

Міністерство освіти і науки України
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського

О.І.МАТЯШ

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ
ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ГЕОМЕТРІЇ**

Монографія

**Науковий редактор
доктор педагогічних наук,
професор О.І.Скафа**

**Вінниця
2013**

УДК 378.016 : [373.5.016:514]

ББК 74.262.21

М 34

*Рекомендовано до видання вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
(протокол № 4 від 28 листопада 2013р.)*

Рецензенти:

В. Г. Моторіна – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди;

М. В. Працьовитий – доктор фізико-математичних наук, професор, директор фізико-математичного інституту Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова;

Н. А. Тарасенкова – доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи, завідувач кафедри математики та методики навчання математики Черкаського національного університету імені Б.Хмельницького.

Матяш О. І.

М 34 Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії : монографія / О. І. Матяш; науковий редактор д.пед.н., проф. О. І. Скафа. – Вінниця : ФОП Легкун В.М., 2013. – 450 с.

ISBN

У монографії висвітлено теоретико-методичні та організаційно-педагогічні засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії в умовах реалізації компетентнісного підходу.

Для науково-педагогічних працівників, викладачів університетів, які готують вчителів математики, магістрантів, аспірантів.

ISBN

УДК 378.016 : [373.5.016:514]

ББК 74.262.21

© Матяш О.І., 2013

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	6
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІ СКЛАДОВІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ В ШКОЛІ.....	11
1.1. Історія становлення науково-методичних основ шкільної геометричної освіти в Україні.....	11
1.2. Ретроспективний аналіз змісту геометричного компоненту навчальних програм з математики для школи.....	31
1.2.1. Мета та зміст вивчення елементів геометрії на рівні пропедевтики в 5-6 класах.....	31
1.2.2. Завдання програм щодо вивчення систематичного курсу планіметрії в основній школі.....	35
1.2.3. Аналіз програм щодо цілей та змісту вивчення систематичного курсу стереометрії в старшій школі.....	42
1.2.4. Основні акценти програм щодо навчання геометрії в класах поглибленого вивчення математики.....	48
1.3. Сучасні тенденції удосконалення змісту та технологій геометричної освіти учнів в школі.....	57
1.3.1. Сучасні вітчизняні наукові дослідження шляхів удосконалення процесу формування знань та умінь учнів з геометрії.....	57
1.3.2. Огляд зарубіжного досвіду удосконалення процесу формування знань та умінь учнів з геометрії.....	72
1.4. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів.....	82
Висновки до розділу 1.....	98
РОЗДІЛ 2. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ГЕОМЕТРІЇ.....	100
2.1. Теоретичні основи впровадження компетентнісного підходу у вищій педагогічній освіті України.....	100
2.2. Поняття та структура методичної компетентності вчителя математики.....	110
2.3. Комплекс задач методичної діяльності вчителя математики щодо формування геометричної компетентності учнів.....	126

2.3.1. Критеріальні задачі методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії	126
2.3.2. Стратегічні та тактичні методичні уміння вчителя математики у навчанні учнів геометрії	135
2.4. Рівні методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики	146
2.5. Концепція методичної підготовки майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії.....	156
Висновки до розділу 2.....	161

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ГЕОМЕТРІЇ..... 163

3.1. Модель системи методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії в школі.....	163
3.2. Студент як складова особистісного компоненту методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.....	167
3.3. Стиль методичної діяльності викладача у системі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.....	178
3.4. Проектування цілей і змісту формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.....	189
3.4.1. Цільовий компонент системи методичної підготовки майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії	190
3.4.2. Змістовий компонент системи методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії	198
3.5. Операційно-діяльнісний компонент системи методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.....	205
3.5.1. Комплекс навчально-методичних задач.....	206
3.5.2. Методичні вимоги до проектування лекцій з методики навчання геометрії на засадах компетентнісного підходу.....	215
3.5.3. Методичні вимоги до проектування практичних і лабораторних занять з методики навчання геометрії на засадах компетентнісного підходу	220
3.5.4. Організація самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів геометрії у процесі методичної підготовки ...	233

3.5.5. Місце і роль педагогічної практики у системі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.....	243
Висновки до розділу 3.....	252
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ГЕОМЕТРІЇ	254
4.1. Характеристика складників навчально-методичного комплексу з формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії	254
4.2. Методи, прийоми і засоби формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі вивчення нормативного курсу «Методика навчання математики»... ..	262
4.3. Формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі вивчення курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії».....	283
4.4. Роль і місце спецкурсів з методики навчання геометрії в процесі формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики	298
4.5. Організаційно-педагогічні умови формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі науково-дослідницької діяльності студентів	318
Висновки до розділу 4.....	329
ПІСЛЯСЛОВО	331
ДОДАТКИ	384

ПЕРЕДМОВА

Сучасний розвиток українського суспільства висуває високі вимоги як до процесу формування та розвитку особистості в школі, так і до результатів цього процесу. Важливою складовою загальноосвітньої підготовки, індикатором готовності суспільства до економічного розвитку, мобільності особистості в освоєнні і впровадженні нових технологій є математична освіта, зокрема геометрична. Геометрична освіта є потужним засобом формування логічного мислення учнів із характерними для нього рисами обґрунтованості, послідовності, повноти, критичності та раціональності. Разом з тим, геометрична освіта має велике значення для розвитку уявлення, просторової уяви, інтуїції, які є основою творчої діяльності особистості. Як стверджував відомий педагог-математик І.Ф.Шаригін [629]: геометрія є найбільш корисним, «екологічно чистим продуктом» для розумового розвитку особистості. Отже, підвищення якості геометричної освіти в школі має бути в полі зору актуальних завдань розвитку сучасної педагогічної теорії і практики.

Завдання підвищення якості шкільної геометричної освіти зумовлює необхідність переосмислення ключових факторів, від яких ця якість залежить. В умовах реалізації компетентнісного підходу в шкільному навчанні, геометрична освіта школяра передбачає, зокрема, завдання формування його геометричної компетентності. Тобто, крім формування геометричної грамотності (геометричні знання, геометричні уміння) учня, постає завдання розвитку способів його розумової діяльності та формування особистісного ставлення учня до геометрії та процесу її вивчення. Це означає, що результат навчання геометрії в школі вбачається у сформованості в учня готовності і здатності розвивати і застосовувати набуті геометричні знання та уміння в різноманітних життєвих і професійних ситуаціях, у нових, можливо нестандартних, умовах.

Ефективність процесу навчання геометрії в масовій школі цілком залежить від методичної компетентності вчителя математики, який навчає учнів геометрії, від рівня його геометричної та методичної грамотності, від його особистісного ставлення, інтересу до геометрії, від його готовності і здатності

створити умови для особистісного розвитку учнів у процесі навчання геометрії.

Тому підвищення якості геометричної освіти учнів у сучасних середніх загальноосвітніх школах України ми вбачаємо у підвищенні якості підготовки майбутнього вчителя геометрії в педагогічному університеті, у формуванні необхідного рівня його компетентності для реалізації завдань та рекомендацій навчальних програм з математики, інших важливих державних освітніх документів, в яких сформульовані сучасні цілі і завдання математичної (геометричної) освіти в школі.

Пошуки моделей фахової підготовки майбутнього вчителя, що адекватні сучасним вимогам суспільства, професійним потребам та інтересам майбутнього фахівця, є одним із важливих напрямів психолого-педагогічних досліджень. Теоретичні аспекти сутності і структури професійної підготовки вчителя до педагогічної діяльності досліджували І.О.Бартенєва [443], Р.С.Гуревич [127], І.А.Зязюн [167], М.Б.Євтух [153], І.Ф.Ісаєв [173], В.Г.Кремень [224], З.Н.Курлянд [233], Н.В.Кузьміна [230], Т.І.Левченко [244], Н.М.Лосєва [262], В.С.Лутай [263], А.К.Маркова [269], О.Г.Мороз [405], О.С.Падалка [405], О.М.Пехота [448], В.Ф.Орлов [432] та інші.

Розробка теоретичних і практичних аспектів фахової підготовки вчителя математики знайшла відображення в працях учених: Г.П. Бєвза [54], В.Г.Бєвз [41], М.І.Бурди [72], І.А.Зимньої [165], Т.Ю.Дюміної [148], С.О.Карплюк [187], О.Л.Коношевського [202], Є.О.Лодатка [259], Л.Ф.Михайленко [394], Г.О.Михаліна [395], Л.Й.Наконечної [413], М.В.Працьовитого [467], З.І.Слепкань [558], О.В.Співаковського [574], Ю.Г.Тимко [608] та інших.

Вагомий внесок у розкриття змісту, виділення прийомів і засобів формування методичної компетентності майбутніх учителів математики зроблений у працях І.А.Акуленко [5], А.Л.Воеводи [94], О.Л.Зубкова [166], А.І.Кузьмінського [232], Т.І.Ковтунової [196], О.В.Лебедевої [239], І.Є. Малової [267], Т.С.Мамонтової [268], М.Г.Макарченка [266], В.Г.Моторіної [406], І.О.Новик [423], С.П.Семенця [521], О.І.Скафи [533], С.О.Скворцової [546], Н.А.Тарасенкової [583], В.О.Швеця [634].

Сучасні наукові теоретичні розвідки все більше концентрують увагу на тому, що результатом навчання в школі та

професійної підготовки у ВНЗ мають стати не окремі набуті знання та уміння, а готовність і здатність випускників школи і молодих фахівців застосовувати набуті знання та уміння, спроможність до самоосвіти та самовдосконалення. Тому активно досліджуються різні сучасні підходи (особистісно-орієнтований, діяльнісний, компетентнісний, задачний тощо) підвищення ефективності навчання в школі та вищих навчальних закладах: Г.О.Атанов [37], І.Д. Бех [61], Г.О.Балл [39], Т.О.Баданова [38], Ю.В.Дзюбенко [144], І.І.Драч [147], О.І.Євсєєва [152], О.Г.Ларіонова [238], Т.І.Левченко[244], О.М.Пехота [448], А.В.Хуторський [617].

Таким чином, реформування системи освіти відбувається в умовах зміни методологічних підходів, розробки нових підходів і принципів навчання. Теоретичною базою цьому слугують наукові дослідження провідних психологів, педагогів та методистів, а практичною – нормативні державні документи. У Проекті Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021р.р. [478] зазначається, що зміст і організація національної освіти недостатньо переорієнтовані на особистість дитини, на формування у дітей і молоді життєво важливих компетентностей. Наш аналіз стану розробки наукових засад впровадження компетентнісного підходу в систему методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії засвідчив, що ця проблема не була в центрі уваги спеціального дослідження.

Розробка концепції методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії потребувала звернення до наукових публікацій багатьох учених різних галузей педагогічної науки, в яких обґрунтовано методологію, методику та інструментарій навчання учнів за такими напрямками:

- формування знань, умінь та навичок (О.М.Леонт'єв [253], В.І.Лозова [260], Б.Ф.Ломов [261], Ю.І.Машбиць [384], Н.Ф.Тализіна [581], С.Й.Шапіро [626] та ін.);
- формування прийомів розумової діяльності у процесі навчання (Г.Х.Воістинова [95], А.М.Капіносов [185], В.А. Крутецький [227], М.В.Метельський [389], В.М.Осинська [436], Н.Н.Поспелов [465], В.І.Таточенко [588], та ін.);
- розвиток мислення учнів у процесі навчання (Л.В.Виноградова [87], П.Я.Гальперін [99], В.В.Давидов

- [140], Є.М.Кабанова-Меллер [181], З.І.Калмикова [183], І.Я.Каплунович [185], Є.І.Легков [245], Н.Д.Мацько [382], Н.О.Менчинська [387], В.Ф.Паламарчук [440], Ю.А.Самарін [507], А.Я.Цукаръ [618] та ін.);
- розвиток творчих здібностей учнів у процесі розв'язування задач (І.В.Аксютіна [3], Н.Ю.Грачова [123], О.В.Дозморова [146], В.І.Крупич [226], С.В.Лебедева [240], В.О.Моляко [400], Д.Пойя [460], Л.М.Фрідман [614] та ін.);
 - використання прийомів і засобів формування геометричної грамотності учнів (О.І.Антонова [12], А.М.Астряб [26], В.Г.Бевз [45], Г.П.Бевз [55], М.І.Бурда [76], К.В.Власенко [91], Г.Д.Глейзер [108], О.С.Дубинчук [390], М.Я.Ігнатенко [177], З.І.Слепкань [560], О.І.Скафа [539], І.Ф.Тесленко [590], Г.Б.Філіповський [612], І.Ф.Шаригін [628], В.О.Швець [635], С.Є.Яценко [654] та ін.);
 - використання інформаційних технологій у навчанні геометрії (Ю.В.Горошко [118], М.І.Жалдак [155], Т.Г.Крамаренко [221], С.А.Раков [491] та ін.).

Методична система підготовки вчителів математики в педагогічному університеті до навчання учнів геометрії в школі потребує докорінних змін у зв'язку з суперечностями:

- між варіативним простором шкільної освіти з геометрії (різні профілі навчальних загальноосвітніх закладів, різні навчальні програми і підручники для них) та застарілими методами, прийомами і засобами організації методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії в школі;
- між необхідністю досягнення найвищих результатів і самореалізації майбутніх учителів у навчанні учнів геометрії й недостатністю відповідних передумов для формування методичних компетентностей у процесі фахової підготовки в педагогічному університеті.
- між вимогою збільшення частки самостійності у навчально-пізнавальній діяльності студентів педагогічних університетів і можливостями навчально-методичного оснащення навчання геометрії та методики навчання

- геометрії сприяти ефективності цієї самостійності у фаховій підготовці майбутнього вчителя математики;
- між потребою використовувати систему методичної підготовки для формування творчих умінь вчителя математики, його геометрично-методичної культури і недостатньою ефективністю такої системи в педагогічних університетах;
 - між вимогами сучасного освітнього середовища до використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання і фрагментарним упровадженням їх у процес методичної підготовки вчителя геометрії.

Монографія присвячена пошуку шляхів розв'язання цих суперечностей, дослідженню проблем удосконалення навчання геометрії в загальноосвітній школі та проблем підвищення якості методичної підготовки майбутніх учителів геометрії на основі компетентнісного підходу.

Автор висловлює глибоку вдячність за плідну співпрацю, яка була стимулом і основою для написання цієї монографії, за цінні поради та наукове редагування науковому консультанту, доктору педагогічних наук, професору, завідувачу кафедри математики і методики викладання математики Донецького національного університету Скафі Олені Іванівні.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІ СКЛАДОВІ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ В ШКОЛІ

Основним предметом шкільної геометрії є моделі реальних об'єктів, для яких визначаються геометрична форма, розміри, взаємне розташування з іншими об'єктами на площині і в просторі. Тобто на відміну від алгебри і початків аналізу зміст геометрії менш абстрактний, більш образний, а тому є широкі можливості продемонструвати зв'язок математичної теорії і практичних завдань, з якими учні можуть зустрітися в реальному житті. Серед освітніх цілей навчання геометрії: розвиток логічного мислення, просторової уяви, геометричної інтуїції. Навчання геометрії в школі покликане сприяти формуванню здатності учнів обґрунтовувати, доводити твердження, навчити працювати із задачею в широкому розумінні цього поняття тощо. Відповідно до цього – викладання геометрії в школі має включати три тісно пов'язаних, але разом з тим і протилежних елементи: логіку, наочне уявлення і застосування до реальних речей.

1.1. Історія становлення науково-методичних основ шкільної геометричної освіти в Україні

У становлення шкільного курсу геометрії значний внесок зробили українські методисти-математики О.М.Астряб [20-34], І.Ф.Тесленко [589-599], З.І.Слепкань [550-561], Г.П.Бевз [46-60], М.І.Бурда [68-79] та інші.

Автором багатьох навчальних і методичних посібників з геометрії для школи, наукових публікацій, в яких досліджуються проблеми шкільної геометричної освіти, є Астряб Олександр Матвійович (1879-1962 рр.) – відомий український педагог-математик. О.М.Астряб організував і очолив першу в Україні кафедру елементарної математики і методики математики (1947 р.) у Київському державному педагогічному інституті імені О.М.Горького (нині Національний педагогічний університет

імені М.П.Драгоманова). Майже двадцять років він очолював відділ методики математики Українського науково-дослідного інституту педагогіки. Під науковим керівництвом О.М. Астряба захищено біля двадцяти кандидатських дисертацій. Серед праць О. М. Астряба, за напрямом нашого дослідження, виокремимо «Наочна геометрія» (1909 р.), «Досвідна геометрія» (1923 р.), «Як викладати геометрію в політехнічній школі» (1934 р.), «Методика стереометрії» (1939 р.), «Наочна геометрія в 4-5 класах» (1951 р.), «Методика викладання стереометрії» (1956 р.).

Основні методичні ідеї О.М.Астряба щодо навчання геометрії в школі можна відобразити у наступних концептуальних положеннях:

- пізнання учня має становити повний цикл, тобто включати два етапи від одиничного через особливе до загального і від нього, через логічне обґрунтування до практики [77];
- важливо враховувати практично-діяльнісний підхід, творчу складову в процесі відбору змісту геометрії; слід забезпечувати повноту видів діяльності, послідовність навчального матеріалу визначати як логікою його внутрішнього взаємозв'язку, так і чергуванням видів діяльності [77];
- вміння розв'язувати типові задачі певної групи конче потрібно для опанування вміння розв'язувати задачі взагалі, але воно не може бути самоціллю, є не головним чинником у складному процесі набуття навичок самостійного розв'язування задач [24];
- викладання наочної геометрії має бути конкретним, активним, розвивати в учнів просторові уявлення, сприяти розвитку логічного мислення учнів [43];
- для розвитку у дітей просторової уяви дуже важливо спостерігати та вивчати певні властивості геометричних форм не в статичному, незмінному стані цих фігур, а в русі, в різноманітних перетвореннях та деформаціях [43];
- обсяг відомостей з геометрії в пропедевтичному наочному курсі повинен бути невеликим, подавати весь матеріал слід в чіткій, зрозумілій для учнів логічній

- послідовності, пов'язуючи виучуване з раніше вивченим [43];
- для того щоб засвоєння курсу наочної геометрії було ефективним, конче потрібно всі ті знання і практичні навички, що їх набули учні з наочної геометрії, широко використовувати при вивченні інших шкільних дисциплін [43];
 - розв'язування геометричної задачі розвиває в учнів просторові уявлення і конструктивні здібності в значно більшій мірі, ніж це допускає самий тільки теоретичний курс геометрії [31];
 - властивості геометричних понять, пов'язані з нескінченністю, доцільно ілюструвати на геометричних об'єктах, які мають форму і розміри; так властивості взаємного розміщення прямих і площин у просторі варто ілюструвати на окремих видах многогранників [77].

На нашу думку, вказані методичні ідеї та поради О.М.Астряба залишаються актуальними і нині у дослідженні проблем та шляхів удосконалення процесу навчання учнів геометрії в школі.

Один із відомих українських математиків-педагогів, основні наукові інтереси якого стосувалися методики навчання геометрії, – Тесленко Іван Федорович (1908-1994). Більш ніж 25 років він керував відділом методики математики та фізики Науково-дослідного інституту педагогіки УРСР, під його керівництвом було захищено біля 50 кандидатських та кілька докторських дисертацій. Серед основних праць І.Ф.Тесленка з методики навчання геометрії: «Питання методики геометрії» (1962 р.), «Метрические пространства в школьном курсе математики» (1978 р.), «О преподавании геометрии в средней школе» (1985 р.), «Методика преподавания геометрии» (1986 р.).

Основні ідеї Івана Федоровича Тесленка щодо навчання геометрії в школі обґрунтовані в докторській дисертації на тему «Педагогічні основи викладання геометрії в школі» [590], яка була захищена в 1969 році. Наукові засади педагогіки геометрії автором представлено у наступному:

- Педагогіка геометрії є складовою частиною педагогічної науки і має свої специфічні проблеми дослідження, відмінні від тих проблем, які досліджує окремо педагогіка і геометрія як наука. Основним предметом педагогіки геометрії є вивчення першооснов геометричної науки в школі. Педагогіка геометрії допомагає визначати шляхи найкращої підготовки учителів геометрії [590, с.547].
- Відбір змісту для шкільної геометричної освіти дидактично обробляється за такими напрямками [590, с.548]:
 - а) логічна структура навчального матеріалу;
 - б) доцільність розміщення по класах;
 - в) оптимальне співвідношення між теорією і прикладами та задачами;
 - г) забезпечення умов для формування світогляду учнів;
 - д) інтелектуальна, моральна і практична підготовка учнів до життя.
- Закони логіки використовуються педагогікою геометрії в двох аспектах: при дослідженні методичних і дидактичних проблем і в процесі викладання геометрії. Закони логіки виступають як засіб розумового розвитку учнів, вони стають органічною складовою частиною геометричних знань [590, с.549].
- Навчання геометрії є керований учителем процес, в якому суттєву роль відіграють посібники, технічні засоби, наочність, моделювання тощо. В цьому керівництві необхідно забезпечити:
 - а) мету керування, яка виражається в створенні належних умов для активізації пізнавальної діяльності учнів;
 - б) встановлення рівня підготовленості учнів (інтелектуальної, пізнавальної, психологічної);
 - в) обернений зв'язок у навчанні і корекцію останнього;
 - г) певне зростання геометричних знань і умінь, а також поступ в інтелектуальному розвитку і практичному використанні набутих знань і умінь [590, с. 550].

- Єдність теорії і практики в процесі вивчення геометрії здійснюється кількома шляхами. Використання геометричної теорії може бути безпосереднім і опосередкованим. У першому випадку в процесі розв'язування задач здійснюються (ілюструються, закріплюються) певні геометричні чи логічні операції (обчислити, виміряти, побудувати, перетворити тощо). Навчання учнів розв'язуванню задач передбачає використання геометричної теорії як до задач, що виникають в самому курсі шкільної геометрії, так і особливо до задач, що виникають поза геометрією (опосередкованих).
- На уроках геометрії потрібно навчати учнів:
 - 1) умінням перетворювати умови задач, що виникають поза геометрією, в геометричні;
 - 2) оволодівати певними прийомами, методами розв'язування геометричних задач. Суттєве значення тут мають: доцільний добір задач; використання загального підходу; алгоритмізація розв'язання певних груп задач на побудову, доведення і обчислення; оволодіння ідеями аксіоматичного методу.
- Специфічні проблеми педагогіки геометрії [590, с.552]:
 - а) формування просторових уявлень і розвиток просторової уяви учнів;
 - б) вимірювання геометричних величин: 1 рівень - інтуїтивно-експериментальний; 2 рівень – формально-логічний;
 - в) виховання в учнів потреби обґрунтовувати геометричні твердження;
 - г) контроль знань з геометрії.
- Суттєві компоненти геометричних знань і вмінь учнів:
 - розпізнавання фігури, моделі та їх зображень;
 - конструктивність просторових об'єктів (побудова, проекції рисунків);
 - здійснення переходу від речі до її форми, до рисунку і навпаки;

- сформованість зорового сприймання.

- Успішна діяльність вчителя залежить від його любові до своєї професії, загально-педагогічної і фахової його підготовки. Необхідно рішуче вдосконалювати систему підготовки вчителів у таких напрямках:
 - а) розкриття зв'язків шкільного навчання геометрії з сучасною математикою, педагогікою, психологією, логікою, фізіологією і кібернетикою;
 - б) виховання умінь творчого, самостійного підходу в аналізі навчального матеріалу і розв'язанні методичних завдань;
 - в) розуміння перспектив дальшого розвитку і вдосконалення змісту шкільної геометрії і методів її вивчення.
- Вчитель повинен уміти створити умови для навчального успіху учня. Успіх є психологічним стимулом навчання. Діяльність учителя у формуванні пізнавальних інтересів є вирішальною [590, с. 559].

Конкретні методичні рекомендації І.Ф.Тесленка щодо навчання геометрії в школі сформульовані в його основних методичних публікаціях, які й сьогодні є вельми актуальними, а саме:

- велике значення для свідомого засвоєння навчального матеріалу має повторення його в певній системі. Повторення слід проводити, в основному, на вправах з наступними самостійними висновками і поясненнями учнів. Однією з можливих і доцільних форм організації такого повторення є фронтальна робота з класом з використанням наочних посібників [593];
- серйозної уваги вчителя геометрії потребує забезпечення індивідуальної роботи з учнями на уроці за допомогою диференційованих завдань [593];
- у класі слід розглядати питання теорії і розв'язувати найбільш складні задачі. Домашні ж завдання повинні бути аналогічними до тих, які виконувались на уроці, а також передбачити задачі на виготовлення моделей з різного матеріалу [591];

- насамперед у використанні існуючих методів навчання необхідно виділити метод аналізу як основний. Більше уваги приділяти структурному підходу до вивчення всіх математичних понять, доведення теорем і розв'язування задач, що забезпечить глибоке розуміння учнями внутрішніх логіко-математичних зв'язків [591];
- навчальний результат вивчення геометрії у школі – це свідомо засвоєнні учнями знання, навички і вміння, прийоми і методи розв'язування задач, уміння користуватись вимірювальними, обчислювальними, креслярськими, технічними і лабораторними пристроями, уміння самостійно працювати і допомагати іншим. Виховним результатом мають бути розвинуті активність, інтерес до геометричних знань і здатність їх використання, розвиток чіткості мислення, навичок й умінь пізнавальної самостійності, самоосвіти і самовдосконалення, професійна зорієнтованість [591];
- широкий обмін думками з елементами дискусій, заохочення до різних можливих способів доведення математичних тверджень, побудов, конфігурацій, аналізу життєвих ситуацій, що приводять до математичних задач, – все це надійні засоби вироблення в учнів міцних переконань в істинності математичних знань [592];
- поєднати, взаємопов'язати процеси засвоєння знань і розвиток мислення – найголовніше завдання в формуванні світогляду учнів. Цього можна досягти тільки за суворого дотримання відомого логічного принципу – розвивати мислення через подолання суперечностей, ставити в процесі оволодіння знаннями інтелект учня перед суперечностями й допомагати їх переборювати [592];
- розвиток мислення учнів на уроках математики є прямим навчальним завданням, а проблема математичного мислення – проблемою педагогіки і методики. Тому кожний вчитель математики має бути обізнаним з питаннями розвитку мислення учнів в такій мірі, щоб цілеспрямовано організовувати його в процесі навчальної діяльності;

- розвитку мислення учнів на уроках математики сприяють такі фактори:
 - а) логічний виклад навчального матеріалу;
 - б) оволодіння учнем певними логічними прийомами: оволодіння певними законами, правилами, схемами послідовності дій, алгоритмами, вказівками, вмінням робити висновки з певних вихідних тверджень;
 - в) використання вмій, знань і навичок у практичній діяльності [592];
- просторове уявлення дітей розвиватиметься набагато краще, якщо вони не тільки спостерігатимуть різноманітні геометричні фігури, а й відтворюватимуть самостійно їхні форми і розміри. З перших же уроків слід привчати учнів зображати відрізки, кути та інші фігури [591];
- синтетичні й аналітичні здібності школяра ефективніше розвиваються при спостереженні рухомих моделей, коли увага зосереджується здебільшого на перетворюваних властивостях об'єкта, тобто на операціях над властивостями, які, по суті, є абстрактними [592];
- широке використання ідей геометричних перетворень в шкільній геометрії має багато позитивного: підвищується її науковий рівень, вноситься в школу ідея змінності, підноситься загальноосвітня роль геометричних знань (формування уявлень, розвиток уяви); використання переміщень фігур полегшує введення елементів векторного числення, формує знання учнів про напрямлені величини, якими користуються техніка і природничі науки [591].

Обґрунтовані І.Ф.Тесленком педагогічні основи викладання геометрії в школі мають бути, на нашу думку, обов'язковим компонентом методичних знань, набутих майбутніми вчителями математики у процесі фахової підготовки в педагогічному університеті.

Значний вклад у визначення основ організації навчання геометрії в школі зроблено також видатним ученим у галузі методики навчання математики, однією з фундаторів української наукової школи з теорії та методики навчання математики в

середніх і вищих закладах освіти Слєпкань Зінаїдою Іванівною (1931–2008 рр.). Під науковим керівництвом Зінаїди Іванівни захищено 30 дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук та 5 докторських дисертацій.

В докторській дисертації З.І.Слєпкань «Методическая система реализации развивающей функции обучения математике в средней школе» [551] обґрунтовано важливі положення розвивального навчання, які проектуються і на процес навчання геометрії в школі.

Серед основних праць З.І.Слєпкань з методики навчання математики, в яких аналізувались і проблеми навчання учнів геометрії: «Психолого-педагогічні основи навчання математики» (1983 р.), «Методика навчання математики» (2000 р.), «Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики» (2004 р.). У цих роботах зроблено аналіз психологічних закономірностей окремих навчальних процесів: засвоєння математичних понять, розв'язування задач, доведення теорем. На основі психологічних теорій навчання і дидактичних систем розглянуто шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення шкільного курсу математики і можливості управління цією діяльністю.

Основні методичні ідеї З.І.Слєпкань щодо навчання геометрії в школі можна визначити наступними положеннями:

- згідно з теорією поетапного формування розумових дій важливо заздалегідь поступово відпрацювати кожен розумову дію, яка є складовою діяльності учнів щодо розв'язування задач певним методом;
- вивчення наступного геометричного матеріалу слід починати з повторення і систематизації тих знань і умінь, які учні вже мають із попередніх тем [558];
- основні шляхи підвищення ефективності уроків: раціональний вибір мети уроку, його змісту і структури; застосування методів і прийомів роботи, що активізують пізнавальну діяльність учнів, розвивають їх творчі здібності й інтерес до математики; вміле поєднання колективних, групових та індивідуальних форм навчання; використання різних форм самостійної роботи учнів;

удосконалення системи вправ; раціональне використання наочних посібників та технічних засобів навчання; удосконалення форм контролю успішності учнів; поєднання теорії з практичною діяльністю учнів; удосконалення міжпредметних зв'язків; підвищення інтересу учнів до математики; посилення органічного зв'язку навчання та виховання на уроках математики [560];

- готові доведення повинні виступати як моделі, на яких учні навчаються загальних і специфічних дій і прийомів розумової діяльності, що лежать в основі вміння доводити, застосовувати різні методи доведення, самостійно шукати доведення за аналогією з вивченим. Крім того, при частково-пошуковому вивченні готових доведень (евристична бесіда) вчитель розкриває учням шляхи відкриття способу доведення, вчить їх обґрунтовувати, міркувати, самостійно шукати окремі елементи доведення [559];
- означувані поняття на перших уроках геометрії можна вводити конкретно – індуктивним і абстрактно – дедуктивним методами [555];
- у шкільному курсі геометрії під час розв'язування задач на побудову недоцільно вимагати від учнів виконувати завжди всі чотири етапи розв'язання. По-перше, дослідження може виявитися складнішим, ніж побудова, доведення, і недоступним для більшості учнів, особливо якщо в умові задачі зазначені кути. По-друге, в найпростіших задачах учні можуть скласти план побудови без будь-якого аналізу, і вимога його проведення лише знеохотить їх розв'язувати задачу. Сильнішим учням доцільно пропонувати в класі та під час виконання домашнього завдання при розв'язуванні окремих задач виконувати всі чотири етапи [555];
- під час вивчення основних геометричних побудов доцільно скористатися алгоритмічним підходом, а саме домогтися від кожного учня засвоєння алгоритму основної побудови [555];

- навчання розв'язування складніших задач на побудову має бути спрямоване передусім на оволодіння методами розв'язування таких задач, на розвиток продуктивного мислення учнів. Основні методи розв'язування задач на побудову у шкільному курсі планіметрії: метод геометричних місць, методи геометричних перетворень (симетрії, повороту, паралельного перенесення, гомотетії), алгебраїчний метод;
- після вивчення означень і властивостей усіх видів чотирикутників доцільно навести учням їх класифікацію у вигляді кругів Ейлера [555];
- доведення теорем і розв'язування більшості задач на доведення, що стосується властивостей і ознак геометричних фігур можна організувати диференційовано: тим учням, які мають достатню підготовку, запропонувати самостійний пошук доведення, а тим, хто відчуває труднощі у навчанні, розглянути готове доведення за підручником [555];
- досвід показує, що учням складніше застосовувати ознаки, ніж властивості фігур, тому доцільно сформулювати учням загальний орієнтир застосування вивченого теоретичного матеріалу до розв'язування задач;
- потрібно розглянути кілька задач на побудову, в яких ефективно використовуються геометричні перетворення. Такі задачі доцільно пропонувати і надалі під час вивчення наступних тем. Рухи широко застосовують для розв'язування задач на максимум і мінімум [555];
- доцільно у процесі навчання геометрії ознайомити учнів з різними вимірювальними приладами, якими послуговуються в техніці, на виробництві та на інших галузях народного господарства [555].

Ідеї, пропоновані З.І.Слепкань можна умовно поділити на теоретичні та практичні основи побудови концепції геометричної освіти в Україні. Особливу увагу, на наш погляд, привертає ідея застосування загальних орієнтирів та спеціальних схем у процесі

формування умінь учнів доводити твердження. У сучасних умовах такі схеми пов'язують з евристичними.

Понад 50 років займається проблемами методики навчання математики Бевз Григорій Петрович (1926 р. н.) – видатний вчений у галузі методики навчання математики, кандидат педагогічних наук, автор багатьох підручників, як з методики викладання математики, так і шкільних підручників алгебри та геометрії. Під науковим керівництвом Григорія Петровича захищено 20 дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук. Він завідував кафедрою математики і методики математики Київського державного педагогічного інституту імені О.М.Горького (нині Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова).

Серед значної кількості публікацій Г.П.Бевза щодо навчання геометрії в школі виокремимо: «Методика викладання математики» (1968, 1972, 1977, 1989), «Методика розв'язування задач стереометрії»(1988) та більше двох десятків статей у фаховому журналі «Математика в школі».

Г.П.Бевз, працюючи над проблемою «Задачі в шкільному курсі математики», дав нове трактування математичної задачі, уточнив поняття *задача*, *вправа* і співвідношення між ними. Окремі питання методики розв'язування задач в школі вирішено в книгах: "Методика викладання математики. Математичні задачі і їх розв'язування" (1967), "Методика викладання математики. Практикум" (1981), "Методика розв'язування стереометричних задач" (1988) і в багатьох статтях.

Кілька статей і виступів Г.П.Бевз присвятив українській математичній термінології: "Омоніми і синоніми в математиці", "Ще раз про термінологію" (2003), "Про походження деяких математичних термінів" (2002). Чи не найбільший реальний внесок у розвиток математичної освіти в Україні Г.П.Бевз зробив, створивши підручники математики для всіх з 5-го по 11-й клас загальноосвітніх шкіл, у яких реально втілено більшість із того нового, що автор запропонував у своїх методичних дослідженнях. Підручник "Геометрія, 7-11" (створений у співавторстві з В.Г.Бевз і Н.Г.Владіміровою) зайняв друге місце на Всесоюзному конкурсі підручників з математики для середньої загальноосвітньої школи в 1988 р. В Україні

доопрацьовані підручники вийшли у двох книгах "Геометрія, 7-9" (2001, 2004) і "Геометрія, 10-11" (2002, 2004). В незалежній Україні нові підручники геометрії Г.П.Бевза для кожного класу, пройшовши конкурсний відбір, отримали відповідну рекомендацію МОН України. Провідні ідеї побудови сучасних підручників з геометрії – це єдність логіки та евристики. Доречно зосереджувати увагу майбутніх учителів математики на ґрунтовному аналізі методичних ідей підручників геометрії, які мають визнання впродовж кількох десятиліть.

Основні наукові праці Бурди Михайла Івановича (1949 р. н.) – видатного вченого в галузі методики навчання математики, головного ученого секретаря Національної Академії педагогічних наук України, заступника директора Інституту педагогіки НАПН України, доктора педагогічних наук, професора стосуються проблем методики навчання геометрії. Михайло Іванович очолював розробку Державних стандартів шкільної математичної освіти, Концепції математичної освіти в Україні, навчальних програм з математики, тощо. М.І.Бурда досліджував зміст шкільного курсу геометрії і принципи його відбору, особливості навчальної діяльності учнів на уроках геометрії. Він є автором багатьох підручників і посібників з геометрії для загальноосвітніх шкіл та шкіл (класів) поглибленого навчання математики.

Серед значної кількості публікацій М.І.Бурди щодо навчання геометрії в школі виокремимо: «Розв'язування задач на побудову в 6-8 класах» (1986 р.), «Геометрія: навчальний посібник для 8-9 класів з поглибленим вивченням математики» (1996 р.), «Геометрія 7 кл.» (2007 р.), «Геометрія 8 кл.» (2008 р.), «Геометрія 9 кл.» (2009 р.), «Геометрія 10 кл.» (2010 р.).

Основні концептуальні ідеї М.І.Бурди щодо навчання геометрії в школі обґрунтовані в докторській дисертації «Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи» [74], яка була захищена в 1994 році:

- Вихідні принципи Концепції геометричної освіти в школі:
 - принцип пріоритету розвиваючої функції навчання;

- принцип інформаційної ємності і соціальної ефективності;
 - принцип діагностико-прогностичної реалізованості;
 - дидактичні принципи навчання;
 - принцип концентризму;
 - модульний принцип;
 - принцип гуманізації і гуманітаризації геометричної освіти [74, с.280].
- Сформованість геометричних умінь насамперед залежить від того наскільки повно в процесі навчання враховуються рівні геометричної діяльності учнів. Особливості змісту компонентів геометричної діяльності обумовлюють два основних її рівні:
 - 1) емпіричний (чуттєвий);
 - 2) теоретичний (раціональний).
 Кожний з рівнів має такі підрівні:
 - а) навчальна діяльність, в якій переважають дослідно-індуктивні узагальнення;
 - б) навчальна діяльність, в якій домінують дедуктивні узагальнення;
 - в) навчальна діяльність, в якій поряд з індуктивно-дедуктивними узагальненнями мають місце і змістові (теоретичні) узагальнення, однак вони не є провідними;
 - г) навчальна діяльність, в якій провідними є змістові узагальнення.
 - Основоположним принципом побудови варіативної методичної системи формування вмінь має бути двомірна модель диференціації, провідні поняття якої – курс геометрії (загальноосвітній, поглиблений) і рівень сформованості вмінь (мінімально базовий, базовий, підвищений) [74, с. 282].
 - Геометричні вміння формуються ефективно, якщо забезпечити взаємопереходи від абстрактних геометричних операцій до наочних конструктивних і навпаки. Вироблення вмінь залежить від мотивів

діяльності, розуміння способів діяльності і установки на повноту, точність діяльності [74, с. 283].

- Системний підхід до розробки загальної методичної моделі формування геометричних умінь передбачає врахування таких взаємопов'язаних компонентів: логіко-пізнавальний, дидактичний, методичний [74, с. 284].
- Геометричні вміння формуються ефективно, якщо дидактичний компонент, який визначає інваріантну дидактичну структуру процесу формування вмінь, включатиме такі етапи: підготовчо-мотиваційний, операційно-пізнавальний, рефлексивно-оціночний [74, с. 285].
- Варіативність окремих методичних систем формування вмінь визначається:
 - характеристикою орієнтирів діяльності (повнота, форма задання, міра узагальнення, ступінь розгорнутості, стратегія формування);
 - ступенем самодіяльності учнів в навчальному процесі, спрямованому на пошуки нової інформації, «відкриття» нових способів діяльності, застосування їх в стандартних і нестандартних геометричних ситуаціях.
- Повноцінне формування геометричних умінь залежить від організації уроків геометрії (їх структури, побудови уроку і системи уроків, обраних форм навчальної діяльності учнів на уроці).
- Формування геометричних умінь учнів 5-6 класів покращується, якщо:
 - а) вони виробляються на індуктивно-практичній основі з поступовим залученням елементів дедуктивних міркувань;
 - б) максимально використовується принцип наочності;
 - в) організовується різноманітна діяльність учнів, види якої систематично чергуються;
 - г) основою вироблення вмінь є поняття простору і розмірності.

- Виховувати в учнів потребу доводити твердження рекомендується за допомогою системи вправ, розроблених з урахуванням:
 - компонентів потреби доводити;
 - психолого-дидактичних і методичних умов, які сприяють її виникненню;
 - особливостей мислительної діяльності учнів при доведенні.
- Рекомендується приділяти увагу навчанню учнів розпізнавати поняття умови, аналізувати структури тверджень, переформулювати твердження, добирати допоміжні твердження, використовувати смислове значення малюнків, виділяти спільні ідеї доведення груп тверджень.
- Методика формування конструктивних умінь учнів ефективна, якщо має такі особливості:
 - при пошуках способу побудови використовуються визначальні елементи шуканої фігури і допоміжні трикутники, конструктивно зв'язані з шуканою фігурою;
 - об'єднуються логічні і фактичні побудови (малюнок-ескіз, малюнок-побудова, малюнок для дослідження);
 - графічно досліджуються розв'язки задач;
 - використовуються геометричні місця точок вже при розв'язуванні основних задач на побудову.
- Обґрунтована доцільність впровадження таких колективних форм навчання на уроках геометрії: парна робота учнів, сумісно-розподільна навчальна діяльність, особисто-рольова, групова навчально-пізнавальна діяльність. Особливо ефективною формою диференційованого формування геометричних умінь виявились динамічні групи учнів паралельних класів укомплектовані за рівнями їх навчання (мінімально базовий, базовий, підвищений) [74].

Під науковим керівництвом М.І.Бурди захищено ряд дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за тематикою, що стосується проблем

формування знань та умінь учнів з геометрії, серед них: диференційований підхід до організації самостійної навчальної діяльності старшокласників у процесі поглибленого вивчення геометрії (О.І.Буковська [66]); методичні засади побудови системи вправ з геометрії в основній школі (О.П.Вашуленко [82]); методична система навчання учнів 5-6 класів елементів геометрії (Н.В.Гібалова [107]); формування геометричних умінь старшокласників шкіл (класів) гуманітарного профілю (С.В.Іванова [176]); метод аналогії у вивченні шкільного курсу стереометрії (І.В.Гордієнко [117]); диференційоване формування прийомів евристичної діяльності старшокласників на уроках стереометрії (Ю.Л.Сморжевський [572]).

Серед новітніх наукових розробок з теорії та методики навчання математики, зокрема і геометрії, особливі позиції займають питання евристичного навчання, використання знаково-символьних засобів формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання, упровадження ІКТ у навчальний процес, прикладної спрямованості курсу геометрії тощо. Так, теоретико-методичні основи формування прийомів евристичної діяльності в процесі вивчення математики в умовах впровадження сучасних технологій навчання розглянуті у докторській дисертації О.І.Скафи [543].

Як впливає із досліджень О.І.Скафи [543], істотними передумовами, які сприяють розвиткові евристичної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії, є:

- забезпечення інтуїтивної основи курсу геометрії, що передбачає збагачення досвіду учнів щодо математичних закономірностей за допомогою залучення їх до спостережень із використанням матеріальних і знакових моделей, комп'ютерних експериментів;
- забезпечення раціонального співвідношення між логічним і евристичним компонентами навчання, що передбачає поступове посилення елементів дедукції за допомогою спеціально створених евристичних ситуацій, відчуття необхідності логічного обґрунтування;
- створення сприятливого мікроклімату для творчої співпраці; застосування вчителем діалогу: учень-

підручник, учень-учень, учитель-учень; орієнтація учнів на самостійну роботу, формування в них потреби вивчати спеціальну літературу;

- забезпечення “математичного” спілкування не тільки на уроці, а й у позаурочний час, організовувати у формі поточних заліків, факультативів, позакласної роботи;
- забезпечення взаємозв'язку евристичної діяльності в умовах уроку і під час виконання домашніх завдань;
- цілеспрямоване формування алгоритмічних і евристичних прийомів розумової діяльності;
- повернення учнів до аналізу власних дій (рефлексія), до того, що допомогло знайти ідею вирішення проблеми, що стало перешкодою, і як її було усунуто;
- систематична робота з розв'язаною задачею для того, щоб навчати учнів ставити і вирішувати нові проблеми.

Під науковим керівництвом професора О.І.Скафи досліджувались окремі питання навчання геометрії в школі: формування прийомів евристичної діяльності учнів на уроках геометрії в класах з поглибленим вивченням математики (К.В.Власенко [92]); наступність у навчанні геометрії в системі неперервної освіти «технічний ліцей – вищий технічний навчальний заклад» (І.М.Реутова [495]); методика формування евристичних умінь учнів основної школи на факультативних заняттях з математики, зокрема з геометрії (І.В.Гончарова [495]). Аналіз висновків проведених досліджень підтверджує нашу думку про те, що проблема геометричної освіти вимагає всебічного розгляду її, зокрема, і з позиції формування у майбутнього вчителя математики евристичної складової професійної геометричної підготовки.

Теоретико-методичні основи використання знаково-символьних засобів у навчанні математики учнів основної школи розглянуті в докторській дисертації Н.А.Тарасенкової [586]. Дослідницею теоретично і практично доведено необхідність диференціації змісту й засобів навчання не лише за логічною, але й візуальною основою; розроблено теорію змістово-графічних інтерпретацій геометричних понять і фактів як засобів навчання, що частково реалізована у відповідних навчальних посібниках з геометрії для учнів 7-9 класів; запропоновано принципи добору

математичних задач з метою побудови їх диференційованої системи з урахуванням семіотичного аспекту; створено пакети візуальних задач для застосування на різних етапах навчання геометрії в основній школі. Усі ці ідеї реалізовані у сучасних підручниках з геометрії [67, 71], співавтором яких є Н.А.Тарасенкова, у навчальних посібниках [70], розроблених під її керівництвом.

Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики, в тому числі і геометрії, розглянуті в докторській дисертації О.С.Чашечникової [619]. Ми погоджуємось з автором дисертації, що завдання розвитку творчого мислення учнів у процесі навчання геометрії породжує проблему забезпечення відповідних організаційно-педагогічних умов, готовності і здатності вчителя математики створити ці умови.

Під науковим керівництвом професора В.О.Швеця досліджувались окремі аспекти навчання геометрії в школі: вивчення рухів геометричних фігур в курсі геометрії основної школи (О.І.Матяш [280]); вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи (Л.Г.Філон [613]); дидактичні ігри під час вивчення алгебри та геометрії в 7-9-х класах (Л.В.Тополя[602]); прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії (А.В.Прус [482]). Дійсно, прикладна спрямованість навчання виступає нині одним із головних чинників підвищення якості геометричної освіти учнів. Ці ідеї мають ґрунтовно вивчатися і враховуватися у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя геометрії.

Розглядаючи науково-педагогічні складові організації навчання геометрії в школі, доречно підкреслити значний внесок академіка НАПН України, директора Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова професора М.І.Жалдака у розробку комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, в тому числі геометрії. По-перше, це серія посібників для вчителів щодо використання комп'ютера на уроках математики в школі, серед них: «Комп'ютер на уроках геометрії» [155]. По-друге, це конкретні дисертаційні дослідження виконані під науковим керівництвом М.І.Жалдака: активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів у процесі вивчення геометрії з

використанням комп'ютера (Т.Л.Архіпова [19]); розвиток образного мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера (О.В.Вітюк [90]); формування пізнавальної самостійності учнів основної школи в навчанні геометрії з використанням інформаційних технологій (С.І.Ганжела [100]); формування особистісних якостей школяра у процесі комп'ютерно-орієнтованого навчання математики (Т.Г.Крамаренко [222]) та інші. Ці роботи істотно вплинули на осмислення місця і ролі ІКТ на уроках геометрії в школі і спонукають до активного удосконалення процесу підготовки вчителя математики до навчання учнів геометрії з використанням комп'ютерних технологій.

Серйозний вплив на розробку і впровадження сучасних педагогічних тенденцій у процес навчання геометрії в школі мають наукові дослідження професора С.А.Ракова. У його монографії «Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ» [491] усі конкретні приклади проілюстровані на процесі навчання геометрії в школі. Крім того, під його керівництвом створені: програмно-методичні комплекси на базі програм DG (динамічна геометрія) [491]; електронний підручник «Відкриття геометрії засобами пакета DG» [491]; посібник «Компьютерные эксперименты в геометрии» [489]) та інші. Навіть цей стислий перелік розробок наукової школи С.А.Ракова свідчить про доцільність ґрунтовного вивчення його ідей майбутніми вчителями геометрії. Завдання усієї системи методичної підготовки вчителя математики вбачаємо не лише в формуванні знань майбутніх учителів геометрії про можливості ІКТ у процесі формування геометричних знань та умінь учнів, а у формуванні глибоких переконань вчителів у доцільності застосування ІКТ у процесі формування геометричної компетентності учнів.

Підсумовуючи огляд становлення науково-методичних основ шкільної геометричної освіти, зазначимо, що маємо в Україні значну кількість методичних ідей, наукових розробок, практичних рекомендацій, вивчення і впровадження яких у практику методичної підготовки майбутнього вчителя геометрії в педагогічних університетах, на нашу думку, є актуальним.

1.2. Ретроспективний аналіз змісту геометричного компоненту навчальних програм з математики для школи

Якість організації процесу навчання геометрії в школі значно залежить від знання та розуміння вчителями математики процесів модернізації, модифікації та раціоналізації цілей, змісту та завдань навчання геометрії, відображених у кожних нових навчальних програмах з математики. На нашу думку, фахова компетентність вчителя математики передбачає його готовність і здатність пояснювати і обґрунтовувати певні зміни у тенденціях навчання геометрії в школі. З цієї точки зору, важливо бачити ретроспективу цілей і змісту геометричного компоненту шкільних навчальних програм з математики.

В незалежній Україні навчання математики в школі відбувалось за навчальними програмами з математики 1992, 1996, 2001, 2005 років. В 2010 році затверджені програми з математики для 10-11 класів за чотирма різними рівнями. В 2012 році затверджені навчальні програми з математики для основної школи. Для зручності порівняльного аналізу змісту навчальних програм з математики для загальноосвітньої школи за останні 20 років, у частині навчання геометрії, розглянемо окремо чотири основні складові: вивчення елементів геометрії на рівні пропедевтики в 5-6 класах; вивчення систематичного курсу планіметрії в основній школі; вивчення систематичного курсу стереометрії в старшій школі; вивчення геометрії в класах поглибленого навчання математики.

1.2.1. Мета та зміст вивчення елементів геометрії на рівні пропедевтики в 5-6 класах

У навчальних програмах з математики 1992 року [477] в 5-6 класах при вивченні пропедевтичного курсу математики вказано такий зміст *елементів геометрії*:

- геометричні фігури: точка, відрізок, пряма, промінь, кут, трикутник, прямокутник, коло, круг. Прямий кут. Перпендикулярні і паралельні прямі;
- побудова відрізків і кутів заданої величини за допомогою лінійки і транспортира. Побудова перпендикуляра до

прямої і паралельних прямих за допомогою трикутника і лінійки. Побудова кола за допомогою циркуля;

- куб, прямокутний паралелепіпед, куля;
- геометричні величини: довжина, площа, об'єм, градусна міра кута. Одиниці вимірювання довжин, кутів, площ і об'ємів. Вимірювання відрізків і кутів. Площа прямокутника. Об'єм прямокутного паралелепіпеда. Формули довжини кола і площі круга. Поняття про число як результат вимірювання.

У навчальній програмі з математики 1996 року [475] зміст навчання елементів геометрії значно розширений. Зокрема, передбачалось формування уявлень учнів, крім вказаного раніше, про:

- види кутів: гострий, тупий, розгорнутий, прямий;
- многокутники, їх елементи та види; класифікація трикутників за кутами та сторонами; чотирикутники: прямокутник, квадрат, паралелограм, трапеція, їх властивості;
- пряма призма, елементи призми, розгортка прямої призми. Піраміда, елементи піраміди, розгортка піраміди, бічна поверхня піраміди;
- циліндр, елементи циліндра, розгортка циліндра. Конус, елементи конуса, розгортка конуса;
- площа трикутника, паралелограма, трапеції. Площа бічної поверхні та об'єм піраміди. Площа бічної поверхні та об'єм призми. Площа бічної поверхні та об'єм циліндра. Площа бічної поверхні та об'єм конуса;
- центральна симетрія, рівність симетричних фігур. Осьова симетрія, властивість перпендикуляра, що проходить через середину відрізка.

У навчальній програмі з математики 2005 року [477] в пояснювальній записці наголошується, що навчальний матеріал, який стосується геометричних фігур, має загалом пропедевтичний характер. Ознайомлення з ним готує учнів до свідомого системного вивчення відповідних тем у систематичному курсі геометрії. Зміст геометричного матеріалу включає планіметричні (відрізок, промінь, пряма, кут, трикутник, прямокутник, квадрат, коло, круг) і стереометричні (прямокутний

паралелепіпед, куб) фігури та простіші їх властивості, геометричні величини (довжина, градусна міра кута, площа, об'єм) та одиниці їх виміру, побудови геометричних фігур (без посилання на аксіоми конструктивної геометрії).

Вивчення геометричних фігур, як зазначено в програмах 2005 року, має передбачати використання наочних ілюстрацій, прикладів із довкілля, життєвого досвіду учнів, виконання побудов і сприяти виробленню вмінь виділяти форму і розміри як основні властивості геометричних фігур. Закріплення понять має супроводжуватись їх класифікацією (кутів, трикутників, взаємного розміщення прямих на площині). Властивості геометричних фігур спочатку мають обґрунтовуватись дослідно-індуктивно, потім застосовуватися у конкретних ситуаціях, що сприяє виробленню в учнів дедуктивних міркувань.

Програма націлює на розширення уявлень учнів про вимірювання геометричних величин на прикладах вимірювання і порівняння відрізків і кутів, побудови відрізків даної довжини і кутів із заданою градусною мірою, оперування формулами периметрів, площ і об'ємів геометричних фігур – знаходження невідомого компонента формули за відомими.

Вивчення математики у 5-6 класах має здійснюватися з переважанням індуктивних міркувань в основному на наочно-інтуїтивному рівні із залученням практичного досвіду учнів і прикладів з довкілля.

У навчальній програмі з математики для основної школи 2010 року [164] зазначено, що курс математики 5-6 класів передбачає розвиток, збагачення і поглиблення уявлень учнів про окремі геометричні фігури і геометричні тіла. Понятійний апарат, обчислювальні алгоритми, графічні уміння і навички, що мають бути сформовані на цьому ступені вивчення математики, є тим підґрунтям, що забезпечує успішне вивчення в наступних класах геометрії, а також інших навчальних предметів, де застосовуються геометричні знання. Зміст навчального матеріалу елементів геометрії у порівнянні з попередніми програмами 2005 року певним чином розширено. Зокрема, з'явилися теми: многокутники, рівні фігури, піраміда, циліндр, конус, куля, координатна площина. Завдання навчання елементів геометрії в

5-6 класах, визначені у пояснювальній записці програми 2012 року, повністю аналогічні завданням навчання елементів геометрії вказаних у пояснювальній записці програми з математики 2005 року. У державних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів 5-6 класів у програмах з математики 2012 року зазначено:

Учень наводить приклади: формул; рівних фігур.

Пояснює зміст понять: відрізок, пряма, промінь, координатний промінь, кут, трикутник, квадрат, прямокутник, багатокутник, рівні фігури; площа, прямокутний паралелепіпед, куб, піраміда, коло, круг, круговий сектор, циліндр, конус, куля координатна площина.

Записує і пояснює формули: периметру вказаних в змісті геометричних фігур; площі прямокутника, квадрата, об'єму прямокутного паралелепіпеда та куба.

Класифікує: кути за їхньою градусною мірою; трикутники за видом їхніх кутів і кількістю рівних сторін, взаємне розміщення прямих на площині.

Будує та знаходить на малюнках: відрізок даної довжини та кут даної градусної міри; бісектрису кута за допомогою транспортира; вказані в змісті геометричні фігури за допомогою лінійки, косинця, транспортира; координатну площину; перпендикулярні й паралельні прямі за допомогою лінійки і косинця.

Зображує та знаходить на малюнках: прямокутний паралелепіпед, куб, піраміду, коло і круг; стовпчасті та кругові діаграми; циліндр, конус, кулю.

Вимірює та обчислює: довжину відрізка; градусну міру кута.

Розв'язує вправи, що передбачають: обчислення за формулами периметру зазначених геометричних фігур, площі прямокутника, квадрата і об'єму прямокутного паралелепіпеда та куба, знаходження довжини кола і площі круга; знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами.

Підсумовуючи порівняльний аналіз програм з математики у частині вивчення елементів геометрії на рівні пропедевтики в 5-6 класах, зазначимо:

- у програмах 1996 року у порівнянні із попередніми програмами значно розширено зміст геометричного матеріалу;
- програми з математики 1996 року та 2001 року за змістом вивчення елементів геометрії в 5-6 класах не відрізняються;
- у програмах з математики 2005 року в 5-6 класах зміст навчального матеріалу з елементів геометрії значно скорочено до рівня програм з математики 1992 року;
- у програмах з математики 2012 року у порівнянні із програмами 2005 року зміст геометричного матеріалу розширено: піраміда, циліндр, конус, куля, координатна площина;
- спільним для всіх проаналізованих програм з математики є рекомендація: вивчення математики у 5-6 класах здійснювати з переважанням індуктивних міркувань, в основному, на наочно-інтуїтивному рівні із залученням практичного досвіду учнів і прикладів із довкілля.

1.2.2. Завдання програм щодо вивчення систематичного курсу планіметрії в основній школі

Згідно програм з математики 1992 року [477] геометрію в основній школі в Україні вивчали за підручниками О.В.Погорєлова «Геометрія, 7-11» [455] та Л.С.Атанасяна «Геометрія, 7-9» [36]. Навчальною програмою передбачалось 2 години на тиждень для вивчення систематичного курсу планіметрії в 7,8 та 9 класах загальноосвітніх шкіл.

Основна мета навчання планіметрії в основній школі вказана у навчальних програмах з математики 1992 року [477, с.36] таким чином:

7 клас – систематизувати наочні уявлення учнів про основні властивості найпростіших геометричних фігур, ввести термінологію, яка використовується у викладанні курсу. Формувати уміння доводити рівність трикутників спираючись на ознаки. Формувати уміння розв'язувати найпростіші задачі

на побудову за допомогою циркуля і лінійки. Ознайомити учнів з новою геометричною фігурою – колом.

8 клас – дати учням систематизовані відомості про чотирикутники і їх властивості. Сформувати апарат розв'язування прямокутних трикутників, необхідний для обчислення елементів геометричних фігур на площині та в просторі. Систематизувати відомості про координати на площині, ознайомити із застосуванням методу координат в геометрії. Ознайомити учнів з прикладами геометричних перетворень і їх найпростішими властивостями, із загальними поняттями рівності і подібності фігур, сформувати уміння застосовувати ознаки подібності трикутників при розв'язуванні геометричних задач.

9 клас – ознайомити учнів з елементами векторної алгебри і її застосуваннями для розв'язування геометричних задач, сформувати уміння виконувати операції над векторами. Ознайомити учнів з основними алгоритмами розв'язування довільних трикутників. Розширити і систематизувати відомості про многокутники і коло, розвивати уміння і навички обчислювати значення геометричних величин (елементів многокутника, довжини кола, його дуги). Сформувати загальні уявлення про площі, розвивати уміння учнів обчислювати площі фігур, використовувати вивчені властивості і формули.

Згідно програм з математики 1996 року [475] систематичний курс планіметрії в основній школі вивчали за рекомендованими альтернативними підручниками: О.В.Погорелова «Геометрія, 7-9» [453], Г.П.Бевза «Математика 7» [48], «Математика 8» [49], «Математика 9» [50], М.П.Кельбаса «Геометрія 7-9» [188]. Навчальною програмою передбачалось 2 години на тиждень для вивчення систематичного курсу планіметрії в 7, 8 та 9 класах загальноосвітніх шкіл. Основний зміст навчального матеріалу за виокремленими нами групами знань, в основному, не відрізнявся від змісту геометричного матеріалу попередніх навчальних програм. Звернемо увагу на такі окремі відмінності:

- у підручнику Бевза Г.П. «Математика 9» [50] вивчення курсу геометрії основної школи вперше завершувалось темою «Елементи стереометрії» (12 годин): прямі і

площини в просторі, паралельність і перпендикулярність прямих і площин, многогранник і його елементи, призми, піраміди, площі поверхонь призми та піраміди, циліндр, конус, куля, площі їх поверхонь, об'єми призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі.

- у підручнику М.П.Кельбаса «Геометрія 7-9» [188] послідовність вивчення геометричного матеріалу значно відрізнялася від послідовності навчальних тем у вищевказаних підручниках О.В.Погорелова та Г.П.Бевза. Наприклад, поняття кола та круга вводились вже на перших уроках геометрії в 7 класі; симетрія відносно прямої розглядалась в середині навчального року в 7 класі при вивченні геометричних побудов; симетрія відносно точки – у 8 класі при вивченні першої теми «Чотирикутники»; тема «Розв'язування трикутників» вивчалась останньою у 9 класі.

У навчальній програмі з математики 2001 року [473, с.10] чітко виписана мета навчання геометрії в 7-9 класах: систематичне вивчення властивостей геометричних фігур та їх перетворення на площині; формування просторових уявлень і уяви, розвиток логічного мислення і використання геометричного апарату для вивчення суміжних предметів (фізика, креслення, географія, трудове навчання та ін.); у цьому курсі учні мають розширити знання про координатний метод і ознайомитись з векторами на площині та їх застосуваннями до розв'язування задач, тригонометричними функціями та їх застосуванням до розв'язування трикутників.

Зміст навчання геометрії в 7-9 класах та послідовність його вивчення, згідно програм з математики 2001 року, не відрізняється від попередніх програм. У пояснювальній записці зазначено, що учні вивчатимуть досвідно-дедуктивний курс геометрії: основні поняття запозичуються з досвіду, а обґрунтування теорем пропонуються дедуктивні з використанням неповної системи аксіом. У програмі пояснено, що розділ «Елементи стереометрії» у 9-му класі пропонується для того, щоб випускники основної школи, які не продовжуватимуть навчання в старших класах, мали хоч деякі уявлення про просторові фігури, про обчислення площ поверхонь та об'ємів найважливіших геометричних тіл. Інше призначення цього розділу –

пропедевтичне (для підготовки до вивчення геометрії в старших класах).

У навчальній програмі з математики 2005 року [472] в пояснювальній записці наголошується, що одна з основних змістових ліній курсу геометрії – геометричні фігури та їх властивості. Об'єкти вивчення: на площині – трикутник, чотирикутник, коло; в просторі – призма, піраміда, циліндр, конус, куля. Учень повинен формулювати означення геометричних фігур та їх елементів і зображати їх на малюнку. Основний апарат доведення – ознаки рівності трикутників, геометричні перетворення, вектори і координати.

Початкові відомості з стереометрії, зазначено в програмі, можуть вивчатися окремою темою на завершення 9 класу або протягом усього курсу планіметрії під час вивчення відповідного навчального матеріалу. Наприклад, взаємне розташування прямих на площині та в просторі; трикутник – піраміда; коло – сфера тощо [472].

Зміст навчання геометрії в 7-9 класах, згідно програм з математики 2005 року, істотно не відрізняється від попередніх програм, хоча, певним чином, змінена послідовність вивчення окремих навчальних тем. Розглянемо у порівнянні послідовність вивчення основних тем планіметрії за програмами 2001 та 2005 років (Таблиця 1.1):

Таблиця 1.1.

Послідовність вивчення основних тем планіметрії за навчальними програмами з математики 2001 року та 2005 року

Програми з математики 2001 року	Програми з математики 2005 року
<i>7 клас</i>	
Найпростіші геометричні фігури та їх властивості – 12 год	Найпростіші геометричні фігури та їх властивості – 4 год
Трикутники – 20 год	Взаємне розташування прямих на площині – 12 год
Геометричні побудови – 14 год	Трикутники – 18 год
	Коло і круг. Геометричні побудови – 14 год
<i>8 клас</i>	
Чотирикутники – 24 год	Чотирикутники – 24 год

Теорема Піфагора – 16 год	Подібність трикутників – 14 год
Декартові координати, рухи і вектори на площині – 22 год	Многокутники. Площі многокутників – 10 год
	Розв'язування прямокутних трикутників. Теорема Піфагора – 14 год
<i>9 клас</i>	
Перетворення подібності на площині – 12 год	Розв'язування трикутників – 16 год
Розв'язування трикутників – 12 год	Правильні многокутники – 6 год
Многокутники – 12 год	Декартові координати на площині – 10 год
Площі фігур – 14 год	Геометричні перетворення – 10 год
Початкові відомості стереометрії – 12 год	Вектори на площині – 10 год
	Початкові відомості з стереометрії – 8 год

У навчальній програмі з математики для основної школи 2010 року [164], крім загального завдання шкільної геометричної освіти – формування *здатності* логічно обґрунтовувати та доводити математичні твердження, застосовувати математичні методи у процесі розв'язування навчальних і практичних задач, виокремлено специфічні для навчання планіметрії освітні завдання:

- забезпечення оволодіння учнями мовою геометрії, розвиток їх просторових уявлень і уяви, умінь виконувати геометричні побудови за допомогою геометричних інструментів (лінійки з поділками, транспортира, косинця, циркуля і лінійки);
- формування в учнів знань про геометричні фігури на площині, їх властивості, а також умінь застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;
- формування в учнів уявлення про найпростіші геометричні фігури в просторі та їх властивості, а також первинних умінь застосовувати їх у навчальних і життєвих ситуаціях;

- ознайомлення учнів зі способами і методами математичних доведень, формування умінь їх практичного використання;
- формування в учнів знань про основні геометричні величини (довжину, площу, об'єм, міру кута), про способи їх вимірювання й обчислення для планіметричних і найпростіших стереометричних фігур, а також уміння застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;
- вивчення геометричних перетворень площини (рухів, подібності) та їх найпростіших властивостей, а також розвиток в учнів функціональних уявлень на геометричному змісті;
- ознайомлення учнів з основами методу координат і векторного методу.

Основний апарат доведення тверджень – ознаки рівності трикутників, ознаки подібності трикутників. Ключовою задачею, що вивчається в курсі геометрії основної школи, наголошується у програмі, є розв'язування трикутників (прямокутних та довільних). Тема «Подібні трикутники» багато років традиційно входила до теми «Перетворення подібності» і вивчалася в 9 класі. Такий підхід значно звужував як теоретичне поле, у якому розглядаються трикутники у 8 класі, так і кількість і тематику задач. У програмах 2005 року та програмах 2012 року виділено окремий клас подібних фігур, а саме, подібні трикутники, яким притаманні певні специфічні властивості, і запропоновано автономне їх вивчення саме в курсі восьмого класу.

Згідно програм 2010 року [164] у 8 класі вводиться одне з фундаментальних математичних понять – поняття площі. До програм 2005 року тема «Площі фігур» вивчалась у другому півріччі 9 класу.

Підсумовуючи порівняльний аналіз програм з математики у частині вивчення систематичного курсу геометрії в основній школі, зазначимо:

- починаючи з програм з математики 2001 року програми не прив'язуються до конкретних підручників, а мають випереджувальний характер;

- у програмах з математики 2001 року вперше зазначається про широкі можливості нових інформаційних технологій навчання (НІТН) для інтенсифікації та оптимізації навчально-виховного процесу, активізації пізнавальної діяльності, розвитку творчого мислення учнів;
- на необхідність прикладної спрямованості на всіх ступенях навчання математики вперше наголошено у програмах 2001 року;
- математичні знання і вміння, зазначено в програмах 2005 року, розглядаються не стільки як самоціль, а як засіб розвитку особистості школяра, забезпечення його математичної грамотності як здатності розуміти роль математики в світі, в якому він живе, висловлювати обґрунтовані математичні судження і використовувати математичні знання для задоволення пізнавальних і практичних потреб.
- починаючи з програм 2001 року, з метою пропедевтики навчання стереометрії, в основній школі вивчаються елементи стереометрії;
- у програмах з математики 2001 року вперше виокремлені основні вимоги до математичної підготовки учнів, які подані у вигляді «учні повинні мати уявлення...», «учні повинні знати...», «учні повинні уміти...».
- у програмах з математики 2005 року вперше ставиться завдання формування математичної грамотності учнів як здатності розуміти роль математики в світі, висловлювати обґрунтовані математичні судження і використовувати математичні знання для задоволення пізнавальних і практичних потреб.
- у програмах з математики 2005 року основні вимоги до математичної підготовки учнів подані у вигляді «учень пояснює...», «учень наводить приклади...», «учень зображує...», «учень описує...», «учень формулює...», «учень обґрунтовує...», «учень доводить...», «учень застосовує...».
- в діючих програмах з математики для основної школи 2012 року зазначено, що в основу побудови змісту й організації процесу навчання математики покладено

компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності як здатності учня успішно діяти в навчальних і життєвих ситуаціях.

- навчання математики в основній школі передбачає передусім формування предметної математичної компетентності, зазначено в програмах 2012 року, сутнісний опис якої подано у розділі “Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів”: учень пояснює зміст понять, наводить приклади, формулює означення або властивості, записує і пояснює, класифікує, зображує та знаходить на малюнках, вимірює та обчислює, розв’язує вправи тощо.

1.2.3. Аналіз програм щодо цілей та змісту вивчення систематичного курсу стереометрії в старшій школі

Згідно програм 1992 року [477] геометрію в старшій школі в Україні вивчали за підручниками О.В.Погорелова «Геометрія, 7-11». Навчальною програмою передбачалось 2 години на тиждень для вивчення стереометрії в 10 та 11 класах загальноосвітніх шкіл.

Основна мета навчання стереометрії вказана у навчальних програмах з математики 1992 року [477, с.65] таким чином:

10 клас – ознайомити учнів з основними властивостями і способами задання площин на базі групи аксіом та наслідків з них. Дати учням систематичні знання про паралельність та перпендикулярність прямих і площин в просторі. Ввести поняття кутів між прямими і площинами, ознайомити учнів з окремими видами рухів, а також координатами і векторами в просторі.

11 клас – систематизувати знання учнів про основні види многогранників, ознайомити з найпростішими тілами обертання та їх властивостями. Продовжити систематичне вивчення многогранників і тіл обертання в процесі розв’язування задач на обчислення їх об’ємів. Завершити систематизацію тіл обертання у процесі розв’язування задач на обчислення площ їх поверхонь.

Згідно програм з математики 1996 року [475] систематичний курс стереометрії в старшій школі вивчали за рекомендованими альтернативними підручниками: О.В.Погорєлова «Геометрія, 10-11» [454], Г.П.Бевза «Математика, 10» [46], «Математика, 11» [47]. Основний зміст навчального матеріалу за виокремленими нами групами знань, в основному, не відрізнявся від змісту геометричного матеріалу навчальних програм 1992 року. Певне розширення змісту у порівнянні з підручниками О.В.Погорєлова помічаємо у програмах, орієнтованих на підручники Г.П.Бевза, зокрема: мимобіжні прямі, теорема про три перпендикуляри, вписані і описані фігури, комбінації геометричних тіл.

У навчальній програмі з математики 2001 року [473, с.10] чітко виписана мета навчання геометрії в 10-11 класах: систематичне вивчення властивостей просторових геометричних фігур; розвиток просторових уявлень і уяви; засвоєння способів зображення просторових фігур на площині; обчислення площ поверхонь і об'ємів геометричних тіл і подальший розвиток логічного мислення. Програма націлює на те, що у процесі вивчення стереометричного матеріалу мають бути систематизовані, узагальнені і закріплені геометричні знання, навички і вміння, одержані під час вивчення планіметрії в 7-9 класах.

Зміст навчання геометрії в 10-11 класах та послідовність його вивчення, згідно програм з математики 2001 року, не відрізняється від програм 1996 року орієнтованих на пробні підручники Г.П.Бевза «Математика 10», «Математика 11».

У навчальній програмі з математики 2005 року [472] в пояснювальній записці наголошується, що формування навичок застосування математики є однією із головних цілей викладання математики. Радикальним засобом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є широке систематичне застосування методу математичного моделювання. Одним із головних завдань курсу стереометрії є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності.

У програмі 2005 року наголошується, що стереометрія у старшій школі має значні можливості навчати учнів правильному сприйманню навколишнього світу. Йдеться про розвиток логічного мислення, формування просторових уявлень,

формування навичок застосування геометрії до розв'язання практичних завдань. У програмах з математики 2005 року зазначається, що обов'язковим елементом навчання геометрії має стати індивідуальне завдання з теми. Його варто пропонувати на завершальному етапі вивчення теми для самостійного опрацювання після всіх контролюючих заходів. Мета завдання – охопити матеріал теми в цілому, привернути увагу до головного, дати додаткові приклади і пояснення окремих складних моментів, підкреслити особливості й тонкощі, переконати учнів у можливості розв'язання задач основних типів. Індивідуальні завдання перевіряються, оцінюються вчителем та захищаються учнем.

Починаючи з 2010-2011 навчального року навчання математики в старшій школі здійснюється за новими навчальними програмами 2010 року [164]. Вивчення математики диференціюється за чотирма рівнями: рівнем стандарту, академічним, профільним та рівнем поглибленого вивчення математики. Кожному з них відповідає окрема навчальна програма.

Зміст пояснювальної записки програми з математики для старшої школи рівня стандарту повністю дублює зміст пояснювальної записки програми з математики для старшої школи 2005 року. Крім того, зазначено, що можливе за рівнем стандарту як сумісне, так і роздільне вивчення геометрії та алгебри і початків аналізу. Перший підхід в умовах вивчення предмета на рівні стандарту має певні переваги порівняно з розподілом курсу «Математика» на два курси «Геометрія» і «Алгебра і початки аналізу». Він дозволяє забезпечити цілісність навчання математики, можливість концентрації навчальної діяльності на певному відрізку часу навколо невеликої кількості понять і фактів, оптимально розподілити час на вивчення окремих тем із врахуванням особливостей контингенту учнів, забезпечити природні внутрішні та міжпредметні зв'язки тощо. Такий підхід особливо важливий в умовах загальнокультурної спрямованості навчання математики. Другий підхід запобігає великим перервам у вивченні окремих предметів, визначає зміст навчання геометрії, спрямований на завершення формування в учнів уявлення про геометрію як елемент загальної культури.

При цьому не передбачається, що в подальшому випускники школи продовжуватимуть вивчати математику або пов'язуватимуть з нею свою професійну діяльність [164].

У класах природничо-математичного напрямку (крім фізико-математичного і математичного профілів), універсального, економічного та інформаційно-технологічного профілів вивчається окремий предмет «Геометрія» за програмою академічного рівня.

Програма академічного рівня [164] задає дещо ширший зміст і вищі вимоги до його засвоєння у порівнянні з рівнем стандарту. Вивчення геометрії на академічному рівні передбачається передусім у тих випадках, коли вона тісно пов'язана з профільними предметами і забезпечує їх ефективне засвоєння.

Передбачається, що випускник, який вивчав геометрію за академічним рівнем: зображає геометричні фігури, встановлює і обґрунтовує їхні властивості; застосовує властивості фігур при розв'язуванні задач; вимірює геометричні величини, які характеризують розміщення геометричних фігур (відстані, кути), знаходить кількісні характеристики фігур (площі, об'єми).

У програмі з математики академічного рівня, з метою забезпечити для учнів можливість зміни рівня навчання математики, у кожному класі, в основному, збережено назви і послідовність вивчення тем, передбачених програмою рівня стандарту. Зміст навчального матеріалу доповнено, а перелік навчальних досягнень учнів конкретизовано й уточнено у відповідності до Державного стандарту.

Для порівняння звернемо увагу на кількість годин передбачену програмами для вивчення геометрії в 10-11 класах за різними рівнями:

- рівень стандарту – 102 години;
- академічний рівень – 140 годин;
- профільний рівень – 140 годин;
- поглиблений рівень – 280 годин.

Програма націлює при навчанні геометрії на академічному рівні основну увагу приділяти не лише засвоєнню математичних знань, а й виробленню вмінь застосовувати їх до розв'язування практичних і прикладних задач, оволодінню математичними

методами, моделями, що забезпечить успішне вивчення профільних предметів – хімії, фізики, біології, технологій. При цьому зв'язки геометрії з профільними предметами мають посилюватися за рахунок розв'язання задач прикладного змісту, ілюстрацій застосування геометричних понять, методів і моделей в шкільних курсах хімії, біології, фізики, технологій.

Програма рекомендує залежно від профілю використовувати варіативну складову навчального плану, що передбачає вивчення спецкурсів, факультативів, курсів за вибором, орієнтованих на посилення міжпредметних зв'язків геометрії з профільними предметами.

Методичні підходи до вивчення геометрії на академічному рівні добираються відповідно до особливостей розумової діяльності учнів і змісту навчального матеріалу. Порівняно із рівнем стандарту суттєво підвищується теоретичний рівень навчання. Вводяться елементи теорії множин та математичної логіки. Вони використовуються для збагачення та осучаснення геометричної мови учнів, розширення їхньої математичної ерудиції та розвитку мислення.

Програма рекомендує ширше, ніж при вивченні курсу геометрії на рівні стандарту, використовувати шкільну лекцію, семінарські і практичні заняття, а також нетрадиційні форми навчання (групові, дидактичні ігри, уроки “однієї задачі”, “однієї ідеї”, математичні “бої”, інтегровані уроки геометрії з профільним предметом тощо).

В класах фізико-математичного та математичного профілів вивчається окремий навчальний предмет «Геометрія» за програмою профільного рівня.

У програмах з математики профільного рівня, з метою забезпечення для учнів можливості зміни рівня навчання математики в 10-11 класах, збережено ті ж самі теми та послідовність їх вивчення, що й у програмі рівня стандарту. Зміст навчального матеріалу доповнено (матеріал, який вивчається у профільних класах, виділено курсивом), а перелік навчальних досягнень учнів конкретизовано й уточнено відповідно до фізико-математичного та математичного профілів навчання.

Навчання математики за математичним, фізичним та фізико-математичним профілями передбачає поглиблену, порівняно з

академічним рівнем, підготовку учнів з математики в органічному поєднанні з вивченням усіх природничих предметів, міжпредметну інтеграцію на основі застосування математичних методів (зокрема, методу математичного моделювання).

Курс геометрії для цих класів відрізняється від академічного не стільки обсягом навчального матеріалу, який мають опанувати учні, скільки рівнем його обґрунтованості, абстрактності, загальності, прикладної спрямованості.

Програма поглибленого вивчення математики [474] розрахована на поглиблене вивчення алгебри і геометрії у 8-11 класах. Учні старшої школи класів з поглибленим вивченням математики продовжують вивчення предмету «Геометрія» за програмою поглибленого рівня.

Підсумовуючи порівняльний аналіз програм з математики у частині вивчення систематичного курсу геометрії в старшій школі, зазначимо:

- спільним для програм з математики починаючи з 2005 року є акцент на прикладну спрямованість вивчення геометричного матеріалу, яка має забезпечуватись широким використанням наочності, зверненням до життєвого досвіду, розв'язуванням задач практичного змісту;
- у програмах 2005 року зазначено, що реалізація діяльнісного підходу до навчання математики є головною умовою забезпечення ефективності математичної освіти;
- важливе місце в організації навчання математики повинно посісти вдосконалення, у порівнянні з основною школою, системи самостійної роботи учнів;
- одним із ефективних засобів удосконалення навчання геометрії взагалі, в старшій школі в особливості, зазначено в програмах 2005 року є модульне проектування навчального процесу, яке передбачає, що одиницею виміру навчального процесу є не урок, а певна сукупність уроків, яка охоплює логічно пов'язаний блок навчальних питань теми;
- структура і зміст навчального матеріалу з геометрії для академічного рівня зумовлює посилення міжпредметних зв'язків під час його вивчення;

- за академічним рівнем ширше, ніж при вивченні курсу математики на рівні стандарту, рекомендується використовувати шкільну лекцію, семінарські і практичні заняття, а також нетрадиційні форми навчання.

1.2.4. Основні акценти програм щодо навчання геометрії в класах поглибленого вивчення математики

Програма для шкіл (класів) з поглибленим теоретичним і практичним вивченням математики та спеціалізованих шкіл, ліцеїв і гімназій фізико-математичного профілю передбачає розширення і поглиблення змісту курсу математики середньої загальноосвітньої школи, посилення його прикладної спрямованості. Традиційно програмами з математики для поглибленого навчання передбачається 5 годин на тиждень для вивчення алгебри і 3 години на тиждень для вивчення геометрії.

У програмі 1996 року [476] зазначено: включення до програми тем, що доповнюють програму масової школи, має на меті сприяти досягненню учнями високого рівня математичної підготовки, який характеризується, в першу чергу, вмінням розв'язувати складніші, нестандартні задачі [476, с.3].

Програма рекомендує озброювати учнів теоретичними знаннями про математичні задачі, формувати узагальнені методи і прийоми їх розв'язування, оскільки задачі є метою і засобом навчання та математичного розвитку учнів. Важливим завданням математики, зазначено в програмах 1996 року, є розвиток логічного мислення учнів: учні мають оволодіти не лише окремими способами доведень, а й дістати уявлення про дедуктивний метод побудови курсу математики та ознайомитись із загальними ідеями і методами математики, які мають важливе загальноосвітнє і практичне значення [476, с.4]. Послідовність вивчення тем геометричного матеріалу повністю співпадає з відповідними програмами 1996 року для загальноосвітніх шкіл (класів).

Порівняльний аналіз деталізованого змісту дозволив виявити у програмах поглибленого навчання математики таке розширення змісту курсу геометрії середньої загальноосвітньої школи:

8 клас: узагальнена терема Фалеса, метричні співвідношення у прямокутному трикутнику, координати точки перетину двох прямих, умова паралельності і перпендикулярності двох прямих, загальне рівняння прямої.

9 клас: розв'язування геометричних задач з використанням методу паралельного перенесення, задач з використанням скалярного добутку, розв'язування задач планіметрії із застосуванням тригонометрії.

10 клас: виникнення і розвиток стереометрії, відстань між мимобіжними прямими, залежність між паралельністю прямих та їх перпендикулярністю до площини, вираження координат точки, яка ділить відрізок у даному відношенні, через координати кінців відрізка, координати центра ваги просторової фігури, площа ортогональної проекції многокутника, рівняння площини, відстань від точки до площини, застосування координатно-векторного методу до розв'язування задач.

11 клас: опуклі многогранники, теорема Ейлера (без доведення), види правильних многогранників, зрізаний конус, тор, поняття тіла і його поверхні, поняття про центральне проектування, ознайомлення з елементами проективної геометрії, відношення об'ємів та площ поверхонь подібних фігур.

У пояснювальній записці програми з математики для класів з поглибленим вивченням математики 2001 року [473, с.63] зазначається, що серед завдань поглибленого навчання математики: виявлення і розвиток в учнів математичних здібностей, формування в них стійкого інтересу до математики і професійної діяльності суттєво пов'язаної з математикою і, нарешті, підготовка учнів до навчання у вищих закладах освіти.

Особливий акцент у пояснювальній записці програми 2001 року [473] зроблено на використанні програмних засобів у процесі поглибленого навчання математики. Зокрема, рекомендовані інтегровані уроки геометрії та інформатики при вивченні тем: розв'язування трикутників, площі многокутників, довжина кола і площа круга, геометричні побудови, площі поверхонь та об'єми многокутників і тіл обертання.

Програма 2010 року [474] передбачає можливість різного рівня поглиблення під час вивчення геометрії. У ній виокремлено три рівні складності навчального матеріалу: такий, що вивчається в рамках загальноосвітнього курсу; матеріал для поглибленого вивчення; додаткові питання і теми.

У зв'язку з тим, що до 8 класу з поглибленим вивченням математики поступають учні з різним рівнем математичної підготовки, то перша тема програми курсу геометрії 8 класу: повторення і систематизація знань учнів з геометрії за 7 клас. Навчальний рік у восьмому класі, згідно навчальних програм, має завершитись повторенням і систематизацією навчального матеріалу з геометрії за 7-8 класи. Крім стандартного для загальноосвітньої школи повторення і систематизації знань наприкінці навчального року, у класах поглибленого навчання математики підкреслюється необхідність його повторення та систематизації на початку вивчення геометрії у 9 класі.

Програма рекомендує органічно підтримувати міжпредметні зв'язки, використовувати задачі прикладної спрямованості. Для учнів класів з поглибленим вивченням математики важливим є формування переходу від мислення в категоріях плоских фігур до мислення в просторі, усвідомлення того, що в просторі взаємне розташування фігур є більш різноманітним, ніж на площині, тому особливо важливу роль відіграє правильне виокремлення тих елементів тіл, які визначають це взаємне розташування. В програмі зазначено, що критерії підсумкового оцінювання знань для учнів загальноосвітньої школи і класів з поглибленим вивченням математики різняться в сторону підвищення вимог для останніх. Однією з цілей регулярного повторення і систематизації геометричних знань має стати підкріплення формально-логічного підходу до побудови курсу шкільної математики, закріплення потреби в обґрунтуванні і доведенні математичних фактів, що використовуються учнями, наголошення на важливості такого підходу при подальшому поглибленому вивченні математики у старших класах.

Мета навчання математики в класах з поглибленим вивченням математики, вказано у програмах 2010 року [474], полягає у забезпеченні рівня підготовки учнів з математики, необхідного для успішної самореалізації особистості у

динамічному соціальному середовищі, для подальшого вибору й успішного опанування професією, яка потребує високого рівня математичних знань, тобто за спеціальностями теоретичної та прикладної математики або спеціальностями тих галузей, які потребують розвиненого математичного апарату для вивчення й аналізу закономірностей реальних явищ і процесів; у підготовці до навчання у вищому навчальному закладі з відповідним фаховим спрямуванням.

У програмі наголошується на реалізації компетентнісного підходу до навчання, який дає змогу визначати готовність випускника школи до успішної діяльності насамперед у тих сферах, які потребують поглиблених знань з математики та навичок застосування розвиненого математичного апарату.

Принциповою відмінністю мети навчання геометрії в класах з поглибленим вивченням математики є те, що учні мають бути зорієнтовані на подальшу діяльність у сфері розвитку геометричної науки (як теоретичної, так і прикладної), створення нових прийомів, моделей і алгоритмів, у тому числі й в аспекті прикладного застосування геометричного апарату, тоді як для учнів інших профілів навчання провідною метою є навчання вибору і застосуванню методів існуючого геометричного апарату [474].

Курс геометрії поглибленого рівня відрізняється від академічного рівня не стільки обсягом навчального матеріалу, який мають опанувати учні, скільки рівнем його обґрунтованості, абстрактності, загальності в поєднанні з прикладною спрямованістю.

Певна принципова відмінність у програмах полягає у завданні в класах поглибленого навчання математики регулярно створювати умови для систематизації та узагальнення знань та умінь учнів з геометрії. Зокрема, в змісті програми 2010 року [164] передбачено на початку навчального року в 10 класі 28 годин на тему «Систематизація та узагальнення фактів і методів планіметрії», а кінці навчального року ще майже 20 годин для систематизації та узагальнення навчального матеріалу, що становить майже третину усього навчального часу для вивчення геометрії у 10 класі.

Зміст навчальної програми вивчення геометрії у класах з поглибленим вивченням математики в цілому збігається з програмою для загальноосвітніх класів. Поглиблене вивчення курсу забезпечується в основному за рахунок таких напрямів:

- розповсюдження понять, які вивчаються, на більш широкий перелік геометричних об'єктів. Значну увагу приділено побудові перерізів многогранників, тіл обертання. Розглядаються зрізані геометричні тіла (конус, піраміда, частини кулі) та їх властивості, обчислення їх об'єму та площі поверхні;
- застосування розширеного переліку методів. Наприклад, крім паралельного проектування розглядається центральне проектування. Вивчається метод слідів і метод проекцій для побудови перерізів;
- обґрунтування і доведення ряду теоретичних положень, які в загальноосвітньому курсі геометрії залишаються без доведень;
- для формування знань та умінь пропонується великий набір задач підвищеної складності, які передбачають одночасне застосування математичного апарату з різних галузей курсу математики. Значну увагу приділено методу координат, методу векторів, рівнянням геометричних тіл.

У програмах зазначено, що в класах поглибленого навчання математики, вчитель покликаний не стільки вчити учнів геометрії, скільки створювати такі навчальні ситуації, в яких в учня формується потреба в здобутті певних математичних знань, провідною стає пізнавальна мотивація, за якої самі учні самостійно чи у співробітництві один з одним (або з учителем) опановують систему геометричних знань, умінь та навичок.

У програмі з математики поглибленого рівня зазначено, що підвищенню ефективності уроків геометрії в старших класах сприяє використання всесвітньої мережі Інтернет, різноманітних програмних засобів навчального призначення, бібліотек електронних наочностей, офісних і спеціалізованих пакетів (наприклад, MsOffice, AutoCAD, MathCAD, MAPLE та інших). За їх допомогою більш наочним стає вивчення низки тем курсу

геометрії: побудова перерізів геометричних тіл, обчислення об'ємів тіл обертання тощо.

В програмах 2010 року вперше наголошено, що слід знайти виважену границю щодо оптимального обсягу застосування програмових засобів на уроках геометрії. Слід усвідомлювати, що зазначені інформаційні технології слугують лише допоміжним елементом пошуку інформації, її наочного подання або урізноманітнення навчальних завдань.

Підсумовуючи порівняльний аналіз програм поглибленого навчання математики, у частині вивчення геометрії з 8-го по 11 клас, зазначимо:

- збільшення навчального часу на вивчення геометрії у класах поглибленого навчання математики має вирішити подвійну задачу: розширити коло теоретичних питань, які вивчаються, поглибити рівень їх вивчення та сформувати навички застосування засвоєних теоретичних знань до розв'язування широкого кола прикладних задач;
- відбір методів, прийомів та засобів навчання геометрії в класах поглибленого навчання математики слід здійснювати дбаючи про формування та розвиток в учнів навичок самостійної пізнавальної діяльності, організацію дослідницької роботи учнів, набуття досвіду розв'язання проблемних ситуацій;
- в усіх проаналізованих програмах рекомендується в класах поглибленого навчання математики ширше використовувати шкільну лекцію, семінарські та практичні заняття, а також нетрадиційні форми навчання;
- спільним для всіх указаних програм є акцент на необхідності створення умов для приведення знань в систему: рекомендовано розпочинати і завершувати кожний навчальний рік системою уроків повторення і систематизації знань та умінь учнів з геометрії;
- спільним для проаналізованих програм для класів поглибленого навчання математики є зауваження, що хоча в цих класах відібрані учні, які проявили зацікавленість до навчання алгебри та геометрії, мотиваційний етап навчального процесу в таких класах не слід ігнорувати;

- починаючи з програм 2001 року зазначено про доцільність використання нових інформаційних технологій для підвищення ефективності уроків геометрії;
- в програмах 2010 року вперше наголошено, що не слід надто захоплюватись уміннями вільно оперувати програмно-технічними засобами на уроках геометрії на шкоду основному завданню вивчення математики – відпрацюванню в учнів відповідних навичок мислення.

Таким чином, здійснений нами ретроспективний аналіз змісту геометричної компоненти навчальних програм з математики в незалежній Україні дозволив виокремити такі основні напрями підвищення якості геометричної освіти в школі:

- реалізація діяльнісного підходу до навчання геометрії є головною умовою забезпечення ефективності геометричної освіти;
- геометричні знання і вміння слід розглядати не стільки як самоціль, а як засіб розвитку особистості школяра, забезпечення його геометричної грамотності;
- рівнева і профільна диференціація навчання геометрії є основою гуманізації та демократизації шкільної геометричної освіти;
- основою побудови змісту й організації процесу навчання геометрії в школі має бути компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання геометрії в школі є сформовані геометричні компетентності учня, як здатності успішно діяти в навчальних і життєвих ситуаціях;
- для інтенсифікації та оптимізації процесу навчання геометрії, активізації пізнавальної діяльності, розвитку творчого мислення учнів широкі можливості мають інформаційно-комунікаційні технології навчання;
- прикладна спрямованість навчання на всіх ступенях формування знань та умінь учнів з геометрії є одним із шляхів удосконалення процесу навчання, яка має забезпечуватись широким використанням наочності, зверненням до життєвого досвіду, розв'язуванням задач прикладного змісту;

- важливе місце в організації навчання геометрії має займати система організації самостійної роботи учнів;
- необхідно дбати про створення умов для приведення знань учнів в систему, для підвищення мотивації учнів до засвоєння глибоких знань та формування міцних умінь;
- серед завдань поглибленого навчання геометрії: виявлення і розвиток в учнів математичних здібностей, формування в них стійкого інтересу до геометрії і професійної діяльності пов'язаної з геометрією.

Таким чином, ретроспективний аналіз змісту геометричної складової навчальних програм з математики дозволив виокремити такі основні сучасні програмні вимоги щодо організації процесу навчання геометрії в школі:

- здійснювати вивчення елементів геометрії в 5-6 класах з переважанням індуктивних міркувань на наочно-інтуїтивному рівні, із залученням практичного досвіду учнів і прикладів із довкілля;
- вважати пріоритетними завданнями навчання геометрії в основній та старшій школі: формування просторових уявлень і уяви, формування та розвиток логічного мислення, формування здатності використання геометричних знань та умінь;
- будувати систематичний курс планіметрії в школі як досвідно-дедуктивний курс: основні поняття запозичуються з досвіду, а обґрунтування теорем пропонуються дедуктивні з використанням неповної системи аксіом;
- створити умови для розгляду елементів стереометрії в основній школі з метою підготовки учнів до вивчення систематичного курсу стереометрії в старших класах;
- виокремити, як спеціальні, для навчання планіметрії такі освітні завдання: оволодіння учнями мовою геометрії, ознайомлення учнів зі способами і методами математичних доведень, формування умінь їх практичного використання; розвиток в учнів функціональних уявлень на геометричному змісті; формування в учнів знань про основні геометричні величини, про способи їх вимірювання й обчислення, а

також уміння застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;

- вбачати у розв'язуванні задач на побудову фігур сприятливі умови для розвитку як творчого, так і алгоритмічного мислення учнів; розглядати у процесі вивчення геометричних побудов їх широке практичне застосування;
- слід у процесі вивчення стереометричного матеріалу в старшій школі систематизувати, узагальнювати і закріплювати геометричні знання, навички і вміння, одержані під час вивчення планіметрії в 7-9 класах;
- вважати одним із головних завдань курсу стереометрії забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності, яка передбачає вміння працювати з формулами, вміння класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині й у просторі, встановлювати їх властивості, зображати просторові фігури та їх елементи, виконувати побудови на зображеннях, вміння вимірювати геометричні величини на площині й у просторі;
- мати на увазі, що курс геометрії класів поглибленого навчання математики має відрізнитись не стільки обсягом навчального матеріалу, який мають опанувати учні, скільки рівнем його обґрунтованості, абстрактності, загальності, прикладної спрямованості;
- слід у процесі навчання геометрії озброювати учнів теоретичними знаннями про геометричні задачі, формувати узагальнені методи і прийоми їх розв'язування, оскільки задачі є метою і засобом навчання та геометричного розвитку учнів;
- важливо розуміти, що розвитку стійких пізнавальних інтересів з геометрії сприяють дібрані в системі різноманітні задачі з достатнім евристичним навантаженням та пов'язаний з темою уроку, методично грамотно використаний історичний матеріал.

1.3. Сучасні тенденції удосконалення змісту та технологій геометричної освіти учнів в школі

Педагогічна наука в Україні за останні десятиріччя накопичила значний потенціал щодо теоретичного обґрунтування різних аспектів підвищення ефективності навчання геометрії в сучасній школі. Вдосконалення геометричної освіти учнів є багатогранною проблемою, розв'язання якої вимагає від вчителя глибокого опанування основ геометрії, вміння організувати навчально-пізнавальну діяльність учнів для сприйняття, осмислення, засвоєння геометричних знань та умінь, вміння бачити й використовувати внутрішньо предметні й міжпредметні зв'язки, прикладну спрямованість навчання геометрії тощо.

Оскільки двадцять років тому в Україні виконана докторська дисертація М.І.Бурди «Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи» [74], в якій ґрунтовно проаналізовано стан, умови, проблеми, результати наукових пошуків щодо навчання учнів геометрії в школі станом до 1994 року, то наступний аналіз зосередимо на періоді останнього двадцятиліття.

1.3.1. Сучасні вітчизняні наукові дослідження шляхів удосконалення процесу формування знань та умінь учнів з геометрії

У дослідженні проблем геометричної освіти учнів в українській школі можна виділити такі основні напрями:

- дослідження проблем формування знань та умінь учнів з елементів геометрії на рівні пропедевтики в 5-6 класах (І.А.Акуленко [6], Н.В.Гібалова [107], М.М.Волчаста [97], Н.І.Салтановська [506]);
- дослідження проблем формування знань та умінь учнів з планіметрії в основній школі (О.П.Вашуленко [82], Л.С.Голодюк [113], І.В.Гончарова [116], Л.В.Грамбовська [122], Г.В.Іщенко [179], Л.І.Лутченко [264], А.О.Розуменко [497], Н.А.Сяська [579], Л.В.Тополя.

- [602], Л.Я.Федченко [611], О.С.Чашечникова [619], Л.П.Черкаська [622]);
- дослідження проблем формування знань та умінь учнів із стереометрії в старшій школі (С.М.Григулич [125], І.В.Гордієнко [117], І.В.Гириловська [106], С.В.Іванова [176], А.В.Прус [482], І.М.Реутова [495], І.А.Сверчевська [517], Ю.Л.Сморжевський [572], Л.Г.Філон [613], Л.Я.Федченко [611]);
 - організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії у класах поглибленого вивчення математики (О.І.Буковська [66], К.В.Власенко [92], О.С.Первун [446]);
 - організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії з використанням комп'ютера (Т.Л.Архіпова [19], О.В.Вітюк [90], С.І.Ганжела [100], М.Б.Ковальчук [194], Т.Г.Крамаренко [222], О.А.Смалько [563]).

Процес формування геометричних уявлень учнів у 5-6 класах активно розглядається у фаховій методичній літературі, а саме: оперування геометричними поняттями (В.М.Осинська [434, 435,], Н.Д.Мацько[382], та ін.), обґрунтування геометричних тверджень (А.М.Капиносів [185], В.І.Таточенко [588] та ін.).

Однією з робіт, у якій комплексно розглянуто методичну систему навчання елементів геометрії учнів 5-6 класів, є дисертація Н.В.Гібалової [107]. Визначено зміст і операційний склад геометричних умінь учнів 5-6 класів; з'ясовано рівні програмових вимог до їх формування; розроблено принципи добору системи геометричних вправ в 5-6 класах. Авторка дослідила умови ефективного формування геометричних понять, умінь і навичок на пропедевтичному рівні, а саме: з'ясування повної системи дій, що входять в орієнтовну основу вміння; поетапне формування виділених дій через систему вправ; розгорнуте використання орієнтовної основи дії на етапі первинного закріплення і оформлення її у вигляді алгоритмів та евристичних схем [107, с.10]. Ми погоджуємось з автором дисертації, що при доборі змісту геометричного матеріалу для 5-6 класів мають ураховуватися загально методичні принципи: пріоритету розвивальної функції навчання; диференційованої

реалізованості; діагностико-прогностичної реалізованості; науковості і доступності, системності і перспективності, наочності; концентризму; фузіонізму.

Важливим чинником якості формування геометричних уявлень учнів у 5-6 класах є наступність у вивченні геометричного матеріалу в початковій та основній школі. У дисертаційному дослідженні М.М.Волчастої [97, с.4] обґрунтовується: щоб забезпечити якісну геометричну освіту школяра, необхідно, щоб курс шкільної геометрії був цілісним, вивчення геометричного матеріалу у 1-6 класах повинно мати спільний методичний підхід і готувати учнів до засвоєння систематичного курсу геометрії.

У дослідженні І.А.Акуленко [6] наступність у вивченні геометричного матеріалу пов'язується з рівнем розвитку логічного мислення учнів. У зв'язку з цим пропонується методика використання вправ з логічним навантаженням у навчанні математики учнів 5-6 класів.

Формування стереометричних знань і умінь учнів 5-6 класів досліджувала Н.І.Салтановська [506]. Розроблено й обґрунтовано методику формування стереометричних уявлень учнів 5-6 класів, яка передбачає пропедевтику вивчення стереометрії у поєднанні із планіметрією через послідовну різнорівневу систему завдань, спрямовану на цілеспрямоване накопичення зорових образів геометричних понять, розвиток графічної грамотності, формування стереометричних уявлень та оперування ними в найрізноманітніших нестандартних задачних ситуаціях. Автором видано збірник завдань для формування просторових уявлень в учнів 5-8 класів з методичними рекомендаціями для вчителя, що є, на нашу думку, важливим доповненням навчально-методичного оснащення процесу навчання учнів геометрії.

Є.М.Кабанова-Меллер [181], Б.Ф.Ломов [261], Н.О.Менчинська [387], В.О.Моляко [400], М.В.Ричик [354] обґрунтували у власних дослідженнях, що варто збільшувати обсяг вивчення стереометричного матеріалу у молодшому підлітковому віці, коли в учнів з'являється особливий інтерес до пізнання навколишнього світу, природня потреба у дослідженні, конструюванні, технічному моделюванні, що сприяє розвитку творчого мислення, активізує пізнавальні можливості. Ми

вважаємо, що такий підхід, хоча і мав певні спроби для впровадження в українських школах, не був достатньо підготовленим на рівні методичних розробок та методичних рекомендацій для вчителів, тому і розглядається нині як невдалий досвід пропедевтики стереометрії в 5-6 класах. На нашу думку, є значні потенційні можливості удосконалення процесу формування знань та умінь учнів з геометрії, починаючи з етапу пропедевтики планіметрії та стереометрії в курсі математики 5-6 класів.

Наукові основи особистісно орієнтованого навчання геометрії в основній школі досліджувались Л.В.Грамбовською [122]. Обґрунтовано і експериментально підтверджено, що найбільш ефективно втілити концепцію особистісно орієнтованого навчання геометрії в основній школі можна за умов поєднання традиційного навчання з широким впровадженням у навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій на основі навчально-дослідницької діяльності. Л.В.Грамбовською з'ясовано, що дослідницький підхід у навчанні, при якому ідеями досліджень просякнуті всі форми і методи навчальної роботи, активно сприяє процесу цілеспрямованого розвитку самобутньої життєво компетентної особистості [122, с.8].

Однією з важливих умов ефективного вдосконалення теорії і практики навчання геометрії в школі є успішне розв'язання проблеми ефективного використання задач у навчанні геометрії. Ця проблема досліджувалась у дисертаціях Н.А.Сяськи [579] та О.П.Вашуленко [82]. Питання психологічного аналізу застосування задач у навчанні математики розглядалися у роботах З.І.Калмикової [183], В.О.Крутецького [171], та інших. У дисертації Н.А.Сяськи показано, що для підвищення ефективності навчального процесу важливим є вирішення проблеми побудови системи геометричних задач, їх різноманітності і послідовності розміщення. В методиці математики задачі розглядаються у двох аспектах – як засіб навчання і його мета. Основна функція задач полягає в організації засвоєння змісту курсу геометрії. Тому у своїй сукупності задачі повинні утворювати систему, з допомогою якої організовується навчання на всіх етапах навчального процесу [579, с.10].

Дослідницею з'ясовано та експериментально підтверджено, що для активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі розв'язування геометричних задач необхідно систематично використовувати задачі із ведучими розвивальними функціями. Встановлено, що пізнавальна діяльність учнів активізується, якщо виконавчі дії з розв'язування задач передбачають елемент дослідження, застосування інтуїції, образного і уявного мислення. Нестандартне переформулювання умови задачі збільшує її розвивальне значення [579, с.17].

В дисертації О.П.Вашуленко [82, с.8] обґрунтовано, що для підвищення ефективності навчання геометрії важливим є розв'язання проблеми побудови системи геометричних задач, їх різноманітності і послідовності розміщення. Задачі розглядаються як засіб навчання і як його мета. Основна функція задач полягає в створенні умов для розвитку мислення учнів та сприйняття й засвоєння ними змісту курсу геометрії. О.П.Вашуленко теоретично й експериментально обґрунтовані принципи побудови системи вправ з геометрії в основній школі, розроблені методичні вимоги до їх реалізації. Авторкою обґрунтовано, що процедура добору вправ має передбачати: формулювання рівневих вимог до результатів засвоєння понять, формування геометричних умінь; з'ясування операційного складу умінь на кожному з етапів засвоєння знань; визначення змісту і типів вправ на різних рівнях кожної з підсистем; добір еталонних задач і доповнення системи однотипними вправами. [82, с.16].

У дослідженні А.О.Розуменко [497] питання вивчення геометричного матеріалу в основній школі пов'язується з проблемою формуванням умінь узагальнювати геометричні знання. Організацію самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів при вивченні математики, зокрема і геометрії, досліджувала Л.І.Лутченко [264]. Ми переконані, що ці проблеми в умовах впровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті залишаються актуальними і потребують глибокого і різнобічного вивчення.

Диференціація навчання геометрії є запорукою розвитку учнів з різними здібностями та інтересами. Дослідження складових компонентів методичної системи навчання геометрії в

аспекті рівневої диференціації здійснено в дисертаціях Л.С.Голодюк та Г.В.Іщенко.

Так, у дисертації Л.С.Голодюк [113] розроблені положення про доцільність і можливість застосування рівневої диференціації в організації навчальної взаємодії учнів на уроках геометрії. Сформульовані вимоги до змістового наповнення системи рівневих розвивальних вправ з геометрії та виділені їх конструктивні особливості [113, с.14].

У дисертації Г.В.Іщенко [179] розглянута природа і характер математичних здібностей учнів основної школи, проаналізована проблема рівневої диференціації, розглянута система роботи із слабо встигаючими учнями. Виявлені й узагальнені основні психолого-педагогічні передумови попередження та усунення відставання учнів у вивченні математики, досліджено роль вчителя з попередження і подолання неуспішності з точки зору застосування ним конкретних методів і прийомів. Г.В.Іщенко обґрунтувала, що максимальне забезпечення самостійності учнів під час формування понять є однією з вимог, яка сприяє кращому усвідомленню і більш швидкому запам'ятовуванню головного в теоретичному матеріалі, формуванню навичок і умінь. Головний акцент повторення слід перенести з простого закріплення на узагальнення і систематизацію знань [179, с.11]. Місце, роль, методи, прийоми та засоби організації узагальнення і систематизації знань та умінь при навчанні учнів геометрії розкриті у дисертаційному дослідженні Л.Я.Федченко [611]. Матеріали дослідження, опубліковані у вигляді відповідного посібника, активно використовуються вчителями геометрії для розв'язування задач методичної діяльності пов'язаних із завданням формування глибоких і системних знань учнів з геометрії. Основою управління і контролю процесу засвоєння знань і формування умінь з геометрії є реалізований зворотній зв'язок. Своєчасно встановлений зворотній зв'язок «учень-вчитель» надає можливість внести необхідні корективи у навчальний процес вивчення геометрії та організувати роботу з усунення виявлених прогалин.

Одним із засобів встановлення прямого та зворотнього зв'язку між учнем і вчителем є система оцінювання якості знань і вмінь. Методика контролю і корекції навчальних досягнень з

математики учнів основної школи досліджувалась у дисертації Л.П.Черкаської [622]. Комплексний підхід до проведення контролю і корекції знань і умінь учнів розглянуто як один із засобів забезпечення неперервності математичної освіти. Встановлено психолого-педагогічні передумови здійснення контролю і корекції результатів навчання учнів, виділено основні характеристики та визначено особливості їх використання на уроках математики основних типів, а також у процесі здійснення самоконтролю й самокорекції. Л.П.Черкаська розкрила питання планування, проведення контролю й корекції навчальних досягнень з математики в основній школі, запропонувала методику добору дидактичних матеріалів, сформулювала рекомендації щодо їх використання [622, с.9].

Сучасні психолого-педагогічні і методичні дослідження обґрунтовують, що для поліпшення якості геометричної освіти важливо виявляти і розвивати математичні здібності учнів. О.С.Чашечникова [620], І.В.Гончарова [116] досліджували методику розвитку творчих якостей та формування евристичних умінь учнів основної школи у навчальному процесі та на факультативних заняттях з математики. Ми цілком погоджуємось з авторами дисертацій, що система геометричних задач буде сприяти формуванню й розвитку творчих якостей учнів, якщо вона базуватиметься на принципах максимальної зацікавленості, наочності, евристичності, поступового нарощування складності.

У дисертації Л.В.Тополі [602] запропоновано науково-обґрунтовану методику проведення дидактичних ігор на уроках геометрії в 7-9-х класах. У дослідженні розв'язано завдання створення, організації та проведення дидактичних ігор на уроках геометрії в 7-9-х класах на різних етапах навчально-виховного процесу з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей підлітків, з урахуванням системи психолого-педагогічних закономірностей навчання. Вважаємо, що психолого-педагогічні закономірності формування знань та умінь учнів з геометрії мають більш ґрунтовно розглядатись у процесі фахової підготовки майбутніх учителів.

Особливості вивчення геометрії в школі, зокрема, особливості розвитку просторових уявлень, формування прийомів розумових дій досліджували українські вчені-

методисти О.М.Астряб [23, 34], Г.П.Бевз [54, 57, 60], М.І.Бурда [72, 76, 78], О.С.Дубинчук [390], М.Я.Ігнатенко [177], Н.Д.Мацько [382], З.І.Слепкань [555, 558, 560], Н.А.Тарасенкова [583, 584], І.Ф.Тесленко [590, 593, 594, 597]. У підручниках з методики навчання математики для студентів педагогічних університетів увагу зосереджено на методиці формування в учнів просторових уявлень, геометричних понять та оперуванні ними у навчанні розв'язуванню задач у процесі вивчення систематичних курсів планіметрії та стереометрії.

Зміст, форми і методи навчання стереометрії, науково-методичне забезпечення процесу навчання стереометрії досліджували О.М.Астряб [29, 390], М.І.Бурда [74], К.В.Власенко [93], Г.Г.Левітас [241], О.С.Дубинчук [390], Н.С.Подходова [457], С.А.Раков [488], О.І.Скафа [539], І.М.Смирнова [564], О.О.Столяр [577] та інші. Методи розв'язування стереометричних задач та особливості їх вивчення у школі розглядалися у працях О.М.Астряба [31] В.Г.Бевз [45], Г.П.Бевза [57], І.Г.Ленчука [248], В.О.Швеця [613], В.А.Ясінського [374] та ін.

Окремі аспекти графічної діяльності, що пов'язані із формуванням просторових уявлень, оперуванням просторовими образами у процесі розв'язування задач та виконання зображень, висвітлені в працях В.Г.Бевз [52], Г.П.Бевза [60], Л.С.Гессе [105], С.В.Гуревича [391], Є.І.Легкова [245], Б.Ф.Ломова [261], І.Я.Каплуновича [185], Т.Г.Крамаренко [217], Н.С.Подходової [456] та ін. Значний внесок у розв'язання цієї проблеми внесли психологи Г.О.Балл [39], В.В.Давидов [140], Г.С.Костюк [207], О.М.Леонтьєв [253], В.О.Моляко [400], Ж.Піаже [449], В.А.Роменець [498], М.В.Ричик [500], І.С.Якиманська [650] та ін. З'ясовано механізми утворення зорових образів геометричних понять, сутність візуального мислення, перекодування та оперування просторовою інформацією, розглянуто різні психологічні аспекти розвитку просторових уявлень, уяви, функції просторового мислення та їх роль у інтелектуальному розвитку учнів, у дослідницькій діяльності.

Однією з важливих передумов якісного засвоєння стереометрії є використання принципу концентризму у навчанні. У дисертації Л.Г.Філон [613] обґрунтована необхідність вивчення

елементів стереометрії в курсі математики основної школи. Ця ідея реалізована нині в сучасних програмах і підручниках геометрії для 9 класу.

Більшість дисертаційних досліджень проблем формування знань та умінь учнів із стереометрії спрямовані на побудову, теоретичне обґрунтування та експериментальну перевірку методичних систем вивчення певного навчального матеріалу: вивчення геометричних тіл у загальноосвітній школі (І.А.Сверчевська [517]), формування умінь розв'язувати стереометричні задачі на побудову (І.В.Гириловська [106]).

Процес навчання стереометрії передбачає розвиток особистості старшокласника. Навчання геометрії в старшій школі має на меті передусім розвиток мислення учня, формування його *здатності* аналізувати, систематизувати, порівнювати, класифікувати, узагальнювати тощо. Здатність і готовність випускника школи логічно мислити, обґрунтовувати твердження, застосовувати математичні знання та уміння, математичні методи у процесі розв'язування практичних задач – ознака високої якості шкільної геометричної освіти. Для забезпечення такої якості набуття математичної компетентності учнів слід створити у процесі навчання математики в школі відповідні умови для розвитку прийомів розумової діяльності. Вказана проблема не нова, однак не втрачає своєї актуальності, про що свідчить аналіз дисертаційних досліджень І.В.Гордієнко [117], В.С.Прач [470], З.О.Сердюк [527], Ю.Л.Сморжевського [572] та інших. Розвиток мислення учнів відбувається активніше при самотійному виявленні ними нових зв'язків між відомими поняттями та твердженнями – це, певним чином, умови тренування творчого мислення. У вказаних дисертаціях розглянуто компоненти та етапи методики формування вмінь учнів застосовувати прийоми евристичної діяльності у навчанні стереометрії; з'ясовано операційний склад умінь учнів у процесі навчання стереометрії.

Одним із найважливіших питань є зв'язок навчання геометрії з майбутнім напрямом професійної підготовки учнів. Це питання розглядалося багатьма дослідниками, які одноставні в тому, що в умовах професійно спрямованого навчання підсилюється мотивація студентів до вивчення математики, що є важливим чинником підвищення ефективності навчання.

Вивчення геометрії сприяє, з одного боку, розвитку в учнів раціонального стилю мислення, а з іншого – розвитку уяви, інтуїції та інших якостей, які є основою творчої діяльності особистості. До таких робіт варто віднести дисертацію І.М.Реутової [495], в якій досліджено проблему наступності у навчанні геометрії в системі неперервної освіти. Важливі аспекти прикладної спрямованості навчання стереометрії розкриті у дисертаційному дослідженні А.В.Прус [482]. Чинниками прикладної спрямованості визначено мотиваційний фактор та системно-структурний розподіл навчального матеріалу. Важливими засобами впровадження прикладної спрямованості навчання стереометрії названі: використання матеріалів з прикладною інформацією, моделі геометричних тіл, розв'язування прикладних стереометричних задач, створення власних прикладних задач.

Аналіз дисертаційних досліджень дає можливість розглядати диференційований підхід до організації навчальної діяльності учнів на уроках геометрії в старшій школі як утвердження особистісно орієнтованого характеру освіти. С.М.Григулич [125] дослідила діяльнісний аспект самостійної роботи старшокласників з математики в умовах диференційованого навчання, С.В.Іванова [176] розглянула формування геометричних умінь старшокласників шкіл (класів) гуманітарного профілю, О.І.Буковська [66] теоретично обґрунтувала і експериментально перевірила переваги диференційованого підходу до організації самостійної навчальної діяльності старшокласників у процесі поглибленого вивчення геометрії.

Організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії у класах поглибленого вивчення математики присвячені також дисертаційні дослідження К.В.Власенко та О.Є.Первун

У дисертації К.В.Власенко [92] визначено шляхи і способи формування прийомів евристичної діяльності у процесі навчання геометрії в класах з поглибленим вивченням математики, встановлено ефективність евристичних методів, форм та засобів навчання в процесі організації та управління евристичною діяльністю. У дисертації О.Є.Первун [446] пошуково-

дослідницькі задачі розглядаються як засіб розвитку математичних здібностей учнів класів з поглибленим вивченням математики.

Основні напрямки досліджень методичних та дидактичних проблем застосування комп'ютерної техніки як засобу навчання в загальноосвітній школі були спрямовані на розкриття перспектив використання інформаційних технологій у навчанні (А.П.Єршов [150], М.І.Жалдак [156], Ю.І.Машбиць [385] В.М.Монахов [401], Н.В.Морзе [403], С.А.Раков [491], Ю.С.Рамський [494] та ін.).

Питанням використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні геометрії присвячені дисертаційні роботи Т.Л.Архіпової [19], О.В.Вітюка [90], С.І.Ганжели [100], М.Б.Ковальчук [194], Т.Г.Крамаренко [222], О.А.Смалько [563] та інших.

Прийоми активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів у процесі вивчення геометрії з використанням комп'ютера розглянуті в дисертаційній роботі Т.Л.Архіпової [19]. Серед висновків дисертаційного дослідження, на нашу думку, варто виокремити, що педагогічно цілеспрямоване використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі дає можливість формувати активну навчально-пізнавальну діяльність учнів, підвищувати якість їхніх знань; позитивно впливає на методичну систему навчання математики, надає можливість зробити роботу над складним матеріалом доступною і цікавою [19, с. 17].

Формування особистісних якостей школяра у процесі комп'ютерно-орієнтованого навчання математики досліджувала Т.Г.Крамаренко [222]. У дисертаційній роботі деталізовано й обґрунтовано цілісний комп'ютерно-орієнтований підхід до вивчення шкільного курсу математики, спрямований на формування особистісних якостей учня: організаційних, пізнавальних, креативних. Уточнено критерії та рівні сформованості особистісних якостей учнів, дібрано зміст навчального матеріалу з математики, відповідний теоретичний матеріал та задачі, зокрема, для поглибленого вивчення математики. Здійснено аналіз педагогічних програмних засобів, комп'ютерно-орієнтованих методів і форм навчання. Розроблено методичні рекомендації щодо використання ППЗ GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, DG у навчальному процесі.

Формування пізнавальної самостійності учнів основної школи у навчанні геометрії з використанням інформаційних технологій досліджував С.І.Ганжела [100]. Зокрема, обґрунтовано, що пізнавальна активність учнів у навчанні геометрії досягає найвищого рівня при виконанні ними творчих самостійних робіт із застосуванням інформаційних технологій.

Комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмінь учнів у процесі навчання геометрії розглядалась у дисертаційному дослідженні М.Б.Ковальчук [194]. Встановлено, що застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання сприяє активізації розумової діяльності учнів на різних етапах навчального процесу. Комп'ютерна підтримка навчально-пізнавальної діяльності учнів при вивченні геометрії дозволяє економити навчальний час за рахунок виключення значної частини рутинних обчислювальних операцій, забезпечення учнів ефективними наочними методами розв'язування широкого класу геометричних задач. Оперування в уяві образами абстрактних геометричних фігур здійснюється легше, ніж оперування образами реальних об'єктів, конкретних їх елементів, композиційна складність, практичний і побутовий зміст яких суттєво ускладнюють цей процес.

Особливе місце в розвитку образного мислення учнів має шкільний курс геометрії, оскільки геометричний матеріал за своїм змістом найбільш зручний для виявлення і формування вмінь оперувати просторовими образами. Розвиток образного мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера досліджував О.В.Вітюк [90]. Враховуючи виділені вимоги до моделюючих програмних засобів, для комп'ютерної підтримки навчання геометрії в ході дослідження було розроблено програмні засоби *GRAN-2D* та *GRAN-3D*, використання яких дозволяє значно активізувати процес розвитку образного мислення учнів. Указані програмні засоби призначені перш за все для допомоги учням у розв'язуванні широкого класу геометричних задач шляхом моделювання об'єктів, обумовлених в умові задачі. У дисертаційній роботі О.В.Вітюка обґрунтовано, що важливим чинником підвищення рівня знань з геометрії є залучення учнів до самостійного створення та розв'язування геометричних задач з використанням комп'ютера. Автор

зазначає, що раціональне поєднання традиційних методик навчання з комп'ютерно-орієнтованими дає значний педагогічний ефект, забезпечує можливості раціональної організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, розкриття творчого потенціалу учнів і учителя [90, с.19].

Розвиток творчого мислення старшокласників на уроках математики з використанням інформаційних технологій навчання досліджувався у роботі О.А.Смалько [563]. На основі аналізу наукових досліджень автором зроблено висновок про те, що використання в процесі навчання математики доцільних комп'ютерно-орієнтованих засобів дозволяє вдосконалювати механізми активізації в учнів мислительних процесів, сприяє розвитку геометричної інтуїції та окремих математичних здібностей школярів. Застосування на уроках комп'ютерної техніки може сприяти перерозподілу інтелектуальних зусиль учнів в напрямку розвитку творчих задатків і деяких компонентів творчого мислення. Зручною та випробуваною "лабораторією творчої думки" називає автор дисертації програми з навчально-інструментальної серії *GRAN* (М.І.Жалдак, Ю.В.Горошко, О.В.Вітюк), які вважає ефективним засобом моделі учіння через відкриття [563, с.8]. Ми погоджуємось із дослідником, що з метою залучення старшокласників до творчої розумової діяльності, слід розвивати у них механізми діалогічності, зокрема внутрішньої, що найкращим чином вдосконалюється за допомогою продуктивного використання комп'ютерно-орієнтованих навчальних систем. Грамотно використовуючи комп'ютерну техніку з педагогічно доцільним програмним забезпеченням на уроках геометрії у старших класах, можна створити сприятливі умови для розвитку в учнів геометричної інтуїції, творчих здібностей.

І.А.Сверчевською [517], розроблено рекомендації щодо використання програмних засобів *GRAN* під час вивчення геометричних тіл, створено комп'ютерну програму *Universal Test System* для контролю навчальних досягнень учнів з основних змістових модулів розділу "Геометричні тіла".

Підсумовуючи аналіз результатів сучасних наукових досліджень в Україні щодо шляхів удосконалення процесу формування знань та умінь учнів із геометрії, зазначимо, що:

- автори багатьох кандидатських дисертацій стверджують про низьку якість геометричних знань та умінь випускників школи, яка аргументується результатами державної підсумкової атестації з геометрії у 9-х та 11-х класах, а також щорічними результатами ЗНО, результатами тестових та контрольних робіт учнів різних класів, анкетуванням вчителів, бесідами з учителями та учнями. Це вагомий аргумент визнання проблеми низької ефективності процесу навчання геометрії в школі та пошуку шляхів її подолання.
- проблеми методики навчання елементів геометрії в 5-6 класах досліджувались, останнім часом, в кандидатських дисертаціях з точки зору: формування стереометричних уявлень учнів; наступності у вивченні геометричного матеріалу в початковій та основній школі; умов ефективного формування геометричних понять, умінь і навичок на пропедевтичному рівні; методики використання вправ з логічним навантаженням;
- проблеми методики формування знань та умінь учнів з планіметрії в основній школі розкриті дослідниками у напрямках: особистісно орієнтованого навчання геометрії в 7-9 класах; проблеми ефективного використання задач у навчанні планіметрії; формування умінь учнів узагальнювати геометричні знання й систематизувати знання та уміння з геометрії; організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів у навчанні геометрії; дослідження складових компонентів методичної системи навчання геометрії в аспекті рівневої диференціації навчання; методики контролю і корекції навчальних досягнень з геометрії учнів основної школи; методики розвитку творчих якостей та формування евристичних умінь учнів основної школи; методики організації дидактичних ігор на уроках геометрії в 7-9-х класах; вивченні елементів стереометрії в курсі математики основної школи. Усі ці результати досліджень потребують якісного їх вивчення майбутніми вчителями у процесі їх фахової підготовки до викладання геометрії в основній школі;

- проблеми методики формування знань та умінь учнів із стереометрії в старшій школі досліджувались за напрямками: наступність у навчанні геометрії в системі неперервної освіти; методика формування вмінь учнів застосовувати метод аналогії та прийоми евристичної діяльності у навчанні стереометрії; аспекти прикладної спрямованості навчання стереометрії; вивчення геометричних тіл; формування умінь учнів розв'язувати стереометричні задачі на побудову; діяльнісний аспект самостійної роботи старшокласників з геометрії в умовах диференційованого навчання; формування геометричних умінь старшокласників шкіл (класів) гуманітарного профілю. Викладачі методики навчання математики педагогічних університетів, по-перше, мають відслідковувати результати наукових досліджень щодо проблем навчання геометрії в школі, по-друге, мають подбати про створення системи їх вивчення майбутніми вчителями;
- організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії в класах поглибленого вивчення математики досліджувалась у таких напрямках: диференційований підхід до організації самостійної навчальної діяльності старшокласників; шляхи і способи формування прийомів евристичної діяльності у процесі навчання геометрії; пошуково-дослідницькі задачі як засіб розвитку математичних здібностей учнів класів з поглибленим вивченням математики. На нашу думку, підготовка майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії в класах поглибленого вивчення математики має нині низку проблем, розв'язання яких слід шукати в удосконаленні методичної системи методичної підготовки вчителя в педагогічному університеті;
- організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії з використанням комп'ютера досліджувалась в Україні за останнє десятиріччя таким чином: формування особистісних якостей школяра у процесі комп'ютерно-орієнтованого навчання математики; активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів

7-9 класів у процесі навчання геометрії з використанням комп'ютера; комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмінь в процесі навчання учнів геометрії; формування пізнавальної самостійності учнів основної школи у навчанні геометрії з використанням інформаційних технологій; розвиток образного та творчого мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера; рекомендації щодо використання програмних засобів GRAN під час вивчення геометричних тіл та розвитку прийомів розумової діяльності старшокласників. Однак, інтенсивний розвиток теорії впровадження комп'ютерних технологій у навчання математики в школі не призвів до реального активного використання цих технологій на уроках геометрії. На думку М.І.Жалдака [156, с.8]: «цей парадокс викликаний тим, що методичні кафедри педагогічних університетів не готують майбутніх вчителів до роботи в умовах широкого використання комп'ютерно-орієнтованих методичних систем».

Таким чином, аналіз сучасних вітчизняних наукових досліджень шляхів удосконалення процесу формування знань та умінь учнів з геометрії дозволяє стверджувати, що маємо низку сучасних науково обґрунтованих положень, які мають бути враховані у процесі методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

1.3.2. Огляд зарубіжного досвіду удосконалення процесу формування знань та умінь учнів з геометрії

Система геометричного освіти в різних країнах нині є досить різноманітною за змістом і структурою. При всій відмінності підходів можна стверджувати, що провідною метою навчання геометрії стає формування інтелектуальної особистості, а не вивчення геометрії на аркуші паперу (Ж.Пиаже [449]). Геометрія вивчається найчастіше в рамках інтегрованих курсів і переважно на ідеї фузіонізму, дедукція наростає поступово. Намітилася тенденція до навчання геометрії через задачі, що дозволяє реалізувати дослідні потреби школярів. Крім того, для

західної школи характерне розширення обсягу обов'язкового змісту математичного освіти. На зміну технологічного підходу до навчання, що характеризується організацією діяльності учнів на досягнення зазделегідь вказаних і вимірюваних результатів, на засвоєння еталонних зразків, приходить дослідницький навчальний процес, завдяки якому учні освоюють новий досвід, набувають необхідних компетентностей.

В Росії у 2004 році видана «Методика преподавания геометрии» [137] в якій представлено огляд розвитку шкільної геометричної освіти в Росії та за кордоном, розглядається проблема взаємозв'язку психології процесу навчання геометрії в школі, викладені нові напрями методики викладання геометрії в російській як початковій так і в середній школі. В цій книзі В.О.Гусєв [137,с.4] останні десятиліття розвитку методики викладання геометрії в школі в Росії умовно розділяє на періоди:

- період використання в школі підручників А.П.Кисельова, який тривав до початку 60-х років ХХ століття;
- період впровадження в шкільну геометрію нових розділів: елементів теорії множин, геометричних перетворень, векторної алгебри (В.Г.Болтянский, А.І.Фетісов, І.М.Яглом та інші);
- «Колмогоровский период» (1965-1980) – характеризувався новим підходом до осмислення всієї структури шкільної математики в цілому і геометрії зокрема, намагання ввести зрозумілу для школярів аксіоматику, геометричні перетворення площини тощо;
- період традиційних «сучасних підручників геометрії» для школи – Л.С.Атанасян, О.В.Погорєлов, І.Ф.Шаригін, О.Д.Александров. Поява цих підручників була пов'язана з бажанням авторів повернутися до більш традиційного, ніж у А.М.Колмогорова, підходу до вивчення шкільного курсу геометрії;
- період нових авторських проектів підручників з геометрії: А.Л.Вернер, В.І.Рижик, Т.Г.Ходот [83], В.О.Гусєв [128-132, 134], Г.А.Клековкін [192], В.В.Орлов [431]; Н.С.Подходова [458]; Л.І.Ерганжієва [628]; В.А.Смірнов, І.М.Смірнова [566, 565].

Протягом останніх років минулого століття в різних регіонах Росії різні авторські колективи намагались змінити ставлення до шкільного підручника геометрії, продумати рівні та профілі навчання, зрозуміти співвідношення впливу математичних знань на розвиток особистості учня. Виявилось, що для сучасної школи потрібна не тільки досить чітка і строга система викладу геометричних знань, а й мотивація навчання, естетичне виховання, зв'язок із навколишнім світом, врахування індивідуальних особливостей і здібностей учнів і т.д. У нових підручниках ставилась мета більш гнучко і більш ефективно впливати на розвиток особистості учнів, на отримання ними необхідного рівня геометричної підготовки.

За останні роки цілком незалежно різні автори в Росії прийшли до думки про поділ курсу математики для 5-6 класів на окреме предметне викладання. З'явилися окремі підручники для 5 - 6 класів з арифметики і елементів алгебри [17, 18], з грифом Міністерства освіти Російської Федерації, і окремі підручники з геометрії для цих класів [134, 192]. Головна проблема полягає в тому, що для цього віку учнів слід адаптувати спеціальний красивий геометричний матеріал, відповідний активності й величезним пізнавальним можливостям, властивим учням 5-6 класів. З цього приводу російський психолог А.Я.Цукарь зазначив [618]: «Чим менший вік дитини, тим легше розвинути просторову уяву.... 5-6 класи – це найкращий вік для розвитку просторової уяви учнів». Одним із кращих підручників створених нині в Росії для 5-6 класів В.О.Гусєв вважає книгу І.Ф.Шаригіна, К.М.Ерганжієвої «Наглядная геометрия» [628].

Серед докторських дисертаційних робіт, які виконані останнім часом у Російській Федерації, варто звернути увагу на дослідження Н.С.Подходової [459] і В.В.Орлова [430], в яких запропоновані моделі особистісно орієнтованого навчання геометрії відповідно в 1-6-х і 7-9-х класах, побудовані на ідеях фузіонізму. Фузіонізму приділена серйозна увага і в працях В.О.Гусєва [135, 137], який цю ідею в геометрії вважає дуже привабливою, нестандартною у відношенні до традиційно сформованої системи послідовного викладу курсу геометрії – від планіметрії до стереометрії. В дослідженнях російських математиків, методистів обґрунтовується, що хоча Евклід

розділив геометрію на дві частини (планіметрію і стереометрію), він ніколи не вважав свою працю підручником з геометрії і вважав, що його геометрію читатимуть люди, які вже вивчали її раніше. За останні роки у багатьох фахівців з методики навчання математики склалося переконання в тому, що просторові уявлення слід формувати в ранньому віці, крім того, цей процес є тривалим. Саме тому виникла ідея впроваджувати в шкільну практику навчання геометрії ідеї фузійонізму – взаємопов'язане вивчення властивостей плоских і просторових фігур. За останні роки ці ідеї в Росії отримали реальне втілення у вигляді створених нових підручників і навчальних посібників [128-132, 134, 192, 241]. На думку В.О.Гусєва, ідея фузійонізму блискуче реалізована в пропедевтичних курсах геометрії для молодших класів, основна мета яких – підготовка до вивчення систематичного курсу геометрії основної школи. Одним із пробних підходів побудованих на основі ідей фузійонізму є в Росії програма курсу «Геометрія 5-11» [133]. Метою вивчення курсу є, з одного боку, повторення, систематизація та узагальнення знань з планіметрії, поширення вивчених понять і властивостей на випадок простору, а з іншого боку, пропедевтика стереометрії, розвиток просторових уявлень учнів.

Проаналізувавши історичні аспекти ідеї фузійонізму у викладанні шкільного курсу геометрії [567], російські дослідники приходять до висновків, які стисло можна представити наступним чином:

- проблема поєднання викладання планіметрії і стереометрії має глибокі історичні корені, багатий попередній досвід;
- курс початкової геометрії мав різні назви: підготовчий, пропедевтичний. Геометрія на початковому етапі вивчення називалась наочною, дослідною, інтуїтивною, лабораторно-індуктивною. Таким чином, одні автори підкреслювали основне призначення цих курсів, а інші відображали методи викладання і вивчення. Передбачалося, що учні у процесі вивчення початкового курсу геометрії мають накопичити досвід геометричних уявлень безпосередньо з практичної діяльності, тобто

- повинні багато малювати, креслити, вирізати, вимірювати, виготовляти розгортки, склеювати моделі;
- до ідеї паралельного викладання планіметрії і стереометрії в основній школі звертаються в періоди реформ, в часи криз і корінних перебудов геометричної освіти в школі;
 - існувало кілька різних підходів до побудови курсів геометрії на основі ідеї фузіонізму, а саме:
 - а) відбувалося об'єднання, змішування вивчення плоских і просторових фігур;
 - б) спочатку розглядалися просторові фігури, а потім плоскі, які з'являлися як елементи, похідні просторових фігур;
 - в) в курс планіметрії вводили окремі елементи стереометрії;
 - численні спроби вирішення проблеми фузіонізму в школі, які велися впродовж більш, ніж двох століть і полягали в реалізації ідеї фузіонізму в систематичному курсі геометрії, не мали успіху;
 - основна причина того, що в школі не вдалось паралельне викладання планіметрії і стереометрії в систематичному курсі геометрії, полягає в суперечності ідей фузіонізму основним дидактичним принципам: від простого до складного; послідовності; систематичності;
 - виходячи з особливостей поєднання викладання планіметрії і стереометрії, можна зробити висновок про те, що фузіонізм є корисним і ефективним на заключному етапі вивчення шкільного систематичного курсу геометрії – підсумковому повторенні, систематизації та узагальненні навчального матеріалу [137, с.323].

Введення дитини (на різних етапах вікового розвитку) в геометрію має ґрунтуватися, вважають російські вчені, на використанні її базового суб'єктного досвіду орієнтації в просторі, який спочатку формується як досвід взаємодії з реальними предметами, їх різними геометричними формами в процесі активного їх перетворення (інтуїтивного сприйняття, зміни), причому одночасно в дво- і тривимірному просторах. Опора на суб'єктний досвід учня, інтерес до його особистісних

прагнень відображено в назвах таких російських навчальних курсів: «Я в просторі» (В.О.Гусєв); «Наочна геометрія» (І.Ф.Шаригін, Л.Н.Ерганжієва), «Розвивальна геометрія» (Н.С.Подходова та ін); «Геометрія і Я» (О.С.Якуніна); «Геометрія навколо нас » (І.С.Якиманська, Р.Я.Кац).

Образне мислення учнів відіграє важливу роль у процесі навчання геометрії в загальноосвітній школі. На думку А.Я.Цукаря [618], без образного мислення неможливе успішне вивчення геометричного матеріалу, адже на кожному кроці потрібне вміння читати зображення фігур, подумки уявляти необхідний геометричний об'єкт, утримувати в зоровому полі відразу кілька таких об'єктів та їх елементів, оперувати ними. Більше того, багато російських дослідників вважають, що саме напрям руху від наочного образу поняття до його формального означення, опора на образну стратегію мислення – справді «дитячий шлях у математику». Існує багато російських публікацій, в яких описується процес прояву особливостей образного мислення при розв'язуванні геометричних задач. Протягом багатьох років В.О.Гусєв та його учні займалися так званими дослідними вміннями у процесі розв'язування геометричних задач та шляхами реалізації цих умінь на практиці. Запропоновано певний метод: якщо просторова конфігурація важко сприймається і не пов'язана з конкретним геометричним тілом, то слід її зв'язати з яким-небудь допоміжним тілом, наприклад з кубом. Використання допоміжного куба не тільки «перетворює» плоску картинку в об'ємну, але і вказує шляхи розв'язання низки завдань. Наведений приклад є прийомом «мислення образами». Куб, який іноді називають «допоміжним», дозволяє подумки уявити потрібну конфігурацію. На нашу думку, у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики варто формувати його інтерес до вивчення закордонного досвіду навчання геометрії в школі, накопичення цікавих, методично цінних прийомів формування знань та умінь учнів з геометрії.

В російській літературі з методики викладання математики порушувалися також питання психологічної готовності учнів до засвоєння геометричного матеріалу. Всі розуміють, що без врахування психологічних закономірностей розвитку особистості школяра домогтися успіхів у навчанні геометрії неможливо.

Останнім часом в Росії з'явилися серйозні роботи в цій галузі, наприклад, докторські дисертації з теорії і методики навчання математики (Х.Ж.Танеев [582], В.В.Орлов [430], Н.С.Подходова [459], І.М.Смірнова [571] та ін).

Під психологічною готовністю до засвоєння знань мається на увазі позитивна мотивація та інтерес до навчання, вихідний мінімум знань, який є необхідною базою для оволодіння математикою, певний рівень розвитку психічних процесів, індивідуальна вибірковість учня до змісту, типу, виду та форми навчального матеріалу. Активно дослідженням психології математичної діяльності учнів при навчанні геометрії займається відомий російський вчений І.С.Якиманська [646, 649]. У курсі шкільної геометрії просторове мислення (як і будь-яке мислення, воно існує в поняттях) має виконувати не допоміжну (ілюстративну), а ключову функцію, що реалізує можливість людини орієнтуватися у навколишньому реальному просторі. Просторове мислення формується і виявляється при розв'язуванні задач, які вимагають оперування просторовими образами. І.С.Якиманська зазначає, що цілеспрямовано і системно в традиційних курсах шкільної геометрії складові просторового мислення не формуються. Багато уваги приділяється ознайомленню з окремими геометричними фігурами, їх властивостями і відношеннями, найчастіше метричними. Проективні уявлення, як об'єкт аналізу, використовуються лише при переході від планіметрії до стереометрії. Що стосується базових топологічних уявлень, то вони взагалі не виділяються і цілеспрямовано не формуються в школі у відповідних поняттях. Зникає в практиці навчання геометрії, наголошує І.С.Якиманська такий важливий методичний прийом, як стимулювання дітей до роботи «в уяві» [650, с.112]. Створення геометричних образів, а також активне їх перетворення в ході оволодіння поняттями (у процесі розв'язування задач) становить основний зміст просторового мислення. Все це передбачає існування спеціальної системи завдань і вправ, тобто розробку особливого дидактичного матеріалу для вчителя. На основі багаторічних досліджень І.С.Якиманською та її учнями розроблені зразки завдань і вправ

на створення геометричних образів і оперування ними при засвоєнні учнями геометричного матеріалу [647].

В Росії з'явилося також досить багато досліджень присвячених прикладній спрямованості навчання геометрії [80, 96]. В Україні ця ідея нині достатньо розроблена в науковій та навчально-методичній літературі.

Ще одна проблема, яка активізує наукову думку дослідників методики навчання геометрії в світі – проблема знайомства учнів з ідеями аксіоматичного методу. Є виданий російською мовою американський підручник Е.Е.Моїза і Ф.Л.Даунса «Геометрія» [399], де представлена аксіоматика, впроваджена в свій час у викладання геометрії в американській школі. Крім цього, діючі російські підручники з геометрії містять перелік аксіом, правда, як ними мають користуватися і вчитель, і учні, залишається в Росії під питанням. Багато дослідників прийшли до думки про те, що в загальноосвітній школі неможлива повністю аксіоматична побудова курсу геометрії. У цьому відношенні є результати докторської дисертації польського дослідника Е.Тоцкі [603] про принцип «локальної дедукції» побудови математики взагалі, і геометрії зокрема. Одним з доказів супротивників аксіоматичного підходу в шкільному курсі геометрії є те, що у чистому вигляді, без використання наочності, цей підхід неможливо реалізувати. Насправді, аксіоми не мають бути самоціллю у викладанні геометрії в школі, вони дозволяють краще зрозуміти основи геометрії, її структуру, більш чітко формулювати означення і проводити доведення. Відсутність сформульованих аксіом в тому чи іншому підручнику геометрії насправді означає, що аксіоми просто не виділені. На думку І.М.Смирнової [137, с.312], аксіоматичний метод побудови шкільної геометрії не є важким для розуміння учнів. Аксіоми можна розглядати як правила гри у геометрію. Якщо правила чітко визначені, то грати за ними легше, ніж за відсутності правил. Однією із проблем побудови шкільного курсу геометрії є вибір такої аксіоматики, яка була б придатна для першого вивчення геометрії.

Аналіз тематики дисертаційних досліджень виконаних в Росії за останніх десять років дозволив виокремити такі основні

напрями наукових пошуків щодо методики навчання геометрії в школі:

- методика вивчення площ геометричних фігур в курсі математики III-IX класів (М.А.Казакова [182]);
- методика вивчення геометричних величин в курсі планіметрії (Ш.Мусавіров [409]);
- методика формування просторового мислення учнів при вивченні геометрії на основі синергетичного підходу (Т.О.Баданова [38];
- методика формування проектної діяльності учнів при вивченні геометрії в профільних класах (О.І.Антонова [12]);
- формування творчої діяльності в учнів 5-6 класів основної школи у процесі розв'язування геометричних задач (Н.Ю.Грачова [123]);
- формування вміння розв'язувати задачі за допомогою додаткових побудов в учнів 7-9 класів (Т.В.Устинкова [610];)
- формування творчої діяльності учнів при вивченні систематичного курсу геометрії в основній школі (І.В.Аксютіна [3]);
- науково-методичні основи розробки шкільної багаторівневої математичної освіти в контексті розвитку математичної обдарованості дітей (на прикладі вивчення геометрії) (Ю.В.Міхєєв [397]);
- провокаційні завдання як засіб попередження помилок учнів при навчанні геометрії (на матеріалі курсу геометрії 7-9 класів) (Н.С.Майкова [265]);
- формування евристичних прийомів в учнів у процесі навчання розв'язувати задачі векторним методом (С.Р.Мугаллімова [408]);
- педагогічні умови формування дослідницьких умінь учнів у процесі навчання геометрії в основній школі (А.М.Скрипка [547]).

У сучасній концепції математичної освіти в Росії зазначається, що на сучасному етапі вивчення в школі, геометрія піддається суттєвому перегляду, пропонується відмовитися від строго дедуктивної побудови курсу, посиливши увагу до його

наочно – емпіричного аспекту. При цьому оволодіння просторовими формами має проходити безперервно, починаючи з перших років навчання.

У концепції І.Ф.Шаригіна [627, с.5] пропонується розділити шкільне навчання геометрії на три етапи: перший – широка геометризація всього досліджуваного матеріалу з пріоритетом просторових форм (1-6 класи), другий – систематичний курс геометрії, частково фузіоністський (7-9 класи). На останньому етапі (10-11 класи) можуть вивчатися різні курси, програми яких визначаються цілями і потребами відповідних категорій учнів, що мають конкретні профорієнтаційні цілі.

Підсумовуючи огляд зарубіжного досвіду дослідження проблем удосконалення процесу формування знань та умінь учнів із геометрії зазначимо:

- ідеї фузіонізму в навчанні геометрії у школі в різних країнах світу активно досліджуються і отримали в Росії реальне втілення у вигляді створених нових підручників і навчальних посібників з геометрії;
- однією з проблем побудови шкільного курсу геометрії, яка продовжує досліджуватися нині в світі, є проблема рівня знайомства учнів з ідеями аксіоматичного методу в школі, проблема вибору аксіоматики;
- переосмислюється місце і роль шкільного підручника геометрії, ставиться мета більш гнучко і більш ефективно впливати на розвиток особистості учнів засобами геометрії, на отримання ними необхідного рівня геометричної підготовки;
- проблеми психологічної готовності учнів до засвоєння геометричного матеріалу в школі ґрунтовно досліджують російські вчені І.С.Якиманська, А.Я.Цукарь, Х.Г.Танеєв, В.О.Гусєв, В.В.Орлов, Н.С.Подходова, І.М.Смірнова;
- прикладна спрямованість навчання геометрії розглядається як один із шляхів удосконалення процесу формування знань та умінь учнів із геометрії в школі;
- в Росії досліджується ідея вивчення в 5-6 класах окремого навчального предмета «Наглядная геометрия».

1.4. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів

У конструюванні змісту сучасної шкільної математичної освіти втілюються, зокрема, такі ідеї:

- визначення змісту математики на засадах гуманізації, цілісності, потреб загальнокультурного розвитку учнів;
- застосування державного стандарту як основного механізму реалізації соціального запиту держави щодо освіченості особистості, нормативного регулювання змісту, обсягів навчального матеріалу;
- запровадження компетентнісного підходу до відбору змісту і визначення вимог до навчальних досягнень учнів.

Якість шкільної освіти є похідною від її цілей і завдань. Математична компетенція і компетентність визначають якість математичної освіти. Компетенцію можна розглядати як «повноваження» учня застосовувати досвід математичної діяльності, а компетентність – як відповідність таким «повноваженням», успішність у досягненні цілей навчання. В Україні ще немає офіційно визнаних, науково обґрунтованих критеріїв, які б можна було без застережень використовувати для вимірювання математичної компетентності учнів. Багато українських вчених сходяться в думці, що нині учні засвоюють великий обсяг математичних знань в середній загальноосвітній школі, але не вміють виходити за межі навчальних ситуацій, застосувати набуті знання в дії, тобто не виявляють математичну компетентність.

Навчання математики в школі передбачає передусім формування предметної математичної компетентності, зазначено в останніх програмах з математики для загальноосвітніх шкіл [164]. Зміст поняття «математична компетентність» чітко не розкрито в жодній з діючих програм з математики для основної та старшої школи, хоча в кожній із них наголошено, що в основу побудови змісту й організації процесу навчання математики покладено *компетентнісний підхід*.

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [471] зазначено, що предметна (галузева)

компетентність – набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов’язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань. Предметні (галузеві) компетентності стосуються змісту конкретної освітньої галузі чи предмета, і для їх опису використовуються такі ключові поняття: «знає і розуміє», «уміє і застосовує», «виявляє ставлення і оцінює» тощо. Основною метою освітньої галузі «Математика» є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам’яті, логіки, культури мислення та інтуїції.

Сутнісний опис формування предметної математичної компетентності, який подано у розділі «Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів» шкільних програм з математики, представлено такими ключовими поняттями: учень пояснює зміст понять, наводить приклади, формулює означення або властивості, записує і пояснює, класифікує, зображує та знаходить на малюнках, вимірює та обчислює, розв’язує вправи тощо.

Аналіз фахової літератури свідчить, що вітчизняні науковці найчастіше використовують розкриття поняття математичної компетентності згідно тлумачення С.А.Ракова [492]: математична компетентність – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати. До предметно-галузевих математичних компетентностей С.А.Раков відносить:

- *процедурну компетентність*: уміння розв’язувати типові математичні задачі;
- *логічну компетентність*: володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень;
- *технологічну компетентність*: володіння сучасними математичними пакетами;

- *дослідницьку компетентність*: володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач математичними методами;
- *методологічну компетентність*: уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування соціально та індивідуально значущих задач.

Якщо повернутися до державних документів, то у проекті нової редакції Державного стандарту початкової загальної освіти [504] зазначається, що *предметну математичну компетентність* слід розуміти як здатність учня створювати математичні моделі процесів навколишньої дійсності, застосовувати досвід математичної діяльності для розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих задач. Це складне особистісне утворення, яке включає різноманітні розумові процеси, інтелектуальні й практичні вміння, а також психологічні характеристики – мотивацію, самостійність, самоконтроль, відповідальність, упевненість.

О.Я.Савченко [502] виокремлює складові математичної компетенції – *обчислювальну, інформаційно-графічну, логічну, геометричну*. Це свого роду внутрішній ресурс предметної математичної компетентності. Геометрична складова виявляється у володінні просторовою уявою, просторовими відношеннями (визначати місце знаходження об'єкта на площині і в просторі, розкладати і переміщувати предмети на площині); вимірювальними (визначати довжини об'єктів навколишньої дійсності, визначати площу геометричної фігури) та конструкторськими вміннями і навичками (зображувати геометричні фігури на аркуші в клітинку, будувати прямокутники, конструювати геометричні фігури з інших фігур, розбивати фігуру на частини). Оволодіння учнями зазначеними складовими компетенції у системі забезпечує формування у них предметної математичної компетентності як цілісного особистісного утворення.

На думку російської дослідниці Л.С.Гессе [105], якщо розглядати математику як інструмент пізнання, яка пропонує моделі, з яких кожна відображає ті чи інші сторони дійсності, то в шкільному курсі математики вивчається модель – функція, модель – предикат (рівняння, нерівність, система рівнянь),

модель – геометрична фігура. Отже, у структурі математичної компетентності, можна виділити складові: модельно-функціональну компетентність; модельно-предикатну компетентність; модельно-геометричну компетентність.

С.Є.Чакликовою запропоновано такий варіант складових математичної компетентності: числова (кількісна); геометрична (просторова); виділення, репрезентація і оцінка даних; застосування і адаптація математичних ідей і процесів для розв'язування проблем.

У вітчизняних публікаціях [604] зустрічаємо тривимірну модель математичної компетентності:

1. Предметний вимір математичної компетентності передбачає обізнаність у предметних галузях математики (арифметична обізнаність; алгебраїчна обізнаність; геометрична обізнаність; стохастична обізнаність).
2. Діяльнісний вимір математичної компетентності передбачає спроможність здійснювати математичну діяльність (логічна спроможність; алгоритмічна спроможність; технологічна спроможність; дослідницька спроможність; методологічна спроможність).
3. Практично-ціннісний вимір математичної компетентності передбачає здатність застосовувати математику для розв'язування задач, які є актуальними й практично значущими для особистості, соціуму відповідно до цінностей суспільства сталого розвитку. Практично-ціннісний вимір математичної компетентності можна структурувати за складовими мислення, які визначають важливі його аспекти: комунікаційне мислення; ініціативне мислення; математичне мислення; асоціативне мислення.

Таким чином, у багатьох дослідженнях виділяють геометричну компетентність як складову математичної компетентності учнів.

Згідно Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [471], компетентність – це набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці.

Геометричну компетентність учня будемо визначати як набуту у процесі навчання геометрії інтегровану здатність учня, що складається із геометричних знань та умінь учня, його досвіду, цінностей і ставлення, що формуються у процесі навчання геометрії і можуть цілісно реалізовуватися на практиці. Геометричну компетентність учня будемо розглядати як складову його математичної компетентності.

Аналіз останніх програм з математики для основної школи [164], дозволив у сутнісному описі формування предметної математичної компетентності, який подано у розділі “Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів”, виокремити зміст формування геометричної компетентності. Вказаний опис представлено такими ключовими словосполученнями, які відображають відповідні здатності і готовності учнів: *пояснює зміст понять, наводить приклади, формулює означення або властивості, записує і пояснює, класифікує, зображує та знаходить на малюнках, вимірює та обчислює, розв’язує вправи тощо.* Системний підхід у фаховій підготовці майбутнього вчителя математики передбачає формування його методичних знань та умінь, зокрема, і як здатності розуміти і організовувати процес формування геометричних компетентностей учнів за основними змістовими лініями. Наш практичний досвід схиляє до такого переліку основних змістових ліній шкільного курсу геометрії: геометричні фігури, їх елементи та властивості; геометричні величини їх вимірювання та обчислення; геометричні побудови; геометричні перетворення; координати та вектори.

Ми виокремили складові геометричної компетентності учнів у навчальних програмах з математики [164], згрупували і класифікували їх за основними змістовими лініями шкільного курсу геометрії і трьома групами:

- пропедевтика елементів геометрії в 5-6 класах;
- систематичний курс планіметрії;
- систематичний курс стереометрії.

Складові геометричної компетентності учнів класів поглибленого навчання математики, ті, що не співпадають із попереднім списком, вказуємо в квадратних дужках.

I. Перелік складових геометричної компетентності учнів 5-6 класів (пропедевтика елементів геометрії)

Геометричні фігури, їх елементи та властивості

Пояснює зміст понять: відрізок, пряма, промінь, кут, трикутник, квадрат, прямокутник, многокутник, площа, прямокутний паралелепіпед, куб, піраміда; коло, круг, круговий сектор, циліндр, конус, куля.

Формулює означення перпендикулярних і паралельних прямих.

Класифікує: кути за їхньою градусною мірою; трикутники за видом їхніх кутів і кількістю рівних сторін; взаємне розміщення прямих на площині.

Зображує та знаходить на малюнках: прямокутний паралелепіпед, куб, піраміду, коло і круг; циліндр, конус, кулю.

Геометричні величини їх вимірювання та обчислення

Наводить приклади: формул, рівних фігур.

Пояснює зміст понять: рівні фігури.

Записує і пояснює формули: периметру вказаних в змісті геометричних фігур; площі прямокутника, квадрата, об'єму прямокутного паралелепіпеда та куба; довжини кола і площі круга.

Класифікує: кути за їхньою градусною мірою.

Знаходить на малюнках: відрізок даної довжини та кут даної градусної міри.

Вимірює та обчислює: довжину відрізка; градусну міру кута.

Розв'язує вправи, що передбачають: обчислення за формулами периметру зазначених геометричних фігур, площі прямокутника, квадрата і об'єму прямокутного паралелепіпеда та куба; знаходження довжини кола і площі круга; аналізує графіки залежностей між величинами (відстань, час; температура, час).

Геометричні побудови

Будує: відрізок даної довжини та кут даної градусної міри; бісектрису кута за допомогою транспортира; вказані в змісті геометричні фігури за допомогою лінійки, косинця,

транспортира; перпендикулярні й паралельні прямі за допомогою лінійки і косинця.

Координати та вектори

Пояснює зміст понять: координатний промінь; координатна пряма; координатна площина.

Будує та знаходить на малюнках: координатний промінь; координатну пряму; координатну площину.

Розв'язує вправи, що передбачають: знаходження координати точки на координатній прямій та побудову точки за її координатою; знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами.

II. Перелік складових геометричної компетентності учнів 7-9 класів

(систематичний курс планіметрії)

Геометричні фігури, їх елементи та властивості

Наводить приклади: геометричних фігур, вказаних у змісті; рівних та подібних фігур.

Пояснює:

- зміст понять точка, пряма, належати, лежати між, зовнішній кут трикутника, чотирикутник, опуклий і неопуклий чотирикутник, елементи чотирикутника, властивість бісектриси трикутника, многокутник та його елементи, опуклий і неопуклий многокутники; [поняття площа многокутника];
- зв'язок між рівністю і подібністю геометричних фігур; що таке похила та її проекція; що означає «розв'язати прямокутний трикутник»; що означає «розв'язати трикутник»; які є основні алгоритми розв'язування трикутників; що таке дуга кола, правильний многокутник (трикутник, чотирикутник, шестикутник), многокутник вписаний у коло та описаний навколо кола.

Записує і пояснює: відношення сторін прямокутного трикутника та їх позначення.

Формулює:

означення: відрізка, променя, кута, бісектриси кута, суміжних і вертикальних кутів, паралельних і перпендикулярних прямих, перпендикуляра, різних видів трикутників, бісектриси, висоти, медіани трикутника; кола, круга, їх елементів, дотичної до кола, серединного перпендикуляра до відрізка; кола, описаного навколо трикутника; кола, вписаного в трикутник; чотирикутників; центральних і вписаних кутів; вписаного і описаного чотирикутників; середньої лінії трикутника і трапеції; діагоналі многокутника; многокутника, вписаного у коло; многокутника, описаного навколо кола; плоского многокутника; правильного многокутника; кругового сектора і сегмента; [зовнішнього кола трикутника];

властивості: розміщення точок на прямій, суміжних і вертикальних кутів; паралельних і перпендикулярних прямих, кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною; рівнобедреного і прямокутного трикутників; серединного перпендикуляра до відрізка, бісектриси кута, дотичної до кола, діаметра і хорди кола, взаємного розміщення трикутника і кола, серединних перпендикулярів до сторін трикутника, бісектрис кутів трикутника; чотирикутників; центральних і вписаних кутів; вписаного і описаного чотирикутників; середньої лінії трикутника і трапеції; середніх пропорційних у прямокутному трикутнику; перпендикуляра і похилої;

аксіому паралельних прямих;

ознаки: паралельності прямих; рівності трикутників; рівнобедреного трикутника; паралелограма; вписаного і описаного чотирикутників; подібності трикутників;

теорема: Фалеса; про суму кутів чотирикутника; узагальнену теорему Фалеса; Піфагора; теореми косинусів і синусів; [про кут між дотичною і хордою, про величину кута з вершиною всередині і поза колом, про необхідну і достатню умову існування кола, описаного навколо чотирикутника, про необхідну і достатню умову існування кола, вписаного в чотирикутник; про медіани і висоти трикутника, про бісектрису трикутника, про властивість хорд, що перетинаються, про дотичну і січну];

співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.

Класифікує: кути за їх градусною мірою; трикутники за сторонами і за кутами; чотирикутники; правильні многокутники.

Обґрунтовує: належність кутів до певного їх виду; паралельність і перпендикулярність прямих; належність трикутника до певного виду; належність чотирикутника до певного виду.

Доводить:

властивості: дотичної до кола; суміжних і вертикальних кутів; паралельних прямих, перпендикулярних прямих; прямокутних трикутників; рівнобедреного трикутника; зовнішнього кута трикутника; паралелограма; прямокутника; ромба; квадрата; середньої лінії трикутника і трапеції; вписаних та центральних кутів; вписаного та описаного чотирикутників;

ознаки: паралельності прямих; рівності прямокутних трикутників; рівнобедреного трикутника; паралелограма;

теорема: про існування кола, вписаного в трикутник; про існування кола, описаного навколо трикутника; Фалеса; про суму кутів чотирикутника; теорему Піфагора; теореми синусів і косинусів; [про величину кута між дотичною і хордою, про необхідну і достатню умову існування кола, описаного навколо чотирикутника, про необхідну і достатню умову існування кола, вписаного в чотирикутник; про медіани і висоти трикутника, про бісектрису трикутника, про властивість хорд, що перетинаються, про дотичну і січну; про сторони і діагоналі паралелограма].

Зображує та знаходить на малюнках: геометричні фігури вказані у змісті; паралельні й перпендикулярні прямі, перпендикуляр; кути, утворені при перетині двох прямих січною; рівносторонні, рівнобедрені, прямокутні трикутники та їх елементи; рівні трикутники; коло та його елементи; дотичну до кола; коло, вписане в трикутник; коло, описане навколо трикутника; чотирикутники різних видів та їх елементи; многокутник і його елементи; многокутник, вписаний у коло; многокутник, описаний навколо кола; сторони прямокутного трикутника, відношення яких дорівнює синусу, косинусу, тангенсу і котангенсу вказаного гострого кута.

Розв'язує прямокутні трикутники; довільні трикутники.

Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.

Геометричні величини їх вимірювання та обчислення

Пояснює зміст понять: довжина відрізка, градусна міра кута, площа многокутника, довжина кола, площа круга.

Формулює:

означення: рівних відрізків, рівних кутів, відстані між точками; відстані від точки до прямої; синуса, косинуса, тангенса і котангенса гострого кута прямокутного трикутника;

властивості: вимірювання та відкладання відрізків і кутів; площі;

теорема: про суму кутів опуклого многокутника; про площу прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції; про відношення довжини кола до його діаметра; про площу круга.

Записує та пояснює формули площі геометричних фігур, вказаних у змісті; формули площі трикутника; радіуса кола через сторону вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника); радіуса кола через сторону описаного навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника); довжини кола і дуги кола; площі круга, сектора і сегмента.

Класифікує кути за їх градусною мірою.

Обгрунтовує рівність трикутників.

Доводить: теорему про середні пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику; теорема про площі прямокутника, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції.

Доводить формули: радіуса кола через сторону вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника); радіуса кола через сторону описаного навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника).

Обчислює: площі многокутників, використовуючи вивчені властивості та формули; значення синуса, косинуса, тангенса і котангенса для кутів 30° , 45° , 60° ; довжини відрізків та градусні міри кутів у трикутниках; площі трикутників, використовуючи вивчені формули й властивості; елементи трикутника за допомогою інших відомих елементів, площі; радіус кола через

сторону вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки; радіус кола через сторону описаного навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки; довжини кола і дуги кола; площі круга, сектора і сегмента.

Вимірює та обчислює довжину відрізка, градусну міру кута, використовуючи властивості їх вимірювання; відстань від точки до прямої.

Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.

Геометричні побудови

Пояснює: що таке задача на побудову, геометричне місце точок; які побудови можна виконувати за допомогою циркуля і лінійки.

Будує за допомогою циркуля і лінійки трикутник за трьома сторонами; кут, що дорівнює даному; бісектрису кута; середину відрізка; пряму, яка перпендикулярна до даної прямої.

Обґрунтовує правильність виконаних побудов для основних задач.

Характеризує задане геометричне місце точок.

Будує правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник

Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач на побудову.

Геометричні перетворення

Наводить приклади подібних фігур; фігур та їх образів при геометричних перетвореннях, указаних у змісті; фігур, які мають центр симетрії, вісь симетрії; рівних і подібних фігур.

[*Описує* поняття перетворення].

Пояснює, що таке переміщення, образ фігури при геометричному перетворенні; фігура, симетрична даній відносно точки (прямої); симетрія відносно точки (прямої), паралельне перенесення, поворот; рівність фігур; перетворення подібності.

Формулює:

означення [рух, паралельне перенесення, осьова і центральна симетрії, поворот, гомотетія, перетворення подібності], рівних фігур, подібних фігур; подібних трикутників;

ознаки подібності трикутників;
властивості переміщення, симетрії відносно точки і прямої, паралельного перенесення, повороту, перетворення подібності;
теорему про відношення площ подібних багатокутників; [гомотетії].

Зображує та знаходить на малюнках подібні трикутники; фігури, в які переходять дані фігури при різних видах переміщень та перетворенні подібності.

Обґрунтовує подібність трикутників; симетричність двох фігур відносно точки (прямої), наявність у фігури центра (осі) симетрії, рівність та подібність фігур із застосуванням переміщень.

Обчислює довжини відрізків у подібних фігурах, площі подібних фігур.

Доводить:

властивості переміщення, симетрії відносно точки і прямої, паралельного перенесення, повороту, перетворення подібності,

ознаки подібності трикутників;

теорему про відношення площ подібних багатокутників; [теорему, що паралельне перенесення, симетрії відносно прямої й точки, поворот є рухами].

Задає паралельне перенесення за допомогою координат.

Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.

Координати та вектори

Наводить приклади співвідношень, указаних у змісті; рівних, протилежних, колінеарних векторів.

Пояснює: прямокутну систему координат; синус, косинус і тангенс кутів від 0° до 180° , рівняння фігури; задання прямої в системі координат; суть методу координат та етапи його застосування; що таке вектор, модуль і напрям вектора, одиничний вектор, нуль-вектор, колінеарні вектори, протилежні вектори, координати вектора, сума і різниця векторів, добуток вектора на число; як відкласти вектор від заданої точки; за якими правилами знаходять суму векторів, добуток вектора на число.

Формулює:

теорему про відстань між двома точками, координати середини відрізка;

означення рівних векторів, скалярного добутку векторів; [означення рівняння фігури, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих];

власності дій над векторами, скалярного множення векторів.

Записує та пояснює: основні тотожності для $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ і $\operatorname{tg} \alpha$; формули координат середини відрізка, відстані між двома точками; рівняння кола, прямої; [формули координат точки поділу відрізка в даному відношенні, відстані від точки до прямої; загальне рівняння прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом, рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки].

Характеризує коло (пряму) за її рівнянням.

Зображує та знаходить на малюнках: прямокутну декартову систему координат; точку за її координатами; геометричну фігуру (пряму, коло) за її рівнянням у заданій системі координат; систему координат, яку введено відносно заданої фігури; вектор; вектор, рівний або протилежний даному, колінеарний із даним, у тому числі за його координатами; вектор, що дорівнює сумі (різниці) векторів, добутку вектора на число.

Обчислює: координати середини відрізка; відстань між двома точками, заданих своїми координатами; координати вектора, суми (різниці) векторів, добутку вектора на число; скалярний добуток векторів; довжину вектора, кут між двома векторами.

Доводить теореми про відстань між двома точками, координати середини відрізка, рівняння кола; [загальне рівняння прямої].

Обґрунтовує рівність, колінеарність, перпендикулярність векторів.

Застосовує вивчені формули й рівняння фігур до розв'язування задач.

III. Перелік складових геометричної компетентності учнів 10-11 класів

(систематичний курс стереометрії, академічний рівень [поглиблений])

Геометричні фігури, їх елементи та властивості

Наводить приклади просторових геометричних фігур (плоских і не плоских).

Розпізнає основні види многогранників та їх елементів; види тіл обертання, їхні елементи.

Називає основні поняття стереометрії.

Формулює:

аксіоми стереометрії та наслідки з них;

означення паралельних і мимобіжних прямих, паралельних прямої і площини, паралельних площин; перпендикулярних прямих у просторі, прямої, перпендикулярної до площини, перпендикулярних площин; двогранного кута, лінійного кута двогранного кута, многогранного кута, многогранників, вказаних у змісті програми;

властивості паралельності прямих і площин, перпендикулярних прямих і площин;

ознаки паралельності та перпендикулярності прямих і площин в просторі.

Встановлює у просторі взаємне розміщення прямих і площин, зокрема паралельність прямих, прямої і площини, двох площин, мимобіжність прямих; взаємне розміщення прямих і площин у просторі.

Класифікує взаємне розміщення прямих, прямих і площин, площин у просторі.

Знаходить і зображує паралельні прямі та площини на малюнках і моделях.

Розв'язує нескладні задачі на застосування властивостей та ознак паралельності та перпендикулярності прямих і площин.

Застосовує відношення паралельності між прямими і площинами у просторі до опису відношень між об'єктами оточуючого світу; вивчені властивості та ознаки перпендикулярності до розв'язування задач.

Обґрунтовує взаємозв'язок паралельності й перпендикулярності прямих і площин у просторі; властивості многогранників, властивості тіл обертання, застосовує їх до розв'язування задач; [обґрунтовує властивості многогранних кутів].

Використовує вивчені формули і властивості для розв'язування нескладних задач.

[*Розпізнає* многогранники і тіла обертання у їх комбінаціях].

[*Розв'язує* задачі на комбінацію просторових фігур].

Геометричні величини їх вимірювання та обчислення

Застосовує відношення між прямими і площинами у просторі, вимірювання відстаней і кутів у просторі для опису об'єктів оточуючого світу.

Обчислює відстані і кути у просторі; основні елементи многогранників; основні елементи тіл обертання.

Обґрунтовує формули для обчислення площі бічної та повної поверхонь призми, піраміди; [зрізаної піраміди, зрізаного конуса].

Формулює основні властивості об'ємів.

Записує формули для обчислення об'ємів паралелепіпеда, призми, піраміди, циліндра, конуса, площі бічної та повної поверхні циліндра, конуса, площі сфери [зрізаної піраміди, зрізаного конуса].

Розв'язує нескладні задачі на обчислення об'ємів і площ поверхонь геометричних тіл, використовуючи: основні формули, розбиття тіл на простіші тіла, вимірювання реальних тіл та їх фізичних (натурних) моделей.

Геометричні побудови

Розв'язує нескладні задачі на побудову перерізів куба, прямокутного паралелепіпеда та піраміди; [задачі на побудову перерізів куба, прямокутного паралелепіпеда та піраміди].

Будує зображення фігур і виконує на них нескладні побудови; [зображення просторових фігур на площині; застосовує метод слідів та проєкцій для побудови перерізів та розв'язування задач; будує зображення многогранників та їх елементів, користуючись властивостями паралельного проєктування; будує зображення тіл обертання, їх елементів, перерізів].

Геометричні перетворення

Наводить приклади симетричних фігур, фігур, одержаних при паралельному перенесенні; [перетворень у просторі та описує їх властивості].

Координати та вектори

Користується аналогією між векторами на площині та у просторі.

Будує точки і вектори у просторовій прямокутній системі координат за їх координатами.

Знаходить суму, різницю векторів, добуток вектора на число, скалярний добуток векторів, кут між векторами у випадках, коли вектори задані геометрично або координатами.

Записує формули відстані між точками, координат середини відрізка, скалярного добутку, кута між векторами.

Використовує координати і вектори для моделювання і обчислення геометричних і фізичних величин.

Таким чином, геометричну компетентність розглядаємо як набуту у процесі навчання геометрії інтегровану здатність виокремлювати геометричні образи і застосовувати геометричні знання та уміння. Компоненти геометричної компетентності учнів:

- геометрична грамотність (знання і уміння: означення геометричних фігур, властивості, ознаки; виконання побудов, вимірювань і обчислень; аналіз взаємного розміщення фігур; координатний, векторний методи і т.д.);
- способи діяльності (розпізнання фігур у різних конфігураціях, здатність виокремлювати ситуації пов'язані з просторовими і плоскими геометричними формами і відношеннями, успішне застосування геометричних знань та умінь у різних галузях діяльності);
- особистісне ставлення до геометрії (усвідомлення значення геометричних знань та умінь, мотивація в одержанні геометричних знань та умінь, зацікавленість в їх застосуванні).

Висновки до розділу 1

Є очевидним, що навчання геометрії в сучасній українській школі ввібрало в себе змістовні і методичні традиції радянської школи. У становлення шкільного курсу геометрії значний внесок зробили українські методисти-математики О.М.Астряб, І.Ф.Тесленко, О.С.Дубинчук, О.В.Погорєлов, З.І.Слепкань, Г.П.Бевз, М.І.Бурда та інші. Сучасні дослідження особливостей навчання учнів геометрії спираються на роботи вітчизняних учених з теорії і методики навчання математики в школі, серед яких провідну роль грають дослідження В.Г.Бевз, М.І.Бурди, М.І.Жалдака, С.А.Ракова, О.І.Скафи, Н.А.Тарасенкової, О.С.Чашечникової, В.О.Швеця та ін.

Ретроспективний аналіз змісту шкільних програм з математики дозволяє стверджувати, що саме в частині навчання геометрії відбуваються більш помітні зміни, у порівнянні з вивченням алгебри, і в змісті навчального матеріалу, і в послідовності його вивчення, і в завданнях навчання. Це свідчить про пошук шляхів підвищення ефективності навчання геометрії в школі. Нині створюються навчальні програми з математики, які при всьому різноманітті освітніх цілей вирішують три основні завдання навчання геометрії: подолання існуючого розриву між вивченням плоских і просторових фігур; створення в учнів гнучких просторових образів; поєднання інваріантного і варіативного навчального матеріалу, що дозволяє враховувати пізнавальний профіль учня, його індивідуальну вибірковість.

За останні двадцять років в Україні впроваджено диференційоване навчання; проводиться конкурс альтернативних підручників з геометрії; значно удосконалено структуру і завдання навчальних програм з математики для школи. В наукових дисертаційних дослідженнях підвищена увага до особистісно орієнтованого навчання, рівневої та профільної диференціації навчання, інтерактивних технологій навчання, комп'ютерних засобів навчання, індивідуальних особливостей і здібностей учнів; обґрунтовано завдання прикладної спрямованості навчання, формування математичної компетентності учнів тощо.

Незважаючи на всі зусилля дослідників, педагогів-практиків в Україні і в Росії з'явилися численні публікації, що свідчать про зниження рівня шкільної геометричної освіти. Автори багатьох наукових педагогічних досліджень стверджують про низьку якість геометричних знань та умінь випускників школи.

Одна з причин, яка часто вказується дослідниками - недосконалість реалізації теоретичних основ методики навчання геометрії в школі, низька кваліфікація вчителів геометрії. Ефективність реалізації локальних інновацій в загальноосвітній школі цілком залежить від професійних готовностей і здатностей педагога, його інтересів, мотивації фахової діяльності.

Перспективи геометричної освіти учнів у сучасних середніх загальноосвітніх школах України можна вбачати в реалізації Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року [466]. Метою Програми є розроблення механізму стійкого інноваційного розвитку природничо-математичної освіти та його застосування у шкільній практиці. Важливо, що в рамках цієї програми передбачається модернізація системи психолого-педагогічної, методичної, практичної підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних предметів та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

Таким чином, перспективи геометричної освіти учнів у сучасних середніх загальноосвітніх школах ми вбачаємо у підвищенні якості підготовки вчителя геометрії в педагогічному університеті, у формуванні його компетентності для реалізації вищевказаних завдань та рекомендацій навчальних програм з математики, інших важливих державних освітніх документів.

Основні результати першого розділу монографії висвітлено в працях автора [259, 320, 327, 328, 332, 342].

РОЗДІЛ 2

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ГЕОМЕТРІЇ

2.1. Теоретичні основи впровадження компетентнісного підходу у вищій педагогічній освіті України

Завдання коригування освіти з погляду перспектив її розвитку визначені в Національній доктрині розвитку освіти [415]. Ці завдання стисло можна окреслити так:

- систематичне оновлення змісту навчання;
- корекція спрямованості навчального процесу, вироблення в учня, студента розуміння необхідності й уміння навчатися впродовж життя;
- знання мають стати продуктивною силою; у ході навчально-виховного процесу учень, студент мають набути важливих компетентностей через застосування знань;
- утвердження особистісно орієнтованої педагогічної системи; заміна авторитарної педагогіки – система освіти має готувати самодостатніх особистостей;
- навчити молоде покоління культури плюралізму думок;
- освіта повинна набути інноваційного характеру, необхідно формувати особистість налаштовану на сприйняття зміни як природної норми;
- суспільство знань, у якому відбувається формування особистості, вимагає упровадження масової педагогічної культури.

Спрямування вектора системи освіти у площину цінностей особистісного розвитку, варіативності й відкритості освіти зумовлює принципову необхідність переосмислення всіх факторів, від яких залежить якість навчально-виховного процесу: змісту, методів, форм навчання і виховання, системи контролю й оцінювання, взаємної відповідальності учасників навчально-виховного процесу. У зв'язку з цим особливого значення

набувають сучасні підходи до розв'язання освітніх проблем, які виступають альтернативою традиційному «знаннєвому» підходу у навчанні. «Знаннєвий» підхід передбачає, що увага у процесі навчання акцентується, в основному, на засвоєнні знань, понять, розвитку пам'яті [152, 518].

Доцільність застосування тих чи інших теорій навчання залежить від того, кого навчають, коли навчають, де навчають і для чого навчають. Під професійною підготовкою майбутнього вчителя в педагогіці розуміють єдність цілей, змісту, методів та засобів професійного навчання та виховання студентів педагогічних спеціальностей. Останні десятиріччя у наукових дослідженнях шляхів і засобів підвищення рівня і якості професійної підготовки вчителя обґрунтовується теза, що підготовка вчителя у вищій школі не відповідає швидко змінюваним сучасним вимогам середньої освіти.

У межах педагогічної теорії сформовано низку сучасних підходів до удосконалення процесу підготовки спеціалістів у вищій школі: гуманістичний, особистісно зорієнтований, культурологічний, аксіологічний, системний, синергетичний, інтегративний, діяльнісний, рефлексивний, технологічний, адаптаційний, компетентнісний, акмеологічний, андрагогічний, ресурсний та інші. Слід зауважити, що чітка класифікація методологічних підходів у професійній підготовці вчителя остаточно не сформована, у деяких випадках важко чітко провести межі між різними підходами, оскільки спостерігаються окремі відмінності у розкритті їх змісту. Досить ґрунтовно і різнобічно проаналізовано понятійно-термінологічний апарат різних підходів у професійній освіті вчителя в працях Г.О.Атанова [37], Н.М.Бібік [62], І.А.Зязюна [167], І.А.Зимньої [165], Н.В.Кузьміної [228], В.І.Крупіча [226], А.І.Кузьмінського [231], Н.В.Кларіна [191], Б.Ф.Ломова [261], О.М. Леонтьєва [253], В.Г.Моторіної [406], А.К.Маркової [269], О.І.Пометун [463], С.Л. Рубінштейна [499], С.А.Ракова [491], О.П. Савченко [503], З.І. Слєпкань [558], С.О.Скворцової [546], Н.А.Тарасенкової [586], А.В.Хуторського [617] та інших.

Системний огляд різних трактувань методологічних підходів у професійній освіті вчителя викладено у монографії І.А.Акуленко [5], тому не бачимо необхідності розглядати ці різні

трактування понятійно-термінологічного апарату. Представимо лише ті трактування понять, якими ми будемо керуватися у нашому дослідженні.

Завдання коригування освіти з погляду перспектив її розвитку, які визначені в Національній доктрині розвитку освіти [415], очевидно, стосуються і всіх аспектів професійної освіти вчителя. У цьому документі наголошується, зокрема, на утвердженні особистісно орієнтованої педагогічної системи.

Основою особистісно орієнтованого навчання є особистість, її самобутність, самоцінність. І.С.Якиманська [651] стверджує, що будь-яке навчання за своєю сутністю має бути створенням умов для розвитку особистості, і тому може розглядатись як особистісно орієнтоване. Проблема в іншому: що є джерелами розвитку особистості? Тому сучасний зміст поняття «особистісно орієнтоване навчання» об'єднує в собі особливості процесу оновлення, внесення нових елементів у традиційну систему освіти. У сучасному розумінні особистісно орієнтований підхід до навчання – це визнання тих, хто навчається головною діючою фігурою всього освітнього процесу; створення таких умов, які забезпечать йому не виконання ролі спостерігача, а реалізацію своєї «життєвої позиції», відповідальності за свої поведінку та діяльність.

Суб'єктивний досвід того хто навчається спочатку має бути виявленим, розкритим, а потім узгоджуватись із змістом освіти. Особистісно орієнтована професійна підготовка вчителя не зводиться до формування фахівця із наперед заданими властивостями, а полягає у створенні сприятливих умов для повноцінного виявлення і розвитку особистісних якостей майбутнього вчителя. В умовах особистісно орієнтованої освіти відбувається становлення і розвиток таких важливих якостей вчителя, як рефлексивність, критичність мислення, вміння взаємодіяти з оточенням, нести відповідальність за наслідки власних дій тощо. Метою особистісно орієнтованої освіти є створення оптимальних умов для розвитку і становлення особистості як суб'єкта діяльності і суспільних відносин, що буде своє життя до стійкої системи особистісних цінностей.

Під *особистісно орієнтованим* підходом у професійній освіті вчителя ми будемо розуміти створення максимально

сприятливих умов для розвитку і саморозвитку особистості вчителя, виявлення та активного використання його індивідуальних особливостей у процесі фахової підготовки.

Ціннісний аспект нової освітньої парадигми особистісно орієнтованого навчання безпосередньо визначає основні завдання та способи реформування освіти в Україні, які досить чітко сформульовані в програмі «Освіта (Україна XXI століття)» [143]. У центрі навчально-виховної роботи стоять проблеми не просто розвитку особистості, а конкретні завдання з формування її світогляду, культури, індивідуального досвіду, творчих нахилів, виховання соціальної та екологічної відповідальності, глобальної самосвідомості. Створення умов для самоактуалізації особистості можливе тільки в межах нової моделі освіти, інтегрованої з глобальними модернізаційними процесами в суспільстві.

Наше бачення сучасних змін у компонентах парадигм професійної підготовки вчителя відображене в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Зміна парадигм професійної підготовки вчителя

Компоненти парадигм	Традиційний підхід	Особистісно-орієнтований підхід
Цінності	навчання для отримання професії, яка дасть можливість матеріального забезпечення	- навчання для професійної самореалізації в житті; - для особистої майбутньої кар'єри;
Мотиви	навчання як обов'язок; діяльність викладача як виконання професійного обов'язку;	інтерес у процесі навчання; -задоволення від досягнення результатів навчання; зацікавленість викладача у формуванні майбутнього покоління грамотних вчителів; можливість для викладача ділитись професійними знаннями, уміннями, досвідом .
Норми	- відповідальність за навчання несе педагог; - авторитет викладача визначається об'ємом його фахових знань;	- студент і викладач відповідальні за процес і результати навчання ; - авторитет викладача створюється завдяки його

	- від студентів вимагається старанність;	професійних і особистісних якостей; - авторитет викладача залежить від рівня його професійних компетентностей; - від студентів очікується прояв індивідуальності;
Цілі	- спрямованість навчання на придбання професійних знань і умінь; - професійна освіта як «запас на все життя»;	- спрямованість навчання на оволодіння основами людської культури і професійними компетентностями; - набуття навичок для професійного удосконалення протягом усього життя;
Позиції учасників навчального процесу	- викладач носій знань; - викладач озвучує цілі і обирає способи формування професійних знань і умінь студентів;	- викладач створює умови для формування компетентностей, самостійного навчання студентів; - викладач співпрацює зі студентами;
Форми і методи навчання	авторитарні методи; - стабільна структура навчальних дисциплін; - стабільні форми організації навчального процесу; - акцент на аудиторні заняття під керівництвом педагога;	- демократичні методи; - динамічна структура навчальних дисциплін; - динамічні форми організації навчального процесу; - акцент на самостійну пізнавальну діяльність студентів;
Засоби	основним засобом навчання є підручник; - основна форма навчання- лекція;	навчальна книга доповнюється потужними ресурсами інформаційно-телекомунікаційних систем; основна форма навчання – самостійна робота;
Контроль і оцінювання	контроль і оцінювання здійснюються переважно педагогом.	- зміщення акценту у навчанні на самоконтроль і самооцінку

У психології встановлено, що знання можна засвоїти тільки в процесі їх використання в діяльності, тільки оперуючи ними (О.М.Леонт'єв [254]). Як зазначає Ю.І.Машбиць [384], це зумовлено тим, що засвоєння знань відбувається одночасно із

освоєнням способів дії з ними. Будь-яке навчання основ наук у той же час є і навчанням відповідної розумової діяльності, а формування вміння виконувати розумову діяльність неможливе без засвоєння певних знань. Діалектичне розуміння полягає в тому, що набути знання означає здійснити за їх допомогою певну діяльність.

Усвідомлення того, що суть навчання полягає у навчанні дій, тобто діяльності, поклало початок діяльнісному підходу до навчання. Цей підхід інтенсивно розвивається як у середній так і у вищій школі і, фактично, є соціальним замовленням суспільства системі освіти, на що наголошується в роботах [89; 398].

Під *діяльнісним підходом у професійній освіті вчителя* будемо розуміти скерованість професійної підготовки на опанування майбутніми вчителями фахових дій і способів діяльності, яка реалізується через проектування і організацію спеціальних видів навчальної діяльності у професійному навчальному закладі.

У Проекті Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 зазначається, що серед основних завдань: модернізація навчальної діяльності вищих педагогічних навчальних закладів, які здійснюють підготовку педагогічних і науково-педагогічних працівників, на основі інтеграції традиційних педагогічних та новітніх інформаційно-комунікаційних технологій навчання, а також створення нового покоління підручників, навчальних посібників і дидактичних засобів [478, с.16]. Конструювання навчального процесу, відправляючись від заданих вихідних установлень (соціальне замовлення, освітні орієнтири, цілі і зміст навчання) є метою технологічного підходу.

Під *технологічним підходом в професійній освіті вчителя* будемо розуміти спрямованість процесу професійної підготовки на оновлення системи методів, прийомів і засобів навчання з метою підвищення якості професійної освіти вчителя.

Стратегічними завданнями реформування вищої освіти в Україні є трансформація кількісних показників освітніх послуг у якісні. У Національній доктрині розвитку освіти [415] наголошується, що знання мають стати продуктивною силою; у ході

навчально-виховного процесу студенти мають набути важливих компетентностей через застосування знань.

Поняття «компетентний» в українських та російських словниках тлумачиться як кваліфікований; тямущий; добре обізнаний, авторитетний в певній галузі. Компетентними фахівцями стають у процесі освоєння тих чи інших конкретно-змістових компетенцій. Набуття компетенцій відбувається поступово у процесі діяльності. Термін «компетенція» використовують частіше для визначення меж дії фахівця, а «компетентність» – для оцінки якості його діяльності.

Компетентність – це інтегративне утворення особистості, що поєднує знання, уміння, навички, досвід й особистісні якості, які зумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають у реальних життєвих ситуаціях, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності [112, с.26].

Стрижневими поняттями компетентності є готовність та здатність. Готовність як психологічний стан особи визначається не тільки наявністю відповідних мотивів, а й зацікавленням ставленням до майбутньої діяльності, як привабливої діяльності. Здатність тлумачиться як психічний та фізичний стан особи, якому притаманні процеси цілепокладання, планування, контролю, оцінки та рефлексії. Крім того здатність передбачає компоненти психологічної оснащеності, які, зокрема, сформувалися завдяки попередньому досвіду стійкими способами діяльності (можуть формуватися і змінюватися у процесі навчання). Отже, здатність, як ключовий компонент компетентності містить дві підсистеми – психологічна готовність і психологічна оснащеність [200].

Аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми формування компетентності фахівця дає змогу зробити висновок про існування різних тлумачень змісту поняття «професійна компетентність», яка трактується як:

- сукупність знань і вмінь, необхідних для ефективної професійної діяльності; вміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію [480, с.149];

- спосіб існування знань, умінь, навичок освіченості, який сприяє особистісній самореалізації, знаходженню свого місця в суспільстві [63, с.12];
- багатофакторне утворення, що дає можливість успішно здійснювати професійну діяльність [65, с. 94];
- спеціальна здібність, необхідна для виконання конкретної дії в конкретній предметній галузі, що включає вузькоспеціальні знання, навички, способи мислення і розуміння відповідальності за свої дії [486, с.6];
- міра включення людини в діяльність, при цьому знання розглядаються не як набір відомостей, а як засіб перетворення ситуації [642, с.7];
- загальна здатність і готовність особистості до діяльності на основі знань і досвіду, здобутих завдяки навчанню [653, с.59];
- сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок), способів діяльності, які задаються відносно певного кола предметів і процесів, необхідних, щоб якісно і продуктивно діяти [617, с.55];
- професійна підготовленість і здатність суб'єкта праці до виконання задач і обов'язків повсякденної діяльності [483, с.205];
- характеристика особистості спеціаліста, яка виражається в єдності його теоретичних знань, практичної підготовки, здатності здійснювати всі види професійної діяльності [419, с.125].

Різні трактування професійної компетентності зумовлені, насамперед, особливістю структури діяльності фахівців різних професій. Більшість науковців нині сходяться в тому, що базовою характеристикою професійної компетентності спеціаліста є ступінь сформованості у фахівця комплексу знань, умінь, навичок, досвіду, який забезпечує готовність і здатність виконання певної професійної діяльності. Ми також будемо дотримуватись цієї точки зору у дослідженні проблеми формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

Поняття компетенція та компетентність є базовими поняттями компетентнісного підходу. Компетентнісний підхід в

освіті ґрунтується на концепції компетенцій як основі формування здатностей вирішувати важливі практичні завдання і виховання особистості в цілому. Компетентнісний підхід акцентує увагу на результатах освіти, які визнаються вагомими в професійній діяльності: на першому місці не широка обізнаність фахівця про професійну діяльність, а вміння розв'язувати професійні практичні проблеми.

Під компетентнісним підходом у професійній освіті *вчителя будемо* розуміти спрямованість навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі на формування професійних компетентностей вчителя.

Компетенції вчителя – це коло його повноважень і відповідальність у сфері педагогічної діяльності, здійснення якої забезпечується рівнем компетентностей.

Компетентності вчителя утворені комплексом його педагогічних здібностей і можливостей, наявністю вмотивованої спрямованості на навчально-виховний процес, системою необхідних знань, навичок, умінь і досвіду, які постійно вдосконалюються й реалізуються на практиці [5, с.146].

І.А.Зязюн під професійною компетентністю вчителя розуміє глибоке знання педагогом навчально-виховного процесу, знання предмету та методики його викладання, психології, педагогіки, а також уміння застосовувати ці знання у практичній діяльності [167].

Л.М. Мітіна під педагогічною компетентністю вчителя розуміє «гармонійне поєднання знань предмета, методики та дидактики викладання, а також умінь і навичок (культури) педагогічного спілкування [393, с.46].

А.К.Маркова стверджує, що професійно компетентною є така праця вчителя, в якій на високому рівні здійснюється професійна діяльність, педагогічне спілкування, реалізується особистість учителя, досягаються належні результати в навчанні та вихованні школярів [270].

Н.В.Кузьміна розглядає професійну компетентність вчителя як якість його особистості, що дозволяє продуктивно розв'язувати навчально-виховні задачі, спрямовані на формування особистості учня. Критеріями компетентності вчителя при цьому є результати навчання, виховання та розвитку школярів [228, с.90].

Педагогічну компетентність учителя В.А.Сластьонін розглядає як «єдність його теоретичної та практичної готовності до здійснення навчально-виховної діяльності відповідно до конкретних вимог і задач», при цьому основу структури компетентності вчителя складають педагогічні уміння, які характеризують цю готовність [548, с.40].

Ми погоджуємось з точкою зору тих вчених [62, 5, 109, 463], які вважають, що компетентнісний підхід об'єднує в собі особистісний, діяльнісний, технологічний та інші підходи, є певним чином інтегрованим підходом. Як зазначає О.І.Пометун [463], компетентнісний підхід в освіті пов'язаний з особистісно орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання, оскільки стосується особистості того, хто навчається, і може бути реалізованим і перевірений тільки у процесі виконання суб'єктом навчального процесу певного комплексу дій. На думку Г.К.Селевка [518] в принципі не існує таких монотехнологій, які використовували б тільки один який-небудь фактор, метод, принцип - педагогічна технологія завжди комплексна. Однак своїм акцентом на ту чи іншу сторону процесу навчання технологія стає характерною і отримує від цього свою назву [518, с.264].

Результатом навчальної діяльності в педагогічному університеті з позицій компетентнісного підходу є набута характеристика вчителя, як інтегрований результат, що передбачає зміщення акцентів з накопичення нормативно визначених знань, умінь та навичок, на формування в майбутнього вчителя здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в педагогічній діяльності [62, с.408]. Компетентнісний підхід має створити передумови для більшого наближення результатів освіти до потреб і вимог ринку праці, подальшого розвитку освітніх технологій та системи освіти в цілому.

Таким чином, вбачаємо першочергове завдання при розв'язанні проблеми удосконалення системи методичної підготовки майбутніх вчителів математики у необхідності врахування комплексу сучасних підходів у професійній освіті.

Окреслені вище підходи формують стратегію побудови теорії нашого дослідження шляхів підвищення ефективності формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

2.2. Поняття та структура методичної компетентності вчителя математики

Цілі навчання математики зумовлені загальними цілями освіти, концепцією математичної освіти, статусом і роллю математики в науці, культурі і житті суспільства, цінностями математичної освіти в сучасному освітньому просторі, новими освітніми ідеями, серед яких важливе місце займає розвивальне навчання. Основна мета навчання математики нині полягає у формуванні всебічно розвиненої та ініціативної особистості, яка володіє системою глибоких математичних знань і умінь поряд з культурними та етичними принципами, які складаються в ході навчально-виховного процесу навчання математики і готують здатність учня або студента до активної діяльності і безперервної освіти у майбутньому.

Таким чином, сучасні цілі математичної освіти – формування математичної компетентності, яка входить до ключових компетентностей особистості. Як наголошувалось раніше, математична компетентність – це готовність і здатність бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати. Тому процеси вдосконалення математичної освіти на основі компетентнісного підходу взаємоузгоджуються з процесами демократизації і гуманізації освіти.

Методологічні принципи оновленої системи освіти [491, с. 4]:

- завдання освіти не навчати, тим більше не повчати, а створювати умови для успішного навчання;
- предметом освіти може бути тільки те, що цікаво учням;
- кожен учень талановитий і неповторний;
- кожен учень за натурою – дослідник;
- для успішності навчання важливим є внутрішній діалог – рефлексія індивідуального досвіду;
- для успішності навчання продуктивними є колективні форми роботи над проектами;
- успішність навчання визначається умінням ставити експерименти, отримувати і аналізувати дані.

Зміни в принципах навчання, що відбуваються в освіті, роблять актуальною проблему вдосконалення професійної підготовки вчителя математики, проблему формування та розвитку професійної компетентності вчителя математики. Одне із пленарних засідань XII Конгресу з міжнародної освіти в Сеулі (7-15 липня 2012 року, Корея) повністю було присвячене проблемам підготовки вчителя математики: «Дослідження освіти і розвитку майбутніх учителів математики». В одній із пленарних доповідей (Ів. Шевамлар, Франція) обґрунтовувалась необхідність зміни старої парадигми «Відвідування пам'ятників» у математичній та педагогічній освіті на нову парадигму «Питання до оточуючого світу». В умовах перманентних змін змісту, цілей навчання, підручників математики вчитель не може слідувати єдиним методичним рекомендаціям, повторювати засвоєні в університеті основи методики викладання окремих тем. Від учителя математики нині вимагається авторське конструювання уроку відповідно до дидактичної ситуації і змісту навчання, відповідно до цілей та пізнавальних можливостей учнів конкретного класу, відповідно до навчально-методичного комплексу, який відповідає індивідуальному педагогічному стилю вчителя.

Питаннями фахової підготовки майбутніх учителів математики у різні часи займалися відомі науковці і методисти:

- у вітчизняних педагогічних дослідженнях: І.А.Акуленко [5], О.М.Астряб [34], В.Г.Бевз [41], Г.П.Бевз [54], М.І.Жалдак [158], А.І.Кузьмінський [232], І.Ф.Ленчук [251], Г.О.Михалін [396], В.Г.Моторіна, М.В.Працьовитий [469], З.І.Слепкань [550], О.В.Співаковський [574], О.І.Скафа [536], С.П.Семенець [521], С.А.Раков [493], Н.А.Тарасенкова [585], М.І.Шкіль [640], В.О.Швець [637] та інші.
- у російських педагогічних дослідженнях: Л.В.Виноградова [86], Б.В.Гнеденко [110], В.О.Гусев [135], М.В.Метельський [388], О.Г.Мордкович [402], Г.І.Саранцев [511], В.А.Сластьонін [549], Б.П.Ерднієв [644] та інші.

Значно активізувались дослідження шляхів удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів математики за

останнє десятиріччя. Так в Україні захищено з проблем підготовки вчителя математики 8 докторських дисертацій (Г.О.Михалін (2004 р.), О.В.Співаковський (2004 р.), В.Г.Моторіна (2005 р.), С.А.Раков (2005 р.), В.Г.Бевз (2007 р.), С.П.Семенець (2011 р.), І.Ф.Ленчук (2013 р.), І.А.Акуленко (2013 р.) та більше двадцяти кандидатських дисертацій.

Професійна підготовка майбутніх учителів математики у процесі вивчення вищої математики досліджувалась у докторській дисертації О.В.Співаковського [574]. Проблема формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій розглянута в докторській дисертації С.А.Ракова [493]. І.Ф.Ленчук [251] акцентував увагу на конструктивному підході у професійній підготовці майбутнього вчителя. Г.О.Михалін [396] ґрунтовно розглянув формування основ професійної культури вчителя математики. В.Г.Моторіна [406] різнобічно досліджувала дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики. В.Г.Бевз [42] розглянула історію математики як інтеграційну основу навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики. Розвивальне навчання у системі методичної підготовки майбутнього вчителя математики стало об'єктом дослідження С.П.Семенця [523]. У всіх цих роботах увага зосереджена або на процесі вивчення математичних предметів навчального плану, або на системі дидактико-методичного забезпечення професійної підготовки майбутнього вчителя математики. Питання формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії, жодним чином, не знаходилося у полі зору вказаних досліджень українських науковців.

Тематика кандидатських дисертацій останнього десятиріччя з проблем професійної підготовки майбутнього вчителя математики зосереджена на таких питаннях: різні підходи до вивчення математичних дисциплін у процесі підготовки майбутніх вчителів математики (В.В.Нічишина [420], О.А.Чемерис [621]); використання засобів мультимедіа в процесі формування креативності та в індивідуалізації самостійної роботи майбутніх вчителів математики (І.Ю.Шахіна [631],

О.Л.Коношевський [202]); підготовка майбутнього вчителя математики до структурування навчальної інформації у дидактичному процесі, до організації взаємонавчання учнів основної школи, до формування вмінь математичного моделювання, до організації евристичної діяльності учнів (А.С.Медведева [386], Л.Л.Панченко [441], С.О.Карплюк [187], Ю.Г.Тимко [608], О.В.Тутова [607]); педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів математики до творчої професійної діяльності, до роботи з обдарованими учнями, до забезпечення наступності навчання у загальноосвітній школі і вищому навчальному закладі, (В.В.Іванова [175], Л.М.Радзіховська [487], К.М.Гнезділова [111]); педагогічні умови моніторингу якості підготовки вчителя математики, його інтелектуального розвитку (О.С.Туржанська, К.В.Недялкова [416]); формування інформатичної та фахової компетентності вчителя математики засобами розвитку пізнавальної активності (В.М.Жукова, А.Л.Воевода [94]); методична підготовка вчителя математики за заочною формою навчання (Л.Ф.Михайленко [394]); наступність допрофесійної і професійної підготовки в умовах комплексу «ліцей – педагогічний університет» (Л.А.Тютюн [609]).

Наш аналіз вказаних дисертацій свідчить, що хоча проблема професійної підготовки майбутнього вчителя математики досліджувалась досить різнобічно, поняття «методична компетентність вчителя математики» зустрічаємо лише в докторських дисертаціях В.Г. Моторіної [406] та С.П. Семенця [523]. Так, С.П.Семенець пропонує модель методичної підготовки майбутніх учителів математики, в якій виокремлює фахову, методичну та психологічну компетентності. В.Г.Моторіна спочатку розглядає поняття професійної компетентності (за О.І.Міщенко) як єдності теоретичної готовності педагогічно мислити і практичної готовності педагогічно діяти. Далі коротка теза «для вчителя предметника ведучим видом його професійної компетентності є методична компетентність, специфічним виявом якої виступає предметно-методична компетентність – інтегративна якість особистості спеціаліста, яка виявляється в методичній і предметній орієнтації майбутнього вчителя» [406, с.166]. На наступних сторінках дисертації зустрічається термін

«методико-математична компетентність» – як невід’ємний компонент професійної компетентності вчителя математики.

В.Г.Моторіна [406] виділяє такі характеристики професійної діяльності вчителя математики:

- інформаційну (уміння: сприйняття інформації, збирання, відбір інформації, систематизація, аналіз, структурування, узагальнення, оцінювання, адаптація, візуалізація, вербалізація, кодування і декодування, трансформація і трансляція та ін.);
- дослідну (уміння: знаходження проблеми, її актуалізація, формулювання цілей, задач, предмета, об’єкта, гіпотези, освоєння і планування методів дослідження, проведення спостереження, експерименту, обробка результатів дослідження, формулювання висновків та ін.);
- інтелектуальну (уміння: систематизація, узагальнення, аналіз, синтез, класифікація, абстрагування, порівняння, осмислення, виділення загального, одиничного, цілепокладання, рефлексія);
- креативну (уміння: уявлення, схематизація, типізація, акцентування, гіперболізація, передбачення, реконструювання, модернізування та ін.);
- діагностичну (уміння: проводити процедури діагностування, оброблювати його результати та ін.);
- прогностичну (уміння: цілепокладання, передбачення кінцевого результату, інтуїтивне прогнозування процесу, формулювання гіпотези, цілей, задач; виявлення закономірностей, виявлення умов, пошук резервів, корекція та ін.);
- комунікативну (уміння: встановлення контактів, обмін інформацією, вербальне і невербальне спілкування, уміння будувати взаємовідносини, взаємодію, (стосунки) і ін.);
- аксіологічну (уміння: вибір об’єкту і форми контролю, відбір параметрів, зіставлення результатів з нормами, самоорганізація, саморегуляція та ін.);
- рефлексивну (уміння: дослідження власної здійсненої діяльності);

- управлінську (уміння: організувати управління, мотивувати, цілепокладати, прогнозувати, інформувати, організувати діяльність, контролювати, коректувати і відстежувати результати діяльності та ін.);
- проєктивну (уміння: цілепокладання, створення умов, планування, проєктування, конструювання, моделювання, структурування, технолізація та ін.).

Відносно широко використовується поняття «методична компетентність вчителя математики» у російських дисертаціях. Слідуючи підходу О.В.Лебедевої [239] у структурі професійної компетентності вчителя математики можна виділити такі компетентності: науково-теоретичну, методичну, психолого-педагогічну, професійну позицію вчителя. Авторка виокремлює компоненти методичної компетентності вчителя: загально педагогічні, дидактичні і конкретно-методичні. Рівні прояву методичної компетентності вчителя: емпіричний, конструктивний, творчий.

О.Г.Ларіонова [238] запропонувала класифікаційну структуру фахових компетентностей учителя математики, яка складається з п'яти груп: інформаційно-методологічні, теоретичні, методичні, соціально-комунікативні й особистісно-валеологічні. У структурі професійної компетентності вчителя за А.К.Марковою [269] можна виділити: професійні психологічні й педагогічні знання; професійні педагогічні вміння; професійні педагогічні позиції, установки вчителя, які вимагаються від нього в процесі здійснення посадових функцій; особистісні якості, які забезпечують оволодіння вчителем професійними знаннями та вміннями.

Методична компетентність, як стверджує О.Л.Зубков [166, с.5] це системне утворення, компонентами якого є знання, вміння, навички педагога в галузі методики навчання на основі оптимального поєднання методів педагогічної діяльності.

Як інтегральну багаторівневу професійно значущу характеристику особистості розглядає методичну компетентність Т.Н.Гущина [139, с.134]. Вона стверджує, що це та діяльність педагогічного працівника, яка опосередковує результативний професійний досвід; системне утворення знань, умінь, навичок

педагога в галузі методики навчання і оптимального поєднання методів професійної педагогічної діяльності.

Методичну компетентність вчителя як багатокomпонентне явище досліджує С.В.Івашньова [168, с.1]. Така компетентність базується на знаннях різних галузей наук (психології, педагогіки, андрагогіки) досвіду професійної та самоосвітньої діяльності, уміннях і навичках і характеризується як усвідомлена здатність і готовність учителів якісно реалізовувати методичну роботу (дидактичну, виховну, організаційно-управлінську), проявляти самостійність мислення, мати свідоме і відповідальне ставлення до результатів професійної діяльності.

Аналіз різних підходів у російських наукових розвідках до розкриття змісту поняття «методична компетентність вчителя» дозволяє стверджувати, що питання структури та рівнів методичної компетентності вчителя математики залишається відкритим і потребує додаткових досліджень.

У вітчизняних наукових працях розкриття змісту поняття «методична компетентність вчителя математики» зустрічаємо у публікаціях І.А.Акуленко, А.О.Кузьмінського, С.О.Скворцової, Н.А.Тарасенкової.

А.І.Кузьмінський [232] пропонує виділяти такі чотири групи методичних компетентностей учителя математики загально-освітньої школи: 1) методичні компетентності, що забезпечують реалізацію функції з аналітико-синтетичної діяльності; 2) методичні компетентності, що забезпечують реалізацію фахової функції з планування й конструювання; 3) методичні компетентності, що забезпечують реалізацію фахової функції з організації й керування діяльністю учнів у процесі навчання математики; 4) методичні компетентності, що забезпечують реалізацію фахової функції з оцінювання власної діяльності вчителя й діяльності учнів. На нашу думку, такий підхід дозволяє встановити певну відповідність між компонентами методичної компетентності вчителя і групами задач його методичної діяльності.

С.О.Скворцова [546] трактує поняття «методична компетентність вчителя математики», як теоретичну і практичну готовність до проведення занять з математики за різними навчальними комплектами, що виявляється у сформованості

системи дидактико-методичних знань і вмінь з окремих розділів та тем курсу, окремих етапів навчання та досвіду в їх застосуванні, у спроможності ефективно розв'язувати стандартні та проблемні методичні задачі. Цей підхід цікавий використанням поняття «теоретична і практична готовність», однак є, на нашу думку, підстави для дискусії щодо змісту другої частини наведеного формулювання.

Методична компетентність майбутнього вчителя математики профільної школи розглядається І.А.Акуленко [5] у трьох аспектах: як важлива складова професійної компетентності вчителя математики на початку його професійної діяльності; як важливий цільовий орієнтир системи методичної підготовки у ВНЗ; як інтегрований особистісно вагомий якісний результат методичної підготовки студентів у ВНЗ. Тобто, методичну компетентність майбутнього вчителя математики профільної школи І.А.Акуленко визначає [5, с.236] як інтегративну професійну якість особистості, що:

- проявляється у теоретичній готовності й практичній спроможності до самостійного, відповідального й ефективного виконання всіх видів методичної діяльності, що виконує вчитель у процесі навчання математики в старшій ланці загальноосвітнього навчального закладу, а також у ціннісному ставленні до категорій дидактики математики – цілей, змісту, методів, організаційних форм, засобів навчання математики в професійній школі, сучасних тенденцій розвитку теорії й методики навчання математики, технологій навчання математики тощо;
- формується на основі поєднання науково-теоретичної підготовки (спеціальної математичної, психолого-педагогічної підготовки із загальної методики та методик навчання окремих розділів математики в старшій школі) та набуття досвіду в здійсненні різних видів методичної діяльності;
- виявляється в ході розв'язування як типових задач фахової діяльності вчителя математики профільної школи, так і проблемних ситуацій, що виникають у процесі навчання математики старшокласників, з

використанням знань та суб'єктивного досвіду (життєвого й професійного).

З одного боку, останній підхід до розкриття змісту поняття «методична компетентність вчителя» найбільш повно і різнобічно розкриває сутність цього поняття, з іншого, він є досить громіздким і тому незручним для практичного оперування поняттями.

Аналіз різних фахових публікацій та державних документів щодо визначення сутності поняття «методична компетентність вчителя математики» дозволяє стверджувати, що не існує єдиного трактування понять та концепції формування професійної компетентності педагога ні в Україні, ні в міжнародній практиці. Проблема знаходиться на стадії розробки. Є різнобічно обґрунтована задача модернізації та удосконалення освіти, розв'язання якої зарубіжними і вітчизняними вченими вбачається у компетентнісному підході як в шкільній освіті, так і в системі професійної підготовки.

Обґрунтуємо власну позицію щодо змісту поняття та структури методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

За матеріалами проекту «Education & Training 2010» Work program, 2004 [655] професійні компетентності європейського викладача поділяються на три групи:

- ключові компетентності (необхідні для виконання будь-якої професійної діяльності);
- базові компетентності (відображають специфічний рівень педагогічної діяльності і базуються на здібностях, знаннях, вміннях) [655, с.123];
- спеціалізовані / предметні компетентності (демонструють рівень володіння предметом, що викладається: вміння викладача реалізувати свої базові і ключові компетентності в процесі викладання свого предмета).

У професійній компетентності вчителя математики ми будемо виділяти:

- ключові компетентності (навчальна, культурна, громадянська, соціальна, підприємницька);
- базові компетентності (математична, педагогічна, методична, інформаційна, комунікативна);

- спеціалізовані / предметні компетентності (методична компетентність у навчанні учнів алгебри, методична компетентність у навчанні учнів геометрії, компетентність у підготовці учнів до математичних олімпіад тощо).

Вказане трактування узгоджується і з міжнародними тенденціями, і з провідними українськими підходами, які розкриті в колективній монографії «Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи» (Н.М.Бібік, Л.С.Ващенко, О.І.Локшина, О.В.Овчарук, Л.І.Паращенко, О.І.Пометун, О.Я.Савченко, С.Е.Трубачева) [200]. «Як про перші результати української дискусії наразі можна говорити про деякі концептуальні положення, які вже можна вважати «загальноприйнятими». Більшість українських педагогів погодились з трактуванням основних понять компетентнісного підходу, визначивши, що під терміном «компетенція» розуміється передусім коло повноважень якої небудь організації, установи або особи. В межах своєї компетенції особа може бути компетентною або некомпетентною в певних питаннях, тобто мати/набути компетентність (компетентності) у певній сфері діяльності. Оскільки йдеться про процес навчання і розвитку особистості, що відбувається в системі освіти, то одним із результатів освіти й буде набуття людиною набору компетентностей, що є необхідними для діяльності в різних сферах суспільного життя. Під поняттям «компетентнісний підхід» розуміється спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових (базових, основних) і предметних компетентностей особистості» [200, с.64].

Таким чином, у нашому дослідженні професійної компетентності вчителя математики ми виокремлюємо ключові і предметні (базові та спеціалізовані/предметні) компетентності. Зарубіжні й вітчизняні автори наголошують, що ключові компетентності змінні, мають рухливу і перемінну структуру, залежать від пріоритетів суспільства, цілей освіти, особливостей і можливостей самовизначення особистості. З цієї причини ми вважаємо, що враховуючи специфіку професійної діяльності вчителя окремі компетентності можуть бути віднесені або до ключових, або до базових, або до спеціалізованих предметних.

Наприклад, компетентність з інформаційних і комунікаційних технологій (інформаційна) для вчителя філолога буде ключовою, для вчителя математики – базовою, для вчителя інформатики – спеціалізованою предметною.

Нам здається, що часто дослідники, говорячи про методичну компетентність вчителя, переходять на міркування про методичну культуру вчителя. Тому, перед тим як визначити поняття «методична компетентність майбутнього вчителя математики», розглянемо співвідношення понять методична компетентність та методична культура.

Методична культура – це рівень довершеності, певної досконалості, якого досяг педагог у результаті активної, цілеспрямованої навчально-виховної діяльності. Вона визначається системою знань, умінь, навичок педагога, характером його професійного спілкування, схильністю до творчості, а також рівнем педагогічної майстерності. Об'єктивним показником методичної культури є гармонізація, узгодженість усього того, чим професійно володіє педагог, його чуття міри, а також ефективність процесу педагогічного впливу, високі результати навчально-виховної діяльності і, головне, – спрямованість на саморозвиток, самовдосконалення, підвищення кваліфікацій майстерності. Якісне вираження «прагнення до досконалості» вчителя у методичній діяльності проявляється у подоланні ним певних ступенів «ієрархічної драбини» [174, 508]:

- методична грамотність;
- методична компетентність;
- методична культура.

Методична грамотність майбутнього вчителя математики полягає у засвоєних знаннях та вміннях методики навчання математики. Методична компетентність не протиставляється методичним знанням й вмінням, а включає їх. Зміст методичної культури вчителя проявляється як діалектична єдність мотиваційно-ціннісного, діяльнісного, когнітивного та особистісно-творчого компонентів. Вона ґрунтується на методичній компетентності, гуманістичній особистісній позиції вчителя, системі його ціннісних орієнтацій і переконань, сучасному педагогічному мисленні і розвинених творчих здібностях [452].

Отже, *методична компетентність майбутнього вчителя математики* – це очікуваний результат методичної підготовки вчителя, який включає методичну грамотність, досвід методичної діяльності та методичні переконання. Цей очікуваний результат, згідно з термінологією компетентнісного підходу, полягає у готовності і здатності майбутнього вчителя математики методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування математичної компетентності учнів, які впливають із дидактичних, виховних і розвивальних цілей навчання математики в школі.

Можливості для одержання висновків про шляхи та прийоми формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики з навчання учнів геометрії ми вбачаємо в аналізі певної схематичної моделі процесу методичної підготовки вчителя математики в педагогічному університеті.

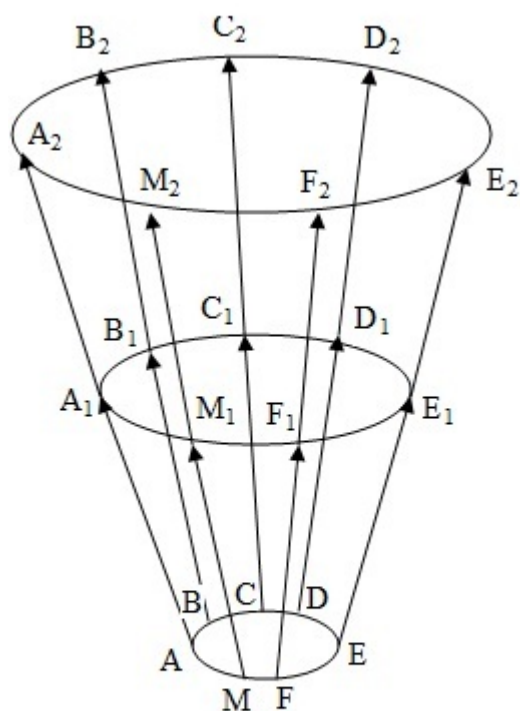


Рис. 2.1

Методична підготовка вчителя математики в педагогічному університеті, в умовах компетентнісного підходу в освіті, має спрямовуватись на формування методичної компетентності вчителя. Вказане завдання, власне бачення специфіки компетентнісного підходу в педагогічній освіті, спонукали нас до розробки і аналізу схематичної моделі процесу методичної підготовки вчителя математики у педагогічному університеті.

Підхід моделювання у дослідженні освітніх процесів здебільшого розглядається у наукових дослідженнях конструюванням моделей у вигляді схем та

таблиць. Ми представляємо модель процесу методичної підготовки вчителя математики у вигляді просторової конфігурації (рис. 2.1). Найменший круг (зображено еліпсом) – здібності

випускника школи до освоєння професії вчителя математики, які характеризуються, зокрема:

- наявністю математичних здібностей;
- наявністю педагогічних здібностей;
- наявністю комунікативних здібностей;
- нахилом до творчої діяльності.

Середній круг – певний рівень методичних знань і вмінь (методична грамотність) майбутніх вчителів математики, набутих в процесі професійної підготовки в педагогічному університеті.

Найбільший круг – рівень методичної компетентності вчителя математики сформований у процесі професійного навчання та певного набуття досвіду методичної діяльності.

Система векторів AA_1 , BB_1 , CC_1 і т.д. – це середовище професійного навчання: педагогічні умови формування методичних знань, умінь та навичок майбутніх вчителів математики. Система векторів AA_2 , BB_2 , CC_2 і т.д. – це середовище набуття педагогічного досвіду: педагогічні умови переходу методичної грамотності на рівень методичної компетентності майбутніх учителів математики. При традиційній системі професійної підготовки вчителя це середовище зводилось лише до педагогічної практики в школі. Зауважимо, що під професійним досвідом при компетентнісному підході маємо на увазі не лише безпосередню професійну діяльність фахівця-початківця після закінчення професійного навчального закладу, а й різні види виконання професійних завдань, які має виконувати майбутній фахівець ще у процесі фахової підготовки у ВНЗ. Під умовами набуття методичного досвіду ми маємо на увазі умови застосування методичних знань, умінь та навичок. Серед таких, наприклад, виконання студентами ролі вчителя математики у рольових іграх під час лабораторних занять з методики навчання математики; набуття практики в ролі пояснюючого розв'язання задачі на практичних заняттях з методики навчання математики; перегляд та аналіз відеозаписів уроків вчителів математики різного рівня фахової компетентності тощо. Однак, в умовах зміни парадигми професійної підготовки із знанневої на розвивальну, в умовах професійно орієнтованого навчання усіх дисциплін навчального плану, ми переконані, що значно розширюються умови набуття методичного досвіду майбутнього

вчителя математики. Середовище набуття такого досвіду краще розглядати як систему векторів AA_2 , BB_2 , CC_2 і т.д., що сприятиме формуванню методичної компетентності майбутнього вчителя математики. Маємо на увазі, для прикладу, методику дослідження, конструювання, розв'язування математичної задачі, яка може і повинна формуватись і розвиватись у процесі вивчення в педагогічному університеті будь-якої математичної дисципліни. Така позиція узгоджується з думкою С.А.Ракова [491, с.12]: набуття – це не засвоєння, не вивчення, не пізнання, це набуття тільки через активну, продуктивну діяльність, особисту творчість.

За змістом, метою і завданнями до процесу методичної підготовки майбутнього вчителя математики ми відносимо, в першу чергу, вивчення таких дисциплін навчального плану підготовки вчителя математики, як методика навчання математики, технології навчання математики, основи педагогічної майстерності.

Методична підготовка у педагогічному університеті за напрямом «Математика» означає, згідно нашої моделі, забезпечення умов для формування та розвитку методичних знань, умінь, навичок, переконань до результату сформованості методичної компетентності. Взаємозалежність, взаємообумовленість компонентів трьох різних середовищ: професійної придатності особистості; професійного навчання; професійного досвіду, та єдність завдань формування та розвитку професійних мотивів, професійних знань, професійних умінь та професійних переконань мають призвести до формування та розвитку професійної компетентності майбутнього вчителя математики.

У контексті представленої нами моделі методичної підготовки вчителя математики, площина $(A_2B_2C_2)$ – це певний рівень методичної компетентності вчителя. Серед складових методичної компетентності, зокрема, виділяємо:

- готовність проведення уроків математики в школі на основі глибокого розуміння цілей і завдань навчання математики;
- готовність реалізації дидактичних принципів розвивального та особистісно орієнтованого навчання;

- готовність здійснити методичний аналіз змісту навчального матеріалу в альтернативних шкільних підручниках, навчальних посібниках, фахових публікаціях;
- готовність здійснити оптимальний відбір засобів навчання для вивчення теми;
- готовність ефективно використати різні технології навчання, включаючи комп'ютерні;
- готовність реалізувати рівневу та профільну диференціацію навчання математики для різних вікових груп школярів;
- готовність забезпечити розвиток прийомів розумової діяльності учнів у процесі навчання математики;
- готовність формувати і розвивати математичну компетентність учнів.

У множині здібностей випускника школи до освоєння професії вчителя математики можна виокремити підмножину його здібностей (А, В, С,...), що складатимуть основу формування методичної компетентності до навчання геометрії. Відповідно (А₁, В₁, С₁,...) – методична грамотність у навчанні геометрії.

Методична компетентність з навчання геометрії майбутнього учителя математики – це спеціалізована предметна компетентність майбутнього вчителя математики, яка проявляється у його готовності і здатності методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування геометричної компетентності учнів, які впливають із дидактичних, виховних і розвивальних цілей навчання геометрії.

Вважаємо доречним введення і використання в методиці навчання математики нового терміну «геометрично-методична компетентність вчителя математики», під яким будемо розуміти методичну компетентність вчителя з навчання учнів геометрії.

Геометрично-методична компетентність вчителя математики – це готовність і здатність вчителя математики методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування геометричної компетентності учнів.

До педагогічних умов формування методичної компетентності майбутніх вчителів математики відносимо:

- впровадження особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів в систему методичної підготовки майбутнього вчителя математики;
- впровадження комп'ютерних технологій навчання як засобів підвищення ефективності професійного навчання;
- урізноманітнення прийомів і засобів стимулювання мотивації навчання майбутніх вчителів математики;
- використання сучасних педагогічних технологій активізації пізнавальної діяльності студентів у процесі навчання;
- створення цілісної системи форм, видів і засобів самостійної роботи у процесі формування методичних знань та умінь;
- урізноманітнення форм і методів набуття методичного досвіду;
- оптимізацію системи контролю за якістю методичних знань, умінь;
- створення цілісної системи вимірників рівнів сформованості методичної компетентності майбутніх вчителів математики.

Педагогічні умови формування методичної компетентності вчителів математики на сьогодні досліджені недостатньо.

Розглянута модель методичної підготовки вчителя математики дозволяє усвідомити і виокремити актуальні проблеми процесу методичної підготовки вчителя математики. Зокрема, недостатньо досліджені та обґрунтовані ефективні умови переходу професійних знань і умінь на рівень професійної компетентності. Потребує розбудови середовище набуття педагогічного досвіду майбутнім вчителем математики. Є необхідність у виокремленні і науковому обґрунтуванні організаційно-педагогічних умов формування методичної компетентності майбутніх учителів математики на різних етапах їхньої методичної підготовки. Особливої актуальності набуває питання професійної компетентності викладачів педагогічного університету, їх готовність і спроможність забезпечити умови формування професійної компетентності майбутніх вчителів математики. Для формування достатнього рівня методичної компетентності майбутніх педагогів необхідний спеціальний інструментарій, про який мова піде у розділі 4.

2.3. Комплекс задач методичної діяльності вчителя математики щодо формування геометричної компетентності учнів

В педагогічній літературі можна виділити чотири підходи до поняття «педагогічна діяльність вчителя». Педагогічна діяльність вчителя розглядається як сукупність певних дій (І.Я.Лернер [256] і ін.); будується на основі поняття управлінської діяльності (Ю.К.Бабанський [45] та ін.); визначається як процес розв'язування педагогічних задач (Г.О.Балл [39], Ю.І.Машбиць [384], І.Ф.Ісаєв [173], Н.В.Кузьміна [230], В.А.Сластьонін [549] та ін.); розкривається як діяльність з організації педагогічного процесу (І.А.Зимня [165], І.Є.Малова [267]). Традиційно основними видами педагогічної діяльності в цілісному педагогічному процесі є викладання і виховна робота.

Професійна діяльність учителя математики – це, насамперед, педагогічна діяльність, пов'язана з розвитком учнів у процесі навчання математики. Під методичною діяльністю (викладання) учителя математики будемо розуміти, згідно третього підходу, процес постановки та розв'язання методичних задач, що забезпечує засвоєння учнями математики та їх розвиток у процесі навчання математики. У цьому випадку терміни «методична діяльність» і «навчальна діяльність вчителя» будемо використовувати як синоніми.

2.3.1. Критеріальні задачі методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії

На думку відомих російських психологів Д.Б.Ельконіна [642], В.В.Давидова [140], практично вся навчальна діяльність має бути представлена як система навчальних задач [165, с.91]. Характеристиці задач (в широкому сенсі цього слова), які розв'язуються учнями, а також педагогічних задач, які розв'язуються вчителями в процесі їхньої фахової діяльності з навчання та виховання учнів, приділяється значна увага у психолого-педагогічних дослідженнях українських учених Г.О.Балла [39], Г.С.Костюка [206], Ю.І.Машбиця [384], М.В.Ричика [501] та інших.

Основна ідея задачного підходу до дослідження та побудови навчальної діяльності полягає в тому, що всю діяльність, у тому числі пізнавальну діяльність учнів і методичну діяльність вчителів, доцільно описувати та проектувати як систему процесів розв'язування різних задач. Результативність навчання визначається тим, які саме задачі, в якій послідовності і якими способами розв'язують учителі та учні.

Керований вчителем процес розв'язування задач, спілкування яке виникає у цьому процесі, використовувані засоби і отримані результати є структурною одиницею процесу навчання [160, с.28].

Розглядаючи навчальну діяльність Г.О.Балл виділяє дві категорії педагогічних дій і задач. До першої категорії належать дії, що становлять навчальну діяльність (навчальні дії), і задачі, на розв'язування яких спрямовані (або мають бути спрямовані) ці дії (навчальні задачі). Другу категорію утворюють дії, які суб'єкт повинен навчитися здійснювати (критеріальні дії), і задачі, які він має навчитися розв'язувати (критеріальні задачі). У процесі навчання суб'єкт оволодіває засобами розв'язування критеріальних задач (у тому числі моделями способів їх розв'язування). Успішне розв'язування критеріальних задач виступає як критерій досягнення цілей навчання [39].

Починаючи з 2001 року у шкільні програми з математики введено розділ «Вимоги до математичної підготовки учнів», що містить описи критеріальних задач у вигляді «учні повинні знати», «учні повинні уміти». Як свідчить наш попередній аналіз програм, зміст цього розділу з кожною наступною програмою з математики значно змінювався, бо уточнювались цілі навчання математики. Відповідно до змін критеріальних задач у шкільних програмах з математики мають коректуватись цілі методичної підготовки вчителя математики.

Об'єктом методичної діяльності вчителя математики має бути формування математичної (геометричної) компетентності учнів. Предмет методичної діяльності – розв'язування методичних задач формування математичної (геометричної) компетентності учнів. Мета методичної діяльності вчителя математики – успішне розв'язування задач методичної діяльності, тобто ефективне управління процесом особистісного розвитку учнів у

процесі навчання математики (геометрії), математична (геометрична) компетентність випускників школи. Тоді методичною компетентністю вчителя математики є певна ступінь оволодіння методичними прийомами і способами розв'язування задач методичної діяльності.

У Листі № 1/9-484 від 31 липня 2008 року «Головам робочих груп МОН України з розроблення галузевих стандартів вищої освіти та головам науково-методичних комісій МОН України» [257] зазначено, що застосування компетентнісного підходу до розробки галузевих стандартів вищої освіти повинне привести до формування нової системи діагностичних засобів із переходом від оцінки знань до оцінки компетенцій та визначення рівня компетентності в цілому. У цьому листі рекомендується «на основі аналізу структури професійної діяльності фахівця, переліку предметів його професійної праці й сукупності виробничих функцій, що виконує фахівець на основних посадах, або виконання яких прогнозується в майбутньому, необхідно встановити перелік типових задач, які йому потрібно вміти вирішувати, та вид задачі діяльності, до якого кожна з них віднесена» [257, с.9]. Очевидно, під типовими задачами маються на увазі критеріальні задачі професійної діяльності фахівця.

Згідно досліджень психології педагогічної діяльності (Г.О.Балл [39], Г.С.Костюк [208], В.А.Сластьонін [549], І.Ф.Ісаєв [174], А.І.Міщенко [548], Е.Н.Шиянов [548]) педагогічна дія вчителя спочатку виступає у формі пізнавальної задачі. Спираючись на наявні професійні знання, вчитель теоретично співвідносить засоби, предмет і передбачуваний результат своєї педагогічної дії. Пізнавальна задача, будучи вирішеною психологічно, потім переходить у форму практичного перетворювального акту. При цьому виявляється деяка невідповідність між засобами і об'єктами педагогічного впливу, що позначається на результатах дії вчителя. У зв'язку з цим з форми практичного акту дія знову переходить у форму пізнавальної задачі, умови якої стають повнішими [548].

Таким чином, методична діяльність вчителя математики за своєю природою є не що інше, як процес розв'язування безлічі методичних та навчальних задач різних видів і рівнів.

Ю.І. Машбиць [384] виділяє суттєві особливості навчальної задачі з точки зору управління навчальною діяльністю. Першою і найбільш істотною особливістю він вважає спрямованість навчальної задачі на суб'єкта, бо її розв'язання припускає зміни не в самій «задачній структурі», а в суб'єкті, що її розв'язує. Зміни в задачі важливі не самі по собі, а як засоби зміни суб'єкта навчальної діяльності. Інакше кажучи, педагогічна навчальна задача є засобом досягнення педагогічних навчальних цілей.

Друга особливість навчальної задачі полягає в тому, що вона часто є неоднозначною або невизначеною. Ті, що навчаються можуть вкладати у задачу дещо інший зміст, ніж ті, що навчають.

Третя особливість навчальної задачі полягає в тому, що для досягнення певної навчальної мети потрібно розв'язати не одну, а декілька задач, а розв'язування однієї задачі може вносити внесок у досягнення різних цілей навчання. Отже, для досягнення конкретної навчальної мети потрібен певний набір задач, у якому кожна задача займає певне, відведене їй місце.

Співвідношення між навчальними задачами і навчальною метою запропоновано розглядати в системі «набір задач – безліч цілей». У процесі утворення набору навчальних задач Ю.І.Машбиць рекомендує дотримуватись таких вимог [384, с.112-113]:

- конструюватись має не одна окрема задача, а набір задач;
- при конструюванні системи задач слід намагатися, щоб вона забезпечувала досягнення не тільки найближчих навчальних цілей, а й віддалених;
- навчальні задачі мають забезпечити засвоєння системи засобів, необхідної і достатньої для успішного здійснення навчальної діяльності.

Щоб сконструювати список типових (критеріальних) задач методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії, слід спочатку, згідно вище згаданого Листа МОН України [257], виокремити його фахові функції. І.А.Зимня [165] всі педагогічні функції розділяє на дві групи – цільові та організаційно-структурні. У першу групу входять орієнтаційна, розвивальна, мобілізаційна (стимулююча психічний розвиток учнів) та інформаційна функції. Ця група функцій співвідноситься з дидактичними, академічними, авторитарними,

комунікативними здібностями вчителя. У другу групу функцій (організаційно-структурних) входять конструктивна, організаційна, комунікативна і дослідницька функції. Так, конструктивна функція забезпечує: а) відбір і організацію змісту навчальної інформації, яка повинна бути засвоєна учнями; б) проектування діяльності учнів, у якій інформація може бути засвоєна; в) проектування власної майбутньої діяльності та поведінки, якими вони мають бути в процесі взаємодії з учнями. Організаційна функція реалізується через організацію: а) інформації, у процесі її підготовки та повідомлення учням; б) різних видів діяльності учнів; в) власної діяльності та поведінки в процесі безпосередньої взаємодії з учнями. Комунікативна функція передбачає встановлення правильних взаємовідносин з учнями та іншими вчителями. Дослідницька функція передбачає вивчення: а) змісту і способів впливу на учнів; б) їх вікових та індивідуально-психологічних особливостей; в) особливостей процесу і результатів власної діяльності, її переваг і недоліків. Ці чотири педагогічні функції передбачають високий рівень розвитку академічних, перцептивних, мовних і комунікативних здібностей вчителя.

У Листі МОН України [257] рекомендовано список виробничих функцій фахівця: дослідницька, проектувальна, організаційна, управлінська, технологічна, контрольна, прогностична, технічна. Щоб виокремити перелік фахових функцій вчителя математики у навчанні учнів геометрії будемо враховувати специфіку навчання геометрії, зміст сучасних програм з математики для школи, вимоги компетентнісного підходу та результати психолого-педагогічних досліджень педагогічної діяльності.

За Н.В.Кузьміною [230] можна виділити п'ять компонентів педагогічної діяльності: дослідницькі, проектувальні, конструктивні, комунікативні та організаторські. У випадку низького рівня сформованості всіх названих компонентів педагогічної діяльності або не сформованості одного з них неможливе продуктивне розв'язання педагогічної задачі, а отже, і досягнення бажаних результатів навчання та розвитку учнів. За визначенням І.Ф.Ісаєва [173], педагогічна технологія є цілісний інтегративний процес організації діяльності вчителя та учнів,

спрямований на спільне вирішення освітніх задач, здійснюваний за допомогою різноманітних педагогічних засобів і способів. Вчений визначив, що педагогічна задача відображає єдність мети суб'єкта діяльності та умов, в яких вона розв'язується; вона повинна відповідати вимогам, для реалізації яких здійснюються педагогічні дії. З урахуванням особливостей педагогічної діяльності, логіки і послідовності її етапів І.Ф.Ісаєв виділив такі групи педагогічних задач: аналітико-рефлексивні, конструктивно-прогностичні, організаційно-діяльнісні, оціночно-інформаційні, корекційно-регулюючі.

Таким чином, на основі проведеного аналізу наукових доробок щодо педагогічної діяльності вчителя, ми виокремлюємо фахові функції вчителя математики у навчанні учнів геометрії, а саме: аналітико-проектувальну, інформаційно-розвивальну, конструктивно-технологічну, організаційно-діяльнісну, контроль-но-прогностичну, дослідницьку. Кожній з цих функцій відповідають певні групи критеріальних задач. Розглянемо їх більш докладно.

І. Аналітико-проектувальна функція

Критеріальні задачі методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії:

- методичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників геометрії;
- методичний аналіз використання різних технологій організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках геометрії в школі;
- методичний аналіз різних прийомів активізації розумової діяльності учнів на уроках геометрії;
- аналіз пізнавальних можливостей учнів, рівня їх навченості з математики і зокрема, геометрії;
- постановка цілей навчання на уроках геометрії;
- методичний аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з методики навчання геометрії.

ІІ. Інформаційно-розвивальна функція

Критеріальні задачі методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії:

- створення умов для формування і розвитку навичок самостійної пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання геометрії;
- створення умов для систематизації й узагальнення знань та умінь учнів з геометрії;
- створення умов для різнобічного розвитку учнів у процесі навчання геометрії;
- створення умов для формування і розвитку мотивів навчання геометрії;
- створення умов для формування і розвитку інтересу до геометрії і процесу навчання геометрії.

III. Конструктивно-технологічна функція

Критеріальні задачі методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії:

- планування роботи з навчання геометрії;
- підготовка плану-конспекту уроку з геометрії;
- відбір і організація змісту навчальної інформації, яка має бути засвоєна учнями в межах уроку геометрії;
- проектування видів діяльності учнів, в процесі яких навчальний геометричний матеріал може бути засвоєний;
- проектування власної діяльності на уроці геометрії і її узгодженості з діяльністю учнів;
- формування навчально-методичного комплексу навчання геометрії в основній школі.

IV. Організаційно-діяльнісна функція

Критеріальні задачі методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії:

- пояснення геометричного матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання;
- організація засвоєння геометричного матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання;
- організація закріплення і повторення геометричного матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання;
- організація процесу розв'язування геометричної задачі;
- організація корекції геометричних знань та умінь в умовах рівневої диференціації навчання;

- організація і проведення позакласної роботи з геометрії.

V. Контрольно-прогностична функція

Критеріальні задачі методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії:

- підготовка текстів діагностичних та контрольних робіт з геометрії;
- оцінювання усних відповідей та виконання письмових робіт учнів з геометрії;
- аналіз результатів письмової роботи з геометрії;
- визначення рівня геометричних знань та умінь учнів за допомогою тестів;
- прогнозування навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- відбір прийомів і засобів попередження і виправлення типових помилок учнів з геометрії.

VI. Дослідницька функція

Критеріальні задачі методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії:

- оволодіння технологією педагогічного дослідження в галузі методики навчання геометрії;
- вивчення, аналіз та узагальнення передового педагогічного досвіду ефективного навчання учнів геометрії;
- спостереження, аналіз і оцінювання фактів і подій у процесі навчання учнів геометрії;
- узагальнення і презентація результатів власної дослідницької діяльності за напрямом методики навчання учнів геометрії.

У Листі № 1/9-484 від 31 липня 2008 року «Головам робочих груп МОН України з розроблення галузевих стандартів вищої освіти та головам науково-методичних комісій МОН України» [257] рекомендований перелік видів типових задач діяльності:

- стереотипні задачі діяльності (передбачають діяльність відповідно до заданого алгоритму, що характеризується однозначним набором добре відомих, раніше відібраних складних операцій і потребує використання значних масивів оперативної та раніше засвоєної інформації);

- діагностичні задачі діяльності (передбачають діяльність відповідно до заданого алгоритму, що містить процедуру часткового конструювання рішення із застосуванням раніше відібраних складних операцій і потребує використання значних масивів оперативної та раніше засвоєної інформації);
- евристичні задачі діяльності (передбачають діяльність за складним алгоритмом, що містить процедуру конструювання раніше не відомих рішень і потребує використання великих масивів оперативної та раніше засвоєної інформації).

На нашу думку, запропонована типологія задач професійної діяльності, не зовсім зручна для випадку педагогічної діяльності. Специфічною особливістю педагогічних задач, а тому і методичних, є те, що їхні розв'язання практично ніколи не лежать на поверхні. Вони нерідко вимагають напруженого мислення, аналізу безлічі чинників, умов і обставин. Тому, наприклад, важко виокремити стереотипні задачі методичної діяльності, які б характеризувалися однозначним набором дій вчителя. З іншого боку, враховуючи особистісно орієнтований підхід у навчанні учнів, майже кожен методичну задачу можна вважати евристичною.

Більш зручною ми вважаємо типологію професійних задач вчителя, запропоновану І.Ф.Ісаєвим [173]: стратегічні, тактичні та поточні задачі. Згідно з цим підходом, стратегічними задачами методичної діяльності вчителя математики, що навчає учнів геометрії, ми будемо вважати педагогічні задачі, які витікають із цілей освіти і відображають кінцеві результати педагогічної діяльності. В нашому випадку, у відповідності до компонентів геометричної компетентності учнів виділених нами (див. 1.4), стратегічні задачі методичної діяльності вчителя геометрії, у найбільш загальному вигляді, будуть виглядати так:

- I. Формувати геометричну грамотність учнів.
- II. Формувати способи діяльності учнів у процесі навчання геометрії.
- III. Формувати особистісне позитивне ставлення учнів до геометрії.

Тактичні задачі методичної діяльності вчителя – це конкретизація стратегічних задач в реальному педагогічному процесі, вони відповідають тому чи іншому етапу розв'язування стратегічної педагогічної задачі. Із множини тактичних задач методичної діяльності вчителя, що навчає учнів геометрії, можна виділити певну підмножину задач, які він обов'язково має навчитися розв'язувати у процесі фахової підготовки в педагогічному університеті – ці задачі ми називаємо критеріальними задачами методичної діяльності вчителя (вони вказані нами раніше у відповідності до фахових функцій). Оперативні задачі методичної діяльності – це задачі поточні, найближчі, які постають перед вчителем геометрії в кожен окремо взятий момент його практичної роботи в школі.

2.3.2. Стратегічні та тактичні методичні вміння вчителя математики у навчанні учнів геометрії

Н.В.Кузьміною [230] встановлена залежність між результативністю педагогічної діяльності вчителя і рівнем сформованості у нього педагогічних умінь. Педагогічне вміння – це сукупність дій заснованих на теоретичних знаннях і спрямованих на розв'язання педагогічних задач розвитку гармонійної особистості. Таке розуміння сутності педагогічних умінь підкреслює провідну роль теоретичних знань у формуванні практичної готовності майбутніх учителів, єдність теоретичної та практичної підготовки, багаторівневий характер педагогічних умінь (від репродуктивного до творчого) і можливість їх удосконалення шляхом автоматизації окремих дій.

На думку І.Ф.Ісаєва [173] структура професійної компетентності вчителя може бути розкрита через педагогічні вміння. Модель професійної готовності доцільно будувати від найбільш загальних педагогічних умінь до конкретизованих педагогічних умінь. Найбільш загальним педагогічним вмінням є вміння педагогічно мислити і діяти, яке найтіснішим чином пов'язане з вмінням піддавати педагогічні явища і дії теоретичному аналізу.

Незалежно від виду задачі методичної діяльності завершений цикл її розв'язання зводиться до тріади «мислити –

діяти – мислити» і збігається з компонентами методичної діяльності та відповідними їм методичними вміннями. У результаті методична компетентність вчителя математики у навчанні учнів геометрії виступає як єдність його теоретичної і практичної готовності до розв'язування, по-перше, стратегічних задач формування геометричної компетентності учнів в школі. Методичні вміння відповідні стратегічним задачам методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії можна об'єднати в чотири групи:

Перша група стратегічних методичних умінь. Вміння «переводити» зміст об'єктивного процесу навчання геометрії в конкретні тактичні та оперативні методичні задачі: вивчення особистості кожного учня і класу в цілому для визначення рівня їх підготовленості до активного оволодіння новими знаннями і проектування на цій основі геометричного розвитку учнів; виділення комплексу навчальних, виховних і розвивальних завдань, їх конкретизація і визначення домінуючих методичних задач.

Друга група стратегічних методичних умінь. Вміння побудувати і привести в дію логічно завершену методичну систему: комплексне планування розв'язування тактичних методичних задач; обґрунтований відбір змісту кожного уроку геометрії; оптимальний вибір форм, методів і засобів організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання геометрії.

Третя група стратегічних методичних умінь. Вміння виділяти і встановлювати взаємозв'язки між компонентами і факторами навчання і особистісного розвитку учнів, вміння приводити їх в дію: створення необхідних організаційно-педагогічних умов; активізація особистості учня, розвиток його діяльності, що перетворює його з об'єкта в суб'єкт навчання і розвитку; організація і розвиток спільної діяльності вчитель-учень, учень-учень.

Четверта група стратегічних методичних умінь. Вміння обліку та оцінки результатів методичної діяльності: самоаналіз і аналіз освітнього процесу і результатів діяльності вчителя; визначення нового комплексу тактичних і поточних задач методичної діяльності.

У найбільш повній мірі педагогічні вміння вчителя представлені А.К.Марковою [270, с. 18-71]. Виділимо серед усього набору цих умінь вісім груп тактичних методичних умінь вчителя математики, який навчає учнів геометрії:

Перша група тактичних методичних умінь – вміння виділяти методичну проблему і формулювати її у вигляді методичних задач; при постановці методичної задачі орієнтуватися на учня як на активного співучасника навчально-виховного процесу, який має власні мотиви і цілі; вивчати і перетворювати педагогічну ситуацію; конкретизувати методичні задачі в поетапні й оперативні, приймати оптимальне методичне рішення в умовах невизначеності, гнучко перебудовувати методичні цілі і завдання в залежності від зміни педагогічної ситуації; передбачати найближчі та віддалені результати розв'язання методичних задач та інше.

У *другу групу тактичних методичних умінь* за А.К.Марковою можна включити три підгрупи:

- уміння, що дозволяють відповісти на питання «чому навчати»: працювати зі змістом навчального матеріалу з геометрії, виділяти ключові ідеї навчання геометрії, формувати у школярів загально навчальні і спеціальні уміння і навички; встановлювати міжпредметні зв'язки та інше;
- уміння, що дозволяють відповісти на питання «кого навчати»: вивчати стан окремих психічних функцій (пам'яті, мислення, уваги, мови та інше) учнів і цілісних характеристик видів навчальної діяльності, навченості учнів; вивчати реальні навчальні можливості школярів, розрізняти успішність і особистісні якості учнів; виявляти не тільки наявний рівень, а й зону найближчого розвитку учнів, умови їх переходу з одного рівня розвитку на інший, передбачати можливі і враховувати типові труднощі учнів; виходити з мотивації самих учнів при плануванні та організації навчально-виховного процесу; проектувати і формувати у школярів відсутні у них рівні навчальної діяльності; уміння розширювати поле для самоорганізації учнів; працювати як зі слабшими, так і з

здібними до навчання геометрії учнями, будуючи для них індивідуальні програми;

- уміння, що дозволяють відповісти на питання «як навчати»: відбирати і застосовувати системи прийомів і засобів навчання, враховувати витрату сил і часу учнів та вчителя; порівнювати і узагальнювати педагогічні ситуації та комбінувати їх, застосовувати диференційований та індивідуальний підходи до учнів, організовувати їх самостійну навчально-пізнавальну діяльність; знаходити різні способи розв'язання однієї методичної задачі і т.д.

Третю групу тактичних методичних умінь складають уміння використовувати психолого-педагогічні знання та обізнаність про сучасний стан розвитку методичної науки, передового педагогічного досвіду; фіксувати процес і результати власної праці; співвідносити труднощі учнів з недоліками у своїй роботі; бачити сильні і слабкі сторони власної методичної діяльності, оцінювати свій індивідуальний стиль, аналізувати і узагальнювати свій досвід, співвідносити його з досвідом інших учителів; будувати плани розвитку власної методичної діяльності та інше.

Четверта група тактичних методичних умінь – це прийоми постановки широкого спектру комунікативних завдань; найголовніше з тих, що входить в цю групу педагогічних умінь - створення умов психологічної безпеки та реалізації внутрішніх резервів партнера зі спілкування.

П'ята група тактичних методичних умінь – це прийоми, що сприяють досягненню високих рівнів спілкування. До них відносяться вміння зрозуміти позицію іншого, проявити інтерес до його особистості; інтерпретувати і «читати» його внутрішній стан щодо нюансів засвоєння навчального матеріалу, володіти засобами невербального спілкування (міміка, жести); зрозуміти точку зору учня («децентрація» вчителя); створити атмосферу довіри, терпимості до помилок іншої людини; володіти засобами, що підсилюють вплив (прийоми риторики); переважно використовувати організовуючий вплив у порівнянні з оцінюючим і дисциплінуючим; використовувати демократичний стиль керівництва; володіти різними ролями як засобом

попередження конфліктів у спілкуванні; підтримувати однакове ставлення до всіх учнів; відмовитися від стереотипу «вчитель завжди правий»; з гумором ставитися до окремих аспектів педагогічної ситуації, не помічати окремих негативних моментів, бути готовим до посмішки, володіти тонами і півтонами, слухати і чути учня, не перериваючи його мови і навчальних дій; впливати на учня не прямо, а опосередковано, через вибудовування умов для появи в учня бажаної якості; не боятися зворотного зв'язку з учнями; діяти в ситуації публічного виступу, близької до театральної.

Шоста група тактичних методичних умінь – це насамперед уміння утримувати професійну позицію педагога, який розуміє значимість своєї професії, здатного протистояти труднощам заради цінності педагогічної діяльності; реалізовувати і розвивати власні педагогічні здібності, включаючи як їх перцептивні (розуміння іншої людини, співпереживання їй), так і управлінські компоненти (впливати не тільки на поведінку і вчинки учня, але і на його мотиви, цілі); керувати власними емоційними станами, надаючи їм конструктивний, а не руйнівний характер; сприймати позитивні можливості, свої та учнів, і тим самим сприяти зміцненню власної позитивної Я-концепції; опановувати еталони педагогічної праці (педагогічна майстерність); здійснювати творчий пошук.

Сьома група тактичних методичних умінь – вміння усвідомлювати перспективу власного професійного розвитку, визначати особливості свого індивідуального методичного стилю, використовуючи все позитивне із своїх природних даних; зміцнювати свої сильні сторони, усувати недоліки, використовувати компенсаторні ланки здібностей, бути відкритим до пошуку нового, переходити від певного рівня методичної майстерності до творчого, новаторського рівня.

Восьма група тактичних методичних умінь об'єднує вміння визначати характеристики знань та умінь учнів з геометрії на початку і в кінці навчального року; визначати стан діяльності, умінь і навичок, видів самоконтролю та самооцінки в навчальній діяльності на початку і в кінці навчального року; виявляти окремі показники навченості з геометрії (активність, орієнтування, кількість дозованої допомоги, необхідної даному учневі для

просування у навчанні), визначати причини відставання і здійснювати індивідуальний і диференційований підхід; поетапно відпрацьовувати всі компоненти навченості; стимулювати готовність до самонавчання.

Перші три групи професійних умінь вчителя геометрії визначаються як психолого-педагогічні, до яких входять і предметно-методичні вміння. «Коректне виділення та аналіз умінь, що диктуються критеріальними задачами дозволяє однозначно визначити обсяг і зміст знань, що входять в ці вміння» [39, с.81]. Представлення основних цілей методичної підготовки вчителя математики за допомогою системи критеріальних задач не означає недооцінки знань, які повинні стати методичним надбанням майбутніх учителів математики. Коли ми говоримо, що студенти мають навчитися розв'язувати критеріальні задачі методичної діяльності, це означає, що вони повинні оволодіти способами їх розв'язування, інакше кажучи, відповідними способами дії. Такий підхід дозволяє зреалізувати перехід від цілей формування методичних знань та умінь майбутнього вчителя математики до цілей формування його методичної компетентності.

Конкретизуємо стратегічні вміння вчителя математики у навчанні учнів геометрії у відповідності до компонентів геометричної компетентності учнів, виділених нами (див. 1.4.):

I. Уміння формувати геометричну грамотність учнів:

- уміння створити методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів на рівні пропедевтики в 5-6 класах основної школи;
- уміння формувати знання та уміння учнів 5-6 класів про оперування геометричними величинами;
- уміння створити методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів основної школи у процесі вивчення систематичного курсу планіметрії;
- уміння створити методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів старшої школи у процесі вивчення систематичного курсу стереометрії;
- уміння формувати і розвивати знання учнів про геометричні фігури, їх елементи та властивості;

- уміння формувати і розвивати знання та вміння учнів щодо доведення геометричних тверджень;
- уміння формувати і розвивати знання та вміння учнів щодо геометричних побудов;
- уміння формувати і розвивати знання та вміння учнів щодо вимірювань і обчислень геометричних величин;
- уміння формувати і розвивати знання та вміння учнів щодо різних методів та способів розв'язування геометричних задач;
- уміння формувати і розвивати цілісні, системні знання та уміння учнів з геометрії;
- уміння формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів старшої школи у відповідності до мети їхньої профільної підготовки;
- уміння формувати і розвивати геометричну компетентність учнів в класах поглибленого навчання математики.

II. Уміння формувати способи діяльності учнів:

- уміння створити умови для формування та розвитку просторових уявлень учнів 5-6 класів у процесі вивчення елементів геометрії;
- уміння створити умови для розвитку просторової уяви учнів основної школи у процесі вивчення систематичного курсу планіметрії;
- уміння створити умови для розвитку просторової уяви учнів старшої школи у процесі вивчення систематичного курсу стереометрії;
- уміння створити умови для розвитку прийомів розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії;
- уміння створити умови для формування і розвитку геометричної інтуїції та логічного мислення учнів у процесі навчання геометрії;
- уміння формувати і розвивати способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування практичних задач;
- уміння формувати і розвивати способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування прикладних задач.

III. Уміння формувати особистісне ставлення учнів до геометрії:

- уміння формувати і розвивати мотиви учнів до якісного засвоєння геометричних знань та умінь;
- уміння формувати і розвивати інтерес учнів до геометрії та процесу навчання геометрії;
- уміння розвивати зацікавленість учнів у різноманітному застосуванні геометричних знань та умінь;
- уміння ставити і розв'язувати оперативні задачі формування геометричної компетентності учнів.

Якою має бути система формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики, щоб вона забезпечувала продуктивне розв'язання сучасних методичних задач навчання геометрії в школі? Щоб відповісти на це запитання, спочатку представимо наше бачення завдань методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії, в умовах реалізації компетентнісного підходу, у вигляді систематизуючої таблиці (Додаток А), фрагмент якої представлено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Фахові функції, типові задачі та уміння методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії (фрагмент)

Фахові функції методичної діяльності вчителя математики	Типові задачі методичної діяльності у навчанні геометрії	Зміст методичного уміння
1. Аналітико-проектувальна	1.1. Методичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників геометрії	1.1.1. Уміння здійснювати порівняльний аналіз теоретичного матеріалу альтернативних шкільних підручників геометрії; 1.1.2. Уміння здійснювати порівняльний аналіз добірок задач і вправ альтернативних шкільних підручників геометрії; 1.1.3. Уміння здійснювати порівняльний аналіз методичного апарату альтернативних шкільних підручників геометрії; 1.1.4. Уміння здійснювати загальний порівняльний аналіз альтернативних шкільних підручників геометрії;

<p>1.2.Методичний аналіз використання різних технологій організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках геометрії в школі</p>	<p>1.2.1.Уміння порівнювати різні технології навчання; 1.2.2.Уміння розпізнавати і аналізувати можливості використання інтерактивних технологій у навчанні геометрії; 1.2.3.Уміння виокремлювати переваги та недоліки різних технологій навчання геометрії у процесі їх порівняльного аналізу; 1.2.4.Уміння аналізувати методичні можливості використання комп'ютерних технологій навчання.</p>
<p>1.3.Методичний аналіз різних прийомів активізації розумової діяльності учнів на уроках геометрії</p>	<p>1.3.1. Уміння аналізувати процес розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії; 1.3.2. Уміння виокремлювати прийоми розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії; 1.3.3.Уміння розвивати прийоми розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії; 1.3.4.Уміння виокремлювати переваги і недоліки різних прийомів активізації розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p>
<p>1.4.Аналіз пізнавальних можливостей учнів, рівня їх навченості з математики і зокрема, геометрії</p>	<p>1.4.1.Уміння застосувати знання про вікові особливості учнів; 1.4.2.Уміння застосувати знання про особливості формування і розвитку просторової уяви учнів; 1.4.3.Уміння аналізувати дедуктивні здібності учнів у навчанні геометрії; 1.4.4.Уміння аналізувати конструктивні здібності учнів у навчанні геометрії; 1.4.5.Уміння аналізувати дослідницькі здібності учнів у навчанні геометрії;</p>
<p>1.5.Постановка цілей навчання на уроках геометрії</p>	<p>1.5.1.Уміння застосувати знання та розуміння змісту і завдань геометричної компоненти шкільних програм з математики; 1.5.2.Уміння визначати місце і роль навчального матеріалу у структурі систематичного курсу геометрії; 1.5.3.Уміння визначити і сформулювати навчальну та розвивальну мету на урок геометрії; 1.5.4.Уміння бачити виховні можливості процесу навчання певного геометричного матеріалу і відповідно формулювати виховну мету навчання.</p>

	<p>1.6. Методичний аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з методики навчання геометрії</p>	<p>1.6.1. Уміння виокремлювати цікаві методичні ідеї навчання геометрії в навчально-методичній літературі; 1.6.2. Уміння оперативно відбирати якісні навчально-методичні публікації за конкретною тематикою; 1.6.3. Уміння аналізувати умови реалізації методичних ідей удосконалення процесу навчання геометрії в школі; 1.6.4. Уміння оцінювати можливості ефективного впровадження прогресивного педагогічного досвіду.</p>
<p>2. Інформаційно-розвивальна</p>	<p>2.1. Створити умови для формування і розвитку навичок самостійної пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання геометрії</p> <p>2.2. Створити умови для систематизації і узагальнення знань та умінь учнів з геометрії</p> <p>2.3. Створити умови для різнобічного розвитку учнів у процесі навчання геометрії</p>	<p>2.1.1. Уміння розвивати потребу учнів в активній самостійній діяльності в процесі навчання геометрії; 2.1.2. Уміння сформулювати в учнів різні прийоми самостійної роботи з новою навчальною геометричною інформацією; 2.1.3. Уміння розвивати здібності учнів до самостійного отримання актуальної інформації з різних джерел; 2.1.4. Уміння формувати здатність учнів до прийняття самостійних рішень в умовах самостійної навчально-пізнавальної діяльності.</p> <p>2.2.1. Уміння організовувати процес приведення знань в систему; 2.2.2. Уміння здійснювати змістові узагальнення навчального матеріалу; 2.2.3. Уміння використовувати різні прийоми систематизації та узагальнення геометричних знань та умінь; 2.2.4. Уміння визначати і обґрунтовувати місце і час для систематизації та узагальнення знань та умінь учнів з геометрії;</p> <p>2.3.1. Уміння розвивати логічне мислення та інтуїцію у процесі навчання геометрії; 2.3.2. Уміння розвивати пам'ять і алгоритмічну культуру мислення учнів; 2.3.3. Уміння впливати на розвиток позитивних якостей особистості учнів у процесі навчання геометрії; 2.3.4. Уміння формувати і розвивати здатність адаптації учнів до нових умов, ініціативу, творчість.</p>

	<p>2.4. Створити умови для формування і розвитку мотивів навчання геометрії</p>	<p>2.4.1. Уміння розпізнавати і підтримувати різні види вмотивованості учнів до навчання геометрії; 2.4.2. Уміння впливати на поглиблення пізнавальних мотивів учнів до навчання геометрії; 2.4.3. Уміння визначити місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії; 2.4.4. Уміння підвищувати рівень власних знань про особливості формування і розвитку мотивів навчання учнів.</p>
	<p>2.5. Створити умови для формування і розвитку інтересу до геометрії і процесу навчання геометрії</p>	<p>2.5.1. Уміння формувати і розвивати інтерес учнів до процесу розв'язування геометричної задачі; 2.5.2. Уміння обґрунтовувати доцільність, визначати місце і роль історичних довідок на уроках геометрії; 2.5.3. Уміння добирати технології організації навчання геометрії, які збуджують емоції учнів, пізнавальний інтерес; 2.5.4. Уміння добирати засоби навчання геометрії, які урізноманітнюють навчальний процес, впливають на розвиток інтересу учнів до навчання геометрії.</p>

Таким чином, фахова підготовка майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії має вибудовуватися з урахуванням змісту типових задач методичної діяльності вчителя в школі на уроках геометрії. Перелік відповідних умінь методичної діяльності вчителя має бути постійно в полі зору викладачів методики навчання математики, які організовують процес формування методичних умінь майбутнього вчителя і мають забезпечити створення педагогічних умов формування геометрично-методичної компетентності.

2.4. Рівні методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики

Методичні компетенції у навчанні учнів геометрії ми розглядаємо як «повноваження» вчителя математики у методичній діяльності, а методичну компетентність майбутнього вчителя математики – як відповідність таким «повноваженням», успішність у досягненні цілей фахової підготовки. Компетентність у більшості наукових досліджень визначають як ступінь оволодіння деякою діяльністю. Тоді методична компетентність вчителя математики – це певна ступінь оволодіння методичною діяльністю. Вважаємо доречним розрізнити два різні поняття: методична компетентність вчителя математики і методична компетентність майбутнього вчителя математики. Розглядатимемо відповідно рівні методичної компетентності вчителя математики і рівні методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

Як свідчить аналіз психолого-педагогічних досліджень є різні бачення визначення рівнів методичної компетентності вчителя.

А.Л.Зубков [166] рівні розвитку методичної компетентності вчителя ставить у відповідність до етапів його професійної підготовки і тому розглядає: практико-імітуючий, комбінуючо-продуктивний, науково-творчий рівні. О.В.Лебедева [239] у відповідності з етапами конструктивної діяльності вчителя виділяє такі рівні розвитку його методичної компетентності: теоретичне моделювання, проектування, конструювання і впровадження в практику. К.С.Семенова [524]: змістовий, квазіпрофесійний, професійно-діяльнісний рівні. Н.Д.Кучугурова [234]: введення в професію вчителя, теоретико-конструктивний та теоретико-практичний рівні. Процес формування професійно-методичної компетентності майбутнього вчителя математики Т.С.Мамонтова [268] пропонує диференціювати за рівнями: рівень розрізнених методичних знань (нульовий рівень); методична грамотність (перший рівень); методична освіченість (другий рівень); методична майстерність (третій рівень); методична культура (четвертий рівень).

Крім рівнів розвитку методичної компетентності науковці виділяють рівні прояву методичної компетентності вчителя: інтуїтивний, нормативний, активний, креативний [578, с.6]; емпіричний, конструктивний, творчий [268, с.7]; інтуїтивний, теоретичний, квазіпрофесійний (практико-імітуючий), професійно-координований, професійний, науково-методичний [171, с.92]. І.Є.Малова [267] розглядає таксономію, при якій відбувається порівняння з базовим рівнем оволодіння методичною діяльністю вчителем математики (рівнем, який забезпечує успішність навчання учнів математики), і виділяє три рівні методичної компетентності вчителя: базовий, підвищений; поглиблений. Якщо за основу таксономії взяти частоту прояву відповідних методичних умінь учителя, то І.Є.Малова виділяє три рівні методичної компетентності: 1) уміння рідко проявляються; 2) уміння часто проявляються; 3) уміння проявляються завжди. І.А.Акуленко [5] пропонує визначати рівні сформованості методичної компетентності майбутнього вчителя математики профільної школи, виходячи з рівнів сформованості її складових: аксіологічний, гносеологічний, праксеологічний, особистісний компоненти. Рівні сформованості аксіологічного компонента: стимульно-продуктивний, ситуативно-прагматичний, ситуативно-евристичний, евристичний, навчально-креативний, креативний. Рівні сформованості гносеологічного та праксеологічного компонента: репродуктивний (низький), репродуктивний (середній), реконструктивно-варіативний (достатній), творчий (високий).

Жоден з описаних вище підходів до визначення рівнів методичної компетентності вчителя, з різних причин, ми не вважаємо, по-перше, достатньо обґрунтованим, по-друге, практично зручним для нашого дослідження формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії. Пояснимо наш підхід до виокремлення рівнів методичної компетентності вчителя математики і рівнів методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

Оскільки під **методичною компетентністю вчителя математики** ми розуміємо його готовність і здатність методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування математичної компетентності учнів,

то рівні методичної компетентності мають певним чином взаємно узгоджуватись із рівнями методичної діяльності вчителя.

У Листі № 1/9-484 від 31 липня 2008 року «Головам робочих груп МОН України з розроблення галузевих стандартів вищої освіти та головам науково-методичних комісій МОН України» [257] рекомендується розрізняти п'ять рівнів будь-якої професійної діяльності: стереотипний, операторський, експлуатаційний, технологічний, дослідницький. Якщо адаптувати цей підхід до розгляду рівнів методичної діяльності вчителя математики, що навчає учнів геометрії, то матимемо відповідно:

- *стереотипний рівень* – формальне використання вчителем засвоєних методичних рекомендацій у навчанні учнів геометрії;
- *операторський рівень* – здатність вчителя оперувати методичними знаннями та вміннями у процесі навчання учнів геометрії і вміння розв'язання задач методичної діяльності на середньому рівні;
- *експлуатаційний рівень* – здатність учителя аналізувати процес формування геометричної компетентності учнів і вміння розв'язання задач методичної діяльності на достатньому рівні;
- *технологічний рівень* – здатність вчителя аналізувати і прогнозувати процес навчання учнів геометрії і вміння розв'язання задач методичної діяльності на високому рівні;
- *дослідницький рівень* – здатність вчителя проводити дослідження усіх компонентів методичної системи формування геометричної компетентності учнів і вміння розв'язання задач методичної діяльності на творчому рівні.

У запропонованому тлумаченні рівнів методичної діяльності вчителя ми оперували рівнями вчителя математики у розв'язуванні задач методичної діяльності з навчання учнів геометрії, які пропонуємо визначати за такими критеріями:

- *початковий* – вчитель уміє розрізняти стратегічні, тактичні і поточні задачі методичної діяльності з навчання учнів геометрії, уміє розв'язувати більшість

критеріальних задач, виявляє уміння методично грамотного розв'язання окремих поточних задач методичної діяльності згідно рекомендацій опублікованих в методичній літературі;

- *середній* – вчитель чітко розрізняє стратегічні, тактичні і поточні задачі методичної діяльності з навчання учнів геометрії, уміє розв'язувати майже всі критеріальні задачі, виявляє уміння методично грамотного розв'язання більшості поточних задач методичної діяльності згідно методичних рекомендацій;
- *достатній* – вчитель чітко розрізняє стратегічні, тактичні і поточні задачі методичної діяльності з навчання учнів геометрії, уміє розв'язувати всі критеріальні задачі, виявляє уміння методично грамотного розв'язання поточних задач методичної діяльності, має методичні переконання, впевнено обґрунтовує власну методичну позицію;
- *високий* – вчитель має власний стиль вибудовування системи тактичних і поточних задач для ефективного розв'язання стратегічних задач з навчання учнів геометрії, уміє методично грамотно розв'язувати всі тактичні і поточні задачі, має глибокі методичні переконання, впевнено презентує нестандартні розв'язання задач методичної діяльності;
- *творчий* – вчитель має власний оригінальний стиль вибудовування і творчого розв'язування системи тактичних і поточних задач для ефективного розв'язання стратегічних задач з навчання учнів геометрії, виявляє здатність презентації обґрунтованих авторських методичних рекомендацій щодо успішного розв'язування задач методичної діяльності.

Ми вважаємо, що якщо вчитель здійснює методичну діяльність на стереотипному і операторському рівнях методичної діяльності, то не варто визнавати це якимось рівнем методичної компетентності. Можна вважати, що він працює на певних рівнях методичної грамотності, але не компетентності. Експлуатаційний, технологічний та дослідницький рівні методичної діяльності можуть відповідати певним рівням методичної компетентності. Нагадаємо, по-перше, компетентність – певний

ступінь оволодіння діяльністю, по-друге, компетентність – інтегрована характеристика якостей особистості. Тобто, рівні методичної компетентності вчителя математики – це три вищі ступені оволодіння методичною діяльністю, які, як рівні інтегрованих характеристик якостей вчителя математики, будемо розглядати у такій послідовності:

- **достатній рівень методичної компетентності** – здатність вчителя аналізувати процес формування математичної компетентності учнів і готовність розв’язання задач методичної діяльності на достатньому рівні;
- **високий рівень методичної компетентності** – здатність вчителя аналізувати і прогнозувати процес навчання учнів математики і готовність розв’язання задач методичної діяльності на високому рівні;
- **творчий рівень методичної компетентності** – здатність вчителя проводити дослідження усіх компонентів методичної системи формування геометричної компетентності учнів і готовність розв’язання задач методичної діяльності на творчому рівні.

Легко помітити, що присвоєні терміни «достатній рівень методичної компетентності», «високий рівень методичної компетентності», «творчий рівень методичної компетентності» узгоджуються із відповідними рівнями розв’язування задач методичної діяльності вчителя.

Розглянемо тепер рівні методичної компетентності майбутнього вчителя математики. Методична компетентність майбутнього вчителя математики – це очікуваний результат методичної підготовки вчителя, який включає методичну грамотність, досвід методичної діяльності та методичні переконання. Ми погоджуємось з багатьма дослідниками компетентнісного підходу в педагогічній освіті, що, зокрема через обмежені можливості практичного досвіду методичної діяльності, у процесі фахової підготовки майбутнього вчителя ми не можемо планувати досягнення найвищих рівнів методичної компетентності вчителя. Ми вважаємо, що найвищим рівнем методичної компетентності майбутнього вчителя математики може бути рівень, який відповідає достатньому рівню методичної компетентності вчителя математики (здатність вчителя

аналізувати процес формування математичної компетентності учнів і готовність розв'язання задач методичної діяльності на достатньому рівні).

Нам імпонує ідея Т.С.Мамонтової [268], що цілі формування професійно-методичної компетентності майбутнього вчителя математики доцільно проектувати на мові компетенцій. Рівні сформованості професійно-методичної компетентності майбутнього вчителя можуть бути визначені рівнем розв'язуваних студентом навчально-методичних задач. Навчально-методичну задачу Т.С.Мамонтова розглядає як узагальнену мету навчально-методичної діяльності, поставлену перед студентами і сформульовану у вигляді навчально-методичного завдання. О.Н.Ігна [170] чіткіше розкриває зміст цього поняття: **навчально-методична задача** – це завдання, що використовується в методичній підготовці вчителя на рівні осмислення, проектування і практичної реалізації методичної діяльності з метою розвитку методичної компетентності як інтегративної основи професійного педагогічного зростання. Отже, у нашому дослідженні ми будемо використовувати термін «навчально-методична задача» у вказаному вище розумінні. Таким чином, *рівні сформованості методичної компетентності майбутнього вчителя математики* ми будемо визначати за допомогою рівнів розв'язування студентами навчально-методичних задач:

- *незадовільний рівень* розв'язування навчально-методичних задач – **нульовий рівень** методичної компетентності майбутнього вчителя математики;
- *задовільний рівень* розв'язування навчально-методичних задач – **початковий рівень** методичної компетентності майбутнього вчителя математики;
- *достатній рівень* розв'язування навчально-методичних задач – **середній рівень** методичної компетентності майбутнього вчителя математики;
- *високий рівень* розв'язування навчально-методичних задач – **достатній рівень** методичної компетентності майбутнього вчителя математики, який ототожнюється із *достатнім рівнем* методичної компетентності вчителя математики.

Розглянемо критерії визначення рівнів розв'язування студентами навчально-методичних задач. Нагадаємо, що із множини тактичних задач методичної діяльності вчителя, що навчає учнів геометрії, ми виокремлюємо підмножину типових задач і відповідні методичні уміння вчителя математики (див. таблицю 2.2, Додаток А). Ці ж задачі у процесі методичної підготовки в педагогічному університеті ми розглядаємо як критеріальні (майбутній вчитель обов'язково має навчитися розв'язувати). Відповідні методичні уміння, якими обов'язково має оволодіти майбутній учитель, ми теж називаємо критеріальними. Тоді критерії визначення рівнів розв'язування студентами навчально-методичних задач:

- **незадовільний рівень розв'язування навчально-методичних задач** (невисокий теоретичний рівень методичних знань, критеріальні уміння проявляються менше як у половині випадків);
- **задовільний рівень розв'язування навчально-методичних задач** (студент оперує теоретичними знаннями з методики навчання геометрії, у моделюючій професійну (квазіпрофесійній) діяльності критеріальні уміння проявляються більш, ніж у половині випадків, але менше ніж у $\frac{3}{4}$ випадків);
- **достатній рівень розв'язування навчально-методичних задач** (студент вільно оперує теоретичними знаннями з методики навчання геометрії, у квазіпрофесійній діяльності критеріальні уміння проявляються більш, ніж у $\frac{3}{4}$ випадках, однак не у всіх випадках, невпевнено обґрунтовує власну методичну позицію);
- **високий рівень розв'язування навчально-методичних задач** (студент вільно оперує теоретичними знаннями з методики навчання геометрії, у квазіпрофесійній діяльності критеріальні уміння проявляються завжди, має методичні переконання, впевнено обґрунтовує власну методичну позицію).

Процес розв'язування навчально-методичних задач у фаховій підготовці майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії має на меті формування його критеріальних

умінь, тобто умінь розв'язувати критеріальні задачі методичної діяльності. Система навчально-методичних задач (детальніше в розділі 3) має конструюватися викладачами як система підготовки до розв'язування стратегічних задач методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії. Результатом розв'язування комплексу навчально-методичних задач має бути сформованість стратегічних умінь вчителя математики у навчанні учнів геометрії, сформованість його геометрично-методичної компетентності на достатньому рівні. Формування геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя математики відбувається в процесі опанування студентом системи відповідних компетенцій – системи, яка відображає комплекс заданих вимог до обсягу й рівня засвоєння методичних знань, умінь, ціннісних орієнтацій та досвіду виконання різних видів методичної діяльності у формуванні геометричної компетентності учнів.

Серед спеціально-професійних компетенцій учителя математики основної школи та старшої школи виокремлюємо **компетенції з навчання учнів геометрії**:

- здатність формувати і розвивати геометричні уявлення учнів 5-6 класів на рівні пропедевтики систематичного курсу геометрії;
- здатність формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів про геометричні фігури та їх властивості;
- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо доведення геометричних тверджень;
- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо геометричних побудов;
- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо вимірювань і обчислень геометричних величин;
- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів старшої школи щодо зображення геометричних фігур при паралельному проектуванні;
- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо різних методів розв'язування планіметричних та стереометричних задач;

- здатність формувати і розвивати цілісні, системні знання та уміння учнів з геометрії;
- здатність формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів старшої школи у відповідності до мети їхньої профільної підготовки;
- здатність формувати і розвивати геометричну компетентність учнів в класах поглибленого навчання математики;
- здатність формувати і розвивати способи діяльності учнів основної та старшої школи щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування практичних та прикладних задач;
- здатність формувати і розвивати позитивне особистісне ставлення учнів основної та старшої школи до геометрії та процесу її вивчення.

Серед спеціально-професійних компетенцій викладача математики (*освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр*) виокремлюємо компетенції з навчання геометрії:

- здатність підвищувати рівень геометричної компетентності учнів і студентів;
- здатність до аналізу сучасних ідей навчання геометрії;
- здатність аналізувати геометричні факти, закономірності і теорії на предмет логічної строгості і повноти;
- здатність використовувати методи пізнання (моделювання, аналіз, синтез, узагальнення, конкретизація, порівняння, аналогія тощо) для постановки геометричної задачі;
- здатність формувати знання про вибір і використання раціональних методів (способів, прийомів) доведення геометричного твердження;
- здатність формувати і розвивати уявлення учнів і студентів про використання геометричних знань та умінь для математичного моделювання реальних об'єктів, процесів, явищ;
- здатність добирати та використовувати готові програмні засоби (математичні пакети прикладних програм) для дослідження геометричних моделей реальних об'єктів і формувати таку здатність у студентів;

- здатність аналізувати навчальні програми та навчальні посібники з геометричних дисциплін ВНЗ і співвідносити мету і завдання навчання геометрії з цілями і завданнями вивчення кожної навчальної теми;
- здатність планувати і проектувати зміст навчального курсу, кожного заняття з геометрії, готувати відповідну документацію;
- здатність проектувати реалізацію внутрішньо предметних та міжпредметних зв'язків у вивченні геометричних курсів;
- здатність раціонально і різними способами розв'язати всі геометричні задачі і вправи, які заплановані для використання на занятті, з метою оперативної перевірки і корекції геометричних знань і умінь студентів;
- здатність організувати активну самостійну пізнавальну діяльність студентів у навчанні геометрії;
- здатність формувати і розвивати позитивне особистісне ставлення студентів до геометрії та процесу її вивчення;
- здатність формувати і розвивати способи діяльності студентів щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування практичних та прикладних задач.

Отже, вказані спеціально-професійні компетенції вчителя та викладача (магістр) математики у навчанні учнів геометрії ми розглядаємо як завдання формування його геометрично-методичної компетентності. Геометрично-методична компетентність майбутнього вчителя математики може бути сформована в педагогічному університеті на початковому, середньому або достатньому рівнях. Високий і творчий рівні геометрично-методичної компетентності вчителя математики можуть сформуватися лише в процесі активної професійної діяльності, в умовах ґрунтовної самоосвітньої діяльності, творчого пошуку. Творчий рівень геометрично-методичної компетентності вчителя математики ми вважаємо одним із рівнів його геометрично-методичної культури.

2.5. Концепція методичної підготовки майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії

Ефективність методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії визначається адекватним вибором цілей і завдань, змісту, організаційних форм, методів і засобів фахової підготовки у їх раціональному поєднанні. Провідним принципом системи геометрично-методичної підготовки майбутніх учителів в педагогічних університетах є інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості змісту, форм, методів і засобів навчання.

Проектування й організація методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії має відбуватися на основі низки концептуальних положень.

1. Пріоритетним напрямом модернізації системи педагогічної освіти, зокрема методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, є впровадження компетентнісного підходу в шкільну і професійну освіту.

2. Методична компетентність з навчання геометрії майбутнього учителя математики (геометрично-методична компетентність) – це спеціалізована предметна компетентність майбутнього вчителя математики, яка проявляється у його готовності і здатності методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування геометричної компетентності учнів, які впливають із дидактичних, виховних і розвивальних цілей навчання геометрії в школі.

3. Для розробки технології впровадження компетентнісного підходу в систему методичної підготовки майбутнього вчителя зручним є задачний підхід до побудови діяльності, який полягає в тому, що діяльність вчителів і майбутніх вчителів, доцільно описувати і проектувати як систему процесів розв'язування педагогічних задач. Результативність методичної діяльності вчителя і навчально-пізнавальної діяльності майбутнього вчителя, в підсумку, визначається тим, які саме задачі, в якій послідовності і за допомогою яких методичних прийомів

розв'язані. У процесі розв'язування задач методичної діяльності формуються і удосконалюються методичні уміння.

4. Методичну діяльність вчителя математики доцільно трактувати як систему постановки і розв'язування методичних задач, що зумовлює загальний підхід до формування методичної компетентності на засадах задачного підходу. У процесі фахової підготовки майбутні вчителі геометрії мають розв'язувати навчально-методичні задачі, які відображають основні характеристики задач методичної діяльності вчителя математики, що навчає учнів геометрії.

5. Впровадження технології компетентнісного підходу в систему методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії передбачає:

- структурування методичної діяльності вчителя з навчання учнів геометрії: поточні, тактичні, стратегічні задачі; критерії та рівні розв'язування задач методичної діяльності; рівні методичної компетентності вчителя математики.
- виокремлення в змісті ОКХ підготовки вчителя математики чітко виокремити компетенцій, фахових функцій, типових задач та умінь методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії;
- структурування процесу підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: критеріальні, навчально-методичні задачі; критерії та рівні розв'язування навчально-методичних задач; рівні методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

6. Для досягнення мети формування геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя математики необхідно вирішити такі завдання:

- розкрити значення геометричної компетентності для загальної і професійної культури особистості;
- розкрити значення методики навчання геометрії у фаховій підготовці майбутнього вчителя математики, психолого-педагогічні аспекти формування умінь методичної діяльності з навчання учнів геометрії, необхідність живого зв'язку мети і завдань шкільного

курсу геометрії з метою і завданнями підготовки вчителя геометрії;

- забезпечити ґрунтовне вивчення студентами змісту державних освітніх документів, шкільних програм, підручників, навчальних і методичних посібників з геометрії, розуміння закладених у них методичних ідей;
- показати практичну значимість компонентів геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя математики, можливості їх впливу на підвищення ефективності розв'язування найрізноманітніших задач фахової діяльності вчителя математики;
- формувати і розвивати у майбутніх учителів творчий підхід до розв'язування проблем навчання геометрії, формувати компетентність самостійного аналізу процесу навчання геометрії, дослідження методичних проблем;
- розвивати відчуття необхідності і здатності до постійного самовдосконалення у процесі активної самоосвітньої діяльності, дослідження шляхів удосконалення процесу навчання геометрії в школі.

7. Основними напрямками вдосконалення структури і змісту геометрично-методичної підготовки вчителів математики мають бути:

- поглиблення міжпредметних зв'язків геометрії, елементарної математики та методичних дисциплін, які мають цілісно забезпечити опанування професійною діяльністю майбутнього вчителя геометрії на рівні сформованості відповідної геометрично-методичної компетентності;
- орієнтація в створенні навчальних і робочих програм дисциплін методичного спрямування на науково обґрунтовану модель формування методичної компетентності майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії;
- обґрунтована зміна «питомої ваги» окремих компонентів структури професійної підготовки вчителя математики в напрямі посилення геометрично-методичної підготовки;
- модернізація програм методичної підготовки вчителя математики відповідно до вимог більш адекватного

- відображення в їх змісті сучасних тенденцій розвитку методичної системи навчання геометрії в школі;
- розвиток і доповнення змісту окремих тем навчальної програми «Методика навчання математики» елементами методичної системи навчання геометрії, які практично не відображені в діючих програмах цього курсу;
 - планування в навчальних планах підготовки вчителя математики спецкурсів за вибором студентів за тематикою актуальною для підвищення рівня їхньої геометрично-методичної компетентності;
 - забезпечення гнучкості системи професійно-практичної підготовки, тобто, забезпечення диференціації і варіативності методики навчання геометрії залежно від різних чинників, максимально можливої орієнтації на індивідуальні здібності майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії.

8. Методична підготовка вчителя до навчання геометрії в школі, як складова фахової підготовки, має здійснюватись за умови широкого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зростання ролі інтегративного підходу до розвитку творчих якостей майбутнього вчителя, його геометричної та методичної культури.

9. Компетентнісний підхід із активним застосуванням інформаційно комунікаційних технологій у процесі геометричної і методичної підготовки вчителя необхідний не тільки для оволодіння майбутніми вчителями математики вміннями методичної діяльності у навчанні учнів геометрії, а й для формування в них переконань щодо доцільності застосування аналогічних підходів і прийомів у майбутній професійній діяльності для формування геометричної компетентності учнів у школі.

10. Формування геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя математики потребує удосконалення професійно-педагогічної діяльності викладачів педагогічних університетів. З позицій компетентнісного підходу в процесі методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії необхідно: формувати у студентів глибокі методичні знання, вміння та переконання; забезпечити досвід застосування студентами цих знань і умінь у процесі

кваліпрофесійної діяльності та педагогічної практики; формувати у студентів професійно-особистісні якості, які дозволять ефективно застосувати методичні знання, вміння та набутий досвід у процесі навчання учнів геометрії; розвивати готовність студентів розв'язувати творчі завдання методичного характеру у процесі особистісно орієнтованої діяльності; формувати у майбутніх учителів геометрії мотивацію та здатність до безперервної самоосвіти та самовдосконалення.

11. Необхідна фундаментальна методична підготовка вчителя математики до навчання учнів геометрії, яка є основою для його професійного становлення, зростання та професійної гнучкості, адаптації до різних змін, освоєння нових засобів педагогічних та інформаційних технологій у навчанні учнів геометрії. З цією метою важливо у методичній підготовці майбутнього вчителя геометрії прилучати студентів до активної науково-дослідницької діяльності.

12. У модернізованій методичній системі методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії мають реалізовуватися дидактичні й психологічні принципи розвивального навчання, індивідуалізації та диференціації навчання, діяльнісний, комплексний та особистісно орієнтований підходи.

Запропонована концепція формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії дає можливість перебудувати процес методичної підготовки вчителя геометрії у педагогічних університетах у відповідності до сучасних потреб суспільства та програмних вимог Національної доктрини розвитку освіти [415] та Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 [478].

Висновки до розділу 2

Реформування системи освіти в Україні відбувається в умовах зміни методологічних підходів, розробки нових цілей і технологій професійного навчання. Теоретичною базою цьому слугують наукові дослідження провідних психологів і педагогів, а практичною – нормативні державні документи. Можна констатувати багатоаспектне теоретичне обґрунтування компетентнісного підходу в педагогічній освіті. Однак усебічний аналіз психолого-педагогічних основ формування методичної компетентності вчителя математики дозволяє стверджувати, що в науці не запропоновано цілісного підходу до з'ясування та формування його базових професійних компетентностей.

Серед базових компетентностей вчителя математики ми виокремлюємо методичну компетентність, в якій розглядаємо предметну методичну компетентність вчителя математики до навчання учнів геометрії. Основою для формування методичної компетентності вчителя математики до навчання учнів геометрії обираємо задачний підхід, оскільки, як обґрунтовано в психолого-педагогічних дослідженнях, вчителі у професійній діяльності розв'язують педагогічні задачі, які відображають характеристики предмета педагогічної діяльності. Задачний підхід у методичній підготовці майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії, що забезпечує формування його методичної компетентності, має ґрунтуватися на характеристиках задач методичної діяльності вчителя математики, враховуючи їх види, способи і рівні розв'язування. З цією метою ми означили і будемо надалі оперувати такими поняттями: «стратегічні, тактичні і поточні задачі методичної діяльності вчителя геометрії», «критеріальні задачі методичної діяльності вчителя геометрії», «навчально-методичні задачі у фаховій підготовці майбутнього вчителя», «рівні методичної компетентності вчителя математики: достатній, високий, творчий», «рівні методичної компетентності майбутнього вчителя математики: початковий, середній, достатній», «геометрично-методична компетентність вчителя математики».

Цілі формування геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя математики мають бути зорієнтовані на

спеціально-професійні компетенції вчителя математики у навчанні учнів геометрії.

Отже, основна ідея поліпшення якості підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії ґрунтується на ідеї випереджального формування методичної компетентності у процесі фахової підготовки майбутніх учителів у педагогічному університеті, шляхом зміщення акцентів з накопичення нормативно визначених методичних знань, умінь та навичок, на формування в майбутнього вчителя готовності і здатності методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування геометричної компетентності учнів, готовності і здатності обґрунтовувати власні методичні переконання, готовності і здатності до самоосвіти та самовдосконалення.

Застосування компетентісного і системного підходів (задачний підхід його різновид) у методичній підготовці майбутнього вчителя математики стимулює упровадження концепції формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії. Домінуючим у концепції є забезпечення проектування й організації методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії із зростанням ролі інтегративного підходу до розвитку творчих якостей майбутнього вчителя, його геометричної та методичної культури.

Основні результати другого розділу монографії висвітлено в працях автора [283, 287, 296, 297, 301, 303, 308, 313, 319, 336, 351, 358, 373, 378].

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ГЕОМЕТРІЇ

3.1. Модель системи методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії в школі

У тезаурусі професійної освіти термін «підготовка» використовується «...стосовно до прикладних задач освіти, коли мається на увазі освоєння соціального досвіду з метою його наступного застосування для виконання специфічних завдань практичного, пізнавального або навчального характеру, звичайно пов'язаних з певним видом тієї або іншої діяльності. Термін найчастіше вживається у двох значеннях: а) навчання – формування готовності до виконання майбутніх завдань; б) готовність – наявність компетентності, знань й умінь, необхідних для виконання поставлених завдань...» [643, с.272].

За попередньої парадигми професійної освіти більшість науковців визначення методичної підготовки наводили у значенні «навчання спеціальним знанням, навичкам й умінням». У новій компетентнісній парадигмі професійної підготовки вчителя (складовою якої є методична підготовка) основна роль надається іншому значенню поняття «підготовка» – готовності до виконання педагогічних завдань, що виражається у наявності визначених компетенцій. Таким чином, методичну підготовку характеризують два аспекти: формування готовності й стан готовності до здійснення методичних дій, обумовлених спеціальними вміннями і особистісними якостями.

Стержневим завданням, зазначає З.І.Слепкань [557], є забезпечення системності в методичній підготовці майбутніх учителів. Системний підхід вважається одним із провідних методологічних принципів дослідження в кожній галузі знань. Якщо розглядати методичну підготовку майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії через призму

системності, то доречно оперувати поняттям «методична система». Згідно з А.М. Пишкало, який, до речі, перший ввів це поняття, досліджуючи методику навчання геометричного матеріалу в початковій школі, методична система навчання є сукупністю п'яти ієрархічно підлеглих компонентів: цілей навчання, його змісту, методів, засобів та організаційних форм навчання [484]. У науково-педагогічній літературі (С.Ф.Родіонов [496], Г.Г.Левітас [241], Н.В.Кузьміна[228], Є.В.Данильчук [141], М.Н.Миронова [392], В.Г.Моторіна [407], І.Б.Готська [121], Н.В.Морзе [404] та інші) представлені різні підходи до визначення категорії «методична система навчання», однак всі дослідники сходяться в думці про те, що методична система – це складна дидактична структура, яка включає в себе ряд компонентів. Різні автори по-різному уточнюють і конкретизують ці компоненти. Наприклад, варіант методичної системи навчання, запропонований Т.А.Бороненком і М.П. Швецьким [164], відрізняється від інших наявністю елементів технологічного характеру: технології відбору змісту навчання; технології відбору методів, форм і засобів навчання; технології встановлення зв'язків між елементами.

При проектуванні методичних систем необхідно, на думку Н.В.Морзе [404], враховувати такі їх особливості:

- 1) цілісність – залежність кожного елемента системи від його місця і функцій в системі;
- 2) структурність – функціонування системи зумовлене не стільки особливостями її окремих елементів, скільки властивостями її структури;
- 3) взаємозалежність системи і середовища – система формується і проявляє свої властивості в процесі взаємовпливів із середовищем;
- 4) ієрархічність – кожний елемент системи в свою чергу може розглядатися як система, а система, що досліджується в цьому випадку, сама є елементом більш широкої системи;
- 5) множинність описів – внаслідок принципової складності кожної системи її адекватне пізнання вимагає побудови множини різних моделей, кожна з яких описує лише певний аспект системи.

Перед представленням авторської моделі методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії і обґрунтуванням її компонентів, зазначимо, що термін «методична підготовка вчителя» можна вживати в широкому і у вузькому розумінні. У широкому розумінні, як зазначено у наказі МОН №998 «Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір» [203], методична підготовка вчителя передбачає вивчення методик викладання навчальних предметів, психолого-педагогічних дисциплін, проходження педагогічних практик, а також методичну спрямованість викладання фундаментальних навчальних дисциплін. У широкому розумінні методична підготовка має бути наскрізною і здійснюватися протягом усього періоду навчання вчителя. У вузькому розумінні методична підготовка вчителя – це етап його професійної підготовки, який співпадає з процесом вивчення дисциплін методичного спрямування (методика навчання математики, технології навчання математики, спецкурси методичного циклу тощо) та педагогічних практик.

Модель методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії (рис. 3.1) буде описана нами далі як модель методичної підготовки вчителя у вузькому розумінні цього поняття. Концептуальною основою створеної нами моделі системи методичної підготовки майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії в школі є компетентнісний підхід та переконання, що процес підготовки вчителя як методична система, включає наступні структурні компоненти: цільовий (мета, компетенції, завдання), особистісний (студент, викладач), змістовий (теоретичний, практичний, аналітичний, діяльнісний блоки), операційно-діяльнісний (комплекс навчально-методичних задач; форми методичної підготовки: лекції, практичні і лабораторні заняття, самостійна робота, педагогічна практика), технологічний (методи, прийоми та засоби формування методичної компетентності до навчання учнів геометрії, діагностика і контроль методичної підготовки).

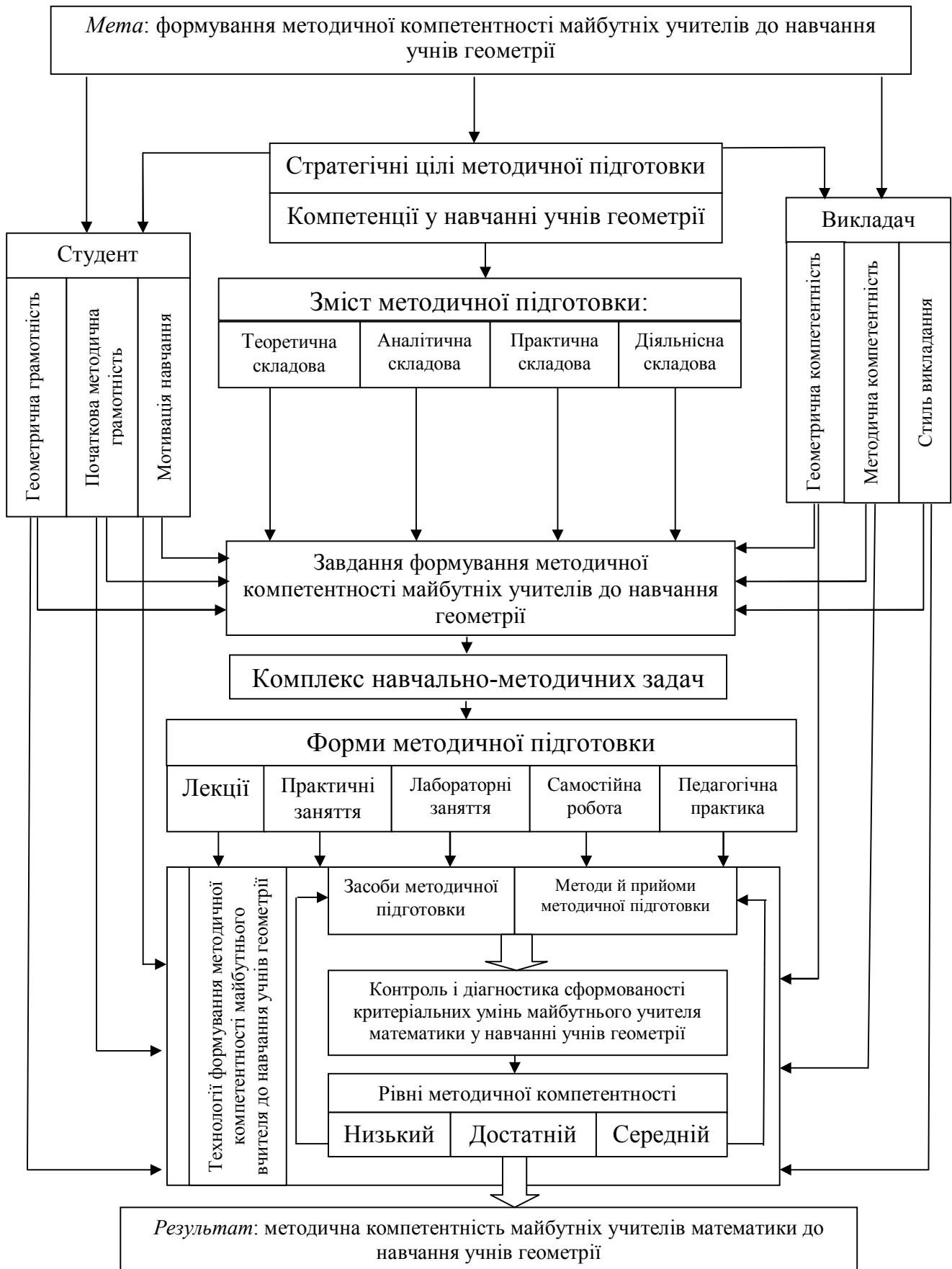


Рис. 3.1. Модель формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

3.2. Студент як складова особистісного компоненту методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Вивчення дисциплін методичного спрямування, як свідчить аналіз навчальних планів підготовки вчителя математики освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, розпочинається із шостого семестру (III курс). На цей час студент педагогічного університету пройшов підготовку із психолого-педагогічних та геометричних дисциплін. На цьому етапі ми будемо розглядати майбутнього вчителя математики як студента, для якого характерний певний рівень геометричної грамотності та певний рівень методичної грамотності. Складовими геометричної грамотності студента III курсу є: знання й уміння з геометрії, набуті у процесі вивчення геометрії в школі, знання й уміння з геометрії, набуті у процесі вивчення геометричних дисциплін в педагогічному університеті, знання й уміння з геометрії, набуті у процесі вивчення геометричного матеріалу курсу «Елементарна математика». Складовими початкового рівня методичної грамотності студента III курсу є: знання й уміння з дидактики навчання, набуті в процесі вивчення педагогічних дисциплін у педагогічному університеті, спостереження за методичною діяльністю вчителя геометрії в школі, спостереження за методичною діяльністю викладачів геометрії та елементарної математики в педагогічному університеті, уявлення про різні стилі педагогічної діяльності, набуті в процесі спостереження за навчальним процесом у школі і в університеті, особисті здібності студента до педагогічної діяльності.

Розглянемо уважніше усі вказані складові геометричної та початкової методичної грамотності студента III курсу педагогічного університету, щоб краще врахувати всі можливі взаємозв'язки у процесі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

Загальну картину рівня знань і умінь студентів з геометрії, набутих у процесі вивчення геометрії в школі, ми отримали на основі аналізу контингенту студентів педагогічних університетів

I курсу напряму підготовки 6.04020101 «Математика*» кількох останніх років, відповідного аналізу результатів ЗНО з математики у частині виконання завдань з геометрії та аналізу діагностичної роботи залишкових знань зі шкільної геометрії проведеного нами для студентів першого курсу.

Для забезпечення високого рівня геометричної грамотності у майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії є очевидним, що серед абітурієнтів математичних спеціальностей педагогічних університетів мають бути, в основному, випускники шкіл та класів поглибленого навчання математики, випускники шкіл, які вивчали математику в школі, як мінімум, на профільному рівні. Ми зібрали і проаналізували дані з п'яти педагогічних університетів України (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського (47 студентів), Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова (90 студентів), Уманський державний педагогічний університет імені П.Тичини (21 студент), Чернігівський національний педагогічний університет (32 студенти), Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка (50 студентів)), які представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Розподіл студентів I курсу педагогічних університетів за рівнями їхнього навчання в старшій школі

Курс навчання	Рівень стандарту	Академічний рівень	Профільний рівень	Поглиблене навчання математики	Всього студентів
1 курс	42 (16,9 %)	129 (54,2%)	39 (16,4%)	30 (12,5%)	240 (100%)

Таким чином, відсоток випускників школи в педагогічних університетах за напрямом підготовки «Математика*», які вивчали геометрію в школі на профільному або поглибленому рівні є досить низьким (28,9 %). Серед майбутніх учителів математики навіть є такі, які навчалися в класах гуманітарного профілю. В.Г.Бевз [44] дає, крім інших очевидних причин, ще

таке пояснення цього парадоксу: в класах суспільно-гуманітарного напряму профілізації легше навчатись і простіше отримати високий бал атестату, а бал атестату перераховується за 200 бальною шкалою і в сумі з балами необхідних сертифікатів (серед яких обов'язково українська мова) впливає на рейтинговий бал вступника до ВНЗ.

Як свідчать наші дослідження, випускник школи, який має високий рівень підготовки з геометрії, оволодів у школі методами і засобами розв'язування задач на доведення, на дослідження, на побудову, на обчислення; вміє раціонально використати здобуті знання та вміння з геометрії при розв'язуванні прикладних задач – має високий рівень розвитку прийомів розумової діяльності, творчого мислення. Такий випускник школи, як майбутній учитель математики, має високі шанси до формування геометрично-методичної компетентності у процесі фахової підготовки в університеті на належному рівні.

У висновках, зроблених на основі аналізу трирічного досвіду проведення ЗНО з математики [438], зазначалося: результати оцінювання дають підстави зробити висновок, що випускники загальноосвітніх навчальних закладів мають гіршу підготовку з геометрії, ніж з алгебри і початків аналізу (38% учасників тестування не змогли правильно розв'язати жодного завдання з геометрії; лише 1% учасників успішно виконали всі геометричні завдання).

Не секрет, що рівень складності завдань ЗНО з математики, в тому числі з геометрії, за останніх кілька років значно знизився. Однак, аналіз результатів ЗНО, згідно офіційних звітів, лише підтверджує попередній висновок. Наприклад, наведемо окремі завдання з геометрії ЗНО 2011 року і відсоток їх невиконання учасниками ЗНО з математики [437].

- *Доберіть таке закінчення речення, щоб утворилося правильне твердження: «Сума квадратів катетів прямокутного трикутника дорівнює...»* – 30% учасників не виконали завдання.
- *У трикутнику ABC : $AB=31$ см, $BC=15$ см, $AC=26$ см. Пряма a , паралельна стороні AB , перетинає сторони BC і AC у точках M і N відповідно. Обчисліть периметр*

трикутника MNC , якщо $MC=5$ см. – 67% учасників не розв'язали задачу.

- Діагональним перерізом правильної чотирикутної призми є прямокутник, площа якого дорівнює 40 см². Периметр основи призми дорівнює 202 см. Визначте висоту призми. – 65% учасників ЗНО не розв'язали задачу.
- У чотирикутну піраміду, в основі якої лежить рівнобічна трапеція з бічною стороною 13 см і основами 18 см і 8 см, вписано конус. Знайдіть площу бічної поверхні конуса, якщо всі бічні грані піраміди нахилені до площини основи під кутом 60° . – 95,5% учасників не розв'язали задачу.

У рекомендаціях щодо удосконалення методики викладання математики в школі, за результатами аналізів ЗНО з математики, наголошується, що варто приділяти більше уваги засвоєнню основних понять курсу геометрії та розв'язуванню задач із практичним змістом з геометрії.

Щоб мати більш повну картину для висновку про рівень геометричної компетентності випускників школи, які стали студентами педагогічних університетів напряму підготовки 6.04020101. Математика*, ми провели діагностичну роботу (мінімального рівня складності) зі шкільного курсу геометрії для студентів першого курсу у перші дні їхнього навчання в педагогічному університеті. Текст діагностичної роботи:

1. У трикутнику ABC $AB=2$ см, $BC=\sqrt{3}$ см, $\angle B=30^\circ$. Яка довжина сторони AC ?
2. Довжина сторони трикутника, яка лежить проти кута 135° , дорівнює 10 см. Знайдіть радіус кола описаного навколо цього трикутника.
3. Діагональ прямокутника дорівнює 16 см і утворює з його стороною кут 60° . Знайдіть площу прямокутника.
4. Обчисліть об'єм правильної трикутної піраміди, сторона основи якої дорівнює 20 см, а висота – 9 см.
5. У пряму призму вписано кулю, радіус якої дорівнює 4 см. Знайдіть площу основи призми, якщо площа її бічної поверхні дорівнює 48 см².

Діагностичну роботу виконували 168 студентів першого курсу Вінницького державного педагогічного університету імені

Михайла Коцюбинського, Уманського державного педагогічного університету імені П.Тичини, Чернігівського національного педагогічного університету, Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Результати виконання діагностичної роботи з геометрії представлено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

*Кількість студентів, які правильно виконали задачі
діагностичної роботи*

	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
Виконано	81	26	110	47	3

Серед студентів, які писали діагностичну роботу, 28 указали, що математику вивчали в школі в кількості 9 годин на тиждень. Однак, аналіз результатів виконання діагностичної роботи засвідчив, що лише семеро з них правильно розв'язали чотири перші задачі, одинадцять не розв'язали жодної задачі, решта розв'язали лише дві із запропонованих задач. Цей результат спонукає до висновку, що якщо в педагогічний університет на фізико-математичний факультет і прийшли випускники класів поглибленого вивчення математики, то в більшості випадків, це учні, які навчались не на високому, і навіть не на достатньому рівні навчальних досягнень. Аналіз результатів виконання діагностичної роботи також засвідчив, що іноді маємо на старті професійної підготовки майбутніх учителів математики таких студентів, які не уміють правильно розв'язати найпростіші задачі на розв'язування трикутників, на обчислення площ та об'ємів геометричних фігур.

Таким чином, одна із серйозних причин проблем навчання геометрії в школі полягає в тому, що абітурієнти математичних спеціальностей педагогічних університетів, тобто майбутні вчителі математики, мають низький стартовий рівень геометричної грамотності. Актуальне завдання педагогічного університету – створити умови для виправлення цієї неприпустимої ситуації.

Розглянемо умови набуття належного рівня геометричної грамотності майбутніми вчителями геометрії у процесі вивчення геометричних дисциплін в педагогічних університетах. Аналіз відповідних умов для набуття знань та умінь майбутнього вчителя математики з геометрії здійснимо за інформацією зведеної таблиці 3.3, в якій наведено перелік геометричних дисциплін, згідно навчальних планів підготовки бакалавра напряму підготовки 6.04020101 Математика*.

Таблиця 3.3.

*Порівняльний аналіз вивчення геометричних дисциплін
майбутніми вчителями математики в педагогічних
університетах України*

	Аналітична геометрія	Основи геометрії	Конструктивна геометрія	Проективна геометрія та методи зображень	Диференціальна геометрія і топологія
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського	1,2 семестр 9,5 кред. 148 ауд.год норматив	5,6 сем. 3,5 кред. 72 ауд.год вибіркова	3,4 семестр 6,5 кред. 122 ауд.год вибіркова		7,8 семестр 6 кред. 96 ауд.год. норматив
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка	1,2 семестр 10 кред. 136 ауд.год норматив	5 семестр 2 кред. 32 ауд.год вибіркова		3 семестр 5 кред. 68 ауд.год вибіркова	4 семестр 5 кред. 70 ауд.год. норматив
Уманський державний педагогічний університет імені П.Тичини	1,2 семестр 6 кред. 122 ауд.год норматив	6 семестр 3 кред. 36 ауд.год норматив	-	4 семестр 3 кред. 54 ауд.год норматив	3,4 семестр 4,5 кред. 104 ауд.год. норматив
Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка	1,2 семестр 8 кред. (288 год) 120 ауд.год норматив	6 сем. 4 кред. (144 год) 34 ауд.год норматив	-	3 семестр 3,5 кред. (126 год) 34 ауд.год норматив	4,5 семестр 7 кред. (252 год) 86 ауд.год. норматив

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький національний університет»	1,2 семестр 8,5 кред. 144 ауд. год норматив	-	-	-	4,5 сем. 5 кред. 100 ауд. год норматив
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди	1, 2 семестр 7 кред. 252 ауд.год норматив	6 семестр 3 кред. 108 ауд.год вибіркова	-	4 семестр 4 кред. 144 ауд.год вибіркова	5 семестр 3.5 кред. 126 ауд.год норматив
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка	1,2 семестр 6 кред. 126 ауд.год норматив	7 сем. 3 кред. 68 ауд.год норматив	-	3 семестр 3 кред. 68 ауд.год норматив	6 семестр 4,5 кред. 72 ауд.год. норматив
Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»	1, 2 семестр 6 кред. 126 ауд. год. норматив	7 семестр 3 кред. 36 ауд. год. норматив	-	8 семестр 3 кред. 48 ауд. год. норматив	5, 6 семестр 4,5 кред. 98 ауд. год. норматив

Аналіз даних наведеної таблиці дозволяє стверджувати, що основний перелік геометричних дисциплін співпадає майже в усіх проаналізованих нами навчальних планах вісьми навчальних закладів. Загальна кількість аудиторних годин на вивчення геометричних дисциплін у розглянутих нами педагогічних університетах коливається від 244 годин (Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький національний університет») до 630 годин (Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди). Міри центральної тенденції такі: мода вибірки – 306 годин, медіана вибірки – 310 годин, середнє арифметичне значення вибірки – 354 години. Вивчення геометричних дисциплін завершується, в основному, в п'ятому або шостому семестрі. Розгляд інших

аспектів розглянутих навчальних планів дозволяє стверджувати, що кількість навчального часу виділеного навчальними планами на вивчення геометричних дисциплін є значно меншою у порівнянні із кількістю часу виділеного на вивчення дисциплін математичного аналізу.

Аналіз навчальних програм геометричних дисциплін дозволив побачити, у яких напрямках може формуватись і розвиватись геометрична грамотність майбутніх учителів геометрії у процесі вивчення геометричних дисциплін в педагогічному університеті. Так, у процесі вивчення дисципліни «Аналітична геометрія» студенти вивчають геометричні фігури за допомогою алгебри на основі використання координат, оволодівають координатним і векторним методами розв'язування геометричних задач, методами перерізів, геометричних місць точок, геометричних перетворень, рухів, подібності. У процесі вивчення дисципліни «Диференціальна геометрія і топологія» майбутні вчителі математики засвоюють теоретичні основи топології та диференціальної геометрії, формують уміння розв'язування задач на дослідження топологічних просторів, кривих та поверхонь методами математичного аналізу, оволодівають сучасними поглядами на аксіоматичний метод побудови математичної теорії. У процесі вивчення конструктивної або проєктивної геометрії студенти вивчають методи розв'язування задач на побудову, проєктивні перетворення прямої і площини, зображення фігур при паралельному проєктуванні. Мета курсу «Основи геометрії» – дати майбутнім учителям математики ґрунтовні загальні уявлення про сучасний аксіоматичний метод, елементи многовимірної геометрії афінного і евклідового просторів, неевклідових геометрій, топології, тобто сформувати достатньо широкий погляд на геометрію та її методи, на теорію вимірювання геометричних величин.

Таким чином, при умові належного рівня геометричної компетентності випускників школи зі шкільного курсу геометрії, в процесі вивчення геометричних дисциплін в педагогічному університеті, майбутні учителі математики мають змогу для підвищення рівня геометричної компетентності за напрямками: геометричних перетворень, геометричних побудов, методів

розв'язування геометричних задач, загальних уявлень про елементи неевклідових геометрій тощо. Однак, викладачі геометричних дисциплін стурбовані низьким рівнем геометричної грамотності випускників шкіл, які вирішили освоювати професію вчителя математики.

Як один із варіантів розв'язання цієї проблеми, ми вбачаємо появу в навчальних планах підготовки вчителя математики дворічного курсу шкільного курсу геометрії за програмою поглибленого навчання математики. Наприклад: другий семестр – 8 клас; третій семестр – 9 клас; четвертий семестр – 10 клас; п'ятий семестр – 11 клас. По-перше, такий підхід дозволяє покращити умови вивчення геометричних дисциплін, по-друге, створити належні умови для вивчення з шостого семестру методики навчання математики, зокрема, в частині методики навчання геометрії.

Розглянемо передумови набуття початкового рівня *методичної грамотності* студента III курсу на етапі впровадження розробленої нами моделі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

Як свідчить порівняльний аналіз навчальних планів підготовки бакалавра напряму 6.04020101.Математика*, вивчення педагогічних дисциплін у педагогічному університеті відбувається впродовж 1, 2, 3 семестрів (наприклад, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини) або 4,5,6 семестрів (наприклад, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка). Предметом курсу «Педагогіка» є обґрунтування принципів, форм, методів і прийомів навчально-виховної роботи на основі встановлення їх найтіснішого зв'язку із закономірностями розвитку особистості майбутнього вчителя. Таким чином, студенти III курсу, перед вивченням методики навчання математики, мали засвоїти основні поняття і категорії педагогіки, провідні філософські концепції навчання і виховання, сучасні теорії розвитку особистості, методи педагогічної діагностики.

Процес формування геометричної і початкової методичної грамотності майбутнього вчителя геометрії знаходиться у прямій залежності від його спеціальних педагогічних здібностей.

Педагогічні здібності – сукупність психологічних рис особистості, необхідних для успішного оволодіння педагогічною діяльністю, її ефективного здійснення [115, с.253]. Вивчення педагогічних здібностей вчителя здійснювалось в психолого-педагогічних дослідженнях у декількох напрямках: виділення видів педагогічних здібностей (Ф.М.Гоноболін [114], Н.В.Кузьміна [229]), упорядкування виділених здібностей у структуру (В.А.Крутецький [227], А.І.Щербаков [641]); розробки модельних характеристик вчителя (Н.О.Амінов [9]); вивчення здібностей вчителів до викладання конкретного навчального предмета (О.В.Андрієнко [11]). Здібності вчителя до викладання навчального предмета, зокрема геометрії, описуються за допомогою поняття «спеціальні педагогічні здібності» (О.В.Андрієнко [11], Н.О.Амінов [911]). Спеціальні педагогічні здібності вчителя розглядаються як складна, ієрархічна, багатокомпонентна система, яка включає педагогічні здібності і «предметні здібності». Математичні здібності – складне структурне психологічне утворення, своєрідний синтез властивостей, інтегральна якість розуму, що охоплює різноманітні його сторони і розвинулась у процесі математичної діяльності [227, с.93].

Спостерігається двосторонній зв'язок між знаннями і здібностями майбутнього вчителя: набуття знань залежить від здібностей студента, а внаслідок накопичення знань – розвиваються його здібності. Основними критеріями визначення обдарованості студента щодо діяльності вчителя математики є, як правило, його високий рівень навчальних досягнень з фахових дисциплін та спостереження викладачів щодо наявності у студента явних ознак педагогічних здібностей. Задатки до методичної діяльності проявляються у спілкуванні між студентами на професійну тематику, в роботі студентів біля дошки, в умовах взаємного консультування. Нагода явного прояву педагогічних здібностей студентів з'являється під час пропедевтичних практик, педагогічних конкурсів і змагань. Активних і успішних учасників різних педагогічних змагань, як правило, вважають обдарованими до діяльності вчителя математики студентами і залучають їх до написання наукових статей, участі у студентських наукових конференціях, фахових

конкурсах. Здебільшого основним видом роботи з обдарованими студентами у педагогічному ВНЗ є залучення їх до участі у роботі фахових проблемних груп. Однак, на нашу думку, система виявлення, підтримки і розвитку фахових здібностей обдарованого до методичної діяльності студента може і повинна бути в педагогічному університеті більш продуманою, вмотивованою та науково обґрунтованою. Маємо на увазі диференційований підхід у фаховій підготовці вчителя. Саме тому у запропонованій нами моделі методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії ми вказуємо на взаємозв'язок таких складових системи як студент і зміст методичної підготовки. Здібні до методичної діяльності студенти і не зовсім здібні, з високим рівнем геометричної і початкової методичної грамотності і з невисоким рівнем, мають бути завантажені адекватним змістом методичної підготовки, який би сприяв їх особистісному професійному розвитку, збуджував мотиви фахової підготовки.

Ріст ефективності методичної підготовки до навчання учнів геометрії – задача комплексна, і її розв'язання залежить, зокрема, і від розвитку мотивів навчання майбутніх учителів. Психологи все рідше розглядають мотивацію навчання, як просте спонукання, як стан (бажання, інтерес, схильність) певної напрямленості студентів на засвоєння навчального змісту. Нині мотивація навчання здебільшого розглядається як складний, багатокомпонентний і багатоступеневий процес, у якому задіяні різні (вольові, когнітивні, емоційні) складові. Мотивація фахової підготовки в цілому визначається особливостями причинних схем, які використовуються студентами і викладачами.

У запропонованій моделі методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії ми вказуємо на взаємозв'язки таких складових системи: студент (геометрична грамотність, початкова методична грамотність, мотивація навчання) – завдання формування методичної компетентності майбутніх учителів до навчання геометрії; студент (геометрична грамотність, початкова методична грамотність, мотивація навчання) – технології формування методичної компетентності вчителя. Конкретні

аргументи існування вказаних взаємозв'язків наведемо після характеристики необхідної кількості інших складових запропонованої моделі методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

3.3. Стиль методичної діяльності викладача у системі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Основним завданням вищої професійної освіти нині є не стільки надання студентам максимуму професійних знань та умінь, скільки створення необхідних умов для формування їх професійно-творчого мислення, професійної компетентності. Ми переконані, що впливати на формування професійно-творчих якостей у студентів може лише той викладач, якому такі якості притаманні. Творча діяльність викладача, його фахова компетентність і прагнення оптимізації праці, на нашу думку, є важливими складовими особистісного компонента методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, чинниками мотивації майбутнього вчителя до розвитку професійно-творчих якостей. Якщо конкретніше розглянути особистість викладача педагогічного університету, який впливає на формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, то, ми переконані, що студент має спостерігати його високий методичний рівень, глибокі знання і захопленість геометрією, високий інтелектуальний рівень, творчий підхід до організації діяльності студентів, широку обізнаність і переконаність у різноманітності способів і прийомів формування геометричної компетентності учнів та геометрично-методичної компетентності студентів. Очевидно, мова, в першу чергу, йде про викладачів геометричних дисциплін і викладачів методики навчання математики.

У нових умовах компетентнісного підходу викладач має змінити свої функції із трансляції знань на активізацію самостійної навчальної діяльності студентів, з урахуванням їх

індивідуальних здібностей, шляхом переосмислення мети, завдань, прийомів і засобів фахової підготовки і особистісного розвитку майбутнього вчителя. Викладач має водночас мотивувати, супроводжувати, підтримувати та контролювати навчальну діяльність студентів, розвивати потребу студентів у самостійності та стимулювати її розвиток.

За допомогою анкетування ми намагались зрозуміти, якими хочуть бачити майбутні вчителі математики сучасних викладачів педагогічних університетів, які забезпечують викладання фахових дисциплін. На думку студентів, викладач має бездоганно знати предмет та доступно його викладати, бути вимогливим і, водночас, з розумінням ставитися до навчальних проблем студентів. Студенти наголошують на тому, що зацікавити їх може викладач, якому притаманні такі риси, як справедливість, чесність, щирість, 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, які призводять до негативних емоцій у процесі навчання, студенти наводять такі: несправедливість, необ'єктивне оцінювання результатів навчання, авторитарний стиль спілкування, відсутність емоційного забарвлення, монотонність викладання, байдужість, нервовість.

Інтерес, ерудиція, прагнення до нового у викладача, його захоплення геометрією, процесом учіння створює атмосферу позитивного ставлення студента до процесу фахової підготовки та предмету навчання. Щоб створити сприятливий педагогічний клімат, викладачу, який готує майбутніх учителів до навчання учнів геометрії, варто шукати ефективні емоційні стимули, які викликають позитивні фахові прагнення у студентів, що вивчають методику навчання геометрії. Серед них можна назвати такі: робота на занятті у режимі співпраці, співтворчості; методично майстерно побудована проблемна ситуація; нестандартна постановка навчально-методичної задачі або

неочікуваний, захопливий вихід із проблемної ситуації; доброзичлива реакція на помилки та хибні уявлення студентів; поміркована емоційність викладання; гумор, посмішка, жарт. На жаль, майбутні вчителі математики часто переконані, що забезпечити збудження інтересу учнів у процесі навчання геометрії можна тільки за допомогою ігрових ситуацій, інтерактивних технологій, якісної наочності або використання комп'ютерних технологій. Важливо, щоб викладач університету вплинув на формування іншого переконання: значні можливості для збудження пізнавального інтересу учнів приховані в геометричних задачах. Формування та розвиток знань та умінь учнів з геометрії значно залежить від майстерності вчителя відібрати, створити та оптимально використати в процесі навчання цілісну систему задач, в якій чітко вбачаються вчителем і навчальні, і розвивальні, і виховні, і прогностично-діагностичні функції. Одна із специфічних особливостей навчання математики полягає в тому, що саме в процесі методично грамотного розв'язування вдало відібраних задач можуть бути створені оптимальні умови для осмислення та сприйняття геометричних знань. З метою формування методичної компетентності майбутніх учителів математики навчати учнів розв'язувати стереометричні задачі на знаходження геометричних величин у випадках із вписаними та описаними призмами, розглядаємо методику розв'язування задач на різні види прямих призм: трикутні (в основі – правильний трикутник, рівнобедрений трикутник або довільний трикутник), чотирикутні (в основі – квадрат, прямокутник, ромб, паралелограм або довільний чотирикутник). Як виявилось, у студентів формується певний стереотип мислення. Доречним, у цьому відношенні, є розгляд наступної задачі:

- ✓ *У пряму призму вписано кулю, радіус якої дорівнює 4 см. Знайдіть площу основи призми, якщо площа її бічної поверхні дорівнює 48 см^2 .*

Перше враження – маємо справу із стандартною стереометричною задачею. Ця зовнішня стандартність підштовхує до стандартних кроків. Через кілька хвилин студенти дружно заявили, що слід уточнити умову, бо не вказано вид многокутника основи. А як же знайти площу, якщо ми не знаємо

вигляду фігури, площу якої шукаємо? І малюнок виконати не можна, бо не знаємо вид многокутника в основі. Студенти впевнено настоювали, що умову слід скоректувати: неможливо знайти площу фігури не маючи про неї ніякої інформації. Задача спровокувала проблемну ситуацію: чи можливо знайти площу опуклого многокутника не знаючи його виду? Чи насправді в цій задачі відсутня будь-яка інформація про основу призми?

Якщо викладач методично гарно скористається цією ситуацією і красиво представить просте, очевидне розв'язання цієї задачі, то хвиля позитивних емоцій студентів гарантована.

За умовою задачі в призму вписана куля, тому основою призми є многокутник в який можна вписати коло, радіус якого за умовою задачі дорівнює 4 см. Таким чином, площу многокутника основи можна шукати за формулою $S = \frac{1}{2}P \cdot r$. Оскільки вписана в призму куля дотикається до обох основ призми, то $H = 2r = 2 \cdot 4 = 8$. За умовою задачі площа бічної поверхні призми дорівнює 48 см^2 , тому $P \cdot H = 48$, $8P = 48$, $P = 6$, де P – периметр многокутника основи. Таким чином, основа даної призми має площу: $S = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 4 = 12 \text{ (см}^2\text{)}$.

Появу в процесі розв'язування задачі формули $S = \frac{1}{2}P \cdot r$ многокутника, в який можна вписати коло, а r – радіус цього кола, варто супроводжувати обґрунтуванням: $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$, де S_1, S_2, \dots, S_n – площі трикутників, на які розбивається даний многокутник, якщо з'єднати центр вписаного в нього кола з усіма вершинами даного многокутника:

$$S_1 = \frac{1}{2}a \cdot r; S_2 = \frac{1}{2}b \cdot r; S_3 = \frac{1}{2}c \cdot r;$$

$S = \frac{1}{2} \cdot r \cdot (a + b + c + \dots) = \frac{1}{2}r \cdot P$, де S – площа даного многокутника, P – периметр, r – радіус вписаного в нього кола.

Наявність вказаної задачі в системі задач на занятті дозволила створити сприятливу атмосферу для усвідомлення майбутніми вчителями окремих важливих деталей методики розв'язування геометричних задач. Робота над задачею викликала у студентів яскраві емоції, деяке здивування, стала певним

прикладом збудження інтересу в процесі розв'язування стереометричної задачі. На формування певної скарбнички «цікавих задач» налаштовуємо студентів у процесі фахової підготовки. При цьому зазначаємо, що вчитель-майстер процес розв'язування будь-якої геометричної задачі може перетворити у захопливу для учнів пізнавальну картинку. Студенти самі запропонували внести вищевказану задачу у скарбничку геометричних мініатюр, оскільки вона допомагає зруйнувати стереотип: площа фігури? – формула площі залежно від виду фігури або розбиття фігури на інші фігури, площі яких шукаємо за формулами площ. Завдання викладача геометрії або методики навчання математики збудити бажання майбутніх вчителів математики накопичувати скарбничку таких геометричних задач, бачити за зовні звичайними геометричними задачами їхні справжні розвивальні можливості.

Викладач має збуджувати у студентів інтерес до оволодіння фаховими знаннями та уміннями і підтримувати цей інтерес упродовж усього навчання, впливати на мотивацію навчальної діяльності та допомагати майбутнім учителям у визначенні і подоланні власних труднощів у самостійній пізнавальній діяльності. Викладач має забезпечити умови формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії враховуючи різні рівні геометричної і початкової методичної грамотності студентів. Якість викладання навчальної дисципліни, на нашу думку, залежить передусім від рівня підготовки самого викладача, його фахової кваліфікації. Вирішальне значення у підвищенні кваліфікації кожного педагога має його власна система вдосконалення, яка, вважаємо, має містити компоненти дослідницької діяльності та активного методичного розвитку. Самовдосконалення викладача у професійній компетентності відбувається, зокрема, у процесі його активної діяльності у створенні навчально-методичного оснащення викладання навчальної дисципліни.

У запропонованій нами моделі методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики ми допускаємо, що на формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії можуть також впливати викладачі, які не мають

прямого відношення до системи геометрично-методичної підготовки вчителя геометрії. Маємо на увазі альтернативні форми роботи із здібними до методичної діяльності студентами, до яких ми відносимо, наприклад, діяльність педагогічних майстерень. Така форма роботи передбачає наявність серед викладачів професіоналів найвищого гатунку, які мають авторський стиль педагогічної діяльності та усвідомлюють необхідність і можливість передачі власного оригінального досвіду. Для прикладу, така педагогічна майстерня В.А.Ясінського функціонує у ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Вячеслав Андрійович – відомий в Україні автор олімпіадних задач з геометрії. Майстерністю конструювання геометричних задач ділиться із здібними до методичної діяльності майбутніми вчителями математики поза навчальним процесом, в рамках діяльності педагогічної майстерні. Студенти ознайомлюються з процесом творення геометричних задач від майстра, авторські задачі якого двічі увійшли в тексти Міжнародних математичних олімпіад школярів, від майстра учні якого отримували золоті медалі на Міжнародних математичних олімпіадах. Наведемо приклад однієї із таких задач:

Задача (XXXIX Міжнародна математична олімпіада)

✓ *Нехай I – це центр кола, вписаного в трикутник ABC . Позначимо через K, L, M точки, в яких це коло дотикається до сторін BC, CA, AB відповідно. Пряма, що проходить через точку B паралельно прямій MK , перетинає прямі LM та LK в точках R та S відповідно. Довести, що кут $\angle RIS$ – гострий.*

Розв'язання.

I Спосіб.

$$RS^2 = RI^2 + IS^2 - 2RI \cdot IS \cos(\angle RIS);$$

$$2RI \cos(\angle RIS) = RI^2 + IS^2 - RS^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{Якщо } RI^2 + IS^2 - RS^2 > 0;$$

$$\Rightarrow \cos(\angle RIS) > 0;$$

$$\Rightarrow \angle RIS \text{ – гострий.}$$

Оскільки прямі MK та RS паралельні, в $\triangle BRM$, ми маємо:

$$\alpha = \angle BMR = 90^\circ - \angle A / 2,$$

$$\begin{aligned}\beta &= \angle MBR = 90^\circ - \angle B / 2, \\ \gamma &= \angle BRM = 90^\circ - \angle C / 2.\end{aligned}$$

Звідси, за теоремою синусів

$$\frac{BR}{BM} = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{\sin(\angle A / 2)}{\sin(\angle C / 2)} = \frac{\cos(\angle A / 2)}{\cos(\angle C / 2)},$$

або

$$BR = \frac{\cos(\angle A / 2)}{\cos(\angle C / 2)} \cdot BM \quad (1)$$

Аналогічно, в $\triangle BKS$ ми маємо:

- $\frac{BS}{BK} = \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha} = \frac{\cos(\angle C / 2)}{\cos(\angle A / 2)}$;
- $BK = BM$ (властивість дотичних),
- $\angle BKS = 90^\circ - \angle C / 2$,
- $\angle BSK = 90^\circ - \angle A / 2$, $\angle KBS = 90^\circ - \angle B / 2$, звідки

$$BS = \frac{\cos(\angle C / 2)}{\cos(\angle A / 2)} \cdot BK = \frac{\cos(\angle C / 2)}{\cos(\angle A / 2)} \cdot BM. \quad (2)$$

Відмітимо, що $BI \perp RS$ та $IM \perp AB$. Тоді, враховуючи (1) та (2), отримуємо

$$\begin{aligned}IR^2 + IS^2 - RS^2 &= (BI^2 + BR^2) + (BI^2 + BS^2) - (BR + BS)^2 = \\ &= 2(BI^2 - BR - BS) = 2(BI^2 - BM^2) = 2IM^2 > 0.\end{aligned}$$

З теореми косинусів випливає, що кут $\angle RIS$ є гострим.

II Спосіб. Позначимо через W середину MK і через Q середину ML . Тоді $Q \in AI$, $W \in BI$, $AI \perp ML$, $BI \perp MK$. Спочатку доведемо, що $AW \perp RI$ і $CW \perp SI$. Оскільки $\angle RBI = \angle RQI = 90^\circ$, то точки R, B, I, Q лежать на одному колі, а тому $\angle BRI = \angle BQI$. Трикутники AIM і BIM є прямокутними, а тому $IQ \cdot IA = MI^2 = IW \cdot IB$, звідки $\frac{IQ}{IW} = \frac{IB}{IA}$. Це означає, що $\triangle AIW \sim \triangle BIQ$. Звідси випливає, що $\angle BRI = \angle BQI = \angle AWI$. Оскільки $BR \perp IW$, то $RI \perp AW$. Аналогічно доводимо, що $SI \perp SW$. Таким чином, $\angle RIS = 180^\circ - \angle AWC$. Тепер залишилося довести, що $\angle AWC$ є тупим. Нехай T є серединою відрізка AC . Тоді $2\overrightarrow{WT} = \overrightarrow{WC} + \overrightarrow{WA} = \overrightarrow{KC} + \overrightarrow{MA}$. Оскільки вектори \overrightarrow{KC} і \overrightarrow{MA} не є

колінеарними, то $WT < \frac{KC + MA}{2} = \frac{CL + AL}{2} = \frac{AC}{2}$. Це означає, що точка W міститься всередині кола з діаметром AC , а тому $\angle AWC > 90^\circ$.

Зауваження. Твердження про те, що $AW \perp RI$ можна довести ще так. Оскільки $\angle RBI = \angle RQI = 90^\circ$, то коло описане навколо чотирикутника $RBIQ$ є ортогональним до діаметра RI . Розглянемо інверсію відносно кола, вписаного в $\triangle ABC$. Оскільки інверсія переводить точки B і Q в точки W і A відповідно, то коло описане навколо $RBIQ$, перейде в пряму AW . Оскільки інверсія, про яку йде мова, залишає без зміни пряму RI , то дістаємо, що $AW \perp RI$.

Без сумніву, студенти, які пройшли майстер-клас В.А.Ясінського, отримали певний досвід роботи із олімпіадною геометричною задачею, мали змогу спостерігати захоплення геометрією справжнього творця геометричних задач, що, на нашу думку, досить важливо для формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії. Майбутні вчителі математики мали змогу спостерігати один із оригінальних індивідуальних стилів роботи із геометричною задачею.

Взагалі, стиль методичної діяльності викладача у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя геометрії ми вважаємо одним із важливих аспектів у моделі формування методичної компетентності.

Індивідуальний стиль діяльності – це індивідуальна своєрідна система психологічних засобів, до яких свідомо чи стихійно вдається людина з метою найкращого здійснення певної діяльності [165]. У психолого-педагогічній літературі стилі педагогічної діяльності передусім поділяються на три загальних види: авторитарний, демократичний і ліберальний [270, с. 30–34].

Авторитарний стиль. Студент розглядається лише як об'єкт педагогічного впливу. Викладач одноосібно і однозначно проектує навчальний процес, контролює виконання пропонованих ним вимог. Студенти здійснюють навчальну діяльність тільки при провідній ролі викладача, виявляють низьку

активність і самооцінку. Головними методами впливу такого викладача є наказ і повчання.

Демократичний стиль. Студент розглядається як рівноправний партнер у спілкуванні, колега в спільній справі формування знань. Викладач заохочує студентів до самостійності та власної точки зору, дбає не лише про формування знань та умінь, але й особистісних якостей студента. Методами впливу є спонукання до дії, порада, прохання.

Ліберальний стиль. Викладач самоусувається від відповідальності за процес і результат навчання. Ініціатива у прийнятті рішень передається студентам, колегам. Організація і контроль діяльності студентів здійснюється без системи. У прийомах педагогічного впливу спостерігається нерішучість, байдужість.

Кожен із цих стилів, виявляючи ставлення до студента, визначає характер відносин викладач – студент: підпорядкування (авторитарний стиль); партнерство (демократичний стиль); відсутність спрямованого впливу (ліберальний стиль). Кожен із стилів педагогічної діяльності проявляється, зокрема, у домінуванні монологічної або діалогічної форми спілкування у процесі навчання і створює різні умови для формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

Найбільш повне, розкриті на основі діяльнісного підходу, уявлення про стилі педагогічної діяльності запропоноване А.К. Марковою і А.Я. Ніконовою [270, с.180–190]. Виділено чотири основних типи індивідуальних стилів характерних сучасному вчителю, які ми спроектуємо на діяльність викладача педагогічного університету у процесі методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

Емоційно-імпровізаційний стиль. Таких викладачів відрізняє переважна орієнтація на процес навчання. Пояснення нового матеріалу викладач будує логічно, цікаво, однак у процесі навчання у нього часто відсутній зворотній зв'язок із студентами. Під час опитування викладач звертається, в основному, до добре підготовлених студентів, опитує їх у швидкому темпі, пропонує нестандартні запитання, але довго не чекає, поки студенти самостійно сформулюють відповідь. Для виклада емоційно –

імпровізаційного стилю характерне недостатнє планування навчально-виховного процесу. Недостатньо представлені закріплення і повторення навчального матеріалу, контроль знань та умінь студентів. Викладачі цього стилю вирізняються використанням великого арсеналу різноманітних методів і прийомів навчання. Для них характерна інтуїтивність, що виражається іноді у невмінні проаналізувати особливості та результативність власної діяльності на занятті.

Емоційно-методичний стиль. Для викладача цього стилю характерні адекватне планування навчально – виховного процесу, висока оперативність. Орієнтуючись як на процес, так і на результати навчання, такий викладач, поетапно відпрацьовує весь навчальний матеріал, уважно стежить за рівнем знань та умінь кожного студента. Використовуючи настільки ж багатий арсенал методичних прийомів, як і викладач емоційно-імпровізаційного стилю, викладач емоційно-методичного стилю намагається активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів не зовнішньою розважальністю, а самим змістом методичної підготовки.

Міркувально-імпровізаційний стиль. Для викладача цього стилю характерні орієнтація на процес і результати навчання. У порівнянні з викладачами емоційних стилів він виявляє меншу винахідливість у підборі методів і прийомів навчання, не завжди здатний забезпечити високий темп роботи на занятті, рідше практикує колективні обговорення. Викладач міркувально-імпровізаційного стилю сам говорить небагато, особливо під час опитування, надаючи перевагу впливу на студентів шляхом підказок і уточнень, даючи можливість майбутнім учителям детально оформити відповідь.

Міркувально-методичний стиль. Орієнтуючись переважно на результати навчання і адекватно плануючи навчально-виховний процес, викладач цього стилю проявляє консерватизм у використанні засобів і способів педагогічної діяльності. Систематичність закріплення, повторення, контролю знань і умінь студентів поєднується із стандартним набором використовуваних методів навчання, перевагою репродуктивної діяльності студентів. У процесі опитування викладач міркувально-методич-

ного стилю дає кожному студенту багато часу на відповідь, особливу увагу приділяючи слабшим студентам.

У моделі формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики ми наголошуємо на актуальності взаємозв'язків викладач – стиль викладання – комплекс навчально-методичних задач; викладач – стиль викладання – технології формування методичної компетентності до навчання учнів геометрії. На нашу думку, щоб ефективно розв'язувати завдання методичної підготовки майбутніх учителів геометрії, впливати на рівень сформованості їхньої методичної компетентності, індивідуальний стиль професійної діяльності викладача педагогічного університету повинен мати такі прикметні ознаки:

- здатність швидко і адекватно опановувати нові освітні тенденції, сучасні підходи у професійній освіті;
- інноваційність – постійний пошук та оволодіння новими способами та засобами методичної діяльності;
- прогностичність – передбачення та попередження негативних чинників зниження ефективності професійної діяльності та створення комфортних умов для успішної її реалізації;
- успішність у методичній діяльності, дотримання високих стандартів в ній, досягаючи майстерності;
- розвиток власних можливостей і здібностей в професії, готовність до постійного професійного самовдосконалення і саморозвитку, прагнення до усвідомлення і утвердження власної індивідуальності, відчуття задоволення від самореалізації у професії;
- здатність працювати на творчому рівні методичної компетентності у навчанні геометрії;
- готовність збагачувати досвід методичної діяльності своїм оригінальним творчим внеском;
- здатність власною педагогічною діяльністю і ставленням до неї сприяти підвищенню соціального престижу професії вчителя, викладача математики в очах майбутніх учителів;
- конкурентоздатність у галузі навчання геометрії і в суміжних галузях;

- прагнення і активність удосконалення навчально-методичного комплексу викладання дисциплін методичного циклу;
- успішність у науково-дослідницькій діяльності, активність у публікації власних наукових здобутків.

3.4. Проектування цілей і змісту формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Нами була визначена наступна процедура проектування цілей, змісту і завдань формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії:

- 1) визначається набір стратегічних задач методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії (див. п. 2.3);
- 2) виокремлюється набір професійно-методичних компетенцій відповідних стратегічним задачам методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії (див. п.2.3 та п.2.4);
- 3) визначається набір стратегічних умінь методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії відповідних стратегічним задачам методичної діяльності вчителя (див. п.2.3);
- 4) визначається комплекс критеріальних задач методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії (див. п.2.3);
- 5) визначається набір критеріальних умінь методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії відповідно до фахових функцій і критеріальних задач методичної діяльності (таблиця 2.1 (Додаток А));
- 6) критеріальні вміння об'єднуються у відповідну кількість блоків, які взаємоузгоджуються із набором компетенцій і стратегічними вміннями методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії (таблиця 3.4. (Додаток Б));

- 7) конкретизуються цілі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії;
- 8) визначається зміст формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії за складовими: теоретична, аналітична, практична, діяльнісна.
- 9) конкретизуються завдання формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії з урахуванням конкретних умов (геометрична і початкова методична грамотність студентів, матеріальне і технічне оснащення навчального процесу, рівень компетентності викладачів університету, що забезпечують викладання методичних дисциплін, тощо).

Наше бачення: перші шість позицій вказаного алгоритму є компетенцією розробників ОКХ вчителя математики у частині навчання учнів геометрії. Сьома і восьма позиції вказаного алгоритму у компетенції розробників ОПП та навчальних і робочих програм навчальних дисциплін, які забезпечують методичну підготовку майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії.

3.4.1. Цільовий компонент системи методичної підготовки майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії

Погоджуючись із загальноприйнятим тлумаченням, що мета навчання це ідеальний мисленнєво передбачуваний кінцевий результат процесу навчання, у запропонованій нами моделі методичної системи формування методичної компетентності майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії в школі, мету методичної підготовки вчителя геометрії вбачаємо у формуванні його геометрично-методичної компетентності. Очікуваний результат – сформованість геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя математики на достатньому рівні: здатність майбутнього вчителя геометрії аналізувати процес формування геометричної компетентності учнів і

готовність та здатність розв'язувати задачі методичної діяльності на рівні вільного оперування теоретичними знаннями з методики навчання геометрії, сформованості усіх критеріальних умінь до навчання учнів геометрії, а тому наявність високого рівня методичної грамотності і готовність та здатність впевнено обґрунтовувати власну методичну позицію.

На думку О.І.Скафи [534], цілі є одним із найважливіших компонентів процесу навчання взагалі і методичної системи навчання кожної дисципліни зокрема. У вітчизняній психології розробка проблематики цілей навчання пов'язана із вивченням діяльності. Мета педагогічної діяльності незалежно від складності шляхів її досягнення – це завжди змодельований результат передбачуваної діяльності, представлений як проект реальних кількісних і якісних змін компонентів педагогічного процесу. У психолого-педагогічній літературі пропонується розглядати навчальні цілі різних рівнів: віддалені навчальні цілі і найближчі навчальні цілі (Ю.І. Машбиць [384]); когнітивна група цілей й афективна група цілей (Б. Блум [656]); зовнішні по відношенню до студента цілі і його внутрішні, усвідомлені цілі (М.І. Лазарєв [237]); ціль як ідеальний результат і ціль як рівень досягнень, якого хоче домогтися людина (В.Д. Шадріков [624]); двовимірний базис цілепокладання (Н.Ф. Наумова [414]); тривимірний базис цілепокладання (А.Ф. Коган [197]).

Б.С.Гершунський [104] ввів термін «дерево цілей». Під деревом цілей автор розуміє граф, вершиною якого є загальні дидактичні цілі, ієрархічна деталізація яких для розв'язання конкретних завдань навчання відбувається на нижчих рівнях.

Методична діяльність викладача університету, що забезпечує викладання методичних дисциплін, розглядається нами як діяльність спрямована на розв'язування задач методичної підготовки вчителя математики. Відповідно до типів задач методичної діяльності вчителя і викладача (див. п. 2.3), вважаємо доцільним розрізняти стратегічні, тактичні та оперативні цілі методичної підготовки вчителя.

Вимоги до якості освітньої та професійної підготовки випускників вищих навчальних закладів мають встановлюватися освітньо-кваліфікаційною характеристикою та подаватися у вигляді переліку відповідних компетенцій. Стратегічними цілями

формування геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя математики є опанування студентами системи відповідних компетенцій – системи, яка відображає комплекс заданих вимог до обсягу й рівня засвоєння методичних знань, умінь, ціннісних орієнтацій та досвіду виконання різних видів методичної діяльності у формуванні геометричної компетентності учнів.

Таким чином, виокремлюємо дванадцять стратегічних цілей формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики у навчанні учнів геометрії:

- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати геометричні уявлення учнів 5-6 класів на рівні пропедевтики систематичного курсу геометрії;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів про геометричні фігури та їх властивості;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо доведення геометричних тверджень;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо геометричних побудов;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо вимірювань і обчислень геометричних величин;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати математичну компетентність учнів старшої школи щодо зображення геометричних фігур при паралельному проектуванні;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо різних методів розв'язування планіметричних та стереометричних задач;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати цілісні, системні знання та уміння учнів з геометрії;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів старшої

школи у відповідності до мети їхньої профільної підготовки;

- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати геометричну компетентність учнів в класах поглибленого навчання математики;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати способи діяльності учнів основної та старшої школи щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування практичних та прикладних задач;
- формування здатності майбутнього вчителя формувати і розвивати позитивне особистісне ставлення учнів основної та старшої школи до геометрії та процесу її вивчення.

В освітньо-кваліфікаційній характеристиці фахівця кожному типовому завданню діяльності відповідає система умінь. Тому, як зазначає О.І.Скафа [534], при конструюванні цілей навчання за кожною навчальною дисципліною (як нормативною так і вибірковою), слід обов'язково спиратися на ці уміння. Оскільки дії на практиці реалізуються за допомогою вмінь, то цілями навчальної діяльності є опанування навчальних дій.

Цілі формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики у навчанні учнів геометрії, сконструйовані на основі комплексу стратегічних умінь вчителя геометрії (див. п.2.3.), ми розглядаємо як тактичні цілі методичної підготовки вчителя до навчання учнів геометрії:

- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики створити методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів на рівні пропедевтики в 5-6 класах основної школи;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати знання та уміння учнів 5-6 класів щодо оперування геометричними величинами;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики створити методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів основної школи у процесі вивчення систематичного курсу планіметрії;

- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики створити методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів старшої школи у процесі вивчення систематичного курсу стереометрії;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики підготувати і провести урок геометрії в школі;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати знання учнів про геометричні фігури, їх елементи та властивості;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо доведення геометричних тверджень;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо геометричних побудов;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювань і обчислень геометричних величин;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо різних методів та способів розв'язування геометричних задач;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати цілісні, системні знання та уміння учнів з геометрії;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів старшої школи у відповідності до мети їхньої профільної підготовки;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати геометричну компетентність учнів в класах поглибленого навчання математики;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики створити умови для формування та розвитку

просторових уявлень учнів 5-6 класів у процесі вивчення елементів геометрії;

- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики створити умови для розвитку просторової уяви учнів основної школи у процесі вивчення систематичного курсу планіметрії;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики створити умови для розвитку просторової уяви учнів старшої школи у процесі вивчення систематичного курсу стереометрії;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики створити умови для розвитку прийомів розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики створити умови для формування і розвитку геометричної інтуїції та логічного мислення учнів у процесі навчання геометрії;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування практичних задач;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування прикладних задач;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати мотиви учнів до якісного засвоєння геометричних знань та умінь;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати інтерес учнів до геометрії та процесу навчання геометрії;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики розвивати зацікавленість учнів у різноманітному застосуванні геометричних знань та умінь;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики ставити і розв'язувати оперативні задачі формування геометричної компетентності учнів.

Указані двадцять чотири тактичні цілі формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики у навчанні учнів геометрії є основою для формулювання завдань методичної підготовки майбутнього вчителя геометрії. У дослідженнях О.М. Леонтьєва [254], пояснюється зв'язок понять завдання й цілі: завдання – це ціль, задана в певних умовах. О.Г.Євсєєва [151], обґрунтовує, що сформульовані цілі навчання визначають постановку завдань навчання. Якщо цілі – це передбачуваний результат діяльності, то завдання конкретизують набір дій для досягнення поставленої мети. Тому певна мета методичної підготовки припускає декілька завдань для її досягнення. Необхідною умовою дієвості цілі є особистісна значимість її для людини, відповідність її мотивам. Лише усвідомивши й прийнявши ціль, студенти (учіння) та викладачі (викладання) стають суб'єктами навчальної діяльності (О.М. Леонтьєв [254], С.Л. Рубінштейн [499], В.Д. Шадріков [624] та ін.).

Компетентнісний підхід у методичній підготовці вчителя математики передбачає, крім формування його методичної грамотності, формування особистісного ставлення студента та набуття ним певного досвіду методичної діяльності у навчанні учнів геометрії. Тому при конструюванні завдань формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики у навчанні учнів геометрії необхідно враховувати особистісну складову (студент, викладач) системи методичної підготовки майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії: геометрична грамотність студентів, початкова методична грамотність студентів, мотивація навчання, геометрично-методична компетентність викладачів, стиль викладання кожного викладача.

Знання педагогічних здібностей студентів, рівня їх підготовленості з геометрії, попередніх умов формування їх уявлень про методичну діяльність вчителя у навчанні учнів геометрії, особливостей групи студентів як колективу, становлять основу педагогічного діагнозу і є необхідною передумовою етапу прогнозування у конструюванні процесу методичної підготовки вчителя, який по суті зводиться до постановки завдань формування методичної компетентності майбутнього вчителя

математики у навчанні учнів геометрії. Цей етап відкриває можливості для обґрунтованої, для конкретних умов, конкретизації цілей методичної підготовки майбутнього вчителя геометрії. Рух від особистості студента з його вихідним рівнем геометрично-методичного розвитку до адекватної постановки цілей і завдань методичної підготовки, ми розглядаємо, як одну із необхідних умов удосконалення системи методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Це пояснюється тим, що мета є систематизуючим фактором усієї педагогічної системи навчання.

Таким чином, приступаючи до формулювання завдань формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, які будуть представлені у робочих програмах відповідних навчальних дисциплін, провідні викладачі педагогічного університету мають:

- розглянути вимоги ОКХ та ОПП підготовки вчителя математики;
- звернути увагу на перелік відповідних компетенцій (стратегічні цілі) та стратегічних умінь вчителя у навчанні учнів геометрії (тактичні цілі);
- розглянути перелік тактичних цілей методичної підготовки у навчанні геометрії як основу для постановки завдань методичної підготовки майбутнього вчителя до навчання учнів геометрії;
- врахувати складові особистісної компоненти системи методичної підготовки майбутнього вчителя математики у конкретному педагогічному університеті;
- сформулювати список завдань формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії і внести їх до робочих програм відповідних навчальних дисциплін.

Після того, як завдання формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії визначені, вони стають орієнтиром у відборі навчально-методичних задач методичної підготовки, конструюванні основного змісту кожного заняття, методів, прийомів та засобів організації методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії.

Основою для постановки цілей методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії на кожному занятті (поточні цілі) має бути перелік критеріальних умінь майбутнього вчителя геометрії у навчанні учнів, який знаходиться в ОКХ вчителя математики (див. таблиця 3.4 (Додаток Б)). На відміну від систематизуючої функції стратегічних і тактичних цілей формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, поточні цілі виконують оперативну функцію у системі методичної підготовки вчителя.

3.4.2. Змістовий компонент системи методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Згідно Закону України «Про вищу освіту» [161] зміст навчання трактується як структура, зміст і обсяг навчальної інформації, засвоєння якої забезпечує особі можливість здобуття вищої освіти і певної кваліфікації.

Психолого-педагогічні дослідження з проблем підготовки вчителя (Н.В. Кузьміна [229], В.О. Сластьонін [548], Л.Ф. Спірін [573], О.І. Щербаков [641] та ін.) дозволяють стверджувати, що у науково-теоретичних джерелах немає єдиного підходу до визначення змісту і структури педагогічних знань і вмінь. Потреба у виділенні змісту формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії пояснюється необхідністю виділення ядра знань і складу операційних дій, які слід формувати в студентів у процесі їхньої методичної підготовки.

Зміст методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії є компонентом складної системи змістового відображення професійної освіти вчителя, що інтегрує в собі систему педагогічних і математичних знань, умінь і навичок, набуття досвіду педагогічної та пошукової діяльності в педагогічній сфері, а також формування ціннісних основ педагогічної праці. Теоретичні засади формування змісту методичної підготовки вчителя математики до навчання учнів геометрії зумовлюються методологічними, історичними,

культурологічними, духовними чинниками, національними і світовими традиціями.

За умов компетентнісного підходу в процесі засвоєння змісту професійної освіти має формуватися складне структурне утворення у системі професійно-педагогічної освіти – методична підготовка, результатом якої є готовність та здатність майбутнього вчителя до професійної діяльності.

При формуванні змісту методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії першочерговим завданням є наукове обґрунтування необхідного і достатнього мінімуму теоретичних знань і практичних умінь майбутнього вчителя та відпрацювання єдиної позиції педагогів-дослідників, теоретиків і практиків, педагогічної громадськості з питання виділення елементів змісту методичної підготовки майбутнього вчителя геометрії.

Зміст кожної навчальної дисципліни методичного спрямування має формуватися з урахуванням наукової галузі знання професійної діяльності, професійного саморозвитку студента та проектуватися на майбутню професійну діяльність учителя та розвиток складових відповідних професійних компетенцій. Зміст формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії розглядається нами як елемент педагогічної системи, який використовується для розв'язання комплексу задач професійної підготовки вчителя і залежить від стратегічних цілей методичної підготовки вчителя геометрії. Оскільки ми розглядаємо зміст методичної підготовки як елемент педагогічної системи, то відповідно до системного принципу ієрархічності – будь-який елемент системи може бути розглянутий як система, яка складається з елементів (підсистем) нижчого рівня.

Методичну підготовку майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії розглядаємо як чотири складові: *теоретична складова; аналітична складова; практична складова; діяльнісна складова*. Методична підготовка вчителя, в якості вказаних складових, спрямовується на формування у студентів цілісного методичного апарату навчання учнів геометрії; на усвідомлення функцій і завдань власної методичної

діяльності; на формування готовності і здатності здійснювати методичну діяльність на належному рівні ефективності.

Теоретична складова формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії – це частина методичної підготовки, що пов'язана з формуванням теоретичних знань у процесі вивчення курсу «Методика навчання математики» та їх початковим застосуванням: уміння застосовувати знання про вікові особливості учнів, уміння застосовувати знання та розуміння змісту і завдань геометричного компоненту шкільних програм з математики; уміння застосовувати знання про психолого-педагогічні особливості формування геометричних знань та умінь; уміння застосовувати знання про різні форми і види тестів для визначення рівня геометричних знань та умінь учнів тощо. Основні моделі відповідних умінь формуються у процесі розв'язування навчально-методичних задач на лекціях і у процесі самостійної роботи студентів.

Аналітична складова формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії – це методична підготовка, спрямована на навчання майбутнього вчителя математики аналізу та рефлексії цілісного процесу навчання учнів геометрії та його компонентів, виражених в конкретній формі (текст підручника, геометрична задача, уявний образ і т.п.): уміння здійснювати порівняльний аналіз методичного апарату альтернативних шкільних підручників геометрії; уміння виокремлювати цікаві методичні ідеї навчання геометрії в навчально-методичній літературі; уміння оцінювати можливості ефективного впровадження прогресивного педагогічного досвіду; уміння конструювати геометричні задачі тощо. Основні моделі відповідних умінь у навчанні учнів геометрії формуються у процесі розв'язування навчально-методичних задач на практичних заняттях і у процесі самостійної роботи студентів.

Практична складова формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії – це частина методичної підготовки, що пов'язана з формуванням практичних умінь та їх початковим застосуванням: уміння визначати навчальну, розвивальну та виховну мету уроку геометрії в школі; уміння формувати знання й уміння учнів

розв'язувати задачі на побудову, на дослідження, на доведення та обчислення; уміння оцінювати рівень геометричних знань та умінь учнів на основі результатів виконання письмових робіт; уміння komponувати тести для визначення рівня знань учнів із наявного банку тестових завдань з геометрії тощо.

Діяльнісна складова формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії це методична підготовка, спрямована на освоєння майбутнім вчителем математики методичної діяльності з навчання учнів геометрії, пов'язаної з інтеграцією засвоєних методичних знань та умінь у цілісний образ навчання геометрії, спочатку – в умовах квазіпрофесійної діяльності, а потім – в умовах педагогічної практики: уміння пояснювати нове геометричне поняття на оптимальному рівні поєднання принципів науковості і доступності; уміння підбирати навчально-методичне забезпечення процесу формування геометричних знань та умінь учнів на уроці, зокрема з використанням ІКТ; уміння використовувати різні методи і прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці геометрії тощо. Основні моделі відповідних методичних умінь формуються в процесі розв'язування навчально-методичних задач на лабораторних заняттях і у процесі самостійної роботи студентів.

На основі аналізу змісту фахових функцій, типових задач та умінь методичної діяльності вчителя математики у навчанні учнів геометрії (Таблиця 2.1, Додаток А) визначаємо зміст теоретичної, аналітичної, практичної та діяльнісної складових формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

*Зміст теоретичної складової формування методичної
компетентності майбутніх учителів математики
до навчання учнів геометрії*

Основні змістові лінії шкільного курсу геометрії. Зміст і завдання геометричної компоненти шкільних програм з математики. Вікові особливості учнів та психолого-педагогічні передумови формування геометричних знань та умінь учнів. Рівнева і профільна диференціація у навчанні геометрії. Реалізація принципів навчання у навчанні учнів геометрії. Різні

ідеї удосконалення процесу навчання геометрії в школі. Діяльнісний та особистісно орієнтований підходи до навчання учнів геометрії. Різні види сприйняття геометричного матеріалу. Розвиток мислення учнів у процесі навчання геометрії. Розвиток прийомів розумової діяльності у навчанні учнів геометрії. Евристичні прийоми навчання геометрії. Дослідницькі, конструктивні здібності учнів у навчанні геометрії. Розвиток логічного мислення та інтуїції у процесі навчання геометрії. Внутрішньо-предметні та міжпредметні зв'язки у навчанні геометрії. Прийоми систематизації та узагальнення геометричних знань та умінь. Розвиток просторової уяви, пам'яті, алгоритмічної культури учнів у процесі навчання геометрії. Методичні вимоги до використання різних засобів навчання на уроках геометрії. Використання наочності на уроках геометрії. Різні форми і види тестів для визначення рівня геометричних знань та умінь учнів. Причини типових помилок учнів у процесі навчання геометрії та прийоми їх попередження і виправлення. Різні види і функції письмових робіт з геометрії. Особливості формування і розвитку мотивів навчання учнів. Прийоми формування мотивації учнів до навчання геометрії. Розвиток самостійної діяльності учнів у процесі навчання геометрії. Місце і роль геометричної задачі у процесі формування геометричної компетентності учнів. Формування і розвиток інтересу учнів до процесу розв'язування геометричної задачі. Розв'язування однієї задачі різними способами. Формування і розвиток геометричних знань та умінь учнів старшої школи у відповідності до мети їхньої профільної підготовки. Формування і розвиток геометричної компетентності учнів у класах поглибленого навчання геометрії. Використання ІКТ у навчанні учнів геометрії. Прогресивний педагогічний досвід навчання геометрії в школі. Позакласні заходи з геометрії. Самостійна пізнавальна діяльність учнів з геометрії в позаурочний час. Факультативні заняття за геометричною тематикою. Курси за вибором за геометричною тематикою. Заходи за геометричною тематикою в межах тижня математики в школі. Роль і функції кабінету математики у навчанні учнів геометрії.

Зміст аналітичної складової формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Порівняльний аналіз альтернативних шкільних підручників геометрії. Місце і роль навчальної теми у структурі систематичного курсу геометрії. Побудова структури уроку геометрії відповідно до обраного типу уроку. Структурування змісту навчального матеріалу з геометрії. Методична система навчальних задач на урок геометрії. Різні функції геометричної задачі. Прийоми розвитку здатності адаптації учнів до нових умов, ініціативи, творчості. Місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії. Конструювання геометричних задач. Фактичні помилки, логічні помилки та недоліки виконання письмових робіт з геометрії. Типові помилки учнів у процесі навчання геометрії, їх причини та шляхи попередження.

Зміст практичної складової формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Календарний план навчання геометрії. Складання тематичного плану з геометрії. Методика розв'язування геометричних вправ в 5-6 класах. Формування знань та умінь учнів про геометричні фігури та їх властивості в процесі вивчення систематичних курсів планіметрії та стереометрії. Формування знань та умінь учнів основної та старшої школи розв'язувати задачі на доведення. Формування знань та умінь учнів основної та старшої школи розв'язувати задачі на дослідження. Формування знань та умінь учнів основної та старшої школи розв'язувати задачі на побудову. Формування знань та умінь учнів про геометричні величини, їх вимірювання та обчислення в процесі вивчення систематичних курсів планіметрії та стереометрії. Формування геометричної компетентності учнів старшої школи у зображенні геометричних тіл на площині. Визначення навчальної, розвивальної та виховної мети уроку геометрії. Складання текстів самостійної або контрольної роботи з геометрії. Розробка аналогічних варіантів самостійної або контрольної роботи з геометрії. Оцінювання

виконання письмової роботи з геометрії. Розробка, перевірка та оцінювання тестів з геометрії.

Зміст діяльнісної складової формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Розподіл часу на кожний структурний елемент уроку геометрії. Формування і розвиток геометричних уявлень учнів 5-6 класів про геометричні фігури та їх елементи, геометричні величини та їх вимірювання. Пояснення нового матеріалу на уроках геометрії в школі. Підбір навчально-методичного забезпечення процесу формування геометричних знань та умінь учнів на уроці. Різні форми організації діяльності учнів на уроках геометрії. Технології організації навчання геометрії, які збуджують емоції учнів, пізнавальний інтерес. Використання історичних довідок на уроках геометрії. Актуалізація знань та умінь учнів на уроці геометрії. Прийоми закріплення навчального матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання геометрії. Різні методи і прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці геометрії. Інтерактивні технології у навчанні геометрії. Використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках геометрії в школі. Прийоми повторення навчального матеріалу на різних етапах формування геометричних знань та умінь. Оцінювання знань та умінь учнів з геометрії в умовах особистісно орієнтованого навчання. Оцінювання усних відповідей учнів у процесі уроку геометрії. Прийоми корекції геометричних знань і умінь в умовах рівневої диференціації навчання. Домашнє завдання у процесі навчання геометрії.

Зважаючи на цілі і масив змісту методичної підготовки до навчання учнів геометрії, на психолого-педагогічну специфіку формування геометричних знань і умінь, на особливу роль геометричної компетентності учнів у загальнокультурному розвитку особистості, на реальний стан знань та умінь випускників школи з геометрії, на існуючі організаційно педагогічні умови підготовки вчителя до навчання учнів геометрії в педагогічному університеті, вважаємо доречним внести корективи у навчальні плани підготовки вчителя

математики, а саме планувати вивчення двох різних навчальних нормативних дисциплін: методика навчання алгебри і *методика навчання геометрії*.

3.5. Операційно-діяльнісний компонент системи методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Операційно-діяльнісний компонент методичної підготовки до навчання учнів геометрії – це організація навчально-пізнавальної діяльності студентів з опанування змісту методичної освіти.

У нашій моделі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії *операційно-діяльнісний компонент* найповніше відображає процесуальну сутність методичної підготовки майбутнього вчителя математики. *Операційно-діяльнісний компонент* методичної системи методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії передбачає створення умов для формування критеріальних умінь методичної діяльності майбутніх учителів математики у процесі вивчення курсу методики навчання математики та інших відповідних курсів за вибором ВНЗ або за вибором студентів, спецкурсів, передбачених навчальним планом підготовки вчителя.

Операційно-діяльнісний компонент, згідно запропонованої моделі, формується на основі завдань формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів (обумовлених цільовим, особистісним і змістовим компонентами) і має реалізуватися за допомогою комплексу навчально-методичних задач у таких формах організації навчання як лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота студентів та педагогічна практика. Процес професійної підготовки вчителя математики при всій різноманітності його конкретних форм можна охарактеризувати двома суперечливими ознаками: цілеспрямованістю, методично обґрунтованою послідовністю – з одного боку, і необхідністю збудження активності викладачів і студентів та створення простору для творчої діяльності кожного окремого майбутнього вчителя – з іншого боку. Операційно-діяльнісний

компонент системи методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії має забезпечити взаємопроникнення й взаємодію цих протилежних ознак. Ефективність цього компоненту залежить від активної взаємодії викладачів і майбутніх учителів, від адекватної постановки завдань геометрично-методичної підготовки та якісного конструювання комплексу навчально-методичних задач.

3.5.1. Комплекс навчально-методичних задач

Оволодіння кожним майбутнім учителем математики умінням формувати геометричну компетентність учнів основної та старшої школи є основним завданням методичної підготовки вчителя математики до навчання учнів геометрії. Для формування кожного окремо взятого критеріального уміння, що відповідає одній із методичних компетенцій у навчанні учнів геометрії, необхідно створити спеціальні умови, відібрати методи, прийоми та засоби формування методичних умінь. Ключовою організаційно педагогічною умовою формування системи критеріальних умінь майбутнього вчителя математики у навчанні учнів геометрії ми вважаємо створення відповідного комплексу навчально-методичних задач. Комплекс навчально-методичних задач є складовою операційно-діяльнісного компоненту в нашій моделі формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії. Розробка комплексу навчально-методичних задач для майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії пов'язана з більш детальним розглядом складових стратегічних та критеріальних методичних умінь, як окремих методичних дій, а також з визначенням логічної послідовності в розвитку цих умінь. Розробка комплексу навчально-методичних задач здійснювалась на основі розробленої нами систематизуючої таблиці 3.4. (додаток Б). Компетенції вчителя математики у навчанні учнів геометрії та система умінь, яка їх відображає представлені також у таблиці 3.4.

Навчально-методичні задачі відрізняються від інших задач тим, що у процесі їх розв'язування студенти включаються в методичну діяльність, якою вони мають оволодіти. У процесі

розв'язування таких навчально-методичних задач актуалізуються і розвиваються методологічні, психолого-педагогічні та спеціальні знання майбутніх учителів математики, їх методичне мислення, простежується зв'язок педагогічної теорії з практикою професійної діяльності. При розв'язуванні навчально-методичних задач студенти мають бути включені в активну навчально-методичну діяльність, пов'язану з пошуком інформації в різних джерелах, із застосуванням психологічних, дидактичних і методичних знань, придбанням уміння організовувати і керувати навчально-пізнавальною діяльністю учнів у процесі навчання геометрії.

В публікаціях Г.І.Саранцева [511] щодо методичної підготовки вчителя математики, методичні задачі розглядаються як засіб формування окремих методичних знань і вмінь, розвитку творчого потенціалу майбутнього вчителя. Ідея використання навчально-методичних задач у системі методичної підготовки вчителя має певне обґрунтування і в сучасній науково-методичній літературі: Т.Є.Демидова [142] розглядає навчально-методичні задачі як засіб підготовки вчителя до формування універсальних навчальних дій в учнів молодшої школи; Т.І.Ковтунова [196] розкриває можливість формування методичних умінь за допомогою розв'язування навчально-методичних задач у процесі вивчення математичних дисциплін в педагогічному університеті; Т.С.Мамонтова [268] досліджує навчально-методичні задачі як засіб технології формування професійно-методичної компетентності майбутнього вчителя математики; О.Н.Ігна [170] розглядає навчально-методичні задачі як засіб професійної підготовки вчителя іноземних мов. Усі вказані дослідження виконані в Росії.

В публікаціях українських науковців часто використовуються поняття «методична задача», «навчальна задача», «педагогічна задача», однак системні дослідження місця і ролі навчально-методичних задач у процесі формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики не проводилися. В практиці роботи українських педагогічних університетів накопичений певний досвід використання педагогічних, зокрема, методичних задач для професійної підготовки майбутнього вчителя математики. З позицій нашого дослідження найбільший

інтерес представляє праця А.В.Прус та В.О.Швеця «Збірник задач з методики навчання математики» [481]. В збірнику є 60 задач з методики навчання геометрії в основній школі та 42 задачі з методики навчання стереометрії в старшій школі, більшість яких можна розглядати як навчально-методичні задачі з методики навчання геометрії. Задачі вказаного збірника запропоновані загальним списком, без будь-якого внутрішнього структурування.

Навчально-методичні задачі відповідно до тактичних та поточних цілей методичної підготовки вчителя до навчання учнів геометрії можуть використовуватись на різних етапах оволодіння методичними знаннями та уміннями. Формування у студентів системи методичних умінь відбувається при виконанні ними відповідних навчально-методичних задач під керівництвом викладача з високим рівнем методичної компетентності. Переваги використання навчально-методичних задач полягають у тому, що вони інтегрують теоретичний і практичний аспекти методичної підготовки вчителя, посилюючи її практичну спрямованість.

Проаналізувавши вимоги до педагогічних, зокрема, методичних задач і їх послідовності, що пропоновані різними авторами [170, 196, 268], сформулюємо основні вимоги до навчально-методичних задач формування методичної компетентності майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії.

- Навчально-методичні задачі, які використовуються в підготовці майбутнього вчителя геометрії, мають відображати реально існуючі методичні задачі професійної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії.
- При розв'язуванні навчально-методичної задачі має передбачатися застосування теоретичних знань та набутих методичних умінь до конкретної практичної ситуації методичної діяльності вчителя.
- Навчально-методичні задачі мають використовуватись з урахуванням принципу доступності, тобто відбір задач для конкретної форми методичної підготовки майбутнього вчителя передбачає врахування рівня інформа-

ційної та діяльнісної готовності студентів до їх розв'язування.

- У послідовності навчально-методичних задач має бути дотримана наступність, тобто кожна попередня задача має готувати студента до розв'язування наступних.
- Слід забезпечувати поступове ускладнення навчально-методичних задач.
- У системі навчально-методичних задач має бути закладена можливість підвищення ступеня самостійності студентів у їх розв'язуванні.
- Слід забезпечувати перспективність послідовності задач, тобто вважати модельовану послідовність задач вектором подальшого освоєння студентами методичної діяльності.
- При створенні навчально-методичних задач необхідно враховувати, що вони мають носити евристичний характер, передбачати різні технології розв'язання.
- Слід урізноманітнювати види і структуру задач при komponуванні їх систем з метою скорочення питомої ваги наслідування у їх розв'язанні.
- Методика розв'язування навчально-методичної задачі на занятті, тобто методика формування методичного уміння має бути евристичною, тобто студент має бути «занурений» у процес її розв'язування і самостійно, під керівництвом викладача, знаходити способи розв'язання, які дозволяли б йому відкривати для себе нові напрями методичної діяльності, знаходити перспективні шляхи, конструювати їх, і, тим самим, методично творчо розвиватися [533].

Нами створено збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії для методичної підготовки майбутніх учителів математики (більше 1000 задач) [302]. Всі навчально-методичні задачі розподілені у збірнику у відповідності до компетенцій вчителя математики у навчанні учнів геометрії та 144-х відповідних їм критеріальних умінь (див. додаток Б). Формуванню і розвитку кожного окремого критеріального уміння сприяє розв'язування студентами серії навчально-методичних задач представлених у збірнику, що вимагають виконання певних визначених методичних дій.

Наприклад. Серія навчально-методичних задач для формування 8.1.К. Уміння визначити місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії:

1. Проаналізуйте умову задачі: *У сонячний день довжина тіні від дерева становить 16 м. У той самий час тінь від хлопчика, який має зріст 1,5 м дорівнює 2 м. Визначити висоту дерева.*

Чи має бути в умові схематичний малюнок до тексту задачі? При вивченні якої теми варто в школі розглядати прикладні задачі аналогічні наведеній?

2. Визначіть місце і функції наступної задачі на уроці геометрії в 10 класі: *На якій глибині знаходиться станція метро, якщо її ескалатор завдовжки 85 м нахилений до площини горизонту під кутом 42° ?*
3. Визначіть місце і функції наступної задачі на уроці геометрії в 9 класі: *Знайти довжину орбіти штучного супутника Землі, якщо він рухається по колу на відстані 320 км від поверхні Землі. Радіус Землі дорівнює приблизно 6370 км.*
4. Визначіть місце і функції наступної задачі на уроці геометрії в 11 класі: *Скільки кульок діаметром 1 см можна отримати із шматка свинцю масою 1 кг?*
5. Підберіть і розв'яжіть три прикладні задачі з теми «Площі фігур». Визначіть місце і функції кожної із задач у процесі формування геометричної компетентності учнів.
6. Розгляньте прикладні задачі одного із шкільних підручників геометрії для 8-го класу. Проаналізуйте їх щодо умов формування умінь учнів застосовувати геометричні знання та уміння.
7. Підготуйте коротке обґрунтоване повідомлення для методичного об'єднання вчителів математики на тему «Кількісний і якісний порівняльний аналіз прикладних задач різних шкільних підручників геометрії для 9-го класу».
8. Розв'яжіть дві задачі:

А) *Ви поклали плитку шоколаду на папір, обвели її олівцем і хочете знайти точку перетину діагоналей намальованого прямокутника. Чи можна це зробити, використовуючи як лінійку ту ж плитку шоколаду, незважаючи на те, що її довжини не вистачає для проведення діагоналей?*

Б) *Як виміряти за допомогою лінійки діаметр дуже тонкого дроту?*

Вкажіть ті функції прикладних задач на уроці геометрії, які об'єднують ці дві задачі.

9. Розгляньте кілька варіантів тестових зошитів ЗНО, здійсніть кількісний і якісний аналіз прикладних задач, розв'язування яких потребує знань і умінь учнів із геометрії. Назвіть ці знання й уміння та теми, у процесі вивчення яких вони могли формуватися.
10. Проаналізуйте збірники завдань ДПА для випускників основної школи щодо наявності в них прикладних задач, розв'язування яких потребує знань і умінь учнів із геометрії. Визначте, на яких уроках геометрії могли формуватися уміння розв'язувати такі задачі.

Компонування навчально-методичних задач здійснюється викладачем у відповідності до конкретних цілей і завдань формування методичної компетентності до навчання учнів геометрії (див. 3.4.1), з урахуванням:

- форми методичної підготовки майбутнього вчителя (лекції, практичні або лабораторні заняття, самостійна робота студентів, педагогічна практика);
- рівня геометричної та методичної підготовки студентів, рівня розвитку їх особистісних якостей, педагогічних здібностей;
- наявності належної матеріально-технічної бази організації навчальної діяльності студентів (достатня кількість різних шкільних підручників геометрії, сучасні технічні засоби навчання тощо);
- рівня міждисциплінарних зв'язків у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики.

Всі задачі представленого комплексу можна умовно розбити на чотири групи. До першої групи відносимо навчально-методичні задачі спрямовані на осмислення і застосування теоретичного блоку змісту методичної підготовки вчителя математики у навчанні учнів геометрії. Прикладами таких навчально-методичних задач можуть бути такі:

1. (1.1.К.) Які вікові особливості учнів 5-6 класів важливо врахувати у процесі першого пояснення розв'язування

задачі: *Накресліть трикутник ABC. Виміряйте довжину сторони AB та позначте її середину буквою D. Через точку D проведіть пряму, паралельну прямій AC. Переконайтеся, що проведена пряма ділить сторону BC навпіл.*

2. (12.1.К.) За допомогою психологічного довідника вчителя (Л.М.Фрідман, І.Ю.Кулагіна), або інших джерел, виокремте і вкажіть особливості пам'яті, уяви та мислення учнів здібних до навчання геометрії. Запропонуйте кілька тестових завдань для діагностики здібностей учнів до навчання геометрії.

Після порядкового номера задачі вказано у круглих дужках шифр уміння, формування якого передбачається у процесі розв'язування кожної навчально-методичної задачі. Наприклад, шифр 12.1.К. означає, що задача спрямована на компетенцію: 12. Здатність формувати і розвивати геометричну компетентність учнів у класах поглибленого навчання геометрії, зокрема, передбачає формування уміння 1.К. Уміння формувати знання й уміння з геометрії в учнів здібних до навчання геометрії.

До другої групи відносимо навчально-методичні задачі спрямовані на відпрацювання практичного блоку змісту методичної підготовки вчителя. Прикладами таких навчально-методичних задач можуть бути такі завдання:

1. (1.11.К.) В якому класі і при вивченні якої теми варто розглянути з учнями задачу Брамагупти (*Довести, що добуток двох сторін трикутника дорівнює добутку висоти, проведеної до третьої сторони, і діаметра кола, описаного навколо даного трикутника*) з метою збудження пізнавального інтересу учнів? Яка додаткова інформація може вплинути на підвищення інтересу учнів?
2. (8.4.К.) Які внутрішньопредметні зв'язки у навчанні геометрії можна виокремити у процесі розв'язування наступної задачі: *Знайдіть площу трапеції, якщо її основи дорівнюють 2 см і 7 см, а діагоналі – 10 см і 17 см?* Відповідь обґрунтуйте.

До третьої групи відносимо навчально-методичні задачі, зручні для відпрацювання аналітичного блоку змісту методичної

підготовки вчителя. Прикладами таких навчально-методичних задач можуть бути наступні завдання:

1. (12.3.К.) Учні відповідали на різні Ваші запитання у процесі вивчення теми «Призма» таким чином:

- Призмою називається многогранник, у якого дві грані – рівні n -кутники, а інші n граней – паралелограми.
- Призма є правильною, якщо всі її ребра рівні.
- Перпендикуляр, що проведений з будь-якої точки однієї основи до площини другої основи, називається висотою призми.
- Призма, бічні ребра якої перпендикулярні площинам основ, називається прямою призмою.
- Якщо бічні ребра призми не перпендикулярні площинам основ, то її називають похилою призмою.
- Відрізки, що з'єднують відповідні точки основ призми, рівні і паралельні між собою.
- Призма називається n -кутною, якщо її основи – прості многокутники.
- Призма є прямою, якщо всі її ребра рівні.
- У довільній призмі всі бічні грані – рівні прямокутники.
- Окремим випадком призми є паралелепіпед.

Які з цих тверджень є неправильними? Вкажіть прийоми виправлення і попередження відповідних помилок учнів.

2. (10.10.К.) Здійсніть порівняльний кількісний і якісний аналіз добірок задач трьох альтернативних шкільних підручників геометрії до теми «Геометричні побудови» у 7 класі.

До четвертої групи відносимо навчально-методичні задачі, зручні для організації квазіпрофесійної діяльності майбутніх учителів математики. Прикладами таких навчально-методичних задач можуть бути наступні завдання:

1. (11.4.К.) Підготуйте і проведіть у ролі вчителя етап актуалізації знань та умінь учнів на уроці геометрії в 10 класі на тему «Паралельність площин» (тип уроку: вивчення нового матеріалу; рівень навчання математики: академічний).

2. (11.3.К.) Підготуйте і проведіть у ролі вчителя фрагмент уроку геометрії на тему «Третя ознака рівності трикутників» у 7 класі, використовуючи різні прийоми закріплення навчального матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання геометрії в школі (тип уроку: комбінований).

Цілеспрямоване і систематичне застосування комплектів задач указанного комплексу забезпечує формування і розвиток у майбутніх учителів математики, крім готовності і здатності формувати геометричну компетентність учнів, ще й уявлення про постановку і розв'язання оперативних задач методичної діяльності вчителя.

Сформованість методичних умінь у майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії можна діагностувати також у процесі і за результатами розв'язування ними навчально-методичних задач. Критерії сформованості умінь студентів педагогічних університетів (І.Ю. Алексашина [7], М.В. Кларін [191], М.Л. Фрумкін [573]) включають прагматичні та психолого-педагогічні показники. Прагматичними показниками є видимі результати розв'язування педагогічної задачі: правильність, відповідність пропонованим на даному етапі навчання вимогам, оригінальність (власне методичне обґрунтування розв'язання задачі, яке задовольняє вимогам теорії та практики навчання).

В якості психолого-педагогічних показників розглядаються активність, впевненість, самостійність студентів у методичній діяльності щодо розв'язування навчально-методичних задач, участь в обговоренні отриманих результатів розв'язання методичної проблеми.

Головне призначення створеного нами комплексу навчально-методичних задач [302] – реалізація системного, технологічного та компетентнісного підходів у методичній підготовці вчителя математики та оптимізація процесу оволодіння методичною майстерністю вчителя, який навчає учнів геометрії, розвиток методичного мислення і дидактичних здібностей студентів, забезпечення теоретичної та практичної готовності до методичної діяльності в школі.

3.5.2. Методичні вимоги до проектування лекцій з методики навчання геометрії на засадах компетентнісного підходу

Лекція (лат. lectio – читання) – систематичне, наукове і послідовне викладення навчального матеріалу, будь-якого питання, теми, розділу, предмету, методів науки [433]. Як зазначає О.І.Скафа [534], дидактичними цілями лекцій є повідомлення нових знань, їх систематизація та узагальнення, формування ідейних поглядів, переконань, світогляду, розвиток пізнавальних і професійних інтересів. В психолого-педагогічній літературі [8, 88, 232, 233, 433, 450, 534] досить повно і ґрунтовно схарактеризовані роль лекцій у вищій школі, види і функції лекцій, основи методичної побудови різних видів лекцій, дидактичні та психолого-педагогічні вимоги до проведення лекції, вимоги до діяльності науково-педагогічного працівника як лектора.

Розкриємо наше бачення завдань і функцій лекцій з методики навчання геометрії у системі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

Лекція з методики навчання геометрії на засадах компетентнісного підходу – це чіткий, системний виклад окремої наукової проблеми або теми з методики навчання геометрії в школі з чітко окресленими цілями формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії. Основна мета такої лекції – дати систематизовані основи наукових знань із питань організації процесу формування геометричної компетентності учнів в школі, розкрити стан і перспективи дослідженості конкретної методичної проблеми навчання геометрів в школі, сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях. Таким чином, у лекціях з методики навчання геометрії в школі розкриваються не всі питання змісту методичної підготовки вчителя до навчання учнів геометрії, а найважливіші, найсуттєвіші, що вимагають наукового обґрунтування. У нашій моделі формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики цей зміст методичної підготовки виокремлено як теоретичний блок.

Отже, основний зміст лекцій з методики навчання геометрії в школі становлять центральні методологічні, теоретичні і практичні проблеми навчання учнів геометрії.

Розглянемо орієнтовну тематику окремих лекцій з методики навчання геометрії згідно запропонованої нами системи формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики:

- методичні особливості навчання елементів геометрії в 5-6 класах;
- реалізація принципів навчання та сучасних підходів у процесі вивчення основних змістових ліній шкільного курсу геометрії;
- методи, прийоми та засоби формування геометричних знань та умінь учнів;
- внутрішньо-предметні та міжпредметні зв'язки у навчанні геометрії;
- місце і роль геометричної задачі у процесі формування геометричної компетентності учнів;
- вікова, рівнева і профільна диференціація у навчанні геометрії;
- методи, прийоми та засоби систематизації та узагальнення геометричних знань та умінь учнів;
- методичні вимоги до використання різних засобів навчання на уроках геометрії;
- формування прийомів розумової діяльності учнів як необхідна умова розвитку їх логічного мислення та інтуїції у процесі навчання геометрії;
- евристичні прийоми навчання геометрії;
- особливості формування і розвитку мотивів та пізнавальних інтересів у навчанні геометрії;
- різні види і функції діагностики і контролю знань та умінь учнів з геометрії;
- причини типових помилок учнів у процесі навчання геометрії та прийоми їх попередження і виправлення;
- формування і розвиток геометричних знань та умінь учнів старшої школи у відповідності до мети їхньої профільної підготовки;

- формування і розвиток геометричної компетентності учнів у класах поглибленого навчання геометрії;
- організація пізнавальної діяльності учнів з геометрії в позаурочний час.

Зазначимо, що запропонована нами тематика лекцій значно відрізняється від традиційної, наприклад, таких як:

- Трикутники, їх елементи та властивості.
- Геометричні побудови.
- Декартові координати і вектори на площині.
- Паралельність і перпендикулярність прямих і площин.
- Геометричні величини в курсі планіметрії.
- Геометричні величини в стереометрії.

Одним із аргументів зміни традиційних підходів до тематики лекцій з методики навчання геометрії в школі, вважаємо необхідність орієнтації їх основного змісту на завдання оволодіння методичною компетентністю у розв'язанні задач методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії. Як свідчить практика викладання методики навчання математики, вказана традиційна тематика лекцій часто є передумовою корекції знань та умінь студентів з шкільної геометрії. Тобто, низький рівень геометричної грамотності студентів спонукає акцентувати увагу на геометричних аспектах питань, що розглядаються на лекціях, а не на методичних. Наш досвід свідчить, що таким чином ми не знімаємо проблему низької геометричної грамотності майбутніх учителів математики і, водночас, не створюємо належних умов для формування і розвитку методичних знань та умінь студентів, зокрема, з достатнім рівнем геометричної грамотності. Одним із шляхів подолання проблеми низької геометричної грамотності майбутніх учителів геометрії вбачаємо, як зазначалося раніше, у введенні у навчальні плани підготовки вчителя математики навчальної дисципліни «Поглиблений курс шкільної геометрії» або створення державних умов, за яких майбутнім учителем математики може бути лише випускник класів поглибленого навчання математики в школі. За сучасних умов сприяти формуванню методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії може підвищення ефективності формування геометричної грамотності студентів у

процесі вивчення ними геометричних дисциплін та відповідних тем елементарної математики і, як наслідок, зміщення акцентів у запропонованому нами напрямі в системі методичної підготовки вчителя математики в педагогічному університеті.

Добре підготовлена й прочитана викладачем лекція з методики навчання геометрії активізує пізнавальну діяльність майбутніх учителів, спонукає до роздумів над методичними проблемами, які висуває теорія та практика навчання геометрії в школі, до пошуку відповідей на запитання, на які акцентується увага в процесі лекції, а тому сприяє формуванню у студентів творчого методичного мислення.

О.І.Скафа [534] пропонує розглядати таку загальну класифікацію лекцій:

- за загальними цілями: навчальні, агітаційні, пропагандистські, розвивальні тощо;
- за змістом: академічні і популярні;
- за впливом: на рівні емоцій, на рівні розуміння, на рівні переконань.

На нашу думку, в умовах компетентнісного підходу в системі методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії мають переважати академічні, навчально-розвивальні лекції на рівні переконань, які сформовані в умовах позитивних емоцій і свідомого розуміння.

Лекційна форма навчання у вищій педагогічній школі набула свого розвитку від класичної інформаційної до лекції проблемного характеру (лекція-діалог, лекція-прес-конференція тощо). Наприклад, за допомогою лекції-діалогу відбувається перехід від простої передачі інформації до активного засвоєння змісту методичної підготовки із залученням механізмів теоретичного мислення і всієї структури психічних функцій, посилюється значення особистісного компоненту у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя. Очевидно, такі лекції вимагають від викладача-лектора високої педагогічної культури і професійної майстерності.

Ми погоджуємось з думкою В.Л.Ортинського [433], що викладачі-лектори зобов'язані домогтися практичного втілення низки вимог, що характеризують сучасну ефективну лекцію як

організовану форму, активний метод і психологічну технологію спільної освітньої діяльності зі студентами:

- високий науково-теоретичний і соціально-культурний рівень лекції;
- триланкова структура кожної лекції: вступ (завдання і план роботи), основна частина (дедуктивна або індуктивна побудова змістового викладу) і висновки (підсумки, узагальнення, рекомендації);
- жвава і цікава подача змісту лекції, що посилюється чіткістю вимови, граматичною та стилістичною правильністю живого мовлення лектора, а також умілим використанням допоміжних засобів;
- повідомлення на лекції не лише теоретичних знань (теорії, закони, закономірності, поняття тощо), а й соціально-унормованої (плани, проекти, програми, технології, методики) та культурно-ціннісної інформації (ідеї, ідеали, переконання, оцінки, мотиви та ін.);
- економне використання лекційного часу завдяки вибору оптимального темпу викладення освітнього змісту, підготовки проблемних запитань студентам задля налагодження оперативного зворотного зв'язку, щоб бачити, як відбувається процес розуміння у студентській аудиторії;
- широке застосування графічно-символічних засобів (моделі, схеми, таблиці, креслення, символи, графіки, формули) для підтвердження чи спростування певної значущої теоретичної засади або методологічного положення;
- професійна робота з психоемоційним настроєм аудиторії.

Однак, враховуючи специфіку методичних дисциплін в педагогічному університеті та завдання компетентнісного підходу в освіті, вважаємо необхідним доповнити вказаний список вимог до лекцій для випадку лекцій з методики навчання геометрії:

- чітке бачення лектором конкретних стратегічних і критеріальних умінь майбутніх учителів математики, формування яких передбачається змістом і засобами даної лекції;

- активне, методично обґрунтоване використання ІКТ для підвищення ефективності лекції, а також для формування глибоких переконань майбутніх учителів щодо переваг комп'ютерних технологій у навчальному процесі;
- розуміння того, щого методична діяльність викладача на лекції сприймається майбутнім вчителем математики як певна модель методичної діяльності вчителя;
- реалізація в процесі лекцій основної суті компетентнісного підходу – спрямування на формування готовності і здатності майбутнього вчителя математики методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування геометричної компетентності учнів;
- використання можливостей лекції для збудження мотивів самовдосконалення і саморозвитку у майбутній методичній діяльності вчителя.

3.5.3. Методичні вимоги до проектування практичних і лабораторних занять з методики навчання геометрії на засадах компетентнісного підходу

Практичне заняття (лат. *praktikos* – діяльний) – форма навчального заняття, під час якої науково-педагогічний працівник організовує для студентів аналіз окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує навички і вміння їх практичного застосування, через індивідуальне виконання відповідно сформульованих завдань [433]. Ми погоджуємось з думкою В.Л.Ортинського [433], що практичні заняття мають відповідати таким вимогам:

- розуміння з боку студентів необхідності володіти базовими теоретичними знаннями;
- усвідомлення необхідності вироблення навичок і вмінь, що мають професійну спрямованість;
- забезпечення оптимальних умов для формування навичок і вмінь (санітарно-гігієнічних, дидактичних, виховних);
- навчання студентів раціональних методів оволодіння навичками і вміннями;
- забезпечення самостійної діяльності кожного студента;

- дотримання систематичності й логічної послідовності у формуванні навичок і вмінь студентів;
- розроблення завдань для практичних занять з чіткою професійною спрямованістю;
- широке включення в систему практичних занять творчих завдань;
- систематичний контроль за виконанням практичних завдань;
- постійне заохочення практичної навчальної діяльності студентів.

Хоча традиційно на практичних заняттях у вищій школі відпрацьовують теми, за якими було прочитано лекції, наш досвід викладання методики навчання математики в педагогічному університеті дозволяє стверджувати, що збільшення частки самостійної роботи у навчальних планах підготовки вчителя і, як наслідок, скорочення навчального часу аудиторних занять, з одного боку, та впровадження компетентнісного підходу у професійну підготовку вчителя, з іншого боку, спонукають до іншого підходу у визначенні змісту практичних занять з методики навчання геометрії в школі.

У п. 3.4.2 нами запропоновано розподіл змісту методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії на теоретичну, аналітичну, практичну та діяльнісну складові. На нашу думку, тематика лекцій має бути спрямована на теоретичну складову, тематика практичних занять – на аналітичну та практичну складові змісту методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії; тематика лабораторних занять має спрямовуватись на діяльнісну складову змісту методичної підготовки вчителя. Очевидно, при формуванні тематики практичних та лабораторних занять, слід обґрунтовувати, які теми аналітичної, практичної та діяльнісної складових важливо розглянути під час аудиторних занять (практичні, лабораторні), а які можна пропонувати для самостійної роботи студентів. Розглянемо орієнтовну тематику практичних занять з методики навчання геометрії.

Змістовий модуль 1. Методика навчання елементів геометрії в 5-6 класах.

- Методика розв'язування геометричних вправ в 5-6 класах.

Змістовий модуль 2. Методика навчання геометрії в основній школі.

- Місце і роль навчальної теми у структурі систематичного курсу геометрії. Побудова структури уроку геометрії відповідно до обраного типу уроку.
- Структурування змісту навчального матеріалу з геометрії. Визначення навчальної, розвивальної та виховної мети уроку геометрії.
- Формування знань та умінь учнів про геометричні фігури та їх властивості в процесі вивчення систематичного курсу планіметрії.
- Формування знань та умінь учнів про геометричні величини, їх вимірювання та обчислення в процесі вивчення систематичного курсу планіметрії.
- Формування геометричної компетентності учнів основної школи щодо доведення геометричних тверджень.
- Формування геометричної компетентності учнів основної школи щодо геометричних побудов.
- Формування геометричної компетентності учнів основної школи щодо розв'язування геометричних задач на дослідження.
- Календарний план навчання геометрії. Складання тематичного плану з геометрії.
- Методична система навчальних задач на урок геометрії. Різні функції геометричної задачі.
- Місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії. Прийоми розвитку здатності адаптації учнів до нових умов, ініціативи, творчості.
- Фактичні помилки, логічні помилки та недоліки виконання письмових робіт з геометрії. Типові помилки учнів у процесі навчання геометрії, їх причини та шляхи попередження.
- Оцінювання виконання письмової роботи з геометрії. Розробка, перевірка та оцінювання тестів з геометрії.
- Особливості підготовки і проведення уроків геометрії в класах поглибленого навчання математики.

Змістовий модуль 3. Методика навчання геометрії в старшій школі.

- Формування геометричної компетентності учнів старшої школи щодо доведення геометричних тверджень.
- Формування геометричної компетентності учнів старшої школи у зображенні геометричних тіл на площині.
- Формування знань та умінь учнів про многогранники та їх властивості в процесі вивчення систематичного курсу стереометрії.
- Формування знань та умінь учнів про тіла обертання та їх властивості в процесі вивчення систематичного курсу стереометрії.
- Формування геометричної компетентності учнів старшої школи щодо геометричних побудов.
- Формування знань та умінь учнів про геометричні величини, їх вимірювання та обчислення в процесі вивчення систематичного курсу стереометрії.
- Формування геометричної компетентності учнів старшої школи щодо розв'язування стереометричних задач на дослідження.
- Конструювання геометричних задач.
- Підготовка учнів до розв'язування олімпіадних задач з планіметрії та стереометрії.

Структура практичного заняття з методики навчання геометрії, на нашу думку, може бути такою: ознайомлення з темою заняття, формулювання мети і завдань заняття відповідно до конкретних задач методичної діяльності вчителя (стратегічні та тактичні цілі); діагностика підготовленості студентів до заняття; розв'язування системи навчально-методичних задач, спрямованих на формування критеріальних умінь відповідних темі заняття; організаційно педагогічні умови розв'язування навчально-методичних задач домашнього завдання на закріплення опрацьованої теми та самостійної підготовки до наступної теми практичного заняття; підведення підсумків практичного заняття.

Розглянемо, для прикладу, проект плану практичного заняття на тему: «Методична система навчальних задач на урок геометрії. Різні функції геометричної задачі». Зазначимо, що тема

попереднього практичного заняття «Календарний план навчання геометрії. Складання тематичного плану з геометрії», а наступного «Місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії. Прийоми розвитку здатності адаптації учнів до нових умов, ініціативи, творчості». Діяльність студентів на практичному занятті організовується за допомогою побудованої нами системи навчально-методичних задач. Після порядкового номера кожної навчально-методичної задачі ми вказуємо шифр критеріального уміння, формування якого передбачається у процесі розв'язування даної задачі. Після кожної навчально-методичної задачі вказуємо перелік критеріальних умінь, формування і розвиток яких теж можливий завдяки методично грамотній організації розв'язування навчально-методичної задачі.

Тема практичного заняття:

**МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ НА УРОК
ГЕОМЕТРІЇ. РІЗНІ ФУНКЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ЗАДАЧІ**

Стратегічні цілі методичної підготовки

(компетенції 2, 3, 4, 5, 8, 9):

- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати цілісні, системні знання та уміння учнів з геометрії;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати знання учнів про геометричні фігури, їх елементи та властивості;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювань і обчислень геометричних величин;
- формування готовності та здатності майбутнього вчителя математики формувати і розвивати інтерес учнів до геометрії та процесу навчання геометрії.

Тактичні цілі практичного заняття:

формування умінь майбутніх учителів математики:

- будувати методичні системи задач для ефективного закріплення або повторення навчального матеріалу (8.9.К.);

- будувати методичну систему навчальних задач на урок геометрії відповідну навчальній та розвивальній меті (2.2.К.);
- формувати і розвивати геометричні знання учнів про фігури та їх властивості в учнів 8 класу(2.8.К.);
- створити умови для розвитку умінь учнів розв'язувати задачі на побудову у 8 та 9 класах (5.6.К.);
- визначити і сформулювати навчальну та розвивальну мету на урок геометрії (3.11.К.);
- розвивати логічне мислення та інтуїцію у процесі навчання геометрії (3.7.К.);
- формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювання і обчислення довжин відрізків (4.2.К.);
- впливати на поглиблення пізнавальних мотивів учнів до навчання геометрії (9.1.К.);
- використовувати комп'ютерні засоби навчання на уроках геометрії в школі(4.12.К.).

Навчально-методичні задачі

№1 (8.9.К.) Навчальною програмою з математики у 8-му класі передбачено при вивченні геометрії в кінці навчального року 8 уроків для повторення і систематизації знань та умінь учнів. У календарному плані чотири з цих 8 уроків вчитель спланував таким чином: «Трапеція. Задачі на доведення», «Трапеція. Задачі на побудову», «Трапеція. Задачі на дослідження», «Трапеція. Задачі на обчислення». Які переваги і недоліки вказаного прийому Ви можете виокремити? Обґрунтуйте Ваше ставлення до цього методичного прийому вчителя геометрії.

№2 (8.9.К.) Для уроку повторення та систематизації знань та умінь на тему «Трапеція. Задачі на доведення» вчитель сконструював таку систему навчальних задач:

- а) Доведіть, що коли висота рівнобічної трапеції дорівнює її середній лінії, то діагоналі трапеції перпендикулярні.*
- б) Доведіть, що відрізок, який сполучає середини діагоналей трапеції, паралельний основам трапеції і дорівнює їх піврізниці.*

- в) Доведіть, що точка перетину діагоналей трапеції, точка перетину прямих, що містять бічні сторони трапеції, та точки, що є серединами основ трапеції лежать на одній прямій.
- г) Через точку перетину діагоналей трапеції K проведено пряму паралельну основам трапеції, яка перетинає її бічні сторони відповідно в точках P і S . Доведіть, що
- $$PK = KS = \frac{ab}{a+b}.$$
- д) Доведіть, що площу трапеції можна знайти, як добуток довжини бічної сторони трапеції на перпендикуляр опущений на неї із середини іншої бічної сторони.

Розв'яжіть ці задачі і вкажіть, які знання та уміння учнів використовуються у процесі їх розв'язування. Сформулюйте можливу навчальну та розвивальну мету для вказаного уроку геометрії. (8.9.К, 3.11.К., 2.2.К., 2.8.К., 3.7.К., 4.3.К, 9.1.К.).

№3 (8.9.К.) Для уроку повторення та систематизації знань та умінь на тему «Трапеція. Задачі на побудову» вчитель сконструював таку систему навчальних задач:

- а) Побудуйте рівнобічну трапецію за більшою основою, діагоналлю та тупим кутом.
- б) Побудуйте рівнобічну трапецію за гострим кутом і діагоналлю, що є бісектрисою тупого кута.
- в) Побудуйте трапецію за діагоналями і основами.
- г) Побудуйте нерівнобічну трапецію за основою, бічними сторонами і різницею кутів при основі.
- д) Побудуйте трапецію, якщо задані довжини всіх її сторін.

Розв'яжіть ці задачі і вкажіть, які знання і уміння учнів використовуються у процесі їх розв'язування. Сформулюйте можливу навчальну та розвивальну мету для вказаного уроку. (8.9.К, 3.11.К., 2.2.К., 3.7.К., 5.6.К., 9.1.К.).

№4 (8.9.К.) Для уроку повторення та систематизації знань та умінь на тему «Трапеція. Задачі на дослідження» вчитель сконструював таку систему навчальних задач:

- а) Дослідіть вид трапеції, якщо навколо неї можна описати коло.

- б) При яких умовах, менша основа рівнобічної трапеції дорівнює різниці більшої основи і бічної сторони?
- в) Дослідіть властивості рівнобічної трапеції, якщо центр кола описаного навколо неї лежить на більшій основі трапеції.
- г) Дослідіть вид трапеції, якщо вона рівновелика з прямокутним трикутником, дві сторони якого рівні діагоналям трапеції.
- д) Дослідіть властивості трапеції, якщо точка перетину бісектрис її гострих кутів при основі трапеції, лежить на другій основі трапеції.

Розв'яжіть ці задачі й вкажіть, які знання і уміння учнів використовуються у процесі їх розв'язування. Сформулюйте можливу навчальну та розвивальну мету для вказаного уроку (8.9.К., 3.11.К., 2.2.К., 3.7.К., 9.1.К.).

Навчально-методичні задачі для домашньої роботи на закріплення набутих методичних знань та умінь

№1 (8.9.К.) Для уроку повторення та систематизації знань та умінь на тему «Трапеція. Задачі на обчислення» вчитель сконструював таку систему навчальних задач:

- а) Діагоналі рівнобічної трапеції з основами 7 і 13 см взаємно перпендикулярні. Знайдіть висоту трапеції.
- б) Діагональ прямокутної трапеції ділить гострий кут пополам, а висоту проведену з вершини тупого кута на відрізки у відношенні 5:3. Обчисліть периметр трапеції, якщо її менша основа дорівнює 30 см.
- в) Коло, вписане в рівнобічну трапецію, поділяє точкою дотику бічну сторону на відрізки завдовжки 3 см і 27 см. Знайдіть висоту трапеції.
- г) Діагональ рівнобічної трапеції перпендикулярна до бічної сторони, яка дорівнює 12 см. Знайдіть середню лінію трапеції, якщо радіус кола, описаного навколо трапеції, дорівнює 10 см.
- д) Точка перетину бісектрис тупих кутів при основі трапеції належить другій основі. Знайдіть площу трапеції, якщо її бічні сторони дорівнюють 10 см і 17 см, а висота – 8 см.

Розв'яжіть ці задачі і вкажіть, які знання й уміння учнів використовуються у процесі їх розв'язування. Сформулюйте можливу навчальну та розвивальну мету для вказаного уроку (8.9.К, 3.11.К., 2.2.К., 3.7.К., 4.2.К., 4.3., 9.1.К.).

№2 (8.9.К.) В календарному плані з геометрії для 8-го класу чотири з 8 уроків, передбачених програмою для повторення і систематизації знань та умінь учнів, вчитель спланував як уроки на тему: «Трапеція. Задачі на доведення», «Трапеція. Задачі на побудову», «Трапеція. Задачі на дослідження», «Трапеція. Задачі на обчислення». Сплануйте і обґрунтуйте можливу тематику решти чотирьох уроків геометрії в кінці навчального року у 8-му класі для повторення і систематизації знань та умінь учнів з геометрії (8.2.К., 8.4.К., 8.9.К.).

№3 (8.9) Для виступу на методичному об'єднанні вчителів математики досвідчений вчитель на основі аналізу методичної літератури і власного досвіду навчання геометрії в школі виокремив такі методичні рекомендації до системи задач на урок геометрії:

- а) задачі системи мають бути дібрані з врахуванням: вимог програми з математики; специфіки навчального матеріалу; вікових можливостей учнів; рівня їх навченості з математики; профілю навчання конкретного класу, рівня вмотивованості учнів до навчання; дидактичної мети уроку;
- б) кожна задача уроку повинна мати обґрунтування місця і ролі в системі задач відібраних на урок;
- в) задачі системи повинні мати комплексний характер, тобто явно виражені компоненти щодо виконання навчальних, розвивальних, виховних, контролюючих та інших функцій;
- г) важливе планування, які із задач системи будуть розв'язанні усно, а які письмово;
- д) важливо, щоб розв'язування задач системи передбачало створення умов для якомога ширшого використання раніше набутих знань та умінь з геометрії (умови повторення, закріплення та систематизації знань та умінь);

- е) слід вишукувати можливість і обґрунтування для включення в систему задач на урок задач прикладного характеру (умови ознайомлення учнів із моделюванням і дослідженням процесів та явищ навколишньої дійсності);
- є) корисно в систему задач на урок включати задачі сформульовані у змінених, нестандартних формах (умови представлення задачі, як засобу розвитку особистості школяра, прийомів розумової діяльності).

Спробуйте продовжити цей список рекомендацій щодо формування системи задач на урок геометрії в школі. Сконструйте систему із п'яти задач на урок закріплення знань з геометрії в 9-му класі на одну із тем «Теорема косинусів» або «Теорема синусів» з обов'язковим врахуванням рекомендацій е) і є).

Методичний коментар до вказаного практичного заняття

Наші дослідження свідчать, що відповідні серії задач систематизації знань та умінь учнів з геометрії, а також для формування критеріальних умінь майбутніх учителів геометрії практично можна створювати на основі будь-якої геометричної фігури. Трапеція, в даному випадку, виявилась зручною для моделювання нашого бачення сучасних вимог до систем задач на урок, які дозволяють оптимізувати процес формування і закріплення знань та умінь учнів з геометрії. У домашньому завданні для студентів третя навчально-методична задача є певною зв'язною ланкою між вказаним і наступним практичним заняттям, за допомогою неї і буде перевірятись якість виконання самостійної роботи студентів і їх готовність до наступного практичного заняття.

Для забезпечення ефективності навчання геометрії в школі необхідне ґрунтовне вивчення, визначення, обґрунтування та впровадження умов формування та розвитку математичних, зокрема геометричних, компетенцій учнів на кожному етапі вивчення навчального матеріалу. На нашу думку, визначальна роль у процесі формування знань та умінь учнів з геометрії, як це було завжди, належить вчителю і це мають зрозуміти студенти у процесі практичного заняття. Від рівня фахової компетентності вчителя, від його знань і любові до геометрії, від його прагнення врахувати різні чинники умов навчання значно залежить наскільки умови підвищення ефективності навчання геометрії в школі будуть зреалізовані. Методика розв'язування кожної геометричної задачі має сприйматись майбутнім вчителем як необхідна складова

цілісного процесу розвитку мислення учнів, формування їх практичної компетентності, розвитку їх особистості. Відразу можна помітити, що виникає загроза недостатності часу, крім досягнення основних цілей практичного заняття, для якісного обговорення методики розв'язування 15-ти геометричних задач, які студенти мають розглянути на цьому занятті. Нами апробована така технологія ведення практичних занять з методики навчання геометрії в школі: студенти ознайомлюються із умовою навчально-методичної задачі (наприклад, №2); викладач розбиває студентів групи на 5 підгруп, розподіляє між цими підгрупами 5 геометричних задач, які сформульовані в навчально-методичній задачі №2 і оголошує 5 хвилин часу на самопідготовку підгрупи по конкретній геометричній задачі; після етапу самопідготовки швидко розглядаються всі 5 задач (розв'язання озвучує один із студентів підгрупи або викладач, якщо студенти не змогли розв'язати задачу за відведений час); обговорюється розв'язання навчально-методичної задачі №2. Ефективність практичного заняття значно підвищується, якщо на занятті використовуються комп'ютерні технології. Наприклад, у розглянутій вище ситуації викладач заздалегідь готує презентації розв'язання кожної із 15 геометричних задач і у потрібний момент заняття використовує їх. На кафедрі створюється і накопичується певний банк якісних презентацій геометричних задач. Такий підхід, дозволяє, крім раціонального використання часу практичного заняття з методики навчання геометрії, зняти одну із головних сучасних проблем практичних занять з методики навчання математики: перетворення у практичне заняття з елементарної математики через низьку геометричну компетентність студентів. На практичних заняттях з методики навчання геометрії ми не маємо ні завдання, ні часу навчати студентів розв'язувати шкільні задачі з геометрії. З іншого боку, регулярне, методично грамотне використання комп'ютерних технологій на практичних заняттях з методики навчання математики розвиває уявлення майбутніх учителів про можливості комп'ютерних технологій у процесі навчання учнів геометрії.

Таким чином, методичні вимоги до проведення практичних занять з методики навчання геометрії на засадах компетентнісного підходу доповнимо такими:

- формулювання цілей заняття у термінах компетентнісного підходу: компетенції; критеріальні уміння, які визначені на основі аналізу задач методичної діяльності вчителя;

- наявність системи навчально-методичних задач, спрямованих на формування методичної компетентності майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії;
- навчально-методичні задачі, які включають геометричні задачі, мають сприяти формуванню геометричної та методичної грамотності студентів у навчанні учнів геометрії;
- наявність у системі навчально-методичних задач таких задач, які сприяють формуванню особистісного ставлення і методичних переконань студентів у навчанні учнів геометрії, впливають на підвищення мотивації у методичній підготовці вчителя;
- використання на практичному занятті комп'ютерних технологій є однією із передумов формування уміння майбутнього вчителя (4.12.К.) використовувати комп'ютерні засоби навчання на уроках геометрії в школі.

Лабораторне заняття (лат. labor – праця) – форма навчального заняття, на якому студенти під керівництвом науково-педагогічного працівника особисто проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди з метою перевірки й підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни, набувають практичних навичок роботи з лабораторним обладнанням [433]. У нашому розумінні, лабораторне заняття з методики навчання математики – це форма навчального заняття, на якому студенти у процесі квазіпрофесійної діяльності набувають практичних навичок розв'язування задач методичної діяльності вчителя математики щодо підготовки і проведення уроків геометрії в школі.

Розглянемо орієнтовну тематику лабораторних занять з методики навчання геометрії, сформовану на основі діяльнісної складової змісту формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії:

Змістовий модуль 1. Методика навчання елементів геометрії в 5-6 класах.

- Формування і розвиток геометричних уявлень учнів 5-6 класів про геометричні фігури та їх елементи.
- Формування і розвиток геометричних уявлень учнів 5-6 класів про геометричні величини та їх вимірювання.

Змістовий модуль 2. Методика навчання геометрії в основній школі.

- Пояснення нового матеріалу на уроках геометрії в основній школі. Використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках геометрії в школі.
- Різні форми, методи і прийоми організації діяльності учнів на уроках геометрії. Використання ІКТ на уроках геометрії в школі.
- Актуалізація знань та умінь учнів на уроці геометрії. Використання історичних довідок на уроках геометрії. Використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках геометрії в школі.
- Прийоми закріплення навчального матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання геометрії. Використання ІКТ на уроках геометрії в школі.
- Інтерактивні технології у навчанні геометрії.
- Прийоми повторення навчального матеріалу на різних етапах формування геометричних знань та умінь. Використання інформаційних технологій навчання на уроках геометрії в школі.
- Оцінювання усних відповідей учнів у процесі уроку геометрії. Домашнє завдання у процесі навчання геометрії. Використання інформаційних технологій навчання на уроках геометрії в школі.
- Прийоми корекції геометричних знань й умінь в умовах рівневої диференціації навчання. Використання інформаційних технологій навчання на уроках геометрії в школі.

Змістовий модуль 3. Методика навчання геометрії в старшій школі.

- Пояснення нового матеріалу на уроках геометрії в старшій школі. Використання ІКТ на уроках стереометрії в школі.
- Підбір навчально-методичного забезпечення процесу формування геометричних знань та умінь учнів на уроці стереометрії в старшій школі.

- Різні форми, методи і прийоми організації діяльності учнів на уроках геометрії в старшій школі.
- Технології організації навчання геометрії, які збуджують емоції старшокласників, пізнавальний інтерес.
- Прийоми закріплення навчального матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання геометрії в старшій школі.
- Інтерактивні технології на уроках геометрії в старшій школі.
- Роль інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках геометрії в старшій школі.

3.5.4. Організація самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів геометрії у процесі методичної підготовки

Про необхідність удосконалення вищої освіти, зміни пріоритетів у її характері та змісті навчання з орієнтацією на самостійність особистості як передумову загальної культури, світогляду та морально-етичної спрямованості зазначено в державній національній програмі «Освіта» («Україна ХХІ ст.») [143].

У працях психологів Б.Г.Ананьєва [10], Л.П.Арістової [16], О.М.Леонтьєва [252], С.Л.Рубінштейна [499], М.І. Смірнкової [570] та багатьох інших обґрунтовується, що самостійна робота підвищує активність тих, хто навчається, забезпечує глибоке та міцне засвоєння навчального матеріалу і є одним із найбільш дієвих факторів, які розвивають особистість. Проблемою формування та розвитку пізнавальної самостійності студентів опікувалися А.М. Алексюк [8], І.Я. Лернер [256], А.П. Огаркова [427], П.І. Підкасистий [450], О.Я. Савченко [505], Г.І. Саранцев [512], І.Р. Сташкевич [576], Т.І. Шамова [625] та інші. Я.А. Коменський [199], К.Д. Ушинський [180] та інші самостійність та активність відносили до провідних принципів дидактики. А. Дистервег [145] підкреслював, що тільки ті знання й уміння становлять цінність, які одержані самостійно.

Проблема організації ефективної самостійної роботи студентів, їх самостійної пізнавальної діяльності є одним із найбільш складних питань психології, педагогіки, методики, і,

незважаючи на велику кількість відповідної літератури, залишається актуальною.

Аналіз психолого-педагогічної літератури спонукає розглядати пізнавальну самостійність особистості як інтегративну професійно значущу якість особистості, яка характеризується прагненням до пізнання та наявністю знань й умінь раціонально організувати і здійснювати пізнавальну діяльність, спрямовану на засвоєння нового й удосконалення уже пізнаного. Пізнавальна самостійність проявляється у потребі й умінні набувати нові знання на основі формування та розвитку психологічної готовності до самонавчання, саморозвитку, самовдосконалення.

Вважаємо, що пізнавальна самостійність студентів є основою самоосвіти та передумовою розвитку фахової компетентності. Високий рівень професійної компетентності вчителя неможливий без відповідного рівня пізнавальної самостійності. Постійних змін зазнають шкільні навчальні плани та програми, підручники, удосконалюються педагогічні методи і прийоми, а головне – із розвитком інформаційного суспільства змінюються учні, технології навчання, що вимагає від учителя постійного самовдосконалення. Від здатності майбутніх учителів математики самостійно набувати нові знання та вміння, використовувати їх у методичній діяльності залежить рівень їхньої професійної спроможності.

Компетентнісний підхід у вищій педагогічній освіті створює певні передумови для формування основ самоосвіти, саморозвитку, основ самостійного набуття нових знань, умінь, досвіду, які спроможні будуть забезпечити готовність до виконання нової (непередбачуваної сьогодні) діяльності. До п'яти базових компетенцій, проголошених у Раді Європи, входить компетенція, що передбачає здатність оновлювати знання відповідно до умов, що змінюються.

Таким чином, одним із факторів формування і розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики вважаємо формування і розвиток його пізнавальної самостійності, як основи самоосвіти і самовдосконалення вчителя. Маємо глибоке переконання, що формування й розвиток пізнавальної самостійності студента педагогічного університету є запорукою підвищення якості професійної освіти вчителя.

Очевидно, ефективна самоосвіта вчителя для вдосконалення методичної діяльності у навчанні учнів геометрії передбачає розвиненість певних прийомів, методів, засобів самостійної пізнавальної діяльності. Основи таких прийомів самоосвітньої діяльності мають бути сформовані в процесі професійного навчання в педагогічному університеті. Для реалізації цих завдань висуваємо відповідні вимоги до навчання у процесі методичної підготовки вчителя:

- враховувати у методичній підготовці індивідуальні особливості та еволюцію мислення студентів, поступово інтегрувати навчальний процес до потреб майбутньої методичної діяльності;
- переходити від конкретного до абстрактного, та навпаки, так часто, наскільки це можливо і методично обгрунтовано;
- ширше використовувати у системі формування методичної компетентності моделювання та експериментування;
- аналізувати помилки студентів у розв'язуванні навчально-методичних задач, з метою корекції їхнього методичного мислення;
- надавати перевагу у структурі відповідей студентів роздумам, осмисленню, аналізу на противагу механічному вивченню та відтворенню.

Формування й розвиток прийомів розумової діяльності (аналіз, синтез, систематизація, узагальнення, порівняння, аналогія, тощо) у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики сприяють самостійності мислення студента і здатності гнучко оцінювати ситуацію й бачити можливість для її аналізу; здатності висувати альтернативні пропозиції для розв'язання проблемної ситуації, що є передумовою готовності до ефективної методичної діяльності вчителя.

Розвиток методичної компетентності вчителя в процесі самоосвітньої діяльності розглядаємо як процес його переходу від одного якісного стану до іншого, вищого: від достатнього рівня методичної компетентності випускника педагогічного університету до високого рівня методичної компетентності вчителя, а згодом, можливо, і до творчого рівня методичної компетентності у навчанні учнів геометрії.

У нашому дослідженні важливого значення у формуванні основ самоосвітньої діяльності майбутніх вчителів математики, з метою підвищення їхньої методичної компетентності у навчанні учнів геометрії, надаємо технологіям формування прийомів та навичок самовдосконалення та методичному забезпеченню цього процесу. Мова йде про активне використання відповідних навчально-методичних задач, виконання творчих завдань, увагу до методичних прийомів підвищення професійного інтересу тощо. Виявлено гостру необхідність у якісній навчально-методичній літературі, яка сприяє розвитку основ самоосвітньої діяльності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, як передумови їхнього професійно-творчого розвитку. Біля десяти років поспіль створюємо, доповнюємо та апробуємо у процесі організації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів математики посібники «Путівник вчителя математики по навчально-методичній літературі». Один з обов'язкових розділів: методика навчання геометрії. За дванадцять останніх років зібрано, систематизовано, класифіковано, з врахуванням фахових інтересів вчителя, всі методичні публікації основних методичних журналів з математики України. Як засвідчив досвід, ці посібники стали настільними книгами кожного викладача-методиста, кожного студента дипломника, а також активно використовуються студентами при виконанні завдань самостійної роботи.

Доцільною вважаємо диференціацію самостійної роботи студентів відповідно до комплексу індивідуально-типологічних ознак: успішність, рівень навчальної мотивації, працездатність. Найбільш здібних та активних у методичній діяльності студентів слід долучати до участі у різних науково-методичних конференціях молодих науковців. Кількість таких науково-методичних заходів в Україні за напрямом методики навчання математики останнім часом значно зросла. Серед таких: Міжнародна науково-методична конференція-конкурс «Евристика і дидактика математики» (Донецьк), Всеукраїнська науково-методична конференція молодих учених, аспірантів і студентів з історії математики (Умань), Всеукраїнська науково-методична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики в

середніх і вищих навчальних закладах» (Кривий Ріг). Вважаємо, що набутий досвід дозволяє майбутнім учителям не лише отримати уявлення про кращі зразки самостійної науково-пошукової методичної діяльності студентів, а й сформуванати уміння: підготувати тези доповіді на методичну тематику; взяти участь у дискусії із актуальних питань підвищення ефективності навчання геометрії в школі; зробити певні висновки щодо напрямів власного самовдосконалення у геометрично-методичній компетентності. Очевидно, мова йде про надзвичайно серйозну та відповідальну роботу викладачів із студентами, що передбачає виявлення, розкриття і розвиток їх здібностей до самостійної дослідницької діяльності у напрямі методики навчання геометрії. У Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського ми практикуємо видання щорічного тематичного збірника студентських праць «Методичний пошук». Вийшли три тематичних збірники: «Задача одна – способи розв'язання різні» (2011 р.), «Технології введення математичних понять у процесі навчання математики» (2012 р.), «Застосування математичних знань та умінь» (2013 р.). Більша частка статей кожного із вказаних збірників праць студентів стосується питань методики навчання геометрії. Набутий досвід підготовки статей, формування матеріалів збірника, редагування, підготовки його до подання у видавництво є хорошими умовами для розширення кола набутих студентами в університеті компетентностей.

Відомо, що для успішної професійної діяльності людини оптимальною є позитивна, адекватна самооцінка. Вчитель із позитивним самосприйняттям упевнений у собі, адекватно оцінює свої можливості й здібності, успіхи та невдачі. Студент із позитивною самооцінкою ефективніше взаємодіє з оточенням, що сприяє більш ефективному розв'язуванню навчально-методичних задач. Занижена самооцінка вчителя підвищує тривожність, знижує ініціативність, часто поєднується з недовірою й недоброзичливістю у стосунках з колегами та учнями, що негативно впливає на якість професійної діяльності. Надмірно завищена самооцінка студента та вчителя характеризується неправильним, ідеалізованим уявленням про себе та свої можливості. Низька критичність до себе поєднується здебільшого з підвищеною критичністю до інших. Завищена або занижена

самооцінка порушує процес самоконтролю й самоуправління людини. Таким чином, адекватна самооцінка – необхідна передумова самовдосконалення.

З метою формування прагнення студентів до самовдосконалення вважаємо необхідним формувати в них такі переконання:

- Необхідною умовою професійного успіху є відповідні професійні знання й прагнення здобувати нові знання впродовж усієї професійної діяльності.
- Починати процес самовдосконалення можна з будь-якої точки власного професійного шляху. Оптимальним періодом початку методичного самовдосконалення є методична підготовка у педагогічному університеті.
- Варто вірити в себе, у свій професійний розвиток. Важливо озброїтись у процесі професійного навчання прийомами професійного самовдосконалення та ефективними прийомами самоосвітньої діяльності.
- Постійно розвиваючись як особистість можна досягнути розширення власних можливостей, однак потреба в саморозвитку не може бути задоволена повністю. Слід постійно ставити перед собою все нові та нові цілі. Певна невдоволеність собою є важливим фактором наступного саморозвитку й досягнення професійного успіху.
- У процесі методичної діяльності у майбутнього вчителя формується звичка мислити певним чином або стереотипи мислення. Стереотипи методичного мислення спочатку можуть мати продуктивний характер, однак іноді вони стають перешкодою на шляху творчого зростання в методичній діяльності. Для подолання негативного впливу стереотипів методичного мислення слід набувати й розвивати навички їх своєчасного розпізнання, аналізу та корегування.
- Для успішної самоосвіти та самовдосконалення першочергове значення мають уміння працювати з навчальною, науково-популярною літературою і сучасними інформаційними технологіями.
- Однією із найефективніших форм формування та розвитку навичок самовдосконалення і, як наслідок,

підвищення якості професійного навчання вчителя є науково-дослідна робота.

Сьогодні очевидно є необхідність підготовки майбутнього вчителя, як творчої особистості здатної до інноваційної діяльності. Ми розуміємо це завдання, зокрема, як право майбутнього вчителя геометрії в процесі методичної підготовки на умови формування і розвитку методичної компетентності за власною оптимальною траєкторією. Кожне методичне знання, уміння, а особливо компетентність, формуються на основі власних пізнавальних можливостей студента, з опорою на його власні мотиви методичної підготовки. Впровадження кредитно-трансферної системи підготовки вчителя у вищій школі, хоча і призвело до неузгодженості старого і нового у праці викладача, все ж дало право появі багатьох позитивних рис у професійній підготовці фахівця. Серед них: поява дисциплін за вибором студента у навчальних планах; збільшення частки самостійної роботи; поява індивідуальних навчально-дослідницьких завдань тощо. Виконання студентами індивідуальних навчально-дослідницьких завдань при умові якісного їх планування, виконання і контролю вважаємо хорошими умовами для організації самостійної пізнавальної діяльності студентів у системі формування методичної компетентності майбутніх учителів до навчання учнів геометрії.

Розглянемо, для прикладу, індивідуальне навчально-дослідницьке завдання з методики навчання геометрії для самостійної роботи студентів, орієнтоване на оволодіння наступними критеріальними вміннями: формувати і розвивати геометричні знання про фігури та їх властивості в учнів 11 класу (2.11.К.); розвивати прийоми розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії (3.9.К.); створювати умови для розвитку просторової уяви учнів (5.5.К.); організовувати процес розв'язування однієї задачі різними способами (7.4.К.); перетворювати процес розв'язування геометричної задачі у захопливий для учнів пізнавально-розвивальний процес (7.7.К.); розробляти програму розвитку учнів у процесі навчання геометрії (7.9.К.); бачити і реалізовувати внутрішньо-предметні зв'язки у навчанні геометрії (8.4.К.); формувати знання й уміння з геометрії в учнів здібних до навчання геометрії (12.1.К.); створювати

умови для поглиблення знань учнів із кожної змістової лінії шкільного курсу геометрії (12.6.К.); здійснювати підготовку учнів до розв'язування олімпіадних задач з геометрії (12.12.К.).

Навчально-дослідницьке завдання:

1. Розв'яжіть наступну задачу з використанням координатного, векторного, координатно-векторного методів та без використання вказаних методів:
 - ✓ Довести, що діагональ куба перпендикулярна до площини, яка проходить через кінці ребер куба, які виходять з тієї ж вершини, що і діагональ.
2. Розв'яжіть наступну задачу кількома різними способами:
 - ✓ Довести, що діагональ куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ площинами BDA_1 та $B_1 D_1 C$ ділиться на три рівні частини.
3. Підготуйтеся до участі у змаганні на ще одну цікаву властивість куба.

Впровадження викладачами нових технологій навчання має активізувати самостійну діяльність студентів, розвивати їхню пізнавальну самостійність. Яскравим прикладом такої технології, зміни позиції викладача із транслятора знань на організатора самостійної пізнавальної діяльності майбутніх вчителів є технологія проведення занять, яку практикуємо у процесі викладання дисципліни «Технології навчання математики». За навчальним планом підготовки бакалавра курс «Технології навчання математики» відноситься у ВДПУ імені Михайла Коцюбинського до дисциплін, що встановлює навчальний заклад. Доцільність цього курсу для формування методичної компетентності майбутнього вчителя пояснюємо тим, що його вивчення спрямовується на формування технологічних критеріальних умінь майбутніх учителів математики вивчати, аналізувати, використовувати, різнобічно і критично оцінювати нові методи, прийоми, засоби навчання математики, педагогічний досвід вчителя.

На першому занятті викладач інструктує студентів щодо нестандартної форми проведення усіх наступних занять, знайомить їх із списком основної літератури, переліком методів організації навчання, які будуть розглядатися на кожному занятті

та здійснює розподіл студентів, відповідальних за презентацію кожного методу. Академічна група при цьому ділиться на малі групи по 3-4 студенти в кожній. На наступних заняттях визначені студенти проводять фрагменти уроків геометрії з використанням відповідних визначених раніше методів: мозковий штурм, акваріум, ажурна пилка тощо. Кожній малій групі студентів доводиться, по суті, проводити практичне заняття, демонструючи відповідні методи організації навчання в умовах квазіпрофесійної діяльності. Кожне наступне заняття це результат кропіткої пошукової, дослідницької, і організаційної самостійної роботи малої групи студентів в умовах консультацій викладача. Кожне заняття має єдину структуру:

1. Студенти, які відповідають за проведення заняття, надають інформацію одногрупникам про суть відповідного методу навчання, знайомлять із підібраним списком літератури, в якій найбільш вдало розкриті презентовані на занятті методи. Студенти групи занотують основну інформацію.

2. Студенти малої групи по черзі у вигляді дидактичної гри проводять підготовлені фрагменти уроків геометрії з використанням відповідних методів навчання.

3. Студенти, які проводили фрагменти уроків, влаштовують колективне обговорення діяльності учнів в умовах застосування розглянутих методів навчання, аналізують труднощі, які виникають як під час підготовки уроків з використанням таких методів, так і технічних труднощів (наприклад, розсаджування учнів упродовж уроку, перестановки парт, тощо) під час самого проведення уроків. Відбувається аналіз проведених фрагментів уроків.

4. Викладач підводить підсумки заняття, акцентує увагу майбутніх учителів на важливих аспектах.

Майбутній учитель математики під час підготовки та проведення таких фрагментів одержує досвід діяльності наближеної до професійної, досвід самоосвітньої діяльності, яка є засобом самопізнання та самовдосконалення. Наш досвід підтверджує, що вказана технологія проведення занять для майбутніх учителів математики створює зручні умови для активізації їх самостійної діяльності, розвитку їхньої пізнавальної самостійності, творчості та методичної компетентності.

Хоча з наведеного опису технології складається враження, що викладач стоїть осторонь від проведення занять, однак для того, щоб наведена технологія дійсно працювала, була ефективною, викладач має виявити майстерність в організації студентів, налаштуванні їх на продуктивну самостійну роботу, формуванні позитивного ставлення студентів до такої форми проведення занять. На кожному занятті викладач впливає на хід заняття із середини студентської аудиторії, тобто виконуючи роль учня. В разі необхідності, ненав'язливо скеровує, підказує, допомагає проводити заняття на високому рівні. Тобто викладач забезпечує оптимальну педагогічну підтримку на рівні діагностики, прогнозування, управління, контролю та корекції, створює сприятливі психологічні умови для педагогічної взаємодії та спілкування.

Викладач педагогічного університету власною діяльністю демонструє майбутнім учителям готовність до експерименту, готовність до співпраці, готовність до розгляду неочікуваних методичних ситуацій, готовність до творчої педагогічної діяльності. Вказана технологія сприяє розвитку в студентів ініціативності, здатності самостійно здобувати необхідну інформацію, раціонально розв'язувати проблемні ситуації та відстоювати власну точку зору, що є необхідною складовою методичної компетентності вчителя математики у навчанні учнів геометрії.

Визначаємо основні вимоги до організації самостійної роботи майбутніх учителів математики щодо навчання учнів геометрії у процесі методичної підготовки:

- 1) години самостійної роботи студентів з методики навчання геометрії слід чітко планувати у робочих програмах дисциплін, вивчення яких передбачає формування геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя;
- 2) обсяг самостійної роботи студентів з методики навчання геометрії має відповідати бюджету часу, виділеному на її здійснення;
- 3) зміст самостійної роботи студентів з методики навчання геометрії визначається завданнями формування методичної компетентності майбутнього вчителя

- математики і спрямовується на формування критеріальних умінь у навчанні учнів геометрії;
- 4) зміст і обсяг самостійної роботи студентів з методики навчання геометрії планується із врахуванням забезпеченості студентів якісними методичними посібниками для її здійснення або достатньої представленості необхідного матеріалу у мережі ІНТЕРНЕТ;
 - 5) необхідно враховувати індивідуальні здібності студентів і диференціювати самостійну роботу залежно від рівня набутих умінь самостійної пізнавальної діяльності;
 - 6) варто скласти графік контрольних заходів і визначати форми і засоби консультативної допомоги студентам у процесі виконання ними самостійної роботи;
 - 7) терміни і форми всіх контрольних заходів самостійної роботи з методики навчання геометрії за семестр потрібно своєчасно довести до відома студентів, що є необхідною умовою для ефективного планування їхньої навчальної діяльності в педагогічному університеті.

3.5.5. Місце і роль педагогічної практики у системі формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Педагогічна практика є однією із форм методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії. За цілями і змістом методичної підготовки педагогічна практика є органічним компонентом моделі формування геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя математики. В умовах педагогічної практики мають формуватися, удосконалюватися, розвиватися усі складові (теоретична, аналітична, практична, діяльнісна) змісту методичної підготовки вчителя. У процесі педагогічної практики значно розширюються умови для набуття студентами досвіду методичної діяльності, для формування особистісного ставлення до існуючих реалій методичної діяльності вчителя, для появи певних переконань щодо особливостей стилю методичної діяльності тощо. Належним чином організована педагогічна практика є необхідною умовою формування готовності і здатності майбутнього

вчителя математики методично грамотно розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування геометричної компетентності учнів.

У системі методичної підготовки вчителя педагогічна практика виконує низку функцій, зокрема, навчальну, розвивальну, виховну, діагностичну тощо.

Навчальна функція педагогічної практики передбачає актуалізацію, поглиблення і застосування теоретичних знань, наявність особливих умов реального навчального процесу для формування стратегічних і тактичних методичних умінь майбутнього вчителя у навчанні учнів геометрії.

Розвивальна функція полягає в умовах пізнавальної і творчої активності майбутніх учителів, у розвитку їхнього методичного мислення.

Діагностична функція педагогічної практики надає можливість виявлення рівня геометрично-методичної грамотності майбутніх учителів, ступеня їх готовності і здатності до методичної діяльності.

Педагогічна практика для майбутніх учителів математики в педагогічних університетах України має переважно поетапний характер і передбачає наступні її види:

- пропедевтична педагогічна практика: спостереження за педагогічною діяльністю вчителів геометрії, ознайомлення та спостереження реального навчально-виховного процесу, діяльності учнів на уроках геометрії;
- активна педагогічна практика – набуття першого досвіду проведення навчально-виховної роботи з геометрії з учнями основної школи;
- активна педагогічна практика – набуття досвіду проведення навчально-виховної роботи з геометрії з учнями старшої профільної школи.

Метою педагогічної практики з навчання учнів геометрії, яка є складовою педагогічної практики з математики, є:

- вироблення у студентів уміння формувати геометричну компетентність учнів на основі набутих знань та умінь з методики навчання геометрії, педагогіки та психології, геометрії;

- забезпечення практичного пізнання студентами закономірностей методичної діяльності у навчанні учнів геометрії та оволодіння засобами її організації, прийомами розв'язування конкретних задач методичної діяльності вчителя у реальних умовах навчання геометрії в школі;
- формування у студентів потреби поповнювати власні знання з геометрії та методики навчання геометрії і творчо застосовувати їх у практичній діяльності.

Завдання пропедевтичної педагогічної практики з навчання учнів геометрії полягають у створенні умов для формування наступних критеріальних умінь майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії:

- складати тематичний план з геометрії (8.3.К.);
- підбирати різні методи і прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці геометрії (7.11.К.);
- будувати структуру уроку геометрії відповідно до обраного типу уроку (2.4.К.);
- пояснювати нове геометричне поняття на оптимальному рівні поєднання принципів науковості і доступності (2.2.К.);
- методично грамотно організовувати повторення навчального матеріалу на різних етапах формування геометричних знань та умінь (5.8.К.);
- здійснювати оцінювання знань та умінь учнів з геометрії в умовах особистісно орієнтованого навчання (1.12.К.);
- оцінювати усні відповіді (9.9.К.);
- komponувати домашнє завдання в умовах диференціації навчання (4.9.К.);
- використовувати комп'ютерні засоби навчання на уроках геометрії в школі (4.12.К.);
- формувати і розвивати інтерес учнів до процесу розв'язування геометричної задачі (7.6.К.);
- ставити і розв'язувати оперативні дидактичні задачі у навчанні учнів геометрії (9.12.К.);
- порівнювати різні технології навчання геометрії (10.3.К.);

- виокремлювати переваги та недоліки різних технологій навчання геометрії у процесі їх порівняльного аналізу (10.4.К.);
- оцінювати можливості ефективного впровадження прогресивного педагогічного досвіду (7.12.К.);
- оперативно відбирати якісні навчально-методичні публікації за конкретною тематикою (8.11.К.).

Зміст навчальної роботи студента з методики навчання геометрії під час пропедевтичної педагогічної практики складається з таких видів діяльності:

- ознайомлення з умовами навчання геометрії у конкретній школі;
- планування навчально-виховного процесу з геометрії та підготовка уроків геометрії;
- відвідування (або перегляд відеозаписів) уроків геометрії та наступний їх психолого-педагогічний аналіз;
- вивчення системи роботи вчителя геометрії, спрямованої на формування в учнів стійкого інтересу до навчання геометрії;
- формування уявлень про умови розвитку учнів на уроках геометрії та в позаурочний час.

Зміст дослідницької роботи студента-практиканта під час пропедевтичної педагогічної практики полягає у:

- виокремленні, аналізі та узагальненні ефективних прийомів формування знань та умінь учнів з геометрії;
- спостереженні, аналізі та узагальненні досвіду викладання геометрії в основній школі;
- доборі та аналізі фахової літератури щодо розв'язання актуальних проблем методичної діяльності вчителя на уроках геометрії в школі.

Наприклад, для формування вище вказаних критеріальних умінь майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії нами апробована така система навчально-методичних завдань:

- 1) студенти готують конспект уроку геометрії на вказану методистом тему;
- 2) студенти переглядають урок досвідченого вчителя математики (тема переглянутого уроку геометрії і тема підготовленого студентами уроку співпадають);

- 3) студенти під керівництвом викладача здійснюють ґрунтовний аналіз переглянутого уроку геометрії за такою схемою:
- Яке місце і завдання даного уроку в системі уроків з даної теми?
 - Характеристика структури уроку. Який тип уроку відповідає окресленій структурі переглянутого уроку геометрії?
 - Які методи і прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів використані вчителем? Наскільки вони виявились ефективними?
 - Яким чином дотримані вчителем принципи науковості і доступності у фрагментах пояснень впродовж уроку?
 - Яким чином створювались вчителем умови для повторення навчального матеріалу з геометрії на різних етапах уроку?
 - Як здійснювались контроль та оцінювання знань та умінь учнів з геометрії в процесі уроку і в кінці уроку?
 - Характеристика використання комп'ютерних засобів навчання на даному уроці геометрії.
 - Яким чином формувався і розвивався на уроці інтерес учнів до процесу розв'язування геометричної задачі?
 - Яким чином організоване вчителем виконання учнями домашнього завдання?
 - Порівняйте технологію підготовленого Вами уроку геометрії з технологією переглянутого уроку геометрії.
 - Які оперативні методичні задачі виникали в процесі уроку? Як розв'язувались ці задачі вчителем? Які Ваші міркування щодо способів розв'язування оперативних методичних задач переглянутого уроку?
 - Що із методичних прийомів вчителя на цьому уроці Вам найбільше імпонує?
 - Підберіть список фахових публікацій з методичними вказівками за тематикою переглянутого уроку.

В методичному становленні майбутнього вчителя математики важливу роль відводимо кожній можливості цілеспрямованого спостереження за методичною діяльністю досвідчених вчителів, що мають позитивний досвід навчання учнів геометрії. Основна ціль пропедевтичної педагогічної практики якраз і полягає у наданні студентам такої можливості спостереження за методичною діяльністю вчителя та навчання аналізу цієї діяльності. Одним із необхідних умінь майбутнього вчителя математики є якісна підготовка до уроку геометрії, що включає написання його плану-конспекту. Формування відповідного уміння потребує цілісної системи умов, прийомів і засобів для переконання студента у необхідності глибокого осмислення кожного етапу уроку, у необхідності ґрунтовного відбору засобів досягнення навчальної мети уроку, в корисності творення кожного уроку геометрії у вигляді якісного плану-конспекту. Ми переконані, що відповідне уміння готувати якісний план-конспект уроку геометрії має бути сформованим у студентів до етапу активної педагогічної практики в школі. При цьому найважливішим є те, що у процесі пропедевтичної педагогічної практики студенти мають змогу підготувати план-конспект уроку геометрії з теми запропонованої викладачем і відразу ж переглянути цей урок, як відкритий урок в школі (за попередньою домовленістю), або відеозапис такого уроку. Студенти отримують можливість відразу порівняти власний задум уроку і проведення цього ж уроку досвідченим вчителем геометрії. В таких умовах студенти реально переосмислюють важливі компоненти методичної діяльності. В даному випадку використовується принцип послідовності та концентризму у формуванні фахового уміння підготовки уроку геометрії, оскільки на попередньому етапі, на лабораторних заняттях з МНМ, створювались умови для перших спроб написання планів-конспектів уроків геометрії, проведення і обговорення їх фрагментів студентами. Таким чином, комплекс практичних завдань, які кожен студент має виконати в межах пропедевтичної педагогічної практики, може мати такий вигляд:

- 1) підготовка і оформлення планів-конспектів уроків геометрії, перегляд яких передбачається в школі;

- 2) перегляд та обговорення уроків геометрії, проведених вчителями в реальних умовах школи;
- 3) відбір фахової літератури до тематики переглянутих уроків геометрії;
- 4) письмовий аналіз переглянутих уроків геометрії в школі.

Ми очікуємо, що більшість студентів відчує в результаті перегляду та обговорення уроку досвідченого вчителя геометрії недоліки власної підготовки до цього ж уроку. Критичне осмислення власної діяльності у процесі уроку та діяльності досвідченого вчителя геометрії виходить на якісно вищий рівень, якщо студент перебуває в умовах необхідності здійснити письмовий аналіз відвіданого уроку математики в школі. Як свідчить наш досвід, перші спроби таких письмових аналізів є досить складними для студентів. Кропітка праця студентів у набутті умінь здійснювати письмовий аналіз переглянутого уроку геометрії в школі є передумовою розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики у представленні і обґрунтуванні власних методичних ідей та переконань.

Пропедевтична педагогічна практика, у складовій методики навчання геометрії, має створити додаткові зручні умови для підготовки студентів до активної педагогічної практики в школі та сприяти формуванню їх потреби в методичному саморозвитку.

Активна педагогічна практика майбутніх учителів математики традиційно проходить в педагогічних університетах в два етапи: педагогічна практика в основній школі та педагогічна практика в старшій школі. Перший етап активної педагогічної практики передбачає набуття студентами досвіду методичної діяльності на уроках вивчення геометрії в 5-9 класах. Другий етап педагогічної практики передбачає набуття студентами досвіду методичної діяльності на уроках вивчення геометрії в 10-11 класах.

Завдання кожного етапу *активної педагогічної практики* з методики навчання геометрії полягає у створенні умов для формування майже двох третин критеріальних умінь майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії (Таблиця 3.4, Додаток Б). У процесі активної педагогічної практики з методики навчання геометрії мають бути забезпечені умови для формування всіх стратегічних умінь майбутніх учителів у

навчанні учнів геометрії (Таблиця 3.4, Додаток Б). Таким чином, серед основних завдань активної педагогічної практики з методики навчання геометрії:

- 1) формувати в студентів уміння проводити уроки геометрії в школі з використанням сучасних методів і прийомів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- 2) формувати у майбутніх учителів математики уміння виокремлювати проблеми формування геометричної компетентності учнів у школі та визначати шляхи їх подолання;
- 3) розвивати у студентів уміння здійснювати позакласну роботу за напрямом геометрії з учнями відповідної вікової категорії;
- 4) формувати у студентів стійкий інтерес до творчої методичної діяльності, потреби в педагогічній самоосвіті, розвитку професійно значущих якостей особистості;
- 5) закріплювати, поглиблювати та синтезувати знання з психології, педагогіки, методики навчання геометрії в процесі їх використання для розв'язування конкретних задач методичної діяльності вчителя;
- 6) розвивати в студентів уміння здійснювати самоконтроль, самоаналіз та об'єктивну самооцінку власної методичної діяльності;
- 7) ознайомлювати майбутніх учителів математики з сучасним станом навчання геометрії в школі, прогресивним педагогічним досвідом.

Зміст навчальної роботи студента під час активної педагогічної практики складається з таких видів діяльності:

- ознайомлення з умовами навчання геометрії в конкретній школі;
- планування навчально-виховного процесу та проведення уроків, позакласних заходів з геометрії;
- відвідування та наступний аналіз уроків і позакласних заходів з геометрії, проведених вчителями та студентами практикантами;
- активна самостійна робота щодо поповнення знань з методики навчання геометрії;

- розв'язування значної кількості задач шкільного курсу геометрії, осмислення методичних аспектів розв'язування геометричної задачі.

Зміст дослідницької роботи студента з методики навчання геометрії під час активної педагогічної практики складається з таких компонентів:

- вивчення та аналіз реальних умов та проблем формування знань та умінь учнів з геометрії в школі;
- вивчення та аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури щодо шляхів підвищення ефективності формування знань та умінь учнів з геометрії;
- аналіз та узагальнення педагогічного досвіду викладання геометрії в конкретній школі;
- наукові педагогічні спостереження, апробація методичних матеріалів курсових та дипломних робіт.

Наприклад, у ВДПУ імені Михайла Коцюбинського практична діяльність студента-практиканта під час проходження активної педагогічної практики з методики навчання геометрії в школі регламентується таким чином:

- студент має провести не менше 2 уроків геометрії на тиждень (студента допускають до проведення уроків тільки за наявності повного конспекту уроку геометрії, підписаного вчителем математики або методистом);
- студент відвідує уроки геометрії і бере участь в їх аналізі (не менше 4 уроків на тиждень, що проводять вчителі математики та студенти-практиканти згідно з розкладом відвідувань та взаємовідвідувань уроків);
- за час проходження педагогічної практики студент готує і проводить не менше 2 позакласних заходів за напрямом методики навчання геометрії та відвідує і аналізує відповідні позакласні заходи, що проводять вчителі та студенти-практиканти.

Педагогічна практика пов'язує методичну підготовку майбутніх учителів з практичною діяльністю в школі, озброює студентів досвідом майбутньої професійної діяльності. Різні види педагогічної практики створюють реальні можливості для формування готовності студентів до навчально-виховної роботи з

учнями, потреби здобувати і застосовувати знання та уміння щодо методики навчання учнів геометрії, вивчати і аналізувати педагогічний досвід навчання геометрії в школі, усвідомити актуальні проблеми формування геометричної компетентності учнів. Створюючи умови максимально наближені до реальних умов самостійної методичної діяльності в школі, педагогічна практика покликана реалізувати сприятливі передумови для формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії.

Висновки до розділу 3

Дослідження науково-педагогічних складових організації навчання геометрії в школі (розділ 1) та психолого-педагогічних засад формування методичної компетентності вчителя математики до навчання учнів геометрії (розділ 2) уможливають розгляд компетентнісного та системного підходів у фаховій підготовці вчителя математики як таких, що дають змогу проектувати і забезпечити удосконалення існуючої методичної системи методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії.

Метою компетентнісно орієнтованої методичної системи підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії є випускник педагогічного університету із сформованою здатністю аналізувати процес формування геометричної компетентності учнів; готовністю та здатністю оперативно розв'язувати задачі методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії; сформованістю усіх відповідних критеріальних методичних умінь; з високим рівнем геометрично-методичної грамотності та готовністю і здатністю самовдосконалюватись у методичній діяльності щодо навчання учнів геометрії.

Компетентнісно орієнтована модель методичної підготовки вчителя математики до навчання учнів геометрії включає цільовий (мета, стратегічні цілі, компетенції, завдання), особистісний (студент, викладач), змістовий (теоретична, практична, аналітична, діяльнісна складові), операційно-діяльнісний (комплекс навчально-методичних задач; форми

методичної підготовки), технологічний (організаційно-методичний інструментарій) блоки.

У процесі визначення цілей, завдань і змісту формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики у навчанні учнів геометрії, на рівні робочих програм навчальних дисциплін, необхідно враховувати особистісну складову (студент, викладач) системи методичної підготовки майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії: геометрична грамотність студентів, початкова методична грамотність студентів, мотивація набуття методичних умінь, геометрично-методична компетентність викладачів.

Ефективність операційно-діяльнісного компоненту компетентісно орієнтованої методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії значно залежить від якості конструювання комплексу навчально-методичних задач. Переваги використання навчально-методичних задач полягають у тому, що вони інтегрують теоретичний і практичний аспекти методичної підготовки вчителя, посилюючи її компетентісну спрямованість.

В умовах організації самостійної пізнавальної діяльності студентів та в умовах педагогічної практики важливо забезпечити формування, удосконалення та розвиток усіх складових (теоретична, аналітична, практична, діяльнісна) змісту методичної підготовки вчителя до навчання учнів геометрії.

Основні результати третього розділу монографії висвітлено у працях автора [275, 276, 281, 282, 288, 298, 302, 307, 318, 330, 334, 338, 340, 301].

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ГЕОМЕТРІЇ

4.1. Характеристика складників навчально-методичного комплексу з формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії

Методичну систему формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії ми розглядаємо як складову освітньо-професійної підготовки вчителя математики. Програма методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії включає перелік нормативних та вибіркового навчальних дисциплін, можливість виконання курсової роботи, можливість виконання дипломної роботи, педагогічну практику в школі.

Аналіз навчальних планів підготовки бакалавра напряму підготовки 6.040201 Математика* та спеціаліста спеціальності 7.04020101 Математика* 12-ти педагогічних університетів України дав можливість виявити загальні тенденції у побудові програми методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії в Україні. Ключові позиції представлено в таблиці 4.1.

Проаналізуємо кількісні показники таблиці 4.1, як дві різні вибірки, що складаються із 12 елементів кожна.

Перша вибірка – аудиторні години на вивчення методики навчання математики: 192, 208, 212, 212, 230, 238, 244, 250, 254, 280, 338. Медіана вибірки – 238 годин, середнє значення – 242 години, варіаційний розмах значень – 146 годин.

Друга вибірка – аудиторні години на вивчення методики навчання геометрії: 22, 61, 64, 70, 72, 78, 80, 80, 82, 87, 92. Медіана вибірки – 78 годин, середнє значення – 72 години, мода вибірки – 80 годин, варіаційний розмах значень – 70 годин.

Таблиця 4.1.

Розподіл навчального часу на вивчення методики навчання геометрії в курсі «Методика навчання математики»

№ п/п	Назва педагогічного університету	Нормативна навчальна дисципліна: Методика навчання математики						Змістовий модуль: Методика навчання геометрії					
		семестр	кредити	лекції	практ.	лабор.	самост.	семестр	кредити	лекції	практ.	лабор.	Всього аудитор.н
1.	Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова	6, 7, 8	7	64	74	0	110	8		12	22	0	34 (138)
		9, 10	8	46	46	0	196	10		24	24	0	48 (92)
2.	Вінницький державний педагогічний університет ім. М.Коцюбинського	6, 7	5,5	58	36	28	76			16	10	10	36 (122)
		9, 10	4,5	24	66	0	72			12	22	10	44 (90)
3.	Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди	6, 7, 8	9	76	90	0	158	8		28	38	0	66 (166)
		9, 10	4,5	34	38	0	90			6	8	0	14 (72)
4.	Полтавський державний педагогічний університет ім. Володимира Короленка	6, 7, 8	9	62	42	44	88	8		16	14	14	44 (148)
		9, 10	6	36	60	0	60	10		18	30	0	48 (96)
5.	Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка	7; 8	9	56	84					10	15	0	25 (140)
		9, 10	5	27	45					9	27	0	36 (72)
6.	Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка	6, 7, 8	12	84	90	36	212			18	14	8	40 (210)
		9, 10	5,5	30	20	20	128			10	10	10	30 (70)

7.	Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини	6, 7, 8	7	64	40	70	78			16	10	13	39 (174)
		9, 10	6	28	24	28		10	3	18	14	16	48 (80)
8.	Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький національний університет»	5, 6, 7, 8	14	124	106	18	256			0	0	0	0 (248)
		9, 10	5,5	34	56	0	108			26	48	0	72 (90)
9.	Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка	6, 7, 8	7	64	72	0	116			20	28	0	48 (136)
		9, 10	5	36	36	0	108			16	14	0	30 (72)
10.	Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»	5, 6	7	76	76	12	88	7		18	26	4	48 (164)
		9	4	36	44	6	58			6	6	4	16 (86)
11.	Мелітопольський державний педагогічний університет ім.Богдана Хмельницького	5, 6, 7, 8	6	70	74	0	72			12	10	0	22 (144)
12.	Бердянський державний педагогічний університет	7, 8	12	96	68	28	168			10	6	6	22 (192)

Аналіз кількісних показників таблиці дозволяє стверджувати:

- у третині з розглянутих 12 педагогічних університетів України не передбачені навчальними планами лабораторні заняття з методики навчання математики, а тому і методики навчання геометрії. На нашу думку, відсутність цієї форми методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів

геометрії загострює проблему засвоєння діяльнісної складової змісту методичної підготовки вчителя;

- частка годин на вивчення методики навчання геометрії від годин методики навчання математики належить проміжку $[0,13; 0,55]$, тобто в окремих педагогічних університетах на методику навчання геометрії відводять від $1/8$ до $1/2$ можливого навчального часу. На нашу думку, практика відведення на змістовий модуль «Методика навчання геометрії» лише восьмої частини годин методики навчання математики свідчить про недооцінку проблеми формування знань та умінь учнів з геометрії;
- кількість аудиторних годин відведених у розглянутих педагогічних університетах на методику навчання геометрії належить проміжку $[22; 92]$, тобто в окремих університетах кількісні умови майже в чотири рази кращі для реалізації завдань формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії;
- спостерігається певна розбіжність у підходах щодо виділення основного часу для формування методичної компетентності майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії. Наприклад, у Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка для методики навчання геометрії в старшій школі виділено втричі більше часу (72 год), ніж для методики навчання геометрії в основній школі (25 год). У Державному вищому навчальному закладі «Донбаський державний педагогічний університет» навпаки, для методики навчання геометрії в старшій школі виділено втричі менше часу (16 год), ніж для методики навчання геометрії в основній школі (48 год). Однак, загальна тенденція така, що на вивчення методики навчання геометрії в старшій школі відводиться більше часу, ніж для методики навчання геометрії в основній школі;
- зазначимо, що в окремих класичних університетах кількісні характеристики для формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до

навчання учнів геометрії не гірші, ніж у педагогічних. Наприклад, у Донецькому національному університеті на вивчення методики навчання математики відводиться 158 аудиторних годин, з них на методику навчання геометрії – 34 години, що більше за медіану та середнє значення вибірки по педагогічних університетах.

Аналіз навчальних планів підготовки бакалавра напряму підготовки 6.040201 Математика* та спеціаліста спеціальності 7.04020101 Математика* дозволив також виявити, що у Полтавському державному педагогічному університеті імені Володимира Короленка студентами ОКР бакалавр вивчається навчальна дисципліна за вибором університету «Вибрані питання методики навчання математики», у Криворізькому педагогічному інституті ДВНЗ «Криворізький національний університет» вивчається аналогічний спецкурс. У Сумському державному педагогічному університеті імені А.С.Макаренка та Державному вищому навчальному закладі «Донбаський державний педагогічний університет» аналогічна навчальна дисципліна вивчається студентами ОКР спеціаліст. У двох педагогічних університетах (Вінниця, Полтава) у навчальних планах підготовки вчителя математики є навчальна дисципліна «Технології навчання математики». Спецкурс з методики навчання геометрії згідно розглянутих навчальних планів і програм запропоновано лише в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова, а саме спецкурс М.І.Бурди «Методика поглибленого вивчення геометрії у 8-9 класах».

Ми апробували у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського внесення до навчальних планів підготовки вчителя математики ОКР спеціаліст навчальної дисципліни «Вибрані питання методики навчання геометрії» (30 ауд. год.) та спецкурсу «Вивчення геометричних перетворень у школі» (32 ауд. год.), розширивши таким чином можливості організаційно-методичного інструментарію формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії. Загальна кількість годин ($212+62=274$) при такому підході належить проміжку годин [208; 338] відведених на вивчення методики навчання математики по Україні.

Отже, розглядаємо в побудові і реалізації програми методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії такий підхід щодо переліку нормативних та вибіркового навчальних дисциплін: нормативна дисципліна «Методика навчання математики» з виокремленням змістових модулів для вивчення методики навчання геометрії; навчальна дисципліна за вибором університету «Вибрані питання методики навчання геометрії»; спецкурси за вибором студента за напрямом методики навчання геометрії. Організаційно-методичний інструментарій формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії розглянемо в умовах указанного підходу.

Згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України №161 «Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах» [412], науково-методичне забезпечення навчального процесу має включати:

- навчальні програми з нормативних і вибіркового навчальних дисциплін;
- програми навчальної, виробничої й інших видів практик;
- підручники і навчальні посібники;
- інструктивно-методичні матеріали до практичних і лабораторних занять;
- індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів з навчальних дисциплін;
- контрольні завдання до семінарських, практичних і лабораторних занять;
- контрольні роботи з навчальних дисциплін для перевірки рівня засвоєння студентами навчального матеріалу;
- методичні матеріали для студентів з питань самостійного опрацювання фахової літератури, написання курсових робіт і дипломних проектів (робіт).

У науково-методичній літературі вказаний вище перелік називають навчально-методичним комплексом (НМК) навчальної дисципліни. Проектування й формування навчально-методичного комплексу методичної підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, що пропонується в дисертації, ґрунтується на положеннях розробленої нами

концепції формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики.

Мета НМК формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії полягає у забезпеченні організаційно-педагогічних умов формування готовності і здатності майбутніх учителів математики методично грамотно, творчо розв'язувати задачі методичної діяльності щодо формування геометричної компетентності учнів, які впливають із дидактичних, виховних і розвивальних цілей навчання геометрії в школі. Завдання НМК формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у створенні організаційно-педагогічних умов для:

- поглиблення міжпредметних зв'язків геометрії, елементарної математики та методики навчання математики для забезпечення фундаментальності методичної підготовки до навчання учнів геометрії;
- орієнтації на науково обґрунтовану модель формування методичної компетентності майбутніх вчителів математики до навчання учнів геометрії;
- актуалізації окремих компонентів структури професійної підготовки вчителя математики в напрямі геометрично-методичної підготовки;
- модернізації програм методичної підготовки вчителя математики відповідно до вимог більш адекватного відображення в їх змісті сучасних тенденцій розвитку методичної системи навчання геометрії в школі;
- забезпечення диференціації і варіативності методики навчання геометрії залежно від різних чинників, максимально можливої орієнтації на індивідуальні здібності майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії;
- широкого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зростання ролі інтегративного підходу до розвитку творчих якостей майбутнього вчителя, його геометричної та методичної культури.

Компонентами навчально-методичного комплексу формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії є:

- навчально-методичний комплекс змістових модулів методики навчання геометрії нормативної дисципліни «Методика навчання математики»;
- навчально-методичний комплекс дисципліни за вибором університету «Вибрані питання методики навчання геометрії» ;
- навчально-методичний комплекс спецкурсу за вибором студента за напрямом методики навчання геометрії.

У розроблений нами НМК формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії включаються:

1. Навчальні програми дисциплін «Методика навчання математики», змістові модулі «Методика навчання геометрії в основній школі» та «Методика навчання геометрії в старшій школі», «Вибрані питання методики навчання геометрії», «Спецкурс з методики навчання геометрії».
2. Робочі навчальні програми дисциплін «Методика навчання математики», змістові модулі «Методика навчання геометрії в основній школі», «Методика навчання геометрії в старшій школі», «Вибрані питання методики навчання геометрії» (Додаток Д), «Спецкурс з методики навчання геометрії».
3. Системи навчально-методичних задач, які сприяють цілеспрямованому формуванню у майбутніх учителів математики критеріальних умінь методичної діяльності у навчанні учнів геометрії.
4. Матеріали до практичних та лабораторних занять з методики навчання геометрії.
5. Інструктивно-методичні матеріали до самостійної роботи студентів з методики навчання геометрії (Додаток В).
6. Форми і види діагностики та контролю знань, умінь, геометрично-методичної компетентності студентів:
 - а) тестові завдання для модульного контролю;
 - б) екзаменаційні білети семестрового екзамену навчальної дисципліни «Вибрані питання методики навчання геометрії»;

- в) пакет комплексних контрольних робіт із критеріями оцінювання (Додаток Е).
7. Тематика курсових робіт з методики навчання геометрії.
 8. Тематика дипломних робіт з методики навчання геометрії.
 9. Банк комп'ютерних засобів навчання геометрії в школі та банк комп'ютерного оснащення різних видів занять з методики навчання геометрії.
 10. Інструктивно-методичні матеріали для педагогічної практики навчання учнів геометрії.

У побудові і реалізації програми формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії вважаємо доречним і можливим інший підхід, а саме появу в навчальних планах підготовки вчителя математики навчальної дисципліни «Методика навчання геометрії». Розроблений нами НМК формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії може бути основою для введення такої навчальної дисципліни.

4.2. Методи, прийоми і засоби формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі вивчення нормативного курсу «Методика навчання математики»

Компетентнісний підхід у методичній підготовці вчителя, як спрямованість на формування його геометрично-методичної грамотності, методичних переконань та набуття досвіду методичної діяльності, вимагає активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, стимулювання до максимально повного розкриття і реалізації внутрішнього потенціалу в методичній діяльності. Значні можливості для підвищення ефективності процесу формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики ми вбачаємо у використанні активних методів навчання у процесі вивчення курсу «Методика навчання математики».

В наукових педагогічних дослідженнях Т.А.Бороненка [64], Т.Г.Браже [65], А.Л.Воеводи [94], М.В.Кларіна [191], В.Н.Кругликова [225] доведено, що використання активних

методів навчання сприяє позитивному ставленню студентів до майбутньої професії, виявленню активності в засвоєнні фахових знань і вмінь, формуванню активної позиції щодо професійного самовдосконалення. Суть активних методів полягає у такій організації навчання, що розрахована найбільшою мірою на розвиток у студентів ініціативи й самостійності. Ми погоджуємось із думкою П.І.Сікорського [530], що за допомогою певних засобів і прийомів навчання методи викладання можна переводити з пасивного в активний стан, тобто збуджувати навчально-пізнавальну діяльність студентів і тим самим трансформувати викладання у активне навчання. Під науковим керівництвом автора цієї монографії виконана і захищена у 2009 році кандидатська дисертація А.Л.Воеводи «Формування фахової компетентності майбутніх учителів математики засобами розвитку пізнавальної активності» [94]. Схарактеризуємо прийоми і засоби активізації методичної підготовки вчителя математики, акцентуючи увагу на особливостях їх реалізації, з метою формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі вивчення змістового модуля «Методика навчання геометрії» нормативного курсу «Методика навчання математики».

Серед цільових орієнтацій технології активізації пізнавальної діяльності (ТАПД) майбутніх учителів виділяємо: розвиток пізнавальних інтересів; забезпечення активності студентів у навчальному процесі; досягнення цілісності методичних знань та умінь; формування методичної компетентності у навчанні учнів геометрії.

До концептуальних положень педагогічної технології активізації пізнавальної діяльності студентів у процесі засвоєння методики навчання геометрії відносимо:

- ТАПД має бути спрямована на формування методичної компетентності майбутніх учителів математики у навчанні учнів геометрії, їх саморозвиток та самовдосконалення в процесі майбутньої професійної діяльності;
- в умовах застосування ТАПД методична підготовка значною мірою має ініціюватися самим студентом, який виступає співорганізатором власної навчальної діяльності;

- під час орієнтації методичної підготовки на застосування ТАПД студентів варто враховувати, що їхня схильність до прояву активності значною мірою індивідуальна. Вона виявляється у розвитку пізнавальних інтересів, аналітичних здібностей, змісту і обсягу набутих знань, спостережливості, гнучкості мислення студентів;

Наше бачення чинників побудови і використання ТАПД студентів представлено на схемі (рис. 4.1).

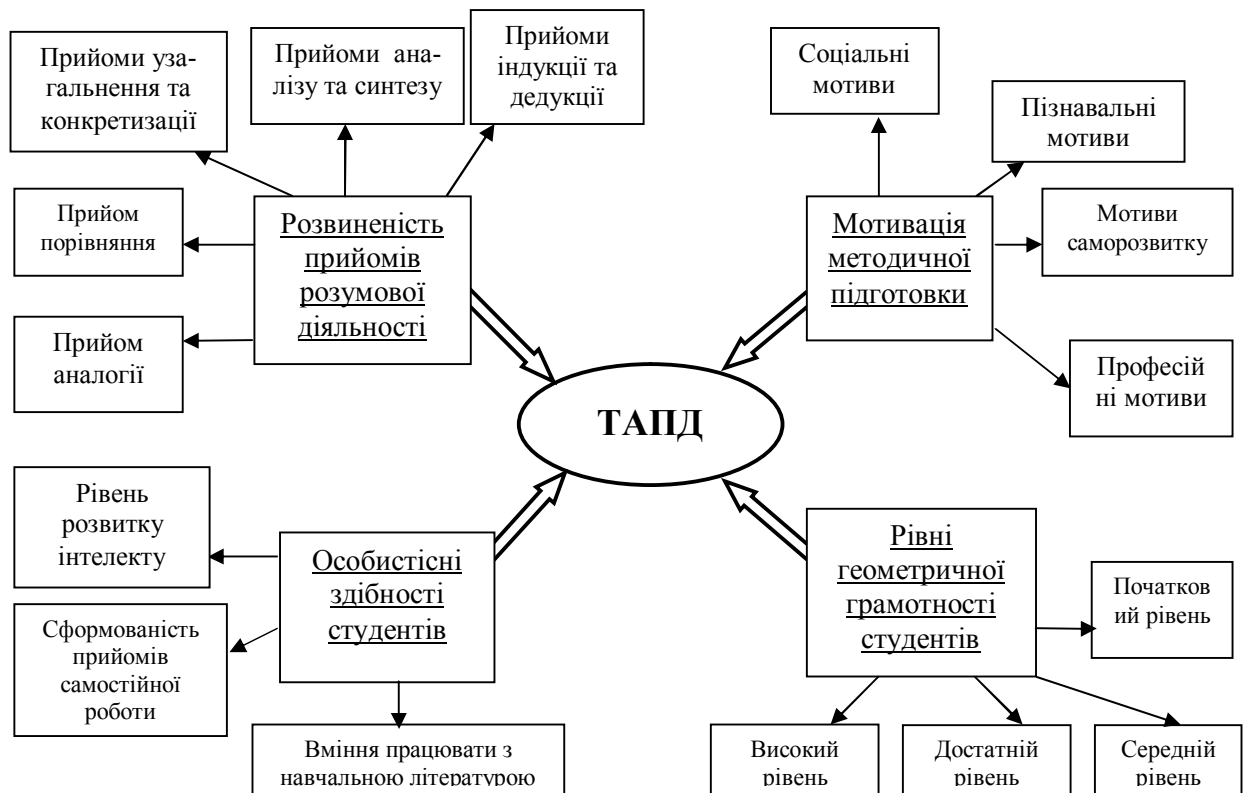


Рис. 4.1. Чинники побудови технології активізації пізнавальної діяльності студентів у процесі формування геометрично-методичної компетентності

ТАПД студентів у процесі формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики передбачає застосування системи різних типів лекцій, зокрема вступної, інформаційної, оглядової, настановної, підсумкової, кожен з яких виконує певну функцію на конкретному етапі методичної підготовки вчителя.

У таблиці 4.2 подано фрагмент системи лекцій з методики навчання геометрії в школі, побудованої нами в умовах ТАПД студентів.

Таблиця 4.2.

Методи, прийоми і засоби активізації пізнавальної діяльності студентів на лекціях з методики навчання геометрії

№ п/п	Тема лекції	Метод викладання	Прийоми і засоби активізації пізнавальної діяльності студентів
<i>Змістовий модуль: Методика навчання геометрії в основній школі</i>			
1.	Місце і роль геометричної задачі у процесі формування геометричної компетентності учнів	Лекція-бесіда	Лектор у ролі і інформатора, і співбесідника; питання як до лектора, так і від лектора.
2.	Вікова, рівнева і профільна диференціація у навчанні геометрії	Лекція-анкета	На початку лекції студенти отримують анкету з 20 – 25 питань з теми лекції, до якої готувались заздалегідь. Під керівництвом лектора з'ясовується, відповіді на які питання варто розглянути. Такі питання ранжуються викладачем за ступенями логічної послідовності утворюючи актуальний план лекції.
3.	Внутрішньо-предметні та міжпредметні зв'язки у навчанні геометрії	Лекція-прес-конференція	Система стислих доповідей за поставленою проблемою (5-10 хв.). Кожен виступ репрезентує логічно завершений текст, заздалегідь підготовлений у межах запропонованої викладачем програми. Сукупність представлених текстів всебічно висвітлює проблему.
4.	Формування прийомів розумової діяльності учнів як необхідна умова розвитку їх логічного мислення та інтуїції у процесі навчання геометрії	Лекція-диспут	Функції лектора передбачають таку постановку питань, яка веде до зіткнення думок і, відповідно, до пошуку аргументів, до поглибленого аналізу проблем, що розглядаються.

5.	Евристичні прийоми навчання геометрії	Лекція із запланованими помилками	Прийом активізуючих запитань, прийом роздумів вголос, прийом пошуку помилок.
6.	Методичні вимоги до використання різних засобів навчання на уроках геометрії	Лекція-брифінг	Коротке (15-20 хвилин) повідомлення лектора і відповіді його на питання студентів. Виступи слухачів не передбачаються.

На нашу думку, в сучасних умовах інформаційних технологій, в умовах впровадження компетентнісного підходу, має зникнути у процесі методичної підготовки вчителя такий вид лекцій, як монолекція – начитування навчального матеріалу.

Розглянемо для прикладу можливість впливу *лекції із застосуванням техніки зворотного зв'язку (лекція-бесіда, лекція-диспут, тощо)* на формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики. У процесі підготовки та проведення таких лекцій студент готується до лекції за заздалегідь запропонованим викладачем планом, переходячи зі стану пасивного об'єкту в стан активного суб'єкту навчання. Максимальне навантаження під час відповідей на питання у процесі лекції припадає на студентів. Лише у тому випадку, коли ніхто в аудиторії не зможе дати правильну відповідь, викладач пояснює відповідь на питання. У процесі підготовки до лекції заздалегідь роздаємо студентам необхідні дидактичні матеріали, методичні рекомендації щодо вивчення теми, ставимо завдання: визначити ключові поняття, підготувати приклади, аргументи. Викладач у такому випадку з'ясовує, наскільки зрозумілий навчальний матеріал, який опрацьовувався самостійно, роз'яснює найбільш складні елементи. Результатом спільної діяльності студентів є створення опорного конспекту лекції під керівництвом викладача. Для проведення лекцій-бесід обираємо теми, які достатньо висвітлені у фаховій літературі, однак характеризуються можливістю різних методичних підходів. Зокрема, це такі теми: «Особливості формування і розвитку мотивів та пізнавальних інтересів у навчанні геометрії», «Різні види і функції діагностики і контролю знань та умінь учнів з геометрії», «Причини типових помилок учнів у процесі

навчання геометрії та прийоми їх попередження і виправлення» та інші. Ми вважаємо, що в курсі методики навчання математики лекції з методики навчання геометрії із застосуванням зворотного зв'язку можна проводити з багатьох тем, оскільки геометричний матеріал, що розглядається в процесі таких лекцій, вже має бути елементом геометричної грамотності студентів.

Вважаємо, що на лекціях різних типів з методики навчання геометрії слід враховувати майбутні інтереси методичної діяльності вчителя геометрії, зокрема:

- приклади, які використовує лектор мають відображати сучасний стан та актуальні проблеми процесу навчання геометрії в школі;
- важливо враховувати і розкривати міжпредметні зв'язки геометрії, елементарної математики та методики навчання математики у методичній підготовці вчителя;
- крім теоретичної складової формування методичної компетентності майбутнього вчителя геометрії, доцільно на лекціях дбати і про аналітичну складову змісту його методичної підготовки;
- завдання лектора не стільки повідомити майбутнім учителям якомога більше інформації, скільки збудити їх бажання до самостійного пошуку відповідей на питання, які майстерно презентує викладач на лекції;
- процес розв'язування навчально-методичних задач на лекції має організовуватись таким чином, щоб не лише впливати на підвищення геометрично-методичної грамотності студента, а й сприяти формуванню його методичних переконань.

Вважаємо, що проведення всіх типів лекцій з методики навчання геометрії має включати використання інформаційно-комунікаційних технологій. За допомогою презентацій фрагментів лекції студенти за короткий термін часу можуть отримати більший обсяг важливої інформації, доповнений якісними ілюстраціями, таблицями, звуком, що сприяє концентрації уваги, активізації розумової діяльності. Наприклад, на рисунку 4.2 представлено вікно презентації фрагменту лекції змістового модуля «Методика навчання геометрії в 11 класі» на тему «Методика вивчення многогранників у школі»

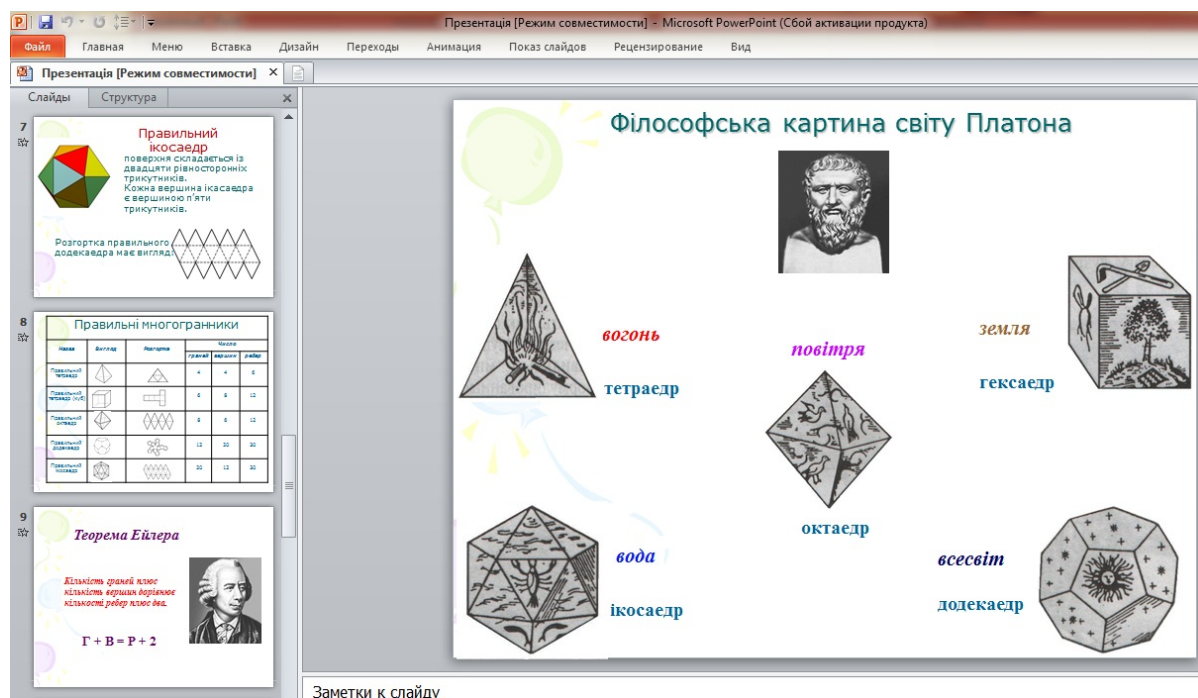


Рис. 4.2. Вікно презентації фрагменту лекції
«Методика вивчення многогранників у школі»

НМК формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії включає матеріали до практичних та лабораторних занять з методики навчання геометрії.

Розглянемо, для прикладу, матеріали практичного заняття на тему «ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ УЧНІВ ПРО ПОДІБНІСТЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР НА ПЛОЩИНІ».

Мета практичного заняття:

формувати критеріальні уміння:

2.1.К. Уміння застосовувати знання та розуміння змісту і завдань геометричної компоненти шкільних програм з математики;

2.3.К. Уміння визначати місце і роль навчального матеріалу у структурі систематичного курсу геометрії;

8.9.К. Уміння будувати методичні системи задач для ефективного закріплення або повторення навчального матеріалу;

5.6.К. Уміння створювати умови для розвитку умінь учнів розв'язувати задачі на побудову у 9 класі;

5.8.К. Уміння методично грамотно організувати повторення навчального матеріалу на різних етапах формування геометричних знань та умінь;

7.3.К. Уміння визначати і використовувати різні функції геометричної задачі у процесі її розв'язування;

7.10.К. Уміння обґрунтовувати місце і роль кожної задачі в процесі закріплення і повторення геометричного матеріалу.

Питання для обговорення на занятті

1. Місце та зміст теми "Подібність фігур" у різних програмах з математики та альтернативних шкільних підручниках геометрії.
2. Вимоги до знань та умінь учнів з теми "Подібність фігур" в умовах рівневої диференціації.
3. Технології введення основних понять теми "Подібність фігур".
4. Застосування методу подібності до розв'язування задач планіметрії.
5. Прийоми збудження і розвитку інтересу до навчального матеріалу при вивченні теми "Подібність трикутників".

Навчально-методичні задачі з теми і зразки їх розв'язання

Задача 1. Охарактеризуйте суть методу подібності при розв'язуванні задач на побудову.

Розв'язання

Суть методу подібності при розв'язуванні задач на побудову полягає в тому, що відкидаємо одну з умов, яка характеризує розміри шуканої фігури, і будуємо фігуру, подібну до шуканої. Побудована допоміжна фігура перетворюється на подібну до неї так, щоб після перетворення використовувалась і раніше відкинута умова. В результаті матимемо шукану фігуру. Якщо ж потрібно побудувати фігуру, вписану в іншу дану фігуру, то будують спочатку фігуру даної форми, але не вписану в дану. Використовуючи властивості гомотетії, переходять від побудованої фігури до шуканої. Розглянемо, для прикладу, задачу:

- ✓ Побудувати трикутник ABC за двома його кутами при основі і сумою медіан, які виходять з вершин цих кутів.

Аналіз.

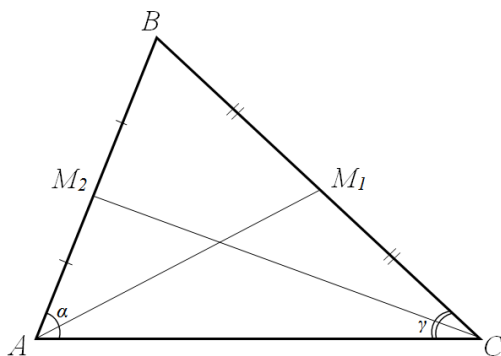


Рис. 4.3.

Нехай $\angle A = \alpha$, $\angle C = \gamma$,
 $m_a + m_c = l$ (Рис. 4.3). Якщо
 відкинути умову, що $m_a + m_c = l$, то
 за даними кутами α і γ можна
 побудувати будь-який
 $\triangle AB_1C_1 \sim \triangle ABC$.

Сума відповідних медіан (l_1)
 $\triangle ABC$, може бути побудованою на
 продовженні медіани, що виходить
 з вершини A . На цій же півпрямій можна відкласти даний відрізок
 $m_a + m_c = l$.

Відношення відрізків $\frac{l}{l_1}$ виберемо за коефіцієнт гомотетії з
 центром гомотетії A . Гомотетичний трикутник до $\triangle AB_1C_1$, з
 центром гомотетії A і $k = \frac{l}{l_1}$ буде шуканим трикутником ABC .

Побудова:

- 1) Будуємо $\triangle AB_1C_1$ за довільною стороною AC_1 , і двома прилеглими даними кутами $\angle A = \alpha$, $\angle C = \gamma$;
- 2) В $\triangle AB_1C_1$, будуємо медіани AM_1 і C_1M_1 ;
- 3) на півпрямій AM_1 будуємо суму відрізків: $AM_1 + C_1M_2$ і отримуємо точку X : $AM_1 + C_1M_2 = AX$;
- 4) на півпрямій AM_1 , відкладаємо відрізок $l = m_a + m_c$, отримуємо точку Y : $m_a + m_c = AY$;
- 5) будуємо пряму XC_1 ;
- 6) будуємо пряму, яка проходить через точку Y і паралельна прямій XC_1 , отримуємо пряму YP ;
- 7) фіксуємо точку перетину прямих YP та AC_1 , це точка C ;
- 8) будуємо пряму, яка проходить через точку C паралельно до прямої C_1B_1 , нехай це пряма CF ;
- 9) фіксуємо точку перетину прямих CF і AB_1 отримаємо точку B .

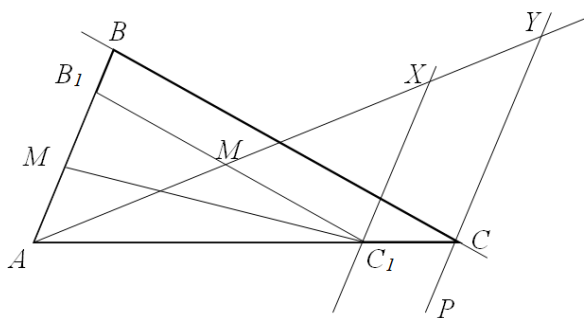


Рис. 4.4.

$\triangle ABC$ є шуканим, оскільки відповідно до побудови є подібним до $\triangle AB_1C_1$ з коефіцієнтом подібності $k = \frac{l}{l_1}$. Таким чином, у $\triangle ABC: \angle A = \alpha, \quad \angle C = \angle C_1 = \gamma, \quad m_a + m_c = l$ (Рис. 4.4).

Навчально-методичні задачі для самостійної роботи

1. Охарактеризуйте суть методу подібності при розв'язуванні задач на доведення.
2. Вкажіть типові помилки учнів при формулюванні ознак подібності трикутників.
3. Підготуйте цікаве повідомлення на урок про використання подібності в архітектурі, мистецтві, побуті.
4. Ще в V столітті до нашої ери Фалес знайшов висоту однієї з Єгипетських пірамід. Скомпонуйте добірку вправ для формування знань учнів про використання методу подібності для визначення недоступних відстаней.
5. Сформулюйте ознаки подібності прямокутних трикутників. Підберіть кілька задач на застосування цих ознак.
6. Здійсніть порівняльний аналіз вивчення теми "Гомотетія" за трьома різними шкільними підручниками геометрії.
7. Сформулюйте і розв'яжіть задачу, аналогічну такій:
 - ✓ В даний кут ABC вписати коло, яке проходить через дану всередині цього кута точку M .
8. Охарактеризуйте основні труднощі учнів при розв'язуванні задачі:
 - ✓ Двома прямими, паралельними основі трикутника, даний трикутник розбито на три частини. Знайти відношення площ цих частин, якщо відомо, що дані прямі ділять кожну з бічних сторін на рівні частини.

9. Підготуйте фрагмент уроку систематизації умінь учнів використовувати метод подібності при розв'язуванні задач різних видів.

Контрольні запитання і завдання

1. Здійсніть порівняльний аналіз місця та змісту теми "Подібність фігур на площині" за різними шкільними підручниками геометрії.
2. Визначте мету вивчення теми "Подібність фігур на площині" в курсі планіметрії основної школи.
3. Охарактеризуйте державні вимоги до знань та умінь учнів з теми "Подібність фігур" у відповідності до діючої програм з математики.
4. Вкажіть застосування набутих знань та умінь з теми "Подібність фігур" при вивченні наступних тем шкільного курсу геометрії.
5. Охарактеризуйте різні технології введення поняття "Подібні трикутники".
6. Сформулюйте кілька задач на застосування подібності при розв'язуванні практичних задач з недосяжними об'єктами.
7. Вкажіть прийоми розвитку мотивації навчання учнів у процесі формування знань та умінь з теми "Подібність фігур".

За тематикою кожного практичного заняття студентам надається для самостійного опрацювання список рекомендованої літератури, який складається із 10-20 джерел. Це, в основному статті із журналів «Математика в школі», «Математика в школах України», «Математика в школе».

Методи, прийоми і засоби формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі практичних занять з методики навчання математики також відбираємо за принципами ТАПД студентів. Застосування різних прийомів активізації пізнавальної діяльності студентів на практичних заняттях допомагають формувати вміння розв'язувати ті чи інші методичні проблеми, надають можливість для більш продуктивної розумової діяльності майбутніх учителів, сприяють формуванню їхньої фахової компетентності у навчанні

учнів геометрії. Зокрема, викладачам варто використовувати різні психологічні прийоми активізації студентів, підтримуючи їх репліками типу: «Хороша ідея...», «Цікавий підхід, але...», «Яка неочікувана оригінальна відповідь...».

Великого значення в організації пізнавальної діяльності студентів на практичних заняттях в умовах реалізації ТАПД ми надаємо діловим іграм. Вони певною мірою створюють умови репетиції елементів професійної діяльності. Наприклад, на певному етапі практичного заняття студенти розбиваються на пари, один із них виступає в ролі вчителя, а інший – у ролі учня. Студенти починають усвідомлювати, що успішність їхньої методичної діяльності залежить від багатьох чинників, серед яких не завжди заздалегідь передбачувані. Крім того, опитування, пояснення – це види методичної діяльності майбутнього педагога, методичні уміння яких необхідно формувати. Рольові ігри призначені для розвитку творчого мислення, формування практичних навичок та вмінь, вироблення індивідуального стилю спілкування й поведінки під час квазіпрофесійної діяльності. Описаний прийом є варіантом активізації навчання. У процесі фахової підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії ми часто пропонуємо студентам апробувати різні технології активного навчання, оскільки необхідну підготовку щодо специфіки їх використання майбутні вчителі отримують в межах навчальної дисципліни «Технології навчання математики». Викладають вказану дисципліну ті ж самі викладачі, що і методику навчання математики. За навчальним планом підготовки бакалавра курс «Технології навчання математики» відноситься до дисциплін, що встановлює навчальний заклад. Доцільність цього курсу в навчальних планах пояснюємо тим, що вивчення даної дисципліни сприятиме формуванню технологічних умінь майбутніх учителів математики вивчати, аналізувати, використовувати, різнобічно і критично оцінювати нові методи, прийоми, засоби навчання математики, педагогічний досвід вчителя. Досвід викладання даної дисципліни підтвердив це припущення. Заняття проводяться у формі ігрових технологій, в процесі яких студенти освоюють особливості впровадження різних видів активізації пізнавальної діяльності у навчанні учнів математики. Якщо студент у процесі методичної підготовки

відчує і усвідомить доцільність застосування сучасних методів навчання, то в майбутній педагогічній діяльності він також буде їх використовувати.

Наведемо приклади інших прийомів, які підтвердили свою ефективність на практичних заняттях з методики навчання геометрії.

Прийом часових обмежень базується на впливі часового чинника на навчальну діяльність студента. Пропонується добірка геометричних задач і для наступного розв'язування навчально-методичних задач практичного заняття пропонується обмежений час (10-15 хвилин) на самопідготовку. На цьому етапі практичного заняття дозволяється спілкуватися з приводу розв'язування задачі із сусідом по парті, або в значно більших групах товаришів. Активність студентів на цьому етапі заняття є досить високою, адже викладач залишає за собою право, після закінчення відведеного часу, запросити для евристичної бесіди щодо розв'язування навчально-методичної задачі будь-кого із студентів групи.

Прийом раптових заборон можна застосувати у випадку коли, наприклад, геометричну задачу можна розв'язати кількома способами. Прийом полягає в тому, що забороняється використання певного способу розв'язання.

Наприклад, *задачу на знаходження довжини медіани рівнобедреного трикутника проведеної до бічної сторони, якщо задані основа та висота проведена до основи цього трикутника*, можна розв'язати щонайменше шістьма різними способами: з використанням теореми косинусів; з побудовою до паралелограма і використанням властивості діагоналей паралелограма; з використанням властивості медіан трикутника ділитись у відношенні 2:1, починаючи від вершини; з використанням формули для знаходження медіани трикутника за допомогою усіх сторін трикутника; з побудовою до прямокутного трикутника та використанням властивості середньої лінії трикутника; з використанням координатного методу. Після того як студенти вкажуть і пояснять будь-який із цих способів, накладається заборона на застосування відповідного матеріалу з вимогою запропонувати розв'язання без використання озвучених елементів знань. Згодом заборона накладається на кожний

наступний спосіб розв'язання. Застосовування вказаного прийому сприяє руйнуванню стереотипів стосовно того чи іншого способу розв'язування, активізує навчальну діяльність студента та їх прагнення до підвищення рівня методичної компетентності. Адже, в сучасних умовах поширеного репетиторства, окремі учні можуть значно підвищувати рівень геометричної компетентності в умовах позашкільної освіти і досить активно пропонувати на уроці різні ідеї щодо розв'язування конкретної задачі. Геометрично-методична компетентність вчителя якраз і проявляється, зокрема, в швидкому адекватному реагуванні на кожен, навіть не очікувану ідею учня щодо способу розв'язування геометричної задачі.

Формування та розвиток геометричної компетентності учнів з геометрії значно залежить від майстерності вчителя організувати захоплюючий процес розв'язування геометричної задачі. Як свідчить наш досвід, почуття емоційного піднесення у процесі розв'язування задачі, почуття творчого пошуку, емоції від красивої задачі знайомі частіше випускникам класів поглибленого навчання математики. Однак, таких, як зазначалося раніше, серед студентів педагогічних університетів зовсім мало. Тому вважаємо актуальним на практичних заняттях з методики навчання геометрії формувати і розвивати у майбутніх учителів математики певний смак до розв'язування геометричної задачі, до побудови методично обґрунтованих комбінацій задач, до конструювання задач та їх систем, до збирання певної скарбнички оригінальних за різними ознаками геометричних задач. У цьому відношенні нам імпонує ідея працювати на практичних заняттях з методики навчання геометрії, а також на уроках геометрії в школі, з використанням геометричних етюдів (невеликих за обсягом, логічно завершених порцій задач) запропонована ще в 1994 році у докторській дисертації Михайла Івановича Бурди. Одним із варіантів такого підходу є добре відомий методичний прийом проведення уроку однієї задачі. У методичній літературі він достатньо описаний. Ми вважаємо за необхідне сформулювати у майбутніх учителів глибокі методичні переконання щодо місця і ролі, доцільності і можливості цього прийому у системі уроків геометрії. Розглядаємо багато конкретних прикладів, виокремлюємо цілі, умови, переваги і

недоліки. Наприклад, один із об'єктивних недоліків уроку однієї задачі, яку можна розв'язати, наприклад, 10 різними способами – недостатність часу на якісний розгляд кожного способу. Ми у процесі формування і розвитку геометрично-методичної компетентності майбутнього вчителя використовуємо створений нами банк презентацій цікавих геометричних задач. Фрагмент однієї із таких презентацій представлено на рис. 4.5.

II спосіб

На гіпотенузі AB прямокутного трикутника ABC побудовано квадрат з центром O . Довести, що CO бісектриса кута ABC .

Доведення:
 Виконаємо поворот з центром в точці O на кут 90° проти годинникової стрілки.
 Тоді $A \rightarrow V$, $B \rightarrow K$, $C \rightarrow C_1$, (причому $OC = OC_1$)
 $\triangle ABC = \triangle VKC_1$
 $AB = VK$, $AC = VC_1$, $CB = C_1K$, $\angle CAB = \angle C_1VK$,
 $\angle CBA = \angle C_1KB$, $\angle ACB = \angle VC_1K = 90^\circ$.
 Нехай $\angle CAB = \angle C_1VK = \alpha$, $\angle CBA = \angle C_1KB = \beta$.
 К $\angle CVC_1 = \angle CBA + \angle ABK + \angle KBC_1 =$
 $= \beta + 90^\circ + \alpha = (\alpha + \beta) + 90^\circ = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$.
 Отже, $\angle CVC_1$ - розгорнутий.
 $C_1 \triangle COC_1$ прямокутний та рівнобедрений.
 Тоді $\angle OCC_1 = \angle OC_1C = 45^\circ$, то і $\angle ACO = 45^\circ$.
 Отже, CO – бісектриса кута ACB .

Рис. 4.5. Вікно презентації фрагменту практичного заняття «Формування геометричної компетентності учнів основної школи щодо доведення геометричних тверджень»

ТАПД в системі практичних занять передбачає проведення занять-дискусій. Така форма організації практичного заняття забезпечує високу пізнавальну активність студентів, сприяє формуванню комунікативних та фахових компетенцій, зокрема таких як вміння вести полеміку, різнобічно аналізувати навчальний матеріал, захищати власні погляди і переконання, чітко і логічно висловлювати свої думки. Головна мета проведення дискусії на практичному занятті – розвиток критичності мислення, усвідомлення студентами важливості і необхідності володіння основними поняттями і закономірностями теорії формування геометричної компетентності учнів, вміння

чітко висловлювати та обґрунтовувати власну позицію, спроможність визначати і розуміти роль набутих методичних умінь у майбутній професійній діяльності.

Поняття диференціації методичної підготовки ми розглядаємо, як пошук і використання прийомів і засобів навчання методики навчання геометрії, які б індивідуальними шляхами приводили студентів до оптимального рівня набуття методичних умінь. Рівнева диференціація у процесі методичної підготовки зобов'язує на основі досягнення всіма студентами мінімально необхідного обсягу знань і вмінь створити умови для підвищеного і поглибленого рівня навчання тих студентів, які мають для цього здібності і бажання. Поділ навчально-методичних задач за різними рівнями складності дозволяє студентам краще реалізувати свої можливості в досягненні освітньої мети. Однак, основним принципом диференціації методичної підготовки має бути не спрощення змісту фахової освіти (одним простіші навчально-методичні задачі, а іншим складніші), а диференціація допомоги студентам із боку викладача: одні потребують значної допомоги, інші – помірної, треті – незначної допомоги викладача. Ми переконані, що в питаннях формування і розвитку методичної компетентності вчителя слід опиратися на диференціацію методичної підготовки. Умови диференціації навчання ми вважаємо необхідними умовами для формування методичних умінь і розвитку професійних якостей майбутнього вчителя математики. Зокрема, для створення умов диференціації методичної підготовки майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії нами створено збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії [302]. Збірник містить майже півтори тисячі навчально-методичних задач, які скомпоновані у 12 розділів, що відповідають 12-ти виокремлених нами компетенціям навчання учнів геометрії. У кожному розділі задачі скомпоновані у 12 підрозділів, кожний з яких відповідний критеріальному умінню методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії (Таблиця 3.2, додаток Б). У кожному підрозділі запропоновано по 10 навчально-методичних задач, розв'язування яких сприяє формуванню методичних умінь майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії. Збірник створений для викладачів

методики навчання математики та студентів, які прагнуть до набуття методичної компетентності у навчанні учнів геометрії.

Розглянемо основні методи, прийоми і засоби формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі *лабораторних занять* з методики навчання математики. Як показує досвід, активізувати пізнавальну діяльність майбутніх учителів під час таких занять можна шляхом використання дидактичних ігор, які полягають у тому, що один із студентів виступає у ролі вчителя, а решта – у ролі учнів. У процесі підготовки до уроку на вказану викладачем тему з геометрії студенти знайомляться з методичними вказівками щодо вивчення даної теми у фаховій літературі, знайомляться з календарним плануванням, порівнюють методичні підходи викладення матеріалу в підручниках різних авторських колективів, обирають методи, прийоми, засоби проведення уроку, готують конспект та наочність до уроку геометрії.

На лабораторному занятті студенти проводять уроки або фрагменти уроків в ролі вчителя, після чого здійснюють його самоаналіз. Теми фрагментів уроків, що проводяться на одному занятті, можуть бути різними або однаковими. Якщо запропоновано підготувати різні фрагменти уроку геометрії на одну тему, то один студент готує традиційний урок, а інший – нестандартний. Наступним етапом лабораторного заняття з методики навчання геометрії є обговорення всіма студентами методичних особливостей проведеного уроку чи фрагментів. Якщо фрагменти уроків були на одну тему, то пропонуємо студентам порівняти ці фрагменти та виділити у кожному з них недоліки та переваги щодо постановки та досягнення цілей формування геометричної компетентності учнів. Така форма проведення лабораторних занять з методики навчання геометрії дає можливість активізувати методичну підготовку студентів як на етапі підготовки до занять, так і під час їх проведення, підвищити мотивацію самостійної роботи. Майбутні вчителі мають змогу одержати досвід методичної діяльності наближений до реального та відчутти безпосередній зв'язок їхньої навчальної діяльності із майбутньою професійною; розвинути навички її самооцінки.

В умовах КМСОНП значно збільшується кількість годин, які відводяться на самостійну роботу студентів, тому перед викладачем методики навчання математики постає завдання організації самостійної роботи студентів на якісно новому рівні. Самостійна пізнавальна діяльність студента педагогічного університету виступає засобом формування самостійності як риси характеру, яка відіграє значну роль в структурі особистості висококваліфікованого педагога, і є важливим чинником підвищення рівня методичної компетентності вчителя математики у навчанні учнів геометрії. Наведемо приклад інструктивно-методичних матеріалів для самостійної роботи студентів з теми «Пропедевтика елементів геометрії в курсі математики 5-6 класів» (Додаток В), як складових НМК формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії. Матеріал структурований таким чином:

- *фаховий довідник вчителя математики* (стисла характеристика мети, змісту і завдань вивчення елементів геометрії в курсі математики 5-6 класів);
- *методичні рекомендації щодо формування знань та умінь учнів* (сформульовано більше двадцяти методичних порад щодо пропедевтики вивчення змістових ліній "Геометричні фігури, їх елементи та властивості" та "Геометричні величини, їх вимірювання та обчислення");
- *типові помилки учнів та шляхи їх виправлення і попередження* (наведені конкретні приклади найбільш поширених помилок учнів при вивченні елементів геометрії в 5-6 класах);
- *основні види завдань для відпрацювання методики виконання вправ* (запропоновано добірку 30 типових геометричних вправ із різних шкільних підручників математики для 5-6 класів, 10 відповідних тестів із збірника завдань ДПА для 9 класу, 5 відповідних завдань тестових зошитів ЗНО з математики);
- *навчально-методичні задачі* (запропоновано 10 навчально-методичних задач для формування умінь майбутніх учителів розв'язувати задачі методичної діяльності у навчанні учнів елементам геометрії в 5-6 класах);

- зразки розв'язання навчально-методичних задач (наведено приклади розв'язування двох типових навчально-методичних задач: план-конспект фрагменту уроку та методика розв'язування конкретної геометричної вправи);
- запитання для самоконтролю знань (запропоновано 10 запитань для діагностики сформованості у студентів теоретичних основ методики формування знань учнів з геометрії на рівні пропедевтики в 5-6 класах);
- діагностичний тест на сформованість умінь розв'язувати задачі методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії (запропоновано 10 тестових завдань із 4 варіантами відповідей на кожне з них, кількість правильних відповідей не зводиться лише до однієї);
- список фахових статей для самоосвітньої діяльності майбутніх учителів з даної теми (запропоновано 35 статей щодо методики формування знань та умінь учнів з елементів геометрії в 5-6 класах із фахових журналів «Математика в школі»(Україна), «Математика в школе» (Россия), та газети «Математика»).

ІКТ мають стати ефективним помічником формування методичних умінь і навичок у процесі самостійної роботи студентів. Одержуючи компакт-диск з електронним варіантом лекцій, розв'язанням типових навчально-методичних задач, довідковим матеріалом, переліком завдань для індивідуальної роботи, студент має можливість здійснювати самоконтроль та диференціювати темп виконання завдань. Окрім того, з'являється можливість безпосереднього спілкування студента з викладачем через комп'ютерні мережі, зокрема за допомогою мережі INTERNET.

Важливою складовою НМК формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики є *педагогічна практика в школі*.

Метою *педагогічної практики* з методики навчання геометрії є формування в студентів методичних умінь та навичок навчання учнів геометрії на основі одержаних в університеті методичних знань, сформованих критеріальних умінь методичної діяльності.

Ця форма методичної підготовки не лише демонструє студентам практичне застосування їхніх геометричних та методичних знань і вмінь, одержаних упродовж навчання в університеті, а й дає можливість переконатися в правильності зробленого вибору професії. Останнє виступає потужним стимулом формування геометрично-методичної компетентності, спрямовує студентів на систематичне поновлення та поповнення знань та умінь.

Опитування студентів, спостереження за їхньою діяльністю під час практики дають можливість стверджувати, що саме педагогічна практика відіграє роль чинника, який переконує їх у необхідності методичного розвитку.

Педагогічна практика з методики навчання геометрії сприяє підвищенню мотивації навчальної, зокрема самостійної, діяльності майбутніх учителів у навчанні учнів геометрії. Окрім традиційних завдань (підготовка та проведення уроків геометрії та позакласних заходів, перевірка учнівських письмових робіт з геометрії тощо) пропонуємо також індивідуальні навчально-дослідні завдання: вивчити досвід методики викладання геометрії та педагогічний стиль різних учителів математики на уроках геометрії в школі, зробити порівняльну характеристику цих методик; проаналізувати, яким чином учителі здійснюють диференціацію, індивідуалізацію навчання на уроках геометрії, розвивають творче мислення учнів; з'ясувати, які інтерактивні технології використовують на уроках, а, головне, які методи, прийоми, засоби методичної діяльності вчителя є ефективними у процесі формування геометричної компетентності учнів. Такі завдання щодо вивчення та аналізу педагогічної діяльності учителів геометрії сприяють розвитку в студентів критичного мислення, поповненню скарбнички методичних прийомів у навчанні учнів геометрії та формуванню індивідуального методичного стилю.

У процесі педагогічної практики студентів, вважаємо необхідним користуватись можливостями сучасних інформаційних технологій. Блоги можуть використовуватись як інструмент оперативного зв'язку із студентом практикантом. Блоги мають такі основні переваги:

- наявність автора (ним виступає викладач), який може організувати процес належним чином;
- наявність зворотнього зв'язку між учасниками навчання;
- можливість легко візуалізувати окремі навчальні матеріали.

Автор блогу повинен постійно стежити за організацією навчальних матеріалів, створюючи зручну просту навігацію по архівах. Наприклад, нами створено блог для корекції методичних знань і контролю методичних умінь, що формуються в студентів у процесі проходження ними педагогічної практики. Процес організації педагогічної практики з методики навчання геометрії засобами комунікації в мережі умовно ділимо на три кроки:

- створення блогу керівника практики (на Блоггері від компанії Google – сервері для створення безкоштовних блогів);
- створення на вказаному сервері власного блогу кожним студентом-практикантом, що має доступ до мережі INTERNET;
- керівник практики «підписується» на всі блоги студентів-практикантів для безпосереднього спілкування з усіма практикантами. Водночас, студенти через блог викладача мають можливість спілкуватися між собою.

Кожний студент за період практики повинен написати не менше шести повідомлень (звіт про проведену роботу за тиждень, плани-конспекти уроків, виховних заходів тощо). Між викладачем та студентами встановлюється зворотній зв'язок. В процесі проходження практики у студентів неодноразово виникають питання з методики навчання геометрії, з'являється потреба звернутися за порадою до викладача і товаришів, чи просто бажання відповісти на повідомлення інших студентів або прокоментувати їх. Викладач відповідає на запитання і коментує їх повідомлення на своєму блозі. Такий вид діяльності значно активізує проходження педагогічної практики та підвищує її результативність, а викладач має змогу якісніше контролювати методичну діяльність студентів під час педагогічної практики.

На нашу думку, використання сучасних педагогічних технологій активізації пізнавальної діяльності студентів у процесі формування їхньої методичної компетентності розширює

можливості реалізації принципу активного навчання, сприяє свідомому і глибокому розумінню студентами задач майбутньої методичної діяльності та формуванню свідомого ставлення до методичної підготовки та майбутніх професійних обов'язків вчителя математики у навчанні учнів геометрії.

4.3. Формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі вивчення курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії»

Вибіркові навчальні дисципліни вводяться у навчальні плани підготовки вчителя для задоволення освітніх і кваліфікаційних потреб майбутніх учителів, ефективного використання можливостей і традицій конкретного навчального закладу.

Курс за вибором «Вибрані питання методики навчання геометрії» розроблений нами з метою задоволення потреби майбутніх учителів математики у здатності і готовності формувати геометричну компетентність учнів у процесі вивчення «проблемних» тем шкільного курсу геометрії старшої школи.

Під «проблемними» темами маємо на увазі ті теми шкільного курсу стереометрії, які мають такі ознаки:

- засвоєння навчального матеріалу викликає певні труднощі в учнів;
- місце вивчення навчального матеріалу не є чітко окресленим в шкільних програмах з математики, хоча знання учнів з цих тем є об'єктом перевірки у процесі ДПА і ЗНО з математики;
- однією з причин важко доступності навчального матеріалу для учнів, є недостатній рівень як геометричної, так і методичної компетентності вчителів із відповідних тем.

«Проблемні теми» визначалися нами шляхом опитування студентів та вчителів, а також за допомогою діагностичних зрізів знань майбутніх учителів математики із стереометрії. Таким чином, були визначені такі «проблемні теми» шкільного курсу стереометрії: зображення геометричних тіл на площині; побудова

перерізів многогранників площиною; кут та відстань між мимобіжними прямими; різні методи та способи розв'язування задач стереометрії; застосування знань та умінь із стереометрії при розв'язуванні прикладних задач.

Робоча програма навчальної дисципліни «Вибрані питання методики навчання геометрії» представлена у додатку Д.

Завдання курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії» забезпечити умови для формування наступних методичних умінь учителя математики до навчання учнів геометрії:

- забезпечувати удосконалення умінь учнів щодо зображення геометричних тіл на площині (6.3.К.);
- формувати і розвивати уміння учнів у процесі вивчення побудов перерізів многогранників площиною (5.3.К.);
- формувати і розвивати уміння учнів щодо знаходження кута та відстані між мимобіжними прямими (4.1.К., 4.2.К.);
- використовувати комп'ютерні засоби навчання на уроках геометрії в старшій школі (4.12.К.);
- створювати умови для розвитку просторової уяви учнів (5.5.К.);
- визначати місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії (10.1.К.);
- визначати і використовувати різні функції геометричної задачі у процесі її розв'язування (7.3.К.);
- організовувати процес розв'язування однієї задачі різними способами (7.4.К.);
- формувати і розвивати інтерес учнів до процесу розв'язування геометричної задачі (7.6.К.);
- формувати і розвивати здатність адаптації учнів до нових умов, ініціативу, творчість (7.8.К.);
- використовувати різні прийоми систематизації та узагальнення геометричних знань та умінь (8.7.К.).

Однією із «проблемних тем» шкільного курсу стереометрії є вивчення кута і відстані між мимобіжними прямими. В курсі «Вибрані питання методики навчання геометрії» підготовці майбутнього вчителя математики до подолання вказаної проблеми приділяємо достатньо уваги.

Завдання формування методичного уміння: формувати і розвивати уміння учнів щодо знаходження кута та відстані між мимобіжними прямими (4.1.К.) розв'язуємо із використанням ідеї геометричного етюдю. Відбираємо навчально методичні задачі спрямовані на формування вказаного уміння, розглядаючи різні можливості і прийоми формування необхідних умінь учнів у процесі вивчення стереометрії в старшій школі:

1. Визначіть, при вивченні яких тем і яким чином вводяться на уроках геометрії в 10 класі поняття кута та відстані між мимобіжними прямими. Яким чином упродовж 10 класу відповідні знання та уміння учнів можуть закріплюватись та систематизуватись?
2. На етапі актуалізації знань учнів 11 класу на уроці геометрії на тему «Застосування координатного методу розв'язування задач» учитель запропонував учням усно виконати наступні вправи: $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - куб. Знайдіть кут між прямими: а) AB і CC_1 ; б) BD і CC_1 ; в) BD і $A_1 C_1$; г) BD і $D_1 C_1$; д) BD і KP ; е) BD і KC . Обгрунтуйте методичну доцільність вказаних дій вчителя.
3. Один із уроків з теми «Застосування координатного методу розв'язування задач» учитель спланував, як розв'язування такої задачі: *Знайдіть кут між прямими AB і CD , якщо відомі координати точок:*
 - а) $A(0;0;3)$, $B(0;0;5)$, $C(0;3;0)$, $D(2;3;0)$.
 - б) $A(0;0;3)$, $B(0;3;0)$, $C(4;0;0)$, $D(2;0;0)$.
 - в) $A(6;0;0)$, $B(0;3;0)$, $C(4;3;0)$, $D(4;3;1)$.
 - г) $A(6;0;0)$, $B(0;6;0)$, $C(0;0;4)$, $D(0;4;0)$.
 - д) $A(6;0;0)$, $B(0;3;0)$, $C(0;0;4)$, $D(0;4;0)$.
 - е) $A(6;0;0)$, $B(0;3;0)$, $C(0;0;4)$, $D(0;2;0)$.
 - є) $A(6;0;0)$, $B(0;3;0)$, $C(2;1;4)$, $D(0;2;0)$.
 - ж) $A(6;1;3)$, $B(2;3;5)$, $C(2;1;4)$, $D(2;3;1)$.

Розв'яжіть задачу для всіх запропонованих випадків і обгрунтуйте методичну доцільність проведення такого уроку в 11 класі.

4. Розгляньте методику розв'язування задач на знаходження відстані між мимобіжними прямими на моделі куба, якщо довжина його ребра дорівнює a :

- а) відстань між діагоналлю куба і мимобіжним з нею ребром куба;*
- б) відстань між діагоналлю куба і мимобіжною з нею діагоналлю грані куба;*
- в) відстань між мимобіжними діагоналями граней куба.*

5. Розгляньте різні способи розв'язування задачі:

- ✓ *Знайдіть відстань між мимобіжними діагоналями бічних граней прямої трикутної призми усі ребра якої рівні і дорівнюють a .*

Особливого значення ми надаємо в технології формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики місцю і ролі кожної геометричної задачі, яку використовує викладач, що забезпечує викладання курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії». Процес методичної діяльності із відібраною задачею має розкривати комплекс її функцій, серед яких навчальні, розвивальні, діагностичні, прогнозуючі, тощо. Вдало відібрана геометрична задача, по-перше, створює оптимальні умови для формування методичних умінь майбутніх учителів, по-друге, дозволяє використати, а тим самим активізувати, закріпити, систематизувати, розвинути знання майбутнього вчителя з геометрії. По-третє, розв'язування вдало відібраної задачі, має слугувати розвитку прийомів як розумової, так і методичної діяльності вчителя, по-четверте, має виступати мотиваційним чинником фахового розвитку і т.д. Розглянемо, для прикладу, останню стереометричну задачу запропонованої вище добірки задач. Високий рівень геометрично-методичної компетентності викладача щодо методики розв'язування цієї задачі у процесі формування методичного уміння вчителя: формувати і розвивати уміння учнів щодо знаходження відстані між мимобіжними прямими, має створити:

- умови для закріплення знань учнів про відстань між мимобіжними прямими та умінь знаходити її з використанням різних методів;
- умови для повторення теми «Координати і вектори в просторі»;

- умови для засвоєння знань про різні методи розв'язування задач стереометрії, серед яких координатний, векторний і координатно-векторний;
- умови для використання міжпредметних зв'язків алгебри і геометрії. Зокрема, в процесі розв'язування задачі закріплюються знання і вміння розв'язувати системи рівнянь.

✓ Знайти відстань між мимобіжними діагоналями бічних граней прямої трикутної призми усі ребра якої рівні і дорівнюють a .

Векторний метод

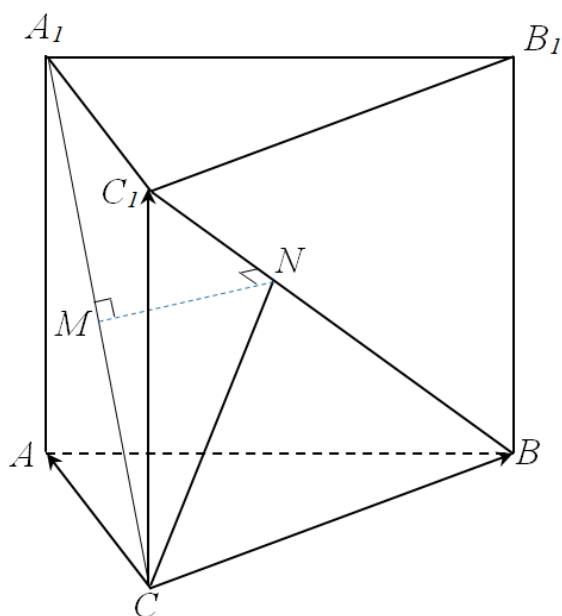


Рис. 4.6.

Виберемо вектори $\overline{CA} = \bar{a}$, $\overline{CB} = \bar{b}$, $\overline{CC_1} = \bar{c}$ (Рис. 4.6).

Нехай MN – спільний перпендикуляр мимобіжних прямих CA_1 і BC_1 . Розглянемо вектор \overline{MN} . Щоб знайти відстань між мимобіжними прямими, достатньо знайти довжину вектора \overline{MN} . Виразимо \overline{MN} через $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$.

$$\begin{aligned}\overline{CA_1} &= \bar{a} + \bar{c}, \\ \overline{BC_1} &= \bar{a} - \bar{b}, \\ \overline{CM} &= m \cdot \overline{CA_1} = m\bar{a} + m\bar{c}, \\ \overline{BN} &= n \cdot \overline{BC_1} = n\bar{a} - n\bar{b},\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{MN} &= \overline{CN} - \overline{CM} = -\overline{CM} + (\overline{CB} + \overline{BN}) = \bar{b} + n\bar{c} - n\bar{b} - m\bar{a} - m\bar{c} = \\ &= -m\bar{a} + (1-n)\bar{b} + (n-m)\bar{c}.\end{aligned}$$

Отже, $\overline{MN} = -m\bar{a} + (1-n)\bar{b} + (n-m)\bar{c}$.

Оскільки MN спільний перпендикуляр прямих CA_1 і BC_1 , то

$$\begin{cases} \overline{MN} \cdot \overline{CA_1} = 0, \\ \overline{MN} \cdot \overline{BC_1} = 0; \end{cases} \rightarrow \begin{cases} (-m\bar{a} + (1-n)\bar{b} + (n-m)\bar{c}) \cdot (\bar{a} + \bar{c}) = 0, \\ (-m\bar{a} + (1-n)\bar{b} + (n-m)\bar{c}) \cdot (\bar{a} - \bar{c}) = 0. \end{cases}$$

Перетворюючи рівняння системи врахуємо, що $\bar{a} \cdot \bar{c} = 0$, $\bar{b} \cdot \bar{c} = 0$,

$$\bar{a} \cdot \bar{b} = |\bar{a}| \cdot |\bar{b}| \cos 60^\circ = \frac{1}{2} a^2, \text{ де } a - \text{ довжина ребра призми,}$$

$$(\bar{a})^2 = a^2, (\bar{b})^2 = a^2, (\bar{c})^2 = a^2.$$

Отже,

$$\begin{cases} -ma^2 + (1-n) \cdot \frac{1}{2} a^2 + (n-m) \cdot a^2 = 0, | : a^2 \neq 0 \\ m \cdot \frac{1}{2} a^2 - (1-n) \cdot a^2 + (n-m) \cdot a^2 = 0, | : a^2 \neq 0 \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} -m + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} n + n - m = 0, \\ m \cdot \frac{1}{2} - 1 + n + n - m = 0; \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2} n - 2m + \frac{1}{2} = 0, \\ 2n - \frac{1}{2} m - 1 = 0; \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} -2n + 8m - 2 = 0, \\ 2n - \frac{1}{2} m - 1 = 0. \end{cases}$$

$$\frac{15}{2} m - 3 = 0, \frac{15}{2} m = 3, m = \frac{2}{5}.$$

$$2n - \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} - 1 = 0, 2n - \frac{1}{5} - 1 = 0, 2n = \frac{6}{5}, n = \frac{3}{5}$$

Отже, $\overline{MN} = -\frac{2}{5} \bar{a} + \frac{2}{5} \bar{b} + \frac{1}{5} \bar{c}$,

$$|\overline{MN}| = \sqrt{(\overline{MN})^2} = \sqrt{\left(-\frac{2}{5} \bar{a} + \frac{2}{5} \bar{b} + \frac{1}{5} \bar{c}\right)^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{4}{25} a^2 + \frac{4}{25} a^2 + \frac{1}{25} a^2 - \frac{8}{25} \cdot \frac{1}{2} a^2 - \frac{4}{25} \cdot 0 + \frac{4}{25}} = \sqrt{\frac{5}{25} a^2} =$$

$$= \frac{a\sqrt{5}}{5}.$$

Відповідь. $MN = \frac{a\sqrt{5}}{5}$

Координатно-векторний метод

Нехай MN – спільний перпендикуляр мимобіжних прямих $M(x_1, y_1, z_1)$, $N(x_2, y_2, z_2)$.

Відстань між мимобіжними прямими:

$$MN = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}.$$

Отже, слід знайти координати точок M та N .

Вектори колінеарні: \overline{CM} і $\overline{CA_1}$, \overline{BN} і $\overline{BC_1}$, $\overline{CM} = k \cdot \overline{CA_1}$,
 $\overline{BN} = m \cdot \overline{BC_1}$

$$\overline{CM} = \left(x_1 - \frac{a}{2}; y_1; z_1 - \frac{a\sqrt{3}}{2}\right);$$

$$\overline{CA_1} = \left(-\frac{a}{2}; a; -\frac{a\sqrt{3}}{2}\right);$$

$$\overline{BN} = (x_2 - a; y_2; z_2);$$

$$\overline{BC_1} = \left(-\frac{a}{2}; a; \frac{a\sqrt{3}}{2} \right).$$

$$\begin{cases} x_1 - \frac{a}{2} = -\frac{a}{2}k, \\ y_1 = ka, \\ z_1 - \frac{a\sqrt{3}}{2} = -k \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2}; \end{cases} \quad \text{також} \quad \begin{cases} x_2 - a = -m \frac{a}{2}, \\ y_2 = ma, \\ z_2 = m \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{a}{2} - \frac{a}{2}k, \\ y_1 = ka, \\ z_1 = \frac{a\sqrt{3}}{2} - \frac{a\sqrt{3}}{2}k; \end{cases} \quad \text{також} \quad \begin{cases} x_2 = a - m \frac{a}{2}, \\ y_2 = ma, \\ z_2 = m \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2}; \end{cases}$$

$$\overline{MN} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1).$$

$$\overline{MN} = \left(\frac{a}{2} + \frac{a}{2}k - \frac{a}{2}m; am - ak; \frac{a\sqrt{3}}{2}m - \frac{a\sqrt{3}}{2} + \frac{a\sqrt{3}}{2}k \right)$$

$$\begin{cases} \overline{MN} \cdot \overline{CA_1} = 0, \\ \overline{MN} \cdot \overline{BC_1} = 0; \end{cases} \quad \rightarrow \quad \begin{cases} -\frac{a^2}{4}(1+k-m) + a^2(m-k) - \frac{3a^2}{4}(m+k-1) = 0, \\ -\frac{a^2}{4}(1+k-m) + a^2(m-k) + \frac{3a^2}{4}(m+k-1) = 0; \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \frac{1}{4}(1+k-m) - (m-k) + \frac{1}{4}(m+k-1) = 0, \\ \frac{1}{4}(1+k-m) - (m-k) - \frac{1}{4}(m+k-1) = 0; \end{cases} \quad \rightarrow \quad \frac{1}{2}(m+k-1) = 0, m = 1-k;$$

$$\frac{1}{4}(1+k-1-k) - (1-k-k) + \frac{1}{4}(1-k+k-1) = 0$$

$$\frac{1}{4} \cdot 2k - 1 + 2k = 0$$

$$\frac{5}{2}k = 1 \quad \rightarrow \quad k = \frac{2}{5}; \quad m = \frac{3}{5}.$$

$$\text{Отже } M \left(\frac{3}{10}a; \frac{2}{5}a; \frac{3\sqrt{3}a}{10} \right), \quad N \left(\frac{7}{10}a; \frac{3}{5}a; \frac{3\sqrt{3}a}{10} \right)$$

$$\begin{aligned} MN &= \sqrt{\left(\frac{7}{10}a - \frac{3}{10}a \right)^2 + \left(\frac{3}{5}a - \frac{2}{5}a \right)^2 + \left(\frac{3\sqrt{3}a}{10} - \frac{3\sqrt{3}a}{10} \right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{4}{25}a^2 + \frac{1}{25}a^2 + 0} = \frac{a\sqrt{5}}{5} \end{aligned}$$

$$\text{Відповідь. } MN = \frac{a\sqrt{5}}{5}.$$

Координатний метод

$$A(0; 0; 0), B(a; 0; 0), C\left(\frac{a}{2}; 0; \frac{a\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$A_1(0; a; 0), B_1(a; a; 0), C_1\left(\frac{a}{2}; 0; \frac{a\sqrt{3}}{2}\right), K(a; 0; a\sqrt{3})$$

Знайдемо рівняння площини (BC_1K) :

$$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$$

$$\begin{cases} A(x - a) + By + Cz = 0, \\ A\left(x - \frac{a}{2}\right) + B(y - a) + C\left(z - \frac{a\sqrt{3}}{2}\right) = 0, \\ A(x - a) + B(y - a) + C(z - a\sqrt{3}) = 0; \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} Ax + By + Cz - Aa = 0, \\ Ax + By + Cz - A\frac{a}{2} - Ba - C\frac{a\sqrt{3}}{2} = 0, \\ Ax + By + Cz - Aa - C \cdot a\sqrt{3} = 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{a}{2}A - Ba - C\frac{a\sqrt{3}}{2} = 0 \\ C \cdot a\sqrt{3} = 0, \\ \frac{a}{2}A + C \cdot a\sqrt{3} - Ba - C\frac{a\sqrt{3}}{2} = 0; \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} C = 0, \\ A = 2B; \end{cases}$$

$$2B(x - x_0) + B(y - y_0) + 0 \cdot (z - z_0) = 0$$

$$2B(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$$

$$2(x - x_0) + (y - y_0) = 0$$

$$2x + y + (-2x_0 - y_0) = 0$$

$B(a; 0; 0) \in (BC_1K)$, отже

$$-2 \cdot a - 0 = -2a;$$

$$2x + y - 2a = 0 \text{ – рівняння площини } (BC_1K).$$

Знайдемо відстань від точки $A_1(0; a; 0)$ до цієї площини:

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} = \frac{|2 \cdot 0 + a + 0 \cdot 0 - 2a|}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 0^2}} = \frac{|a|}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}a.$$

Отже, відстань між мимобіжними прямими CA_1 і BC_1 дорівнює $\frac{\sqrt{5}}{5}a$.

$$\text{Відповідь. } \frac{a\sqrt{5}}{5}.$$

Геометричний метод

Щоб знайти відстань між мимобіжними прямими, знайдемо відстань від точки однієї з мимобіжних прямих, до паралельної їй площини, яка містить іншу мимобіжну пряму.

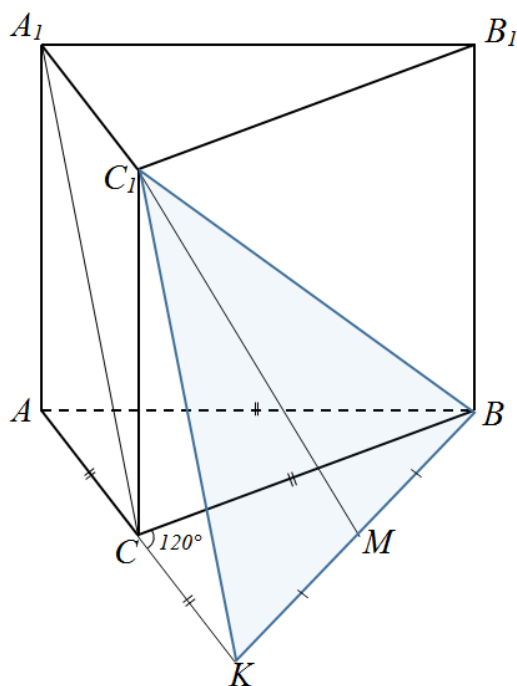


Рис 4.7.

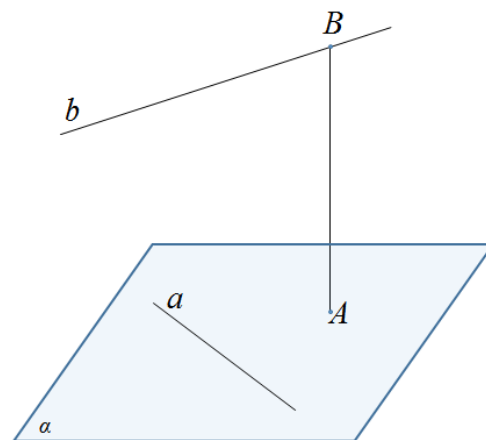


Рис. 4.8.

Здійснивши добудову: $K \in AC$, $AC=CK$, отримаємо A_1C_1KC – паралелограм, тому $A_1C \parallel C_1K$ тому $A_1C \parallel (C_1KB)$, яка містить пряму C_1B . Отже, для знаходження відстані між мимобіжними прямими CA_1 і BC_1 , достатньо знайти відстань від, наприклад, точки C до площини (BC_1K) . Розглянемо піраміду C_1CBK , якщо ΔCBK її основа, то C_1C – висота до основи CBK (бо призма $ABCA_1B_1C_1$ за умовою пряма). Якщо ΔC_1BK її основа, висота з вершини C на вказану основу і є шуканою відстанню від точки C до площини (BC_1K) . Отже, знайдемо висоту піраміди C_1CBK до основи C_1BK :

$$V_{\text{пір.}} = \frac{1}{3} S_{\text{осн.}} \cdot H;$$

$$V_{\text{пір.}} = \frac{1}{3} S_{\Delta C_1BK} \cdot H;$$

$$H = \frac{3V_{CC_1BK}}{S_{\Delta C_1BK}};$$

$$V_{CC_1BK} = \frac{1}{3} S_{\Delta CBK} \cdot CC_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot a \cdot \sin 120^\circ \cdot a = \frac{1}{6} a^3 \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{12} a^3$$

$$S_{\Delta C_1BK} = \frac{1}{2} \cdot BK \cdot C_1M = \frac{1}{2} a\sqrt{3} \cdot \sqrt{(a\sqrt{2})^2 - \left(\frac{a\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \cdot \frac{a\sqrt{5}}{2} = \frac{a^2\sqrt{15}}{4}$$

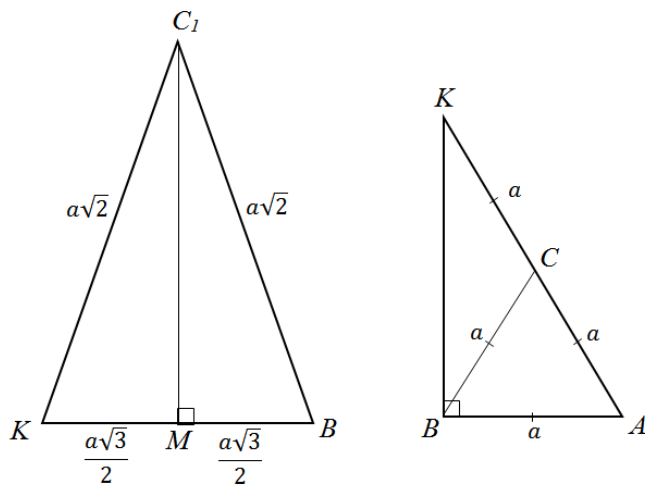


Рис. 4.9.

У процесі вивчення дисципліни «Вибрані питання методики навчання геометрії» акцентуємо увагу майбутніх учителів, що одним із сучасних принципів навчання геометрії є диференціація. Це означає, що процес навчання геометрії має бути організований учителем так, щоб забезпечити оптимальні умови для набуття учнями знань та умінь відповідно до їх здібностей, рівня навченості тощо. Очевидно, в цьому процесі мають бути враховані і пізнавальні інтереси здібних до математики учнів. До таких інтересів ми відносимо знання про різні методи і способи розв'язування задач геометрії. Оптимальним тут вважаємо підхід, коли відповідні уміння учнів формуються в умовах: задача одна, методи її розв'язування різні.

Виконання завдань курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії» забезпечити умови для формування низки, вказаних вище актуальних методичних умінь учителя математики у навчанні учнів стереометрії, неможливе без активного, методично обґрунтованого використання вчителем сучасних комп'ютерних технологій. Очевидно, зняти проблему обмеженості часу на лекції чи практичному занятті з вибраних питань методики навчання геометрії, наприклад, при розв'язуванні попередньої стереометричної задачі різними методами допоможе якісна презентація розв'язування задачі та методично грамотна діяльність викладача. Однак, для ілюстрації можливостей сучасних комп'ютерних технологій на заняттях з вибраних питань методики навчання геометрії оберемо ще більш

Отже,

$$H = \frac{3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{12} a^3}{a^2 \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{4}{\sqrt{15}a} = \frac{a\sqrt{5}}{5}.$$

Відповідь. $\frac{a\sqrt{5}}{5}$.

проблемну щодо формування необхідних уявлень і умінь учнів на уроках стереометрії тему, а саме «Перерізи многогранників площиною». На наступних рисунках 4.10 – 4.14 представлено фрагменти розроблених нами презентацій, які активно використовуємо на заняттях.



Рис. 4.10. Вікно презентації фрагменту практичного заняття на тему «Побудова перерізів многогранників площиною»

У педагогічних університетах застосування ІКТ в процесі методичної підготовки майбутніх учителів, з одного боку, призводить до підвищення ефективності цієї підготовки, а з іншого, дозволяє сформуванню в студентів навички використання ІКТ у їхній майбутній методичній діяльності.

**ТРЕНАЖЕР НА ВИЯВЛЕННЯ
ТИПОВИХ ПОМИЛОК УЧНІВ
ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ
НА ПОБУДОВУ ПЕРЕРІЗІВ
МЕТОДОМ СЛІДІВ**

ЗАВДАННЯ: *Серед запропонованих побудов перерізів відшукати неправильні побудови та вказати де допущено помилку. (Для перегляду побудови натиснути на рисунок)*

ПЕРЕЙТИ

ВИХІД

Рис. 4.13. Вікно презентації фрагменту практичного заняття на тему «Побудова перерізів многогранників площиною»

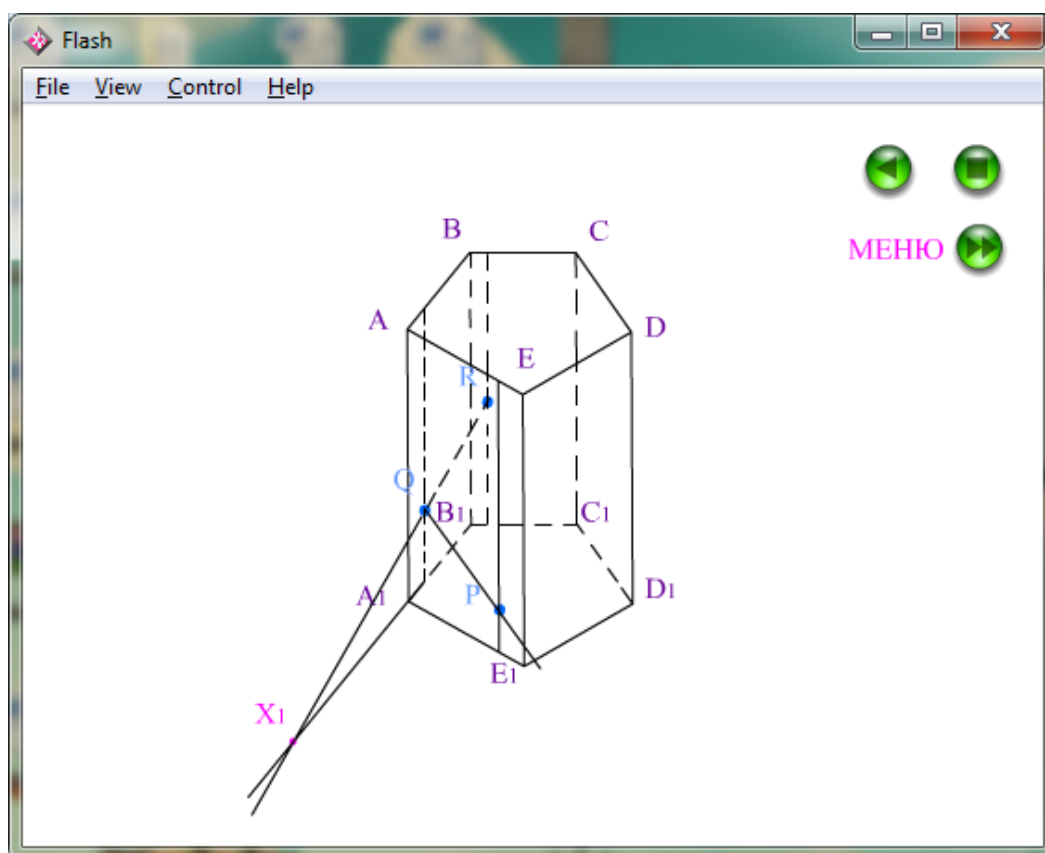


Рис. 4.14. Вікно фрагменту презентації з типовою помилкою учнів при побудові перерізів многогранників площиною

Ефективність викладання курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії» підвищується при умові активного використання розроблених в Україні ППЗ. Залежно від мети заняття проводиться вибір програмного середовища. Вважаємо доцільним використовувати ППЗ, які майбутні вчителі геометрії зможуть застосовувати у своїй професійній діяльності. Так, під керівництвом професора М.І.Жалдака розроблено програмний комплекс (GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D), який є найбільш адаптованим для використання у процесі вивчення шкільного курсу геометрії, починаючи вже з 5-6 класів.

GRAN 1 зручно застосовувати у процесі розв'язування задач на обчислення площ та периметрів багатокутників, об'ємів тіл обертання навколо осі Ox чи осі Oy , знаходження найбільшого і найменшого значення величини на певному проміжку.

Педагогічний програмний засіб GRAN-2D належить до розряду програм динамічної геометрії. Програма GRAN-2D призначена для графічного аналізу геометричних об'єктів на площині, може бути віднесена як до програм-розв'язників, так і до моделюючих програм, тобто може використовуватись для розв'язування багатьох геометричних задач шляхом моделювання об'єктів, які задані в умові.

Програма GRAN – 3D призначена оперувати моделями просторових об'єктів, які вивчаються в курсі стереометрії, а також забезпечує засобами аналізу одержання відповідних чисельних характеристик різних об'єктів у тривимірному просторі. Очевидно, зважаючи на завдання курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії», ця програма є найбільш необхідною для використання у процесі його вивчення.

Для створення рисунків геометричних фігур, розв'язування задач на побудову, проведення досліджень властивостей геометричного місця точок площини варто використовувати пакет динамічної геометрії DG, розроблений авторським колективом ХДПУ імені Г.С.Сковороди. DG – це комп'ютерне середовище для експериментування в геометрії. Пакет можна використовувати для ілюстрування задач і теорем курсу планіметрії, підготовки наочних інтерактивних навчальних матеріалів. Основна ідея DG – дати користувачеві можливість виконувати на комп'ютері побудови, аналогічні класичним

геометричним побудовам «на папері». Однак, DG дозволяє «оживити» отриманий рисунок, спостерігати, як він змінюється при переміщенні базових точок мишкою.

Зручним у процесі вивчення курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії» виявилось використання програмного засобу «1С: Математичний конструктор». У процесі дослідження моделей геометричних фігур студенти мають можливість спостерігати їх вигляд залежно від зміни окремих параметрів. Інтерактивний механізм конструктора допомагає формуванню в студентів переконань про доцільність застосування ППЗ у майбутній професійній діяльності.

Поширеним педагогічним застосуванням ІКТ є діагностика навчальних досягнень студентів. Автоматизовані засоби контролю за результативністю навчання виступають і як самостійні програмні засоби, і як компоненти комп'ютерних навчаючих систем. Технологічність і висока інформативність комп'ютерного тестування дозволяють не тільки здійснювати контроль за якістю засвоєння студентами навчального матеріалу курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії», а й спостерігати динаміку процесу формування знань, виявляти його індивідуальні особливості. Зручним програмним середовищем для створення тестів з математичних дисциплін є контрольньо-діагностична система TEST-W. Вихідний тест може мати будь-яку кількість запитань (рекомендовано від 30 до 50 і більше). З вихідного тесту методом випадкового вибору послідовно виводиться задана кількість запитань (наприклад, 25). Таким чином, кожен студент одержує відмінний від інших набір питань, що забезпечує індивідуалізацію та об'єктивність оцінки. На кожне завдання тесту пропонується 5 варіантів відповідей. Студент має вказати правильні, на його думку, відповіді і перейти до наступного питання. Час відповіді на тест обмежений. Проводимо тестування протягом 10-15 хвилин за кількості 20-25 запитань.

Інформаційні компютерні технології, при умові їх грамотного використання, розкривають широкі можливості для істотної інтенсифікації навчального процесу, надаючи навчально-пізнавальній діяльності студентів творчого, дослідницького спрямування. Використання ІКТ на заняттях з вибраних питань методики навчання геометрії сприяє формуванню у майбутніх

учителів математики відповідного методичного уміння у навчанні учнів геометрії: уміння використовувати комп'ютерні засоби навчання на уроках геометрії в старшій школі (4.12.К.).

Практика викладання навчальної дисципліни «Вибрані питання методики навчання геометрії» підтверджує доцільність створення спеціальних умов для формування здатності і готовності майбутніх учителів математики формувати геометричну компетентність учнів у процесі вивчення «проблемних» тем шкільного курсу геометрії старшої школи.

4.4. Роль і місце спецкурсів з методики навчання геометрії в процесі формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики

Як засвідчив наш аналіз навчальних планів підготовки бакалавра напряму підготовки 6.040201 Математика* та спеціаліста спеціальності 7.04020101 Математика* 12-ти педагогічних університетів України спецкурси з методики навчання математики, а тим паче методики навчання геометрії, не є поширеною практикою у системі фахової підготовки майбутніх учителів математики. На нашу думку, перелік курсів за вибором студента у навчальних планах підготовки вчителя має бути значно ширшим, ніж це є нині. Також важливо, щоб тематика курсів за вибором обов'язково включала теми методичного спрямування. Спецкурси за своєю сутністю мають бути направлені на поглиблення й розширення знань та умінь із професійно значимих для студента напрямів. Планування спецкурсів має здійснюватись у межах гранично допустимого навчального навантаження студента з урахуванням інтересів та потреб майбутніх учителів математики, а також рівня навчально-методичного та кадрового забезпечення університету. Ми розглядаємо спецкурси з методики навчання геометрії як важливу складову організаційно-методичного інструментарію формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

Спеціальні курси, або спецкурси з методики навчання геометрії – це курси навчально-методичного доповнення, які

поглиблюють та розширюють межі змістового модуля методики навчання геометрії, розвивають або інтегрують його зміст, забезпечують внутрішню предметну спеціалізацію й методичну спрямованість, тобто виконують роль надбудови у методичній підготовці, доповнюючи умови формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики.

Спецкурс з методики навчання геометрії пропонується до списку курсів за вибором студентів конкретним викладачем, якщо він має серйозні власні напрацювання з теми, що пропонує; обґрунтовує, на які компетенції вчителя математики у навчанні учнів геометрії спрямовано спецкурс, які стратегічні та критеріальні уміння мають формуватись та удосконалюватись у процесі його вивчення. Очевидно, що зміст спецкурсів не повинен повторювати зміст програм будь-яких навчальних дисциплін (геометрія, методика навчання математики тощо) навчального плану підготовки вчителя, а має доповнювати їх, мати інтегрований характер.

Автором цієї монографії запропоновано для майбутніх учителів математики спецкурс «Метод геометричних переміщень в шкільному курсі планіметрії». За багато років науково-методичних пошуків накопичено цікавий і важливий для майбутніх учителів геометрії методичний матеріал, тому зміст спецкурсу і технологія його викладання стали важливою складовою НМК формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

Якщо розглянути геометричні переміщення в парадигмі розвивального навчання, то варто зазначити, що ця тема посідає досить важливу роль у пізнавальному та інтелектуальному розвитку особистості. Саме при вивченні геометричних переміщень можна ефективно застосовувати пошуковий та проблемний методи навчання. Геометричні переміщення фігур на площині вивчаються в основній школі у II півріччі 9 класу. В педагогічних університетах геометричні перетворення у процесі фахової підготовки майбутнього вчителя математики вивчаються в курсах аналітичної геометрії та лінійної алгебри. Детальний аналіз сучасних підручників з геометрії для 9 класу щодо вивчення геометричних переміщень фігур на площині засвідчив, що автори підручників геометрії по-різному підійшли до

представлення відповідного навчального матеріалу. У кожному альтернативному підручнику геометрії є свої методичні переваги та недоліки. Достатньо широко у всіх сучасних підручниках геометрії для 9 класу подані об'ємні добірки вправ для формування знань та умінь учнів у процесі вивчення геометричних переміщень. Однак якість формування знань та умінь учнів з теми значно залежить від методичної компетентності вчителя математики.

Метою спецкурсу «Метод геометричних переміщень в шкільному курсі планіметрії» є систематизація та поглиблення знань та умінь майбутніх вчителів математики розв'язувати задачі з геометрії методом геометричних переміщень та формування їхньої методичної компетентності навчати учнів використовувати цей метод при розв'язуванні геометричних задач .

До завдань спецкурсу відносяться, зокрема завдання формування та удосконалення критеріальних умінь майбутнього вчителя математики у навчанні учнів геометрії:

2.12.К. Уміння будувати методичну систему навчальних задач на урок геометрії відповідну навчальній меті;

3.4.К. Уміння аналізувати процес розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії;

3.7.К. Уміння розвивати логічне мислення та інтуїцію у процесі навчання геометрії;

3.9.К. Уміння розвивати прийоми розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії;

3.10.К. Уміння аналізувати дослідницькі здібності учнів у навчанні геометрії;

3.12.К. Уміння прогнозувати розвиток мислення учнів у процесі навчання геометрії;

4.12.К. Уміння використовувати комп'ютерні засоби навчання на уроках геометрії в школі;

6.5.К. Уміння здійснювати діяльнісний підхід у навчанні учнів геометрії;

6.7.К. Уміння аналізувати методичні можливості використання інформаційно-комп'ютерних технологій навчання;

7.2.К. Уміння використовувати евристичні прийоми у навчанні геометрії;

7.3.К. Уміння визначати і використовувати різні функції геометричної задачі у процесі її розв'язування;

7.4.К. Уміння організовувати процес розв'язування однієї задачі різними способами;

7.5.К. Уміння конструювати геометричні задачі;

7.6.К. Уміння формувати і розвивати інтерес учнів до процесу розв'язування геометричної задачі;

7.8.К. Уміння формувати і розвивати здатність адаптації учнів до нових умов, ініціативу, творчість;

8.6.К. Уміння здійснювати змістові узагальнення навчального матеріалу;

12.12.К. Уміння здійснювати підготовку учнів до розв'язування олімпіадних задач з геометрії.

Зміст спецкурсу «Метод геометричних переміщень в шкільному курсі планіметрії» та вимоги до його засвоєння студентами представлено у робочій програмі спецкурсу в додатку Е.

Розглянемо, для прикладу, проект одного із занять спецкурсу.

Питання для обговорення на занятті

1. Суть методу геометричних переміщень у розв'язуванні задач планіметрії.
2. Технології підвищення ефективності процесу формування міцних і глибоких знань та умінь учнів з теми «Метод геометричних переміщень в шкільному курсі планіметрії» в основній школі.
3. Методична система вправ на систематизацію та узагальнення знань і вмінь учнів з геометрії у процесі розгляду теми «Метод геометричних переміщень в шкільному курсі планіметрії».

Навчально-методичні задачі

Задача 1. Охарактеризуйте позитивний вплив на формування знань та умінь учнів з теми «Геометричні побудови» розв'язування задач виду:

- ✓ Дано коло, трикутник і точка O . Побудуйте відрізок, кінці якого належать даним трикутнику і колу і є симетричними відносно даної точки O .

Методичний коментар

На етапі аналізу задачі приходимо до висновку, що якщо один з кінців шуканого відрізка належить даному колу, то інший кінець відрізка належить колу, симетричному даному відносно даної точки O . Таким чином, побудова зводиться до послідовного виконання таких основних побудов:

1. Будуємо коло симетричне даному відносно даної точки O .
2. Фіксуємо точки перетину побудованого кола з даним трикутником. Кожна з таких точок є одним з кінців шуканих відрізків: A_1, A_2, \dots

3. Розглядаємо точки симетричні точкам A_2, A_3, \dots відносно точки O , отримуємо точки B_1, B_2, \dots (Рис. 4.15).

Відрізки A_1B_1, A_2B_2, \dots - шукані, оскільки задовольняють, згідно до побудови, всі умови задачі.

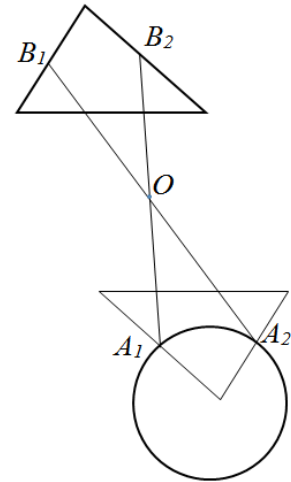


Рис. 4.15

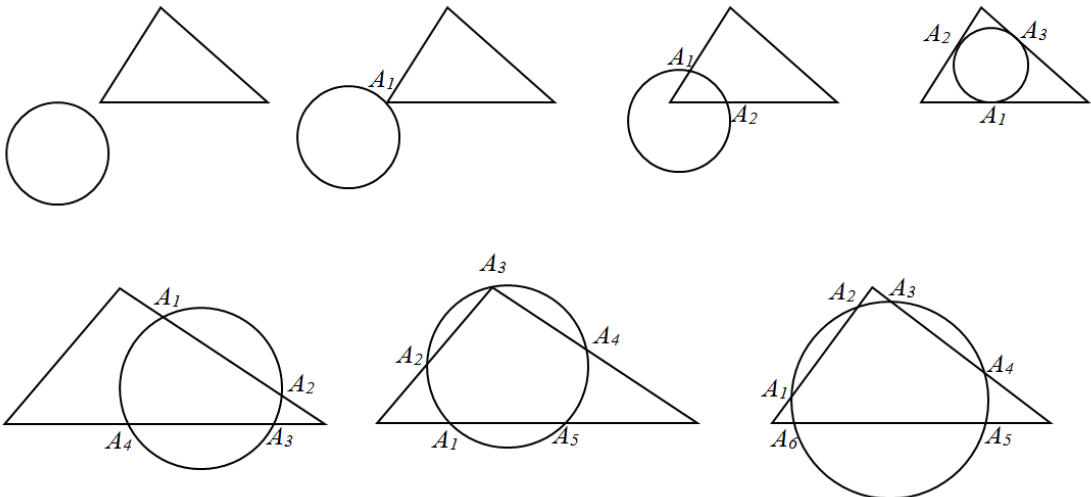


Рис. 4.16.

Кількість розв'язків задачі залежить від кількості спільних точок даного трикутника і кола, симетричного даному відносно точки O . Можливі випадки (Рис. 4.16):

Отже, задача може мати 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 розв'язків.

Таким чином, позитивний вплив вказаної задачі на формування знань та умінь учнів з теми «Геометричні побудови» полягає у зручних умовах для формування уявлень учнів про кількість розв'язків задачі на побудову, в усвідомленні змісту твердження "задача на побудову не має розв'язків". Також прослідковуємо зручні умови для дослідження взаємного розташування на площині трикутника і кола.

Задача 2. Сформулюйте добірку задач для підготовки до олімпіад школярів з математики на закріплення прийому, уявлення про який учні отримують при розв'язуванні задачі:

- ✓ *Двоє гравців по чергово викладають на прямокутний стіл монети. Монету дозволяється класти лише на вільне місце. Програє той, хто не може зробити черговий хід. Доведіть, що перший гравець завжди може виграти.*

Методичний коментар

Вказана задача є типовим представником олімпіадних задач групи "Стратегії гри". Розв'язання її полягає в описі вигрешної стратегії першого гравця, а саме: першим ходом 1-й гравець займає місце в центрі симетрії стола; усі наступні ходи першого гравця мають бути симетричними ходам другого гравця відносно центра симетрії стола. Якщо другий гравець має можливість покласти монету на вільне місце, то вільним є також і симетричне відносно центра стола місце. Тобто перший гравець при вказаній стратегії забезпечує собі можливість ходу, а тому ця стратегія є для нього вигрешною.

В методичній літературі, зокрема збірниках олімпіадних задач з математики, є достатня кількість задач, що розв'язуються вказаним прийомом. Наприклад:

- ✓ *Двоє гравців грають у таку гру: є 2009 знаків "мінус" написаних в один ряд. Кожний гравець може за один хід переправити один "мінус" на "плюс". Програє той, хто не зможе зробити черговий хід. Доведіть, що перший гравець завжди може виграти.*

- ✓ *Двоє грають в таку гру: є 2008 знаків "мінус" написаних в один ряд. Кожний гравець може за один хід переправити один або два "мінуси" на "плюси". Програє той, хто не зможе зробити черговий хід. Доведіть, що перший гравець завжди може виграти.*

- ✓ *На одній купці лежить 171 камінець, а в другій - 172 камінці. За один хід дозволяється брати будь-яку кількість камінців, але тільки з однієї купки. Програє той, кому не буде чого брати. Хто виграє при правильній стратегії - той хто починає, чи інший гравець ?*

Навчально-методичні задачі для самостійного розв'язування

1. Сформулюйте і розв'яжіть задачу, аналогічну такій:

- ✓ *Дано пряма, коло і точка O. Побудуйте відрізок так, щоб його кінці належали даним прямій і колу, а точка O була б його серединою.*

Сформулюйте загальну задачу цього типу.

2. Охарактеризуйте типові труднощі учнів при розв'язуванні задач аналогічних такій:
 - ✓ На сторонах довільного трикутника ABC побудовані поза ним квадрати $ABMP$ і $CBNQ$. Доведіть, що відрізок MN перпендикулярний медіані BD і вдвічі довший неї.
3. Сформулюйте і розв'яжіть задачу методом симетрії відносно точки, початок якої: «Вершина кута ABC недосяжна. Побудуйте...».
4. Доберіть дві задачі для домашньої роботи на закріплення знань та умінь учнів сформованих в класі при розв'язуванні задачі:
 - ✓ Дано три паралельні прямі. Побудуйте квадрат, три вершини якого лежать на даних прямих.
5. Охарактеризуйте методику розв'язування задачі:
 - ✓ На гіпотенузу AB прямокутного трикутника ABC побудовано квадрат з центром O . Доведіть, що CO бісектриса кута ACB .

За тематикою кожного заняття спецкурсу рекомендуємо студентам для самостійного опрацювання список літератури.

В умовах даного спецкурсу формуємо переконання майбутніх учителів, що для закріплення знань учнів з певної теми систему задач доцільно створювати з обов'язковим включенням всіх видів задач курсу геометрії: на обчислення, на доведення, на побудову, на дослідження.

Наявність занять спецкурсу із вказаними цілями створює рівні умови для формування і розвитку конструктивних, аналітичних, дослідницьких, дедуктивних прийомів розумової діяльності студентів, а в школі учнів, у процесі вивчення конкретної теми. Наприклад:

Тема уроку. Симетрія відносно точки (9 клас).

- ✓ Дано трапецію $ABCD$, точка M – середина бічної сторони CD . $S_{\triangle ABM} = 18 \text{ см}^2$. Знайдіть площу трапеції.
- ✓ Доведіть, що коли чотирикутник має центр симетрії, то він є паралелограм.

- ✓ Дано коло, трикутник і точка O . Побудуйте відрізок так, щоб його кінці належали даним колу і трикутнику, а точка O була його серединою.
- ✓ Дослідіть, коли фігура складена з трьох кіл має центр симетрії.
- ✓ Двоє гравців по чергово викладають на прямокутній стіл монети. Монету дозволяється класти лише на вільне місце. Програє той, хто не зможе зробити черговий хід. Вкажіть виграшну стратегію для першого гравця.

Методичний коментар до організації пізнавальної діяльності студентів у процесі розгляду вказаної добірки задач

Тема «Симетрія відносно точки» вивчається у відповідності до шкільних програм з математики у другому півріччі 9 класу. Завершується вивчення курсу планіметрії. Важливо, що у запропонованій добірці задач на урок представлено різні види (на обчислення, на доведення, на побудову, на дослідження) задач геометрії та охоплено значну кількість геометричних фігур трапеція, коло, трикутник, паралелограм, прямокутник, відрізок, що вивчалися раніше. Кожна із задач є представником ключових задач виділених типів. Аналізуючи місце кожної задачі у представленій системі, варто зазначити, що враховані психологічні особливості розподілу уваги учнів, їх пізнавальної активності впродовж уроку. На другу половину уроку сплановані задачі на дослідження, які зважаючи на специфіку змісту кожної задачі, є пізнавально цікавими для учнів. Крім того, вдало організована методика розв'язування задач №4 та №5, з елементами ігрових ситуацій, широкої фронтальної роботи дозволить забезпечити активність розумової діяльності учнів на високому рівні і в останній третині уроку.

Серед функцій першої задачі: налаштування учнів на активну розумову діяльність впродовж уроку; створення проблемної ситуації через явну недостатність звичних алгоритмів знаходження площ; здивування від явної переваги методу симетрії відносно точки в даній задачі, а тому підвищення мотивації на початку уроку до засвоєння навчального матеріалу впродовж всього уроку. Послідовне розв'язування кожної задачі із запропонованої системи забезпечує розвиток умов для сприйняття, осмислення і застосування знань про такий вид переміщень фігур на площині, як симетрія відносно точки, про властивості цього геометричного перетворення. В процесі методично добре організованого розв'язування вказаних задач учні мають оперувати такими елементами знань з геометрії, як ознаки рівності трикутників, означення площі геометричної фігури, ознаки

паралелограма, означення центрально-симетричної фігури, властивості медіани трикутника, властивості прямокутника. Крім того, розвиваються знання учнів про кількість розв'язків задачі на побудову, про взаємне розміщення трикутника і кола, про різні способи обчислення площ геометричних фігур, про істотні та неістотні умови для існування певної властивості, тощо.

Усвідомлення вчителем усіх вказаних можливостей представлених задач має допомагати йому правильно визначитись із технологією розв'язування кожної задачі, із організацією навчально-пізнавальної діяльності учнів спрямованої і на повторення, і на засвоєння, і на закріплення навчального матеріалу, а головне, на розвиток їхнього мислення, логічної культури, практичної компетентності, тощо. У процесі заняття спецкурсу розв'язуємо навчально-методичні задачі.

Розглянемо, наприклад, навчально-методичну задачу на основі задачі 4 вказаної вище добірки задач: Обґрунтуйте методичну доцільність задачі «Дослідити, коли фігура складена з трьох кіл має центр симетрії» у системі задач з теми «Симетрія відносно точки».

Методичний коментар

Задачі на дослідження дають можливість учням спостерігати і виділяти закономірності, навчатись розрізняти істотні і неістотні ознаки, експериментувати. Методика розв'язування даної задачі передбачає, на першому етапі, розгляд різних малюнків, на яких фігура складена з трьох кіл має центр симетрії (Рис. 4.17). Наприклад,

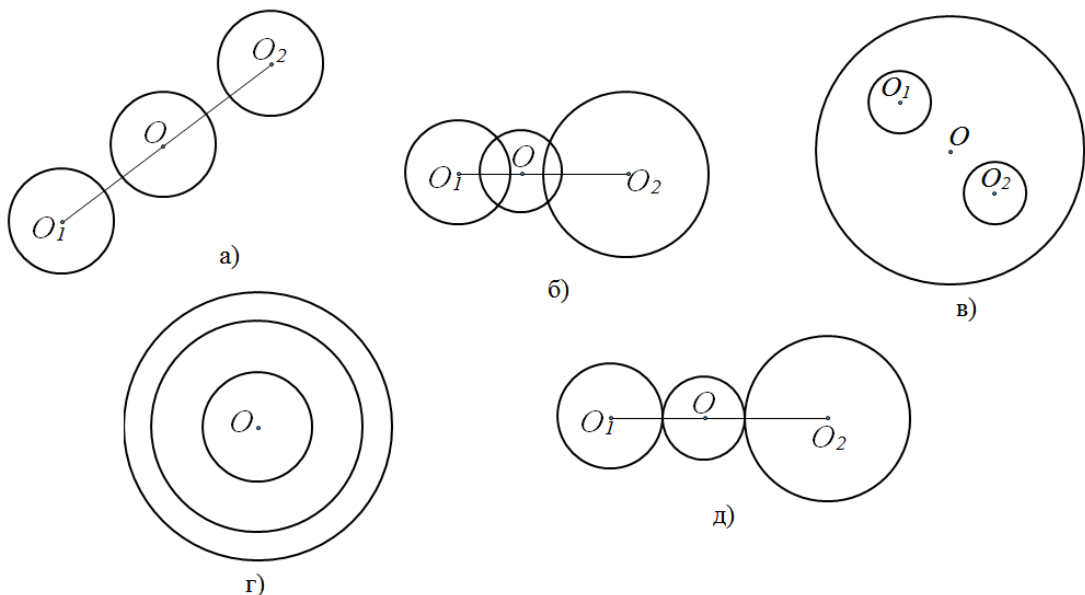


Рис. 4.17.

Наступний етап розв'язування задачі полягає у виокремленні істотних і неістотних ознак. Наприклад перетин, чи неперетин кіл не є ознакою того, чи має утворена фігура центр симетрії. Центри даних кіл або лежать на одній прямій, або співпадають. Обов'язковим є виконання таких умов (важливо дати можливість самостійно ці умови помітити учням):

- радіуси даних кіл мають бути рівними;
- центри крайніх кіл є кінцями відрізка, серединою якого є центр третього кола, або співпадають в одній точці. Серед типових помилок учнів у процесі розв'язування даної задачі - вважати центрально-симетричною фігуру виду (Рис. 4.18.).

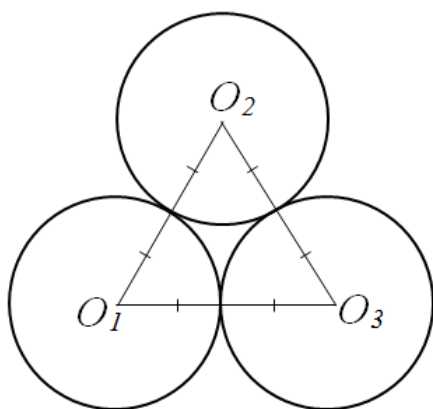


Рис. 4.18.

Вимога вказати центр симетрії такої фігури ставить учня в умови глибше осмислити суть означення центрально-симетричної фігури.

Таким чином, методична доцільність вказаної задачі у системі задач до теми "Симетрія відносно точки" полягає, зокрема, у:

- необхідності представлення в методичній системі задач

різних видів, зокрема, на дослідження;

- процес розв'язування вказаної задачі має значні можливості для активізації пізнавальної діяльності учнів, збудження або підтримання інтересу до навчального матеріалу;
- постановка задачі не вписується у звичні алгоритми, а це дає можливість нових умов для розвитку мислення учнів;
- у процесі розв'язування задачі створюються зручні умови для усвідомлення учнями змісту понять «фігура», «центрально-симетрична фігура», «концентричні кола».

Геометрично-методична компетентність вчителя математики – це його готовність і здатність методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування геометричної компетентності учнів. Оскільки спецкурс з методики навчання геометрії має поглибити та розширити межі змістового модуля методики навчання геометрії, доповнюючи умови формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики, то в

умовах спецкурсу акцентуємо увагу майбутніх учителів на роботі із здібними до навчання геометрії учнями. Запропоновані нижче добірки задач для окремих занять спецкурсу сконструйовані нами, в основному, із задач шкільних, районних та обласних олімпіад школярів з математики. Таким чином забезпечуються функції спецкурсу з методики навчання геометрії, як курсу навчально-методичного доповнення.

Зокрема, створюються умови для формування критеріальних умінь майбутніх учителів геометрії:

7.8.К. Уміння формувати і розвивати здатність адаптації учнів до нових умов, ініціативу, творчість;

12.12.К. Уміння здійснювати підготовку учнів до розв'язування олімпіадних задач з геометрії.

Розглянемо приклади відповідних систем задач на заняття спецкурсу.

Розв'язування задач методом симетрії відносно точки

- ✓ *Дано середини сторін деякого n 'ятикутника. Побудуйте n 'ятикутник.*
- ✓ *Дано кут і точки A та B всередині нього. Побудуйте паралелограм для якого A і B є протилежними вершинами, а дві інші дві вершини лежать на сторонах кута.*
- ✓ *Кінці однієї сторони чотирикутника з'єднані з серединою протилежної сторони. При цьому отримався трикутник, площа якого виявилась рівною половині площі чотирикутника. Доведіть, що початковий чотирикутник трапеція.*
- ✓ *На сторонах паралелограма зовні його, побудовано правильні трикутники. Доведіть, що їх центри є вершинами паралелограма.*
- ✓ *Два трикутники ABC і $A_1B_1C_1$ розташовані так, що B – середина відрізка AB_1 , C – середина CA_1 . Знайдіть площу трикутника $A_1B_1C_1$, якщо площа трикутника ABC дорівнює S .*
- ✓ *У трикутнику ABC проведено медіану AA_1 . Через точку C проведено відрізок FN , що дорівнює відрізку AA_1 і паралельний до нього (точка C лежить між точками F*

i N). Знайдіть площу чотирикутника $AFNA_1$, якщо площа трикутника ABC дорівнює S .

Розв'язування задач методом симетрії відносно прямої

- ✓ Побудуйте нерівнобічну трапецію за основною, бічними сторонами і різницею кутів при основі.
- ✓ На прямолінійному шосе слід вказати місце автобусної зупинити так, щоб сума відстаней від неї до населених пунктів A і B була найменшою. (Розгляньте для випадки розміщення пунктів A і B).
- ✓ В трикутнику ABC проведені медіани AK і CE . Доведіть, що якщо $\angle CAK = \angle ACE = 30^\circ$, то трикутник ABC рівносторонній.
- ✓ Побудуйте квадрат, дві протилежні вершини якого знаходилися б на двох даних колах, а дві інші – на даній прямій, розміщеній між колами.
- ✓ Побудуйте квадрат за сумою сторони і діагоналі.

Розв'язування задач методом повороту

- ✓ У трикутнику ABC (кут C – прямий) сума катетів $AC + CB = m$. На AB поза трикутником побудовано квадрат з центром O . Знайдіть CO .
- ✓ Нехай M – точка на стороні AD квадрата $ABCD$, де $CM = l$, CN – бісектриса кута BCM . Знайдіть $MD + NB$.
- ✓ У ромбі $ABCD$ кут B дорівнює 60° . На сторонах CB і CD взято відповідно точки M і N такі, що CM дорівнює стороні ромба. Доведіть, що трикутник AMN – правильний.
- ✓ На сторонах довільного трикутника ABC побудовані поза ним квадрати $ABMP$ і $CBNQ$. Доведіть, що відрізок MN перпендикулярні медіані BD і вдвічі довший неї.
- ✓ Дано три паралельні прямі. Побудуйте квадрат так, щоб три його вершини лежали на даних прямих.

Основною проблемою при вивченні геометричних переміщень як в школі так і в університеті є відсутність якісного

демонстраційного матеріалу і, як результат, не усвідомлення учнями та студентами реальних можливостей використання набутих знань у процесі розв'язування геометричних задач.

У фаховій літературі достатньо висвітлено питання щодо використання мультимедійних технологій у навчанні геометрії. Зокрема, мова йде про загальний опис та рекомендації щодо можливості використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі. Але у фаховій літературі не достатньо розкривається питання використання мультимедійних технологій при вивченні теми «Геометричні переміщення фігур на площині».

Розгляд теоретичних основ використання мультимедійних технологій при вивченні геометричних переміщень фігур на площині дав змогу з'ясувати основні етапи впровадження їх у навчальний процес; ознайомитись з досвідом використання мультимедійних технологій; розглянути основні характеристики якісного навчального мультимедійного продукту; проаналізувати основні педагогічні проблеми їх використання.

Мета мультимедійної презентації «Геометричні переміщення фігур на площині» – створення методично виправданої презентації для унаочнення і демонстрації геометричних переміщень фігур на площині.

Створенню такого продукту передувало пошук відповідних готових мультимедійних презентацій в мережі Інтернет. Аналіз наявних мультимедійних презентацій з теми привів до висновку, що в більшості цих презентацій спостерігається мінімум динаміки об'єктів або вона зовсім відсутня. Також вагомим недоліком є те, що майже всі знайдені нами презентації з теми є російськомовними. Тобто, щоб використовувати вже готові презентації на уроці геометрії в школі, потрібно витратити досить великий проміжок часу для їхньої корекції, перекладу та адаптації до відповідної навчальної мети.

Виникло завдання створення відповідного україномовного продукту, в якому було б детально та покроково відображалась динаміка переміщень геометричних об'єктів. Такий продукт створений під керівництвом автора цієї монографії. Титульний слайд містить гіперпосилання на 3 ключові теми. Кожна з цих тем також поділена на підтеми.



Рис. 4.19. Вигляд слайду презентації на занятті спецкурсу
Розглянемо тему «Вивчення симетрії відносно точки».

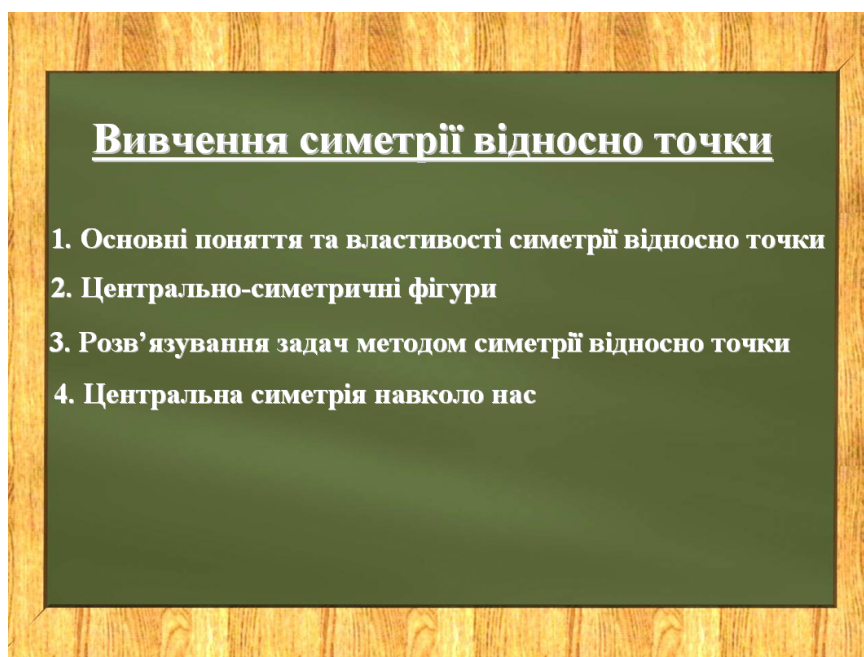


Рис. 4.20. Вигляд слайду презентації на занятті спецкурсу

Перше гіперпосилання «Основні поняття та властивості симетрії відносно точки» дозволяє перейти на слайди, де представлена динамічна ілюстрація означення симетрії відносно

точки, перетворення симетрії відносно точки, зокрема розглядаються декілька варіантів: побудова трикутника, прямої та кола, симетричних відносно даної точки.



Рис. 4.21. Вигляд слайду презентації на занятті спецкурсу

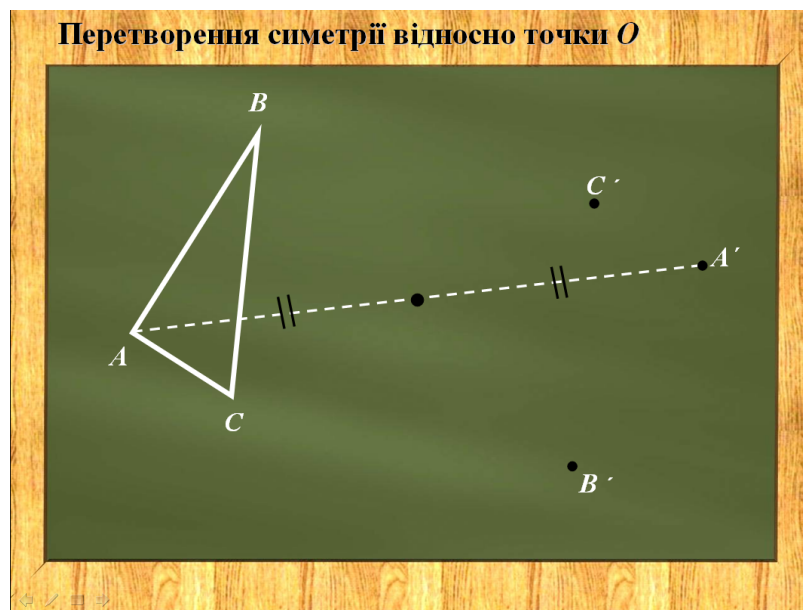


Рис. 4.22. Вигляд слайду презентації на занятті спецкурсу

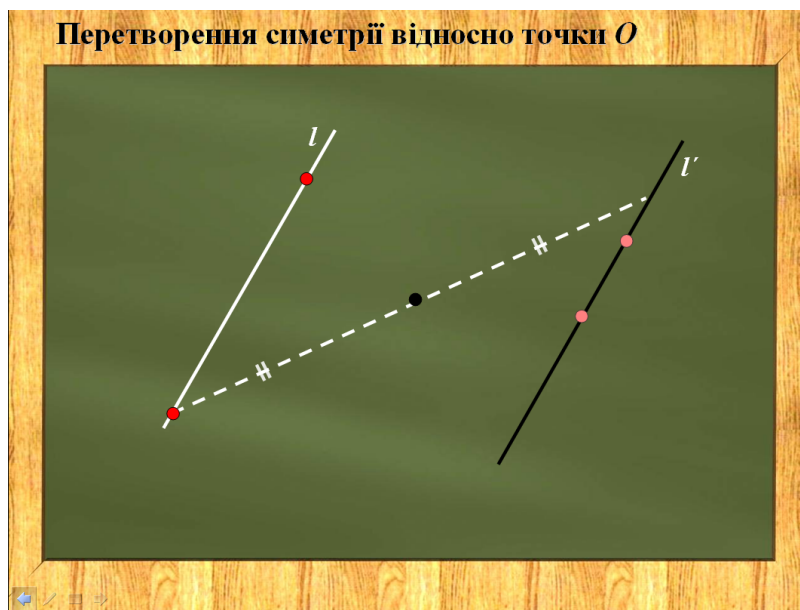


Рис. 4.23. Вигляд слайду презентації на занятті спецкурсу

Також розглядаються заготовки рисунків до теореми про властивість симетрії відносно точки.

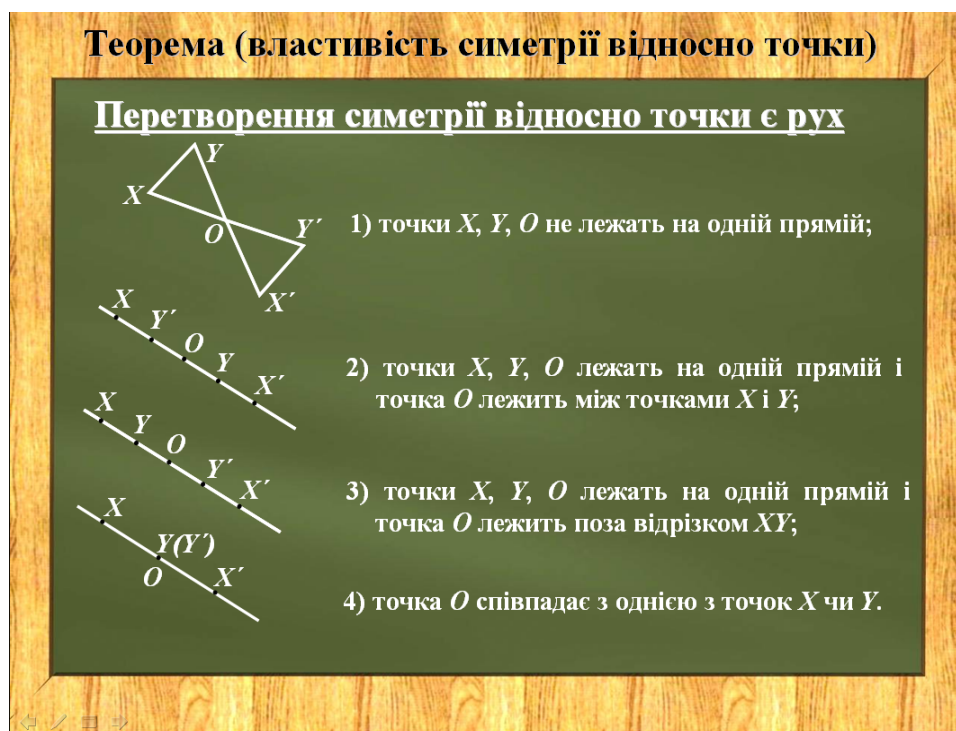


Рис. 4.24. Вигляд слайду презентації на занятті спецкурсу

Під другим гіперпосиланням «Центрально-симетричні фігури» представлено слайд з прикладами різних центрально-симетричних фігур із одним і багатьма центрами симетрії.

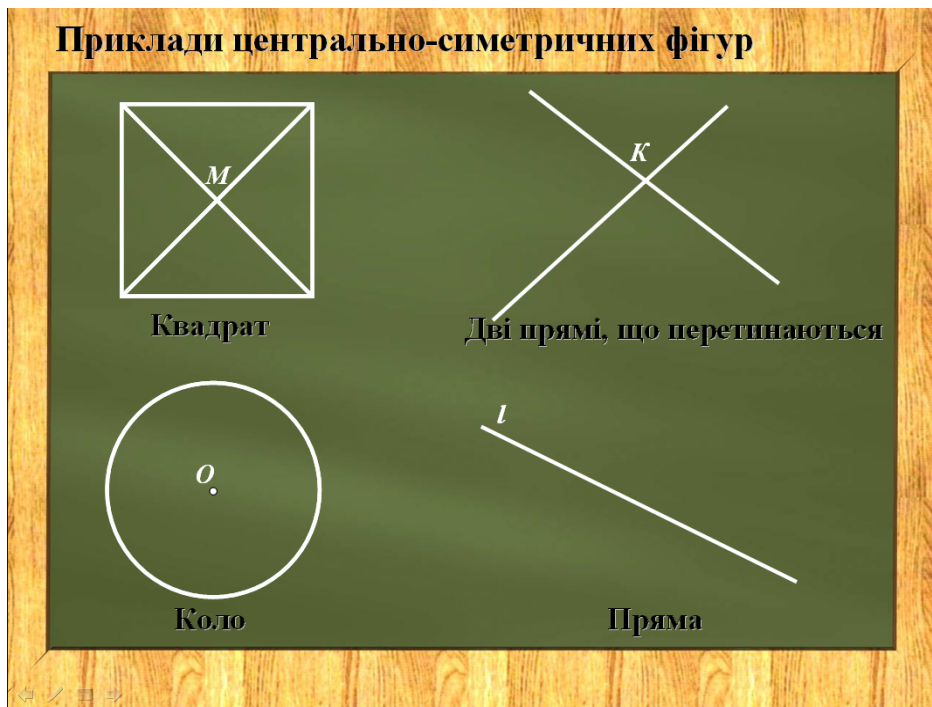


Рис. 4.25. Вигляд слайду презентації на занятті спецкурсу

Третє гіперпосилання «Розв'язування задач методом симетрії відносно точки» представляє приклад розв'язання ключової задачі на дану тему.



Рис. 4.26. Вигляд слайду презентації на занятті спецкурсу



Рис. 4.27. Вигляд слайдів презентації на занятті спецкурсу

Останнє посилання «Центральна симетрія навколо нас» демонструє прояви центральної симетрії в природі, архітектурі, техніці та побуті людини. На рисунку 4.27 вказано типову помилку учнів вважати центрально симетричним зображення, яке насправді таким не є.

Аналогічним чином побудовані й інші дві підтеми. Мультимедійна розробка «Геометричні переміщення фігур на площині» може бути використана як у школі для пояснення відповідної теми учням, так і в процесі фахової підготовки майбутніх вчителів математики у педагогічних університетах. Розглядаємо детально із студентами можливості використання вказаної мультимедійної розробки на уроці геометрії в школі:

- етап пояснення нового матеріалу може супроводжуватися яскравою динамічною демонстрацією означення поняття, що вивчається; перетворення різних фігур на площині, під час яких учні можуть самостійно виокремити і назвати основні властивості симетрії відносно точки, прямої чи повороту;
- на етапі розв'язування ключових задач теми мультимедійний

супровід «Геометричні переміщення фігур на площині» дає можливість продемонструвати учням динамічний рисунок та покрокове розв'язання відповідної задачі.

- на етапі систематизації та узагальнення знань даний мультимедійний супровід дає можливість продемонструвати прояви геометричних переміщень у природі та їх застосування в архітектурі, мистецтві, техніці та побуті людини.

Щодо можливостей використання мультимедійного супроводу «Геометричні переміщення фігур на площині» у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики, то маємо змогу демонструвати основні методичні принципи застосування подібних презентацій у школі, пояснювати, як динаміка зображення істотно підсилює пояснення і сприйняття навчального матеріалу.

Наприклад, використання банку презентацій розв'язування геометричних задач дозволяє нам якісно розглянути методіку розв'язування конкретної задачі методом геометричних переміщень, розглядаючи динаміку необхідних зображень, ілюстрація якої представлена на рис. 4.28 та рис. 4.29.

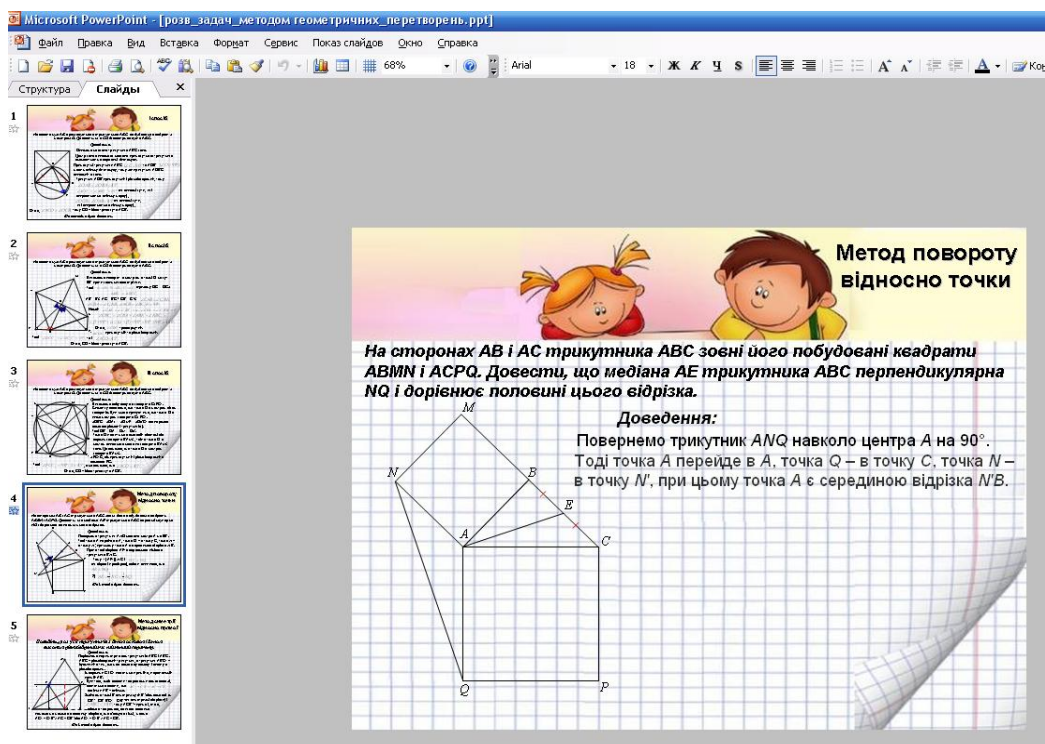


Рис. 4.28. Вікно презентації фрагменту заняття спецкурсу на тему «Метод повороту у розв'язуванні задач планіметрії»

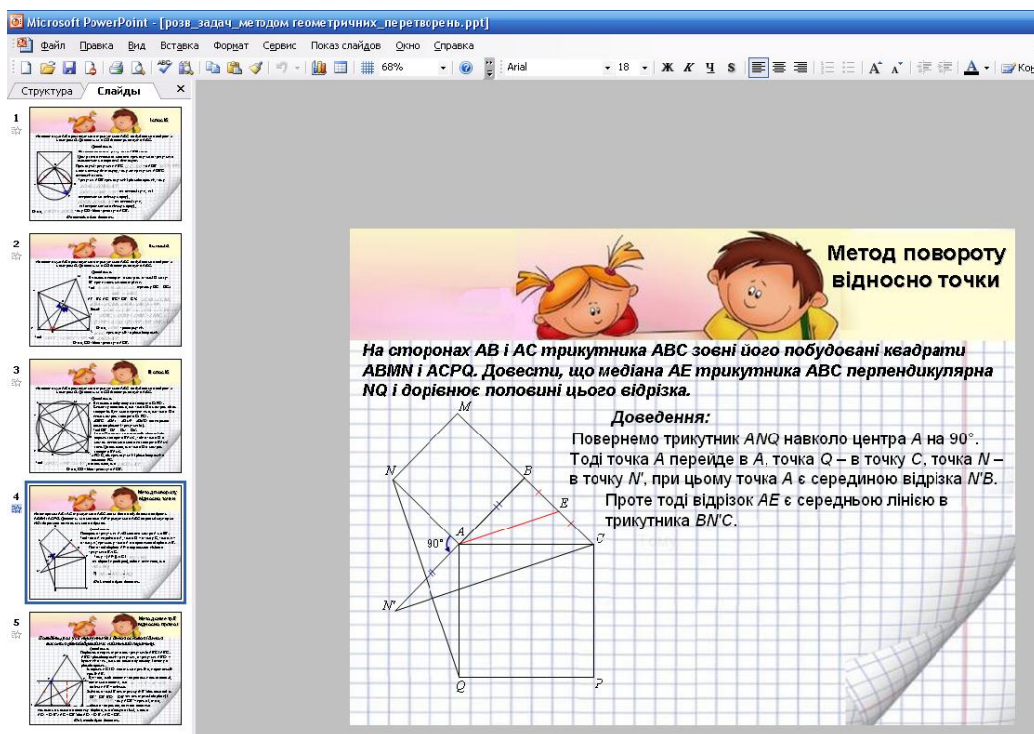


Рис. 4.29. Наступне вікно презентації фрагменту заняття спецкурсу на тему «Метод повороту у розв'язуванні задач планіметрії»

Таким чином, якість виконання завдань спецкурсу з методики навчання геометрії залежить від багатьох чинників, серед яких усвідомлення викладачем місця і ролі сучасних комп'ютерних технологій навчання. Головним напрямом подолання протиріччя між можливостями сучасних засобів навчання і низькою якістю використання їх на уроках геометрії в школі, вважаємо цілеспрямоване удосконалення навчально-розвивального середовища підготовки майбутнього вчителя математики в педагогічному університеті. Серед обов'язкових складових такого середовища: активне, методично грамотне використання викладачами університету якісних програмних засобів навчання у всіх видах занять і в організації самостійної діяльності студентів; залучення студентів до різних форм розробок презентацій зі шкільної геометрії з різноманітними дидактичними цілями.

Виокремлюємо такі принципи оцінки якості використання мультимедійних презентацій на уроках геометрії з точки зору методики навчання геометрії:

-принцип відповідності навчальним цілям і завданням уроку;

- принцип орієнтації на вікові пізнавальні можливості учнів;
- принцип поєднання з іншими методами, прийомами, засобами уроку;
- принцип цілісності індивідуального стилю методичної діяльності вчителя;
- принцип естетичного розвитку учнів;
- принцип міри і часу.

4.5. Організаційно-педагогічні умови формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі науково-дослідницької діяльності студентів

Особливими умовами формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії є науково-дослідницька діяльність студентів педагогічного університету. Важливо тих студентів, які мають відповідні здібності і бажають методично розвиватись у творчій атмосфері, долучати до активної участі в науково-дослідницькій роботі за напрямом методики навчання геометрії.

Основна мета: допомогти студентові визначити і розвивати наукові інтереси у галузі методики навчання геометрії, поглибити фахові знання, удосконалити фахові уміння, зміцнити навички роботи з джерелами науково-методичної інформації, формувати здатність до творчої фахової діяльності, підготувати до самостійних педагогічних досліджень, сприяти формуванню високого рівня методичної компетентності. Формування уявлень, а згодом умінь і навичок дослідницької діяльності майбутніх учителів математики має забезпечити цілісна система науково-дослідної роботи студентів у процесі їх фахової підготовки. Серед компонентів цієї системи: виконання курсових робіт, виконання індивідуальних дослідницьких завдань, виконання кращими студентами дипломних досліджень, участь студентів у різних науково-методичних конференціях тощо.

Перші кроки наукових педагогічних досліджень майбутнього вчителя геометрії, їх результати, дають змогу для

висновку про те, наскільки глибоко засвоєні студентом необхідні теоретичні знання і на якому рівні сформовані стратегічні і тактичні методичні уміння, наскільки готовий майбутній учитель аналізувати, висловлювати власне бачення тих чи інших методичних проблем, формулювати власні пропозиції щодо їх розв'язання тощо. За навчальним планом підготовки спеціаліста зі спеціальності «Математика*» традиційним є виконання майбутніми вчителями курсової роботи з методики навчання математики. Студенти, які навчаються на «добре» та «відмінно» мають також змогу виконувати дипломну роботу за напрямом методики навчання математики. Зважаючи на актуальність проблем формування геометричної компетентності учнів у школі, вважаємо доречним активніше долучати студентів до досліджень саме за напрямом методики навчання геометрії.

Важливо, що виконання курсової чи дипломної роботи з методики навчання геометрії це не тільки і не стільки звіт про те, як студент уміє висвітлити те чи інше методичне питання, а це продовження процесу методичного розвитку студента, набуття ним методичних умінь і навичок відповідних дослідницькій функції методичної діяльності майбутнього вчителя. У процесі науково-дослідницької діяльності студентів за напрямом методики навчання геометрії, майбутні вчителі розв'язують такі типові задачі методичної діяльності вчителя: оволодіння технологією педагогічного дослідження в галузі методики навчання геометрії; вивчення, аналіз та узагальнення передового педагогічного досвіду ефективного навчання учнів геометрії; спостереження, аналіз і оцінювання фактів і подій у процесі навчання учнів геометрії; узагальнення і презентація результатів власної дослідницької діяльності за напрямом методики навчання геометрії.

Якість курсової чи дипломної роботи залежить від багатьох аспектів: від здібностей і прагнень студента; від рівня наукової і методичної компетентності наукового керівника; від атмосфери творчого пошуку і співпраці; від чіткості постановки мети і завдань дослідження тощо. Для попередження типових помилок студентів при виконанні курсових та дипломних робіт нами створений посібник

“Підготовка, виконання, оформлення курсових, дипломних та магістерських робіт з методики викладання математики” [342]. Він існує у друкованому і електронному вигляді. На основі ґрунтовного аналізу різних джерел з теорії і методики наукових досліджень та власного досвіду керівництва курсовими та дипломними роботами у ньому наводяться практичні рекомендації щодо підготовки, структури, оформлення та захисту дипломних та курсових робіт. Зміст рекомендацій відповідає відповідним вимогам в Україні до оформлення результатів наукового дослідження. Завдання посібника – надати допомогу студентам та їх науковим керівникам в організації наукового дослідження та оформленні його результатів.

Наприклад, у третьому розділі посібника розкриті схема контролю за виконанням курсових та дипломних робіт, критерії їх оцінювання. У четвертому розділі посібника викладено основні методи педагогічних досліджень; вказано специфіку педагогічного експерименту та наведено основні його види; схарактеризовано основні етапи педагогічного експерименту з методики викладання математики та етапи обробки його результатів; описані деякі статистичні методи для опрацювання отриманих даних і визначення кількісних залежностей між досліджуваними явищами, подано конкретні приклади. У п'ятому розділі посібника запропонована орієнтовна тематика курсових робіт з методики викладання математики, в тому числі з методики навчання геометрії.

Курсова робота з методики навчання геометрії є самостійною науково-практичною роботою студента, що виконується з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентом у процесі фахової підготовки з методики навчання геометрії.

Дипломна робота за напрямом методики навчання геометрії є кваліфікаційною роботою майбутнього вчителя математики. Вона має бути самостійною, завершеною науковою роботою або методичною розробкою випускника педагогічного університету, яка презентує підсумок набутих ним фахових знань, вмінь та навичок, передбачених відповідною освітньо-професійною програмою підготовки. Завданнями дипломної роботи є навчити

майбутніх учителів здійснювати наукові дослідження: проводити експерименти, аналізувати навчальну та наукову літературу, результати педагогічних дослідів та експериментів, синтезувати та узагальнювати накопичений в процесі аналізу матеріал, а також розробляти методичні рекомендації.

Вважаємо актуальним зупинитися на питаннях формулювання тем курсових і дипломних робіт з методики навчання геометрії.

Протягом багатьох десятиліть усталився традиційний підхід до структури змісту методики навчання геометрії: методика вивчення елементів геометрії у 5-6-х класах; методика навчання геометрії в основній школі; методика навчання геометрії в старшій школі. На нашу думку, важливо розуміти, що закріплення, поглиблення і узагальнення знань з методики навчання геометрії при виконанні курсової роботи може відбуватися у таких напрямках:

- знання про цілі і завдання навчання геометрії в школі;
- знання про зміст навчальної інформації з геометрії, яку потрібно засвоїти учням;
- знання про навчальну діяльність учнів у процесі навчання геометрії і закономірності формування та розвитку їх геометричної компетентності;
- знання про засоби педагогічної комунікації у процесі навчання учнів геометрії;
- знання про зміст, функції і типові задачі методичної діяльності вчителя геометрії;
- знання про форми і засоби удосконалення стратегічних, тактичних і поточних умінь методичної діяльності вчителя геометрії.

На нашу думку, відмінність у формулюванні тем курсових і дипломних робіт з методики навчання геометрії має полягати в тому, що тема курсової роботи охопить не більше двох із вказаних напрямів, а тема дипломної роботи не менше трьох із вказаних напрямів.

Наприклад, тематика курсових робіт із методики навчання геометрії:

- Формування основних понять теми «Призми» в умовах диференційованого навчання математики в школі.
- Методика вивчення теми «Перпендикулярність прямих та площин» з використанням мультимедійних засобів навчання.
- Методика вивчення кутів у просторі.
- Методика вивчення теми «Перпендикулярність прямих і площин у просторі» в шкільному курсі стереометрії.
- Узагальнення та систематизація знань учнів з теми «Тіла обертання» в курсі стереометрії старшої школи.
- Методика розв'язування задач на комбінацію правильної піраміди і декількох куль.
- Методика застосування векторно-координатного методу до розв'язування стереометричних задач.
- Методика перевірки знань учнів із застосуванням комп'ютерних технологій на уроках стереометрії.
- Теорема Чеви і Менелая на факультативних заняттях з геометрії.
- Корекція знань учнів старшої школи з теми «Многогранники».
- Методика розв'язування задач на пошук геометричного місця точок.
- Опорні конспекти та методика їхнього застосування при вивченні стереометрії.

Тематика дипломних робіт із методики навчання геометрії:

- Узагальнення і систематизація знань і вмінь учнів у процесі вивчення стереометрії в старшій школі.
- Використання програмно педагогічних засобів у процесі навчання геометрії в профільній школі.
- Вивчення геометричних побудов на площині та в просторі в умовах використання мультимедійних технологій.
- Реалізація прикладної спрямованості навчання стереометрії в старшій школі.
- Методичні особливості вивчення композицій геометричних перетворень в курсі геометрії профільної школи.

- Методика вивчення класичних теорем стереометрії та їх застосування до розв'язування олімпіадних задач.
- Технології удосконалення процесу навчання геометрії в старшій школі.
- Методична система вивчення многогранників у старшій школі з використанням комп'ютерних технологій навчання.

Для підвищення ефективності виконання *курсової роботи* впродовж семестру, окрім методичних вказівок щодо написання курсових робіт, слід допомогти студентам спланувати роботу, підібрати необхідну літературу, контролювати якість виконання кожного етапу дослідження, враховуючи рівень самостійності кожного студента. У процесі написання курсової роботи студенти у разі необхідності консультуються з викладачем. Із розвитком інформаційних технологій консультування студентів з виконання курсових робіт може відбуватися за допомогою мережі Інтернет. У курсовій роботі студент має засвідчити, що він оволодів необхідними теоретичними знаннями та навичками їх практичного застосування в конкретних умовах. Курсова робота має носити проблемний характер, щоб зацікавити, захопити студента. Важливо, щоб ця робота мала прикладне значення, щоб студенти бачили практичне застосування набутих методичних умінь. Зокрема, для написання курсової роботи з методики навчання геометрії теми пропонуємо таким чином, щоб студенти змогли апробувати результати досліджень під час педагогічної практики в старшій школі. Радимо студентам у курсовій роботі здійснювати аналіз досвіду вивчення відповідної теми з геометрії учителями школи, в якій студенти перебували на педагогічній практиці.

В основі нашого бачення науково-дослідницької діяльності майбутніх учителів математики у процесі виконання *дипломних робіт із методики навчання геометрії* лежать філософські, психологічні та педагогічні теорії про роль освітнього середовища в розвитку особистості. Компонентами освітнього середовища педагогічного університету, як середовища науково-дослідницької діяльності студентів, є: матеріальні умови навчального закладу та організаційно-педагогічні умови. Навчально-розвивальне середовище формування і розвитку

методичної компетентності майбутнього вчителя геометрії в педагогічному університеті, ми бачимо, як певну зразкову модель матеріальних умов створених для формування цілісних переконань майбутнього вчителя щодо відбору і ефективного використання матеріальних засобів навчання. Можна гарно і емоційно розповідати студентам на заняттях з методики навчання геометрії про можливість сучасного кабінету математики в школі, про ефективність мультимедійного супроводу на уроках геометрії; про значні переваги використання інтерактивних дошок, або хоча б сучасних магнітних дошок із значною кількістю доступних поверхонь. А можна мати в педагогічному університеті такі навчальні кабінети, змодельовані з врахуванням естетичних, пізнавальних, сучасних технічних аспектів і готувати майбутніх вчителів математики в таких умовах і до таких умов навчальної діяльності. Нам вдалось у ВДПУ імені Михайла Коцюбинського створити зразковий кабінет математики шкільного типу і активно використовувати його, як науково-дослідницьку лабораторію з методики навчання математики та технологій навчання математики. В кабінеті є комплекти усіх шкільних підручників з математики для 5-6 класів, з геометрії з 7-го по 11-й клас різних авторських колективів, які пройшли Всеукраїнський конкурс підручників і рекомендовані МОН України (більше 300 книг). Ці книги активно використовують студенти дипломники у науково-дослідницькій діяльності. В лабораторії є банк відеозаписів уроків геометрії переможців обласного туру всеукраїнського конкурсу «Учитель року». У процесі дипломних досліджень студенти мають змогу спостерігати, аналізувати методичну діяльність кращих учителів області на уроках геометрії, виокремлювати ефективні прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці. В лабораторії створено путівник по сторінках фахових журналів учителя математики.

Наприклад, створено каталог усіх статей з методики навчання геометрії журналу «Математика в школі» починаючи із 2000 року. Список статей структуровано за основними змістовими лініями шкільного курсу геометрії. Використовується друкований та електронний варіант путівника. Студенти, які виконують науково-дослідницькі роботи мають змогу

використовувати зібраний в лабораторії банк авторефератів кандидатських дисертацій захищених в Україні за напрямом методики навчання геометрії. Кабінет обладнаний сучасною магнітною дошкою з шістьма бічними поверхнями, яка розташована поруч із інтерактивною дошкою, стаціонарним проектором та комп'ютером. Кабінет під'єднаний до мережі ІНТЕРНЕТ. Кожного навчального року створюється проблемна група студентів дипломників, які під керівництвом автора цієї монографії, досліджують можливості підвищення ефективності формування знань та умінь учнів з геометрії в умовах активного і творчого використання інтерактивної дошки та іншого оснащення кабінету математики шкільного типу. Наш досвід свідчить, що спочатку студенти досить вузько бачать, наприклад, можливості комп'ютерних засобів на уроці геометрії, в основному, все зводиться до проектування текстів та малюнків на екран. Згодом, вражені дослідженими можливостями ППЗ з геометрії, переглянутими кращими зразками розробок уроків геометрії студентів проблемної групи, майбутні учителі усвідомлюють місце і роль сучасних засобів навчання для подолання багатьох проблем підвищення ефективності навчання геометрії в школі. Маємо переконання, що усі аудиторії педагогічного університету мають бути обладнані найсучаснішими засобами навчання. Викладачі нині змушені переосмислити технології ведення лекцій, практичних, лабораторних занять для майбутніх учителів. Майбутній учитель геометрії має в педагогічному університеті не просто отримати знання про можливості сучасних технологій навчання, він має формуватись у технологічно розвиненому середовищі як сучасний фахівець здатний до інноваційної діяльності.

Навчально-розвивальне середовище науково-дослідницької діяльності студентів в педагогічному університеті має забезпечити атмосферу наукового пошуку та наукового обґрунтування інноваційної методичної діяльності майбутнього вчителя у навчанні учнів геометрії. Наприклад, у процесі виконання дипломної роботи або підготовки наукової статті студент має виконати навчально-методичні задачі наступного виду:

- В 1999 році захищена дисертація С.В.Іванової «Формування геометричних умінь старшокласників шкіл (класів) гуманітарного профілю». Розгляньте наукові публікації цього автора і виокреміть цікаві методичні ідеї щодо навчання учнів геометрії.
- Визначте умови удосконалення процесу навчання учнів геометрії на основі реалізації методичних ідей Н.А.Сяски, сформульованих у матеріалах дисертаційного дослідження «Методична система реалізації функцій задач у навчанні планіметрії» (2005 р.).

Творчі колективи методичних кафедр, які виступають організаторами всеукраїнських та міжнародних науково-методичних конференцій є важливою складовою навчально-розвивального середовища науково-дослідницької діяльності студентів. Наприклад, у ВДПУ імені Михайла Коцюбинського творчим колективом викладачів кафедри алгебри і методики навчання математики організовано у 2009 році проведення всеукраїнської науково-методичної конференції «Стан та перспективи підготовки вчителя математики в Україні», а в 2012 році – міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики». Вбачаємо у залученні студентів, у якості слухачів, до таких наукових конференцій надзвичайну користь для майбутніх учителів математики, які отримують уявлення про найсучасніші напрями наукових досліджень, мають змогу слухати виступи провідних фахівців у галузі методики навчання математики.

Творчі колективи методичних кафедр мають активно працювати із студентами щодо їх участі в конференціях молодих науковців. Така діяльність сприяє формуванню умінь: підготувати тези доповідей на конференцію; взяти участь у дискусії з колегами із актуальних проблем підвищення ефективності навчання; зробити певні висновки щодо удосконалення завдань конкретних досліджень та аналізу їх результатів. Відразу зазначимо, що мова йде про надзвичайно серйозну індивідуальну роботу із студентами, яка передбачає виявлення, розкриття і розвиток їх здібностей до самостійної дослідницької діяльності у галузі методики навчання геометрії. Розпочинаємо таку роботу із студентами уже із третього курсу,

поступово долучаючи їх до підготовки публікацій у студентський науковий збірник «Методичний пошук», який започаткований нами у 2011 році. Перший випуск збірника статей студентів вийшов на тему «Задача одна – способи розв’язання різні». Більше сорока статей цього випуску присвячені питанням методики навчання геометрії, серед них:

- Способи доведення властивості бісектриси кута трикутника.
- Різні способи розв’язування задачі на знаходження площі трикутника.
- Доведення теореми Птолемея про вписаний чотирикутник різними способами.
- Дев’ять способів доведення однієї класичної геометричної нерівності.

У 2012 році другий випуск збірника «Методичний пошук» вийшов за тематичним напрямом «Технології введення математичних понять у процесі навчання математики». Біля тридцяти статей студентів присвячені питанням методики навчання геометрії, серед них:

- Введення поняття подібності трикутників у шкільному курсі геометрії.
- Введення поняття вектора у шкільному курсі планіметрії.
- Формування поняття опуклих і не опуклих багатокутників у шкільному курсі геометрії.
- Введення поняття об’єму кулі з використанням стереометричної моделі.

У 2013 році третій випуск збірника «Методичний пошук» вийшов за тематичним напрямом «Застосування знань та умінь з математики».

У 2014 році тематика четвертого випуску збірника «Методичний пошук» – «Геометричні етюди».

Кожний викладач кафедри консультує чотири або вісім студентів третього, четвертого курсів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр та студентів освітньо-кваліфікаційних рівнів спеціаліст та магістр із питань підготовки і публікації студентських статей у вказаний збірник. Очевидно, мова йде про роботу із здібними, на думку викладачів, студентами до науково-дослідної діяльності у галузі методики навчання математики. В

першу чергу до такої роботи залучаються усі студенти-дипломники кафедри. Студенти навчаються готувати статті за структурою: постановка проблеми, аналіз останніх досліджень, мета статті, виклад основного матеріалу, висновки. Ми переконані, що якщо вчитель геометрії усвідомлює необхідність самостійної дослідницької діяльності, здатний до такої діяльності, має розвинені навички науково-дослідницької діяльності, то і в учнів він спроможний формувати та розвивати аналогічні особистісні якості. Створити у педагогічному університеті навчально-розвивальне середовище для формування і розвитку таких здатностей майбутнього вчителя геометрії – актуальне освітнє завдання для кафедр, які забезпечують методичну складову фахової підготовки вчителя.

Таким чином, визначаємо такі організаційно-педагогічні умови формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики у процесі науково-дослідницької діяльності студентів:

- переосмислення мети, завдань і змісту науково-дослідницької діяльності студентів у процесі фахової підготовки;
- реалізація структурно-логічних міжпредметних зв'язків, що забезпечують інтегративність геометричної та методичної підготовки студентів;
- систематичний моніторинг сформованості геометрично-методичної грамотності майбутніх учителів математики у процесі наукових досліджень;
- створення навчально-розвивального середовища для формування і розвитку професійно-творчих якостей студентів;
- забезпечення умов формування і розвитку активної професійної позиції, котра є основою готовності і здатності до творчої методичної діяльності майбутнього вчителя у навчанні учнів геометрії;
- спрямованість науково-дослідницької діяльності студента на розвиток умінь здобувати нові знання, формувати методичні переконання, прагнути самовдосконалення, планувати самоосвітню діяльність.

Висновки до розділу 4

Представляючи організаційно-методичний інструментарій формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, акцентуємо увагу на прийомах і засобах активізації методичного мислення та методичної діяльності студентів. Диференціацію методичної підготовки вчителя до навчання учнів геометрії розглядаємо, як використання спеціальних прийомів і засобів методики навчання геометрії, які б індивідуальними шляхами приводили студентів до найбільш можливого для них рівня набуття методичних умінь. Рівнева диференціація у процесі методичної підготовки створює умови для набуття здібними студентами достатнього рівня методичної компетентності у навчанні учнів геометрії. Значна кількість різних навчально-методичних задач, структурована у відповідності до критеріальних методичних умінь, дозволяє студентам краще реалізувати власні можливості у досягненні освітньої мети. Умови диференціації методичної підготовки ми вважаємо необхідними умовами для формування методичних умінь і розвитку професійних якостей майбутнього вчителя математики.

Особливого значення ми надаємо в технології формування геометрично-методичної компетентності майбутніх учителів математики місцю і ролі кожної геометричної задачі, яку використовує викладач. Вдало відібрана геометрична задача, по-перше, створює оптимальні умови для формування методичних умінь майбутніх учителів, по-друге, дозволяє використати, а тим самим активізувати, закріпити, систематизувати, розвинути знання майбутнього вчителя з геометрії. По-третє, розв'язування вдало відібраної задачі, має слугувати розвитку прийомів як розумової, так і методичної діяльності вчителя, по-четверте, має виступати мотиваційним чинником фахового вдосконалення та розвитку.

Ефективність формування методичної компетентності майбутнього вчителя у навчанні учнів геометрії підвищується за умови активного використання розроблених в Україні ППЗ. Інформаційні комп'ютерні технології, при умові їх грамотного

використання, розкривають широкі можливості для істотної інтенсифікації навчального процесу, надаючи навчально-пізнавальній діяльності студентів творчого, дослідницького спрямування. Головним напрямом подолання протиріччя між можливостями сучасних засобів навчання і низькою якістю використання їх на уроках геометрії в школі, вважаємо цілеспрямоване удосконалення навчально-розвивального середовища підготовки майбутнього вчителя математики. Серед обов'язкових складових такого середовища: активне, методично грамотне використання викладачами університету якісних програмних засобів навчання у всіх видах занять і в організації самостійної діяльності студентів.

На нашу думку, використання сучасних педагогічних технологій активізації пізнавальної діяльності студентів у процесі формування їхньої методичної компетентності розширює можливості реалізації принципу активного навчання, сприяє свідомому і глибокому розумінню студентами задач майбутньої методичної діяльності та формуванню свідомого ставлення до методичної підготовки та майбутніх професійних обов'язків вчителя математики у навчанні учнів геометрії.

Вдало спрямована самостійна пізнавальна діяльність студента педагогічного університету, активна науково-дослідницька діяльність є важливими чинниками підвищення рівня методичної компетентності майбутнього вчителя математики у навчанні учнів геометрії.

Основні результати четвертого розділу монографії висвітлено у працях автора [283, 284, 287, 290, 295, 309, 310, 312, 314, 322, 324, 325, 331, 333, 342, 343, 346, 348, 350, 353, 354, 356, 360, 362, 363].

ПІСЛЯСЛОВО

У конструюванні цілей і змісту сучасної шкільної математичної освіти запроваджується компетентнісний підхід. В умовах компетентнісного підходу навчання геометрії в школі передбачає, передусім, формування в учнів геометричної компетентності. Під геометричною компетентністю слід розуміти набутий учнями у процесі навчання геометрії досвід специфічної для геометрії діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням геометричних знань та умінь, відповідних прийомів мислення. Геометрична компетентність корисна сучасній людині, оскільки дозволяє зрозуміти сутність нового, можливо складного, явища, дати йому наочну інтерпретацію.

Геометричні знання та вміння, геометрична культура та розвиток є нині професійно значущими для багатьох сучасних спеціальностей. Однак стає зрозумілим, що сучасній людині протягом життя доведеться неодноразово змінювати види діяльності, бо інтенсивно змінюються технології. Виникає необхідність у формуванні міцної основи для готовності і здатності адаптуватися до змін, необхідність у посиленні фундаментальної підготовки випускників школи. Людина, яка одержала якісну фундаментальну освіту, набагато швидше пристосується до умов змінного життя, ніж людина, яка поверхнево ознайомила з різною сучасною інформацією, не розуміючи суті процесів. Принцип фундаментальності, в першу чергу, висуває на чільне місце математичну освіту, в якій все більш важливу роль має відігравати геометрична складова, завдяки таким якостям, як наочність, логічність та певна універсальність.

Процес вивчення геометрії включає найрізноманітніші види діяльності, насамперед, це розв'язування задач різних видів: на обчислення, на доведення, на побудову, на дослідження. Геометрична задача - це не тільки засіб навчання, це і потужний засіб розумового розвитку особистості. На відміну від задач алгебри, в геометричних задачах значно кращі можливості для активізації і розвитку прийомів мислення, уяви.

Геометрія є потужним засобом розвитку особистості в досить широкому діапазоні. Геометрія має можливості створити умови для творчого розвитку особистості, незалежності суджень і поведінки, які вельми привабливі із загальнолюдських позицій. Однак це можливо тоді, коли серед цілей навчання геометрії - логічний розвиток учнів, розвиток їх інтуїції, формування прийомів дослідження нестандартних ситуацій тощо.

Ми глибоко переконані, що досягнення цілей навчання геометрії в школі знаходиться у прямій залежності від геометричних і методичних знань, умінь і переконань вчителя, який навчає учнів геометрії. Головні інструменти якісної методики навчання геометрії: хороша задача, красива картинка і логічно струнка, водночас «жива» мова.

Розуміння ролі і місця геометрії у формуванні і розвитку особистості, готовність і здатність забезпечити відповідні умови у процесі методичної діяльності в школі, мають бути сформовані у майбутнього вчителя математики у процесі його методичної підготовки в педагогічному університеті.

У монографії представлено авторське бачення методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії, розкрито зміст усіх її компонент, описано організаційно-методичний інструментарій формування методичної компетентності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії.

Сподіваємось, що книга буде корисною викладачам, що забезпечують методичну підготовку майбутніх учителів математики; студентам магістратури, які здобувають фах викладача, а також науковцям, що досліджують проблеми формування методичної компетентності вчителя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адрова И. А. Методика создания и использования системы повторительных математических диктантов как средства повышения прочности усвоения базовых знаний учащихся : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ирина Анатольевна Адрова. – М. – 2008. – 20 с.
2. Акоюн А. В. Проблема формирования и развития профессионально-педагогической культуры в работах И. Ф. Исаева / Акоюн А. В. // Проблемы и перспективы развития образования : материалы III междунар. науч. конф. (г. Пермь, январь 2013 г.). – П. : Меркурий, 2013. – С. 1–4.
3. Аксютин И. В. Формирование творческой деятельности учащихся при изучении систематического курса геометрии в основной школе : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ирина Владимировна Аксютин. – М. – 2008. – 20 с.
4. Актуальні проблеми методики навчання математики. Компетентнісна модель професійної підготовки майбутнього вчителя математики : матеріали IV –VI регіон. Наук.-практ. Конф., Одеса, 22-23 квітня 2012 р., 13-14 квітня 2011 р., 4-5 квітня 2012 р. / під ред. С. В. Іванової; ДЗ «ПНПУ ім. К. Д. Ушинського». – О. : АО Бахва, 2012. – 316 с.
5. Акуленко І. А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія / І. А. Акуленко. – Ч. : видавець Чабаненко Ю., 2013. – 460 с.
6. Акуленко І. А. Система диференційованих вправ з логічним навантаженням як засіб розвитку логічного мислення учнів 5–6 класів при вивченні математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / І. А. Акуленко. – К., 2000. – 20 с.
7. Алексашина И. Ю. Педагогическая идея: зарождение, осмысление, воплощение / И. Ю. Алексашина. – П. : СпецЛит, 2000. – 222 с.
8. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти : Історія. Теорія / А. М. Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 558 с.
9. Аминов Н. А. Психодиагностика педагогических способностей / Н. А. Аминов, Н. А. Морозова, А. Л. Смятских – М., 1994. – 221 с.
10. Ананьев Б. Г. Избранные психологические труды : в 2–х томах. / Б. Г. Ананьев. – М. : Педагогика, 1980. – Т.2 – 287 с.
11. Андриенко Е. В. Социальная психология: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В. А. Слостенина. – М. : Издательский центр «Академия», 2000. – 264 с.

12. Антонова Е. И. Методика формирования проектной деятельности учащихся при изучении геометрии в профильных классах : дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.02 / Елена Ивановна Антонова – М. : – 2007. – 262 с.
13. Апостолова Г. В. Геометрія : [підручник для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл.] – К. : Генеза, 2004. – 216 с.
14. Апостолова Г. В. Геометрия : [підручник для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл.] / Г. В. Апостолова. [Упорядкування завдань : О. П. Вашуленко, О. С. Карликова] – К. : Генеза, 2005. – 256 с.
15. Апостолова Г. В. Геометрія : [підручник для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл.] / Г. В. Апостолова [Упорядкування завдань : О. І. Баришнікова, О. П. Вашуленко, О. С. Карликова] – К. : Генеза, 2006. – 256 с.
16. Аристова Л. П. Активность учения школьников / Л. П. Аристова. – М. : Педагогика, 1968. – 139 с.
17. Арифметика 5 / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М. : УНЦ ДО МГУ. – 1996. – 225 с.
18. Арифметика 6 / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М. : УНЦ ДО МГУ. – 1997. – 310 с.
19. Архіпова Т. Л. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів у процесі вивчення геометрії з використанням комп'ютера : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Тетяна Леонідівна Архіпова. – К., 2002. – 20 с.
20. Астряб А. М. Задачник по наглядной геометрии / А. М. Астряб. – М. : Госиздат. – 1923. – 159 с.
21. Астряб А. М. Почему трудно решать геометрические задачи на вычисление / А. М. Астряб // Математика в школе. – М., 2009. – № 5. – С. 58–64.
22. Астряб О. М. З історії розвитку методики викладання математики в школах України / О. М. Астряб. – К., 1957. – 72 с.
23. Астряб О. М. Викладання геометрії в середній школі. Планіметрія / О. М. Астряб. – К., 1953. – 220 с.
24. Астряб О. М. Викладання математики в середній школі при політехнічному навчанні / ред. проф. О. М. Астряба. – К., 1954. – 131 с.
25. Астряб О. М. Викладання наочної геометрії / О. М. Астряб // Рад.шк. –1946. – №5 – С.28–37.
26. Астряб О. М. Геометрія на дослідах : Індуктивно-лабораторний метод викладання – 3-є вид., стереотипне / О. М. Астряб. – К. : ДержвидавУкраїни. – 1926. – 250 с.
27. Астряб О. М. З історії викладання математики в радянській школі / О. М. Астряб // Рад. шк. – 1947. – № 5. – С. 73–78.

28. Астряб О. М. Методика розв'язання задач на побудову в середній школі / ред. проф. О. М. Астряба і проф. О. С. Смогоржевського. – К., 1940. – 145 с.
29. Астряб О. М. Методика стереометрії / О. М. Астряб. – К. : Рад.школа. – 1939. – 152 с.
30. Астряб О. М. Наочна геометрія в IV–V класах: методичний посібник для вчителів середньої школи. – 2-ге видання / О. М. Астряб. – К. : Рад.шк., 1953. – 119 с.
31. Астряб О. М. Розв'язування стереометричних задач / ред. проф. О. М. Астряба. – К. : Рад.шк., 1936. – 124 с.
32. Астряб О. М. Теорія і методика задач на побудову / О. М. Астряб. – К., 1939.
33. Астряб О. М. Як викладати геометрію в політехнічній школі. Ч. 1. 5 рік навчання / О. М. Астряб. – К. : Рад. школа, 1934. – 79 с.
34. Астряб О. М. Як викладати геометрію в середній школі / О. М. Астряб. – К., 1934.
35. Атанасян Л. С. Геометрия : [учебник для 10-11 кл.средней шк.] / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутусов, С. Б. Кадомцев. – М. : Просвещение, 1994. – 208 с.
36. Атанасян Л. С. Геометрия : [учебник для 7-9 кл.средней шк.] / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутусов, С. Б. Кадомцев. – М. : Просвещение, 1998. – 336 с.
37. Атанов Г. О. Теорія діяльнісного навчання / Г. О. Атанов. – К. : Кондор, 2007. – 185 с.
38. Баданова Т. А. Методика формування просторового мислення учасників при вивченні геометрії на основі синергетического походу : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Татьяна Александровна Баданова. – Калуга. – 2009. – 305 с.
39. Балл Г. А. Теорія учебных задач : Психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. – М. : Педагогика, 1990. – 184 с.
40. Бевз В. Г. Ідеї розвивального навчання математики у творчій спадщині З. І. Слєпкань / В. Г. Бевз, Н. М. Калідуб // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 35. – Д. : ДонНУ, 2011. – С. 15–20.
41. Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: Монографія / В. Г. Бевз. – К., 2005. – С. 310–313.
42. Бевз В. Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів : автореф. дис. доктора пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / Валентина Григорівна Бевз. – К., 2007. – 40 с.
43. Бевз В. Г. Олександр Матвійович Астряб – засновник школи з методики математики в Україні / В. Г. Бевз, Г. Ф. Олійник, В. О. Швець // Математика в школі. – 2004. – № 8 – С. 51–55.

44. Бевз В. Г. Профільне навчання та зовнішнє незалежне оцінювання / В. Г. Бевз // Математика в школі. – 2012. – № . – С. 2–7.
45. Бевз В. Г. Методические основы построения системы стереометрических упражнений : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Валентина Григорівна Бевз – Киев, 1989. – 197 с.
46. Бевз Г. П Математика. 10 клас / Г. П. Бевз. – 1996. – 168 с.
47. Бевз Г. П Математика. 11 клас / Г. П. Бевз. – 1995. – 191 с.
48. Бевз Г. П Математика. 7 клас / Г. П. Бевз. – 1994. – 156 с.
49. Бевз Г. П Математика. 8 клас / Г. П. Бевз. – 1994. – 182 с.
50. Бевз Г. П Математика. 9 клас / Г. П. Бевз. – 1996. – 174 с.
51. Бевз Г. П. Геометрія: [експерим. навч. посібник для 10 – 11 класів шкіл з поглибленим вивченням математики] / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, В. М. Владіміров. – К. :Освіта, 1992. – 224 с.
52. Бевз Г. П. Геометрія тетраедра / Г. П. Бевз. – К. :Радянська школа, 1974. – 112 с.
53. Бевз Г. П. Геометрія трикутника: навчально-методичний посібник / Г. П. Бевз. – К.: Генеза, 2005. – 120 с.
54. Бевз Г. П. Методи навчання математики / Г. П. Бевз. – Х. : Основа, 2003. – 96 с.– (Сер.«Б-ка журн.«Математика в школах України»).
55. Бевз Г. П. Методика викладання математики / Г. П. Бевз. – К.: Радянська школа. – 1981. – 262 с.
56. Бевз Г. П. Методика викладання математики: навч. посібник / Г. П. Бевз. – К.: Рад. шк., 1989. – 296 с.
57. Бевз Г. П. Методика розв'язування стереометричних задач: посіб. для вчителів / Г. П. Бевз. – К.: Рад. шк. – 1988. – 192 с.
58. Бевз Г. П. Про походження деяких математичних термінів / Г. П. Бевз // Математика в школі. – 2002. – № 10 – С 1–3.
59. Бевз Г. П. Спогади про О. М. Астряба / Г. П. Бевз // Математика в школах України. – №24(72). – 2004. – С. 18–20.
60. Бевз Г. П. Фузіонізм у викладанні геометрії / Г. П. Бевз // Математика в школі. – 2000. – №1. – С.10–13.
61. Бех І. Д. Виховання особистості: у 2 кн. : навч.-метод. посібник / І. Д. Бех. – К. : Либідь, 2003 – Кн. 2: Особистісно-орієнтований підхід :науково-практичні засади. – 2003. – 344 с.
62. Бібік Н. М. Компетентність у навчанні / Н. М. Бібік // Енциклопедія освіти / АПН України, гол.ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 408 с.
63. Болотов В. А. Компетентностная модель : от идеи к образовательной программе / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10.– С. 8–14.
64. Бороненко Т. А. Методический эксперимент как модель деятельности в области методического эксперимента / Т. А. Бороненко, М. В. Швецкий // Информационные технологии в образовании: Материалы

научно-практической профессорско-преподавательской конференции / Под ред. М. И. Потеева, Н. Н. Горлушкиной. – СПб.: СПбГУИТМО, 2002. – С. 40–42.

65. Браже Т. Г. Развитие творческого потенциала учителя / Т. Г. Браже / Сов. педагогика. – 1989. – № 8. – С. 3–8.

66. Буковська О. І. Диференційований підхід до організації самостійної навчальної діяльності старшокласників у процесі поглибленого вивчення геометрії: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / Оксана Іванівна Буковська. – К., 2010. – 20 с.

67. Бурда М. І. Геометрія: підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – Київ : Зодіак-ЕКО, 2008. – 240 с.

68. Бурда М. И. Иван Федорович Тесленко: [Методист преподавания математики в школе]. К 75-летию со дня рождения / М. И. Бурда, Б. В. Гнеденко, Р. С Черкасов // Математика в школе. – 1983. – №2. – С. 78–79.

69. Бурда М. І. Геометрія (підручник для шкіл з поглибленим вивченням математики). 8-9 кл. / М. І. Бурда, Л. М. Савченко. – К: Освіта. – 1996. – 240 с.

70. Бурда М. І. Геометрія. 8 клас. Дидактичні матеріали для тематичної атестації : методичний матеріал / М. І. Бурда, А. М. Капіносов, Л. Ю. Рибалко. – Тернопіль: "Підручники і посібники", 2001. – 152 с.

71. Бурда М. І. Геометрія: підручн. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академічний рівень / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К. : Зодіак – ЕКО, 2010. – 176 с.

72. Бурда М. І. Диференціація у навчанні математики: методичні рекомендації / М. І. Бурда. – К. : УОП КДПІ, 1992. – 98 с.

73. Бурда М. І. Емпіричне і теоретичне в змісті освіти // Зміст і технології шкільної освіти: Матеріали звітної наукової конференції Інституту педагогіки АПН України. 6 березня 2001 року. – К.: Пед. думка, 2001. – С. 4–5.

74. Бурда М. І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи : дис... докт. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / М. І. Бурда. – К. : 1994. – 319 с.

75. Бурда М. І. Принципи відбору змісту шкільної математичної освіти / М. І. Бурда // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 1. – С. 40–45.

76. Бурда М. І. Розв'язування задач на побудову в 6-8 класах : методичний посібник / М. І. Бурда. – К. : Рад. Школа. – 1986. – 112 с.

77. Бурда М. І. Спадщина О. М. Астряб і сучасна шкільна геометрична освіта / М. І. Бурда // Математика. – 2004. – лист.(№41). – С. 3–4.

78. Бурда М. І. Сучасні тенденції оновлення змісту навчання геометрії в основній школі / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова // Проблеми математичної освіти ПМО–2013: зб. Матеріалів Міжнародної науково-методичної конференції, 8-10 квітня 2013 р., – Черкаси: Чабаненко Ю., 2013. – С. 5–7.
79. Бурда М. І. Теорія шкільного підручника математики / М. І. Бурда // Математика в школі. – 1999. – №2, С. 4–7.
80. Варданян С. С. Задачи по планиметрии с практическим содержанием / Под ред. В. А. Гусев. – М. : Просвещение. – 1989. – 144 с.
81. Василенко О. О. Між аксіом і теорем : [О. М. Астряб – заслужений діяч науки України, геометр] / О. О. Василенко // Математика в школах України. – 2009. – вересень № 25–26. – С. 92–93.
82. Вашуленко О. П. Методичні засади побудови системи вправ з геометрії в основній школі: автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ольга Петрівна Вашуленко – К., 2010. – 20 с.
83. Вернер А. Л. Геометрия 7 / А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Т. Г. Ходот. – М. : Просвещение. – 1999. – 176 с.
84. Виленкин Н. Я. Математика 6 / Н. Я. Виленкин. – М. : Просвещение. – 1999. – 288 с.
85. Виленкин Н. Я. Математика 5 / Н. Я. Виленкин. – М. : Просвещение. – 1998. – 280 с.
86. Виноградова Л. В. О подготовке преподавателей математики / Л. В. Виноградова // Высшее образование в России. – 1997. – №4. – С. 86–90.
87. Виноградова Л. В. Развитие мышления учащихся при обучении математике / Л. В. Виноградова. – Петрозаводск : 1989. – 175 с.
88. Вища освіта в Україні: Навчальний посіник / В. Г. Кремень, С. М. Ніколаєнко, М. Ф. Степко та ін. : За ред. В. Г. Кременя, С. М. Ніколаєнка. – К. : Знання, 2005. – 327 с.
89. Вища освіта України і Болонський процес : навч. посібник / М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарук та ін. ; за ред. В. Г. Кременя. – Т. : навч. кн. – Богдан, 2004. – 384 с.
90. Вітюк О. В. Розвиток образного мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера: автореф. дис. канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Олександр Володимирович Вітюк. – К., 2001. – 20 с.
91. Власенко К. В. Актуалізація евристичних ситуацій на уроках геометрії / К. В. Власенко, О. І. Скафа. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – 192 с.
92. Власенко К. В. Формування прийомів евристичної діяльності учнів на уроках геометрії в класах з поглибленим вивченням математики :

автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / Катерина Володимирівна Власенко. – К., 2004. – 20 с.

93. Власенко К. В. Навчання стереометрії засобами актуалізації евристичних ситуацій : навч.-метод. посібник / К. В. Власенко, О. І. Скафа. – Донецьк : Вид.-во Норма-ПРЕСС, 2004. – 124 с.

94. Воєвода А. Л. Формування фахової компетентності майбутніх учителів математики засобами розвитку пізнавальної активності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Аїна Леонідівна Воєвода. – Вінниця, – 2009. – 241с.

95. Воистинова Г. Х. Задачи на построение как средство формирования приемов мыслительной деятельности учащихся основной школы : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Гюзель Хамитовна Воистинова – Москва. – 2000. – 183 с.

96. Волович М. Б. Планиметрия / М. Б. Волович. – М.: Вузовская книга, 2001. – 456 с.

97. Волчаста М. М. Наступність у вивченні геометричного матеріалу в початковій та основній школі : автореф. дис. канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Марія Миколаївна Волчаста. – К., 2003. – 20 с.

98. Воробець Б. Д. 300 задач з планіметрії / Б. Д. Воробець. – Львів : Каменяр, 2000. – 52 с.

99. Гальперин П. Я. Психология мышления и учения о поэтапном формировании умственных действий / П. Я. Гальперин // Исследование мышления в советской психологии. – М. : Наука, 1966. – 47 с.

100. Ганжела С. І. Формування пізнавальної самостійності учнів основної школи в навчанні геометрії з використанням інформаційних технологій : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Сергій Іванович Ганжела. – К., 2010. – 20 с.

101. Геометрія: Підручник для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : Академ. рівень / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К. : Зодіак-ЕКО, 2010. – 246 с.

102. Геометрія: Підручник для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : Академ. рівень / О. Я. Біляніна, Г. І. Біляніна, В. О. Швець. – К. : Зодіак-ЕКО, 2010. – 251 с.

103. Геометрія: Підручник для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : Профіль. рівень / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова, В. М. Владіміров. – К. : Генеза, 2010. – 232 с.

104. Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века : (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций) / Б. С. Гершунский. – М. : Совершенство, 1998. – 605 с.

105. Гессе Л. С. Структура и содержание пространственно-конструктивной компетентности субъекта учебной математической деятельности / Л. С. Гессе. – С.44–48.

106. Гириловська І. В. Формування в учнів професійно-технічних навчальних закладів умінь розв'язувати стереометричні задачі на побудову : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ірина Вікторівна Гириловська. – Черкаси., 2013. – 20 с.

107. Гібалова Н. В. Методична система навчання учнів 5-6 класів елементів геометрії : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Наталія Володимирівна Гібалова. – К., 2000. – 20 с.

108. Глейзер Г. Д. Каким быть школьному курсу геометрии / Г. Д. Глейзер // Математика в школе. – 1991. – № 4. – С. 68 – 71.

109. Глобін О. І. Об'єкти і форми оцінювання результатів навчання в умовах реалізації компетентнісного підходу / О. І. Глобін // Проблеми математичної освіти ПМО – 2013 : зб. матеріалів Міжнародної науково-методичної конференції, 8–10 квітня 2013 р., – Черкаси : Чабаненко Ю., 2013. – С. 29–31.

110. Гнеденко Б. В. Об образовании преподавателя математики средней школы / Б. В. Гнеденко // Математика в шк. – 1989. – №3. – С. 19–23.

111. Гнезділова К. М. Формування готовності майбутнього вчителя математики до забезпечення наступності навчання у загальноосвітній школі і вищому навчальному закладі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Кіра Миколаївна Гнезділова. – Черкаси, 2006. – 243 с.

112. Головань М. С. Математичні компетентності чи математична компетентність? / М. С. Головань // Математика в сучасній школі. – 2013. – №4. – С. 23–27.

113. Голодюк Л. С. Методика вивчення властивостей трикутника в умовах рівневої диференціації в основній школі : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Лариса Степанівна Голодюк. – К., 2005. – 20 с.

114. Гоноболин Ф. Н. Книга об учителе / Ф. Н. Гоноболин. – М. : Просвещение, 1965. – 260 с.

115. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.

116. Гончарова І. В. Методика формування евристичних умінь учнів основної школи на факультативних заняттях з математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ірина Володимирівна Гончарова. – Черкаси., 2009. – 20 с.

117. Гордієнко І. В. Метод аналогії у вивченні шкільного курсу стереометрії : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та

методика навчання (математика)» / Ірина Валеріївна Гордієнко. – К., 2003. – 20 с.

118. Горошко Ю. В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Юрій Васильович Горошко. – К., 1992. – 22 с.

119. Горошко Ю. В. Методика вивчення ППЗ GRAN 2D на уроках інформатики та його застосування в планіметрії / Л. В. Грамбовська, Ю. В. Горошко // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2008. – № 3. – С. 14–22.

120. Горошко Ю. В. Розв'язування математичних задач практичного змісту за допомогою комп'ютера / Ю. В. Горошко, А. В. Пеньков // Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі : зб. наукових праць. – К. : КДП ім. М.П. Драгоманова, 1991. – С. 41–51.

121. Готская И. Б. Маркетинговое проектирование методической системы обучения информатике студентов педвузов : монография / И. Б. Готская. – СПб. : Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 1999. – 114 с.

122. Грамбовська Л. В. Особистісно орієнтоване навчання геометрії в основній школі : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Лариса Володимирівна Грамбовська – К., 2009. – 20 с.

123. Грачева Н. Ю. Формирование творческой деятельности у учащихся 5-6 классов основной школы при решении геометрических задач : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Наталья Юрьевна Грачева. – Москва. – 2002. – 142 с.

124. Гребнева З. С. Обучение математике одаренных школьников региона в условиях дистанционной модели дополнительного математического образования : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Зоя Семеновна Гребнева. – М. – 2008. – 20 с.

125. Григулич С. М. Самостійна робота старшокласників з математики в умовах диференційованого навчання : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Світлана Миколаївна Григулич. – К., 2004. – 20 с.

126. Груденов Я. И. Совершенствование методики работы учителя математики / Я. И. Груденов. – М. : Просвещение, 1990. – 224 с.

127. 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 квіт. 1996, м. Київ. – К., 1996. – Ч. 3 : Гуманітаризація вищої освіти як засіб гуманізації ; Ч. 4 : Інноваційні технології в навчально-виховному процесі вузу. – С. 95–97.

128. Гусев В. А. Геометрия – 6: Эксперимент, учеб / В. А. Гусев. – М. : Авангард. – 1995. – 148 с.
129. Гусев В. А. Геометрия – 7 / В. А. Гусев. – М. : Авангард. – 2003. – 239 с.
130. Гусев В. А. Геометрия – 8: Эксперимент, учеб / В. А. Гусев. – М. : Авангард. – 1997. – 271 с.
131. Гусев В. А. Геометрия – 9. Эксперимент, учеб / В. А. Гусев. – М. : Авангард. – 1999. – 149 с.
132. Гусев В. А. Геометрия 10-11. Эксперимент, учеб / В. А. Гусев. – М. : Авангард. – 1999. – 111 с.
133. Гусев В. А. Геометрия 5-11. Программа курса / В. А. Гусев. – М. : Русское слово. – 2002. – 31 с.
134. Гусев В. А. Геометрия 5-6 / В. А. Гусев. – М. : Русское слово. – 2002. – 254 с.
135. Гусев В. А. Как помочь ученику полюбить математику / В. А. Гусев. – М.: Авангард. – 1994. – 135 с.
136. Гусев В. А. Математика: Справ, материалы. / В. А. Гусев, А. Г. Мордкович. – М. : Просвещение. – 1998 – 132 с.
137. Гусев В. А. Методика обучения геометрии: Учеб. пособие для студ. высш.пед. учеб. заведений / В. А. Гусев, В. В. Орлов, В. А. Панчишин. – М. : Академия. – 368 с.
138. Гусев В. А. Справочник школьника по геометрии. Геометрические фигуры и их свойства : Учеб. пособие. / В. А. Гусев. – М.: Аквариум. – 1997. – 256 с.
139. Гущина Т. Н. Формирование методической компетентности педагогических работников учреждений дополнительного образования детей в процессе повышения квалификации : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Татьяна Николаевна Гущина. – Ярославль, 2001. – 252 с.
140. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М.: ИНТОР. – 1996. – 544 с.
141. Данильчук Е. В. Методическая система формирования информационной культуры будущего педагога : автореф. дисс. док. пед. наук / Елена Валерьевна Данильчук. – М., 2003. – 40 с.
142. Демидова Т. Е. Учебно-методические задачи как средство подготовки учителя к формированию универсальных учебных действий у младших школьников / Т. Е. Демидова – Режим доступа: <http://www.school2100.ru/upload/conference%20materials/demidova.doc>
143. Державна національна програма «Освіта» (Україна ХХІ століття) // Освіта. – 1993. – № 44–46. – 62 с.
144. Дзюбенко Ю. В. Особливості технологічного підходу до навчального процесу у вищій школі як провідного засобу його оптимізації / Ю. В. Дзюбенко, Л. В. Олійник. – 2007 – 67 с.

145. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения / А. Дистервег. – М. : Учпедгиз, 1956. – 374 с.

146. Дозморова Е. В. Развитие творческого мышления учащихся 5-6 классов на уроках математики с помощью учебных вопросов : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень общего образования)» / Елена Владимировна Дозморова. – М. – 2008. – 20 с.

147. Драч І. І. Компетентнісний підхід як засіб модернізації змісту вищої освіти / І. І. Драч // Проблеми освіти: [наук. зб.]. – К. : Інститут інновац. технологій і змісту освіти МОН України. – 2008. – Вип. 57. – С. 44–48.

148. Дюмина Т. Ю. Содержательный компонент методической системы обучения будущих учителей математики конструированию систем задач : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень общего образования)» / Татьяна Юрьевна Дюмина – М, 2006. – 20 с.

149. Ельчанинова Г. Г. Задачи элементарной математики как средство развития профессионально значимых поисковых умений у будущих учителей математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень общего образования)» / Галина Георгиевна Ельчанинова. – М, 2009. – 20 с.

150. Ершов А. П. Компьютеризация школы и математическое образование // Программирование. – 1990. – № 1. – С. 5–25. Англ. пер.: Computerization of Schools and Mathematical Education// Proc. of the 6th Intern. Congr. on Mathematical Education. – Budapest, 1988. – P. 49–65.

151. Євсєєва О. Г. Визначення цілей і змісту навчання векторної алгебри студентів технічного університету / О. Г. Євсєєва, Н. А. Прокопенко // «Проблеми математичної освіти» (ПМО 2010) : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф. / Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2010.– С. 202–204.

152. Євсєєва О. Г. Проектування і організація навчання математики студентів вищих технічних навчальних закладів на засадах діяльнісного підходу : дис... докт. пед. наук : 13.00.02 / Олена Геннадіївна Євсєєва. – Донецьк., 2013. – 597 с.

153. Євтух М. Б. Пріоритети професійної підготовки вчителя в системі університетської освіти / М. Б.Євтух // Збірник наукових праць до 110-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Частина 2. – Харків: “ОВС”, 2002. – С. 66–85.

154. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе : 13.00.02. дис... в форме научн. докл. докт. пед. наук. / Мирослав Иванович Жалдак – М., 1989. – 48 с.

155. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках геометрії: [посіб. для вчителів] / М. І. Жалдак, О. В. Вітюк. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2000. – 168 с.

156. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення і розвиток / М. І. Жалдак // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2: комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наук. праць – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2010. – №9(16) – С. 3–9.

157. Жалдак М. І. Основи інформаційної культури вчителя / М. І. Жалдак // Використання інформаційних технологій в навчальному процесі. Зб. наук. праць. – К. МНО УРСР. КДП ім. О.М. Горького, 1990. – С. 3–24.

158. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Збірник наукових праць. – Випуск 7. – Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2003. – С. 3–16.

159. Жалдак М. І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі / М. І. Жалдак / Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/>

160. Загвязинский В. И. Методология и методика дидактического исследования / В. И. Загвязинский. – М. – 1982. – 160 с.

161. Закон України "Про вищу освіту" // Освіта. – 2002. – 20-27 лютого.

162. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. 11 клас: У 2 кн. Кн. 1 / М. І. Бурда, О. Я. Білянina, О. П. Вашуленко та ін. – Х. :Гімназія, 2008. – 224 с.

163. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. 11 клас: У 2 кн. Кн. 2 / М. І. Бурда, О. Я. Білянina, О. П. Вашуленко та ін. – Х. : Гімназія, 2008. – 224 с.

164. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання. – Харків. :«Ранок», 2011. – 320 с.

165. Зимняя И. А. Педагогическая психология / И. А. Зимняя. – М. : Логос, 2004 – 384 с.

166. Зубков А. Л. Развитие методической компетентности учителей в условиях модернизации общего образования : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Александр Леонидович Зубков. – Екатеринбург, 2007. – 169 с.

167. Зязюн І. А. Краса педагогічної дії: Навч.посібник для вчителів, аспірантів, студ.середніх та вищ.навч. закл. / І. А.Зязюн. – К.: Українсько-фінський ін-т менеджменту і бізнесу, 1997. – 302 с.

168. Ивашнёва С. В. Организационно-педагогические условия повышения методической компетентности учителей иностранного языка начальной школы [Электронный ресурс] / С. В. Ивашнёва. – Режим доступу до статті : <http://conference.kemsu.ru>

169. Игна О. Н. Методические задачи в профессиональной подготовке учителя: содержание и классификации // Вестник ТГПУ. 2009. №7. [Электронный ресурс] / О. Н. Игна. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>

170. Игна О. Н. Современные классификации учебных методических задач / О. Н. Игна // Вестн. Том. гос. Ун-та. 2010. – №338. [Электронный ресурс] / О. Н. Игна.– Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>

171. Игна О. Н. Структура и содержание методической компетентности учителя иностранного языка / О. Н. Игна // Ярославский педагогический вестник, №1. – 2010. – С. 90–93.

172. Игнатенко Н. Я. Формирование у учащихся 7-9 классов общих геометрических умений : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02. “Теория методика преподавания (математика)” / Николай Яковлевич Игнатенко. – К., 1992. – 19 с.

173. Исаев И. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя : Учебное пособие / И. Ф. Исаев. – М. : Издательский центр "Академия", 2004. – 208 с.

174. Исаева Н. И. Развитие профессиональной культуры психолога образования : дис. ... д-ра психолог.наук : 19.00.13 / Надежда Ивановна Исаева. – Белгород, 2002. – 487 с.

175. Иванова В. В. Формування готовності майбутнього вчителя математики до творчої професійної діяльності : дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / Вікторія Валентинівна Иванова. – Кривий Ріг, 2006. – 239 с.

176. Иванова С. В. Формування геометричних умінь старшокласників шкіл (класів) гуманітарного профілю : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Світлана Володимирівна Иванова. – К., 1999. – 20 с.

177. Игнатенко М. Я. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів старших класів при вивченні математики : монографія / М. Я. Игнатенко. – К. : Тираж, 1997. – 300 с.

178. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навчальний посібник / В. В. Корольський, Т. Г. Крамаренко, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Кн. вид-во Кирєєвського, 2009. – 316 с.

179. Ищенко Г. В. Система роботи з слабо встигаючими учнями основної школи з математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Галина Володимирівна Ищенко. – К., 2006. – 20 с.

180. К. Д. Ушинский: наука и искусство воспитания / сост. С. Ф. Егоров. – М. : Образование и бизнес, 1994. – 208 с.

181. Кабанова-Меллер Е. Н. Формирование примов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Е. Н. Кабанова-Меллер. – М. : Просвещение, 1968. – 288 с.

182. Казакова М. А. Методика изучения площадей геометрических фигур в курсе математики III–IX классов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Мирослава Алиевна Казакова. – Карачаевск. – 2006. – 160 с.
183. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости / З. И. Калмыкова. – М. : Педагогика, 1981. – 200 с.
184. Калугіна О. Р. Шляхи формування предметної компетенції на уроках математики / О. Р. Калугіна. – Освітнянин, – № 1, – 2008. – 153 с.
185. Капіносов А. М. Основи технології навчання: Проектуємо урок математики: метод.матеріал / А. М. Капіносов. – Х. : Видавнича група "Основа", 2006. – 144 с.
186. Каплунович И. Я. Развитие пространственного мышления школьников в процессе обучения математике / И. Я. Каплунович. – Новгород, НРЦРО. – 1996. – 100 с.
187. Карплюк С. О. Технологія підготовки майбутніх учителів математики до організації взаємонавчання учнів основної школи : дис. ... на здоб. наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / Світлана Олександрівна Карплюк. – Житомир, 2009. – 270 с.
188. Кельбас М. П. Геометрія 7-9 клас / М. П. Кельбас. – 1994. – 224 с.
189. Кизилова В. П. Методическая система реализации прикладной направленности обучения математике в классах естественнонаучного направления : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Валентина Петровна Кизилова – М., 2009. – 20 с.
190. Кисельов А. П. Геометрія. Стереометрія : [підручник для 9-10 класів] ; за ред. Н. О. Глаголева. – Київ : Рад.школа, 1974. – 95 с.
191. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта) / М. В. Кларин. – Рига: НППЦ «Эксперимент», 1995. – 176 с.
192. Клековкин Г. А. Геометрия. 5 класс / Г. А. Клековкин . – М. : Русское слово. – 2001. – 46 с.
193. Климов Е. А. Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы / Е. А. Климов–Казань, 1969. – 426 с.
194. Ковальчук М. Б. Комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмінь в процесі навчання учнів геометрії : автореф. дис. канд. пед. наук : спец.13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Майя Борисівна Ковальчук. – К., 2005. – 20 с.
195. Кованцов М. Для школы і науки. [До 60-річчя методиста–математика І.Ф. Тесленка]./ М. Кованцов, О. Мазуркевич // Рад. школа. – 1968. – №2. – С. 82–83.

196. Ковтунова Т. И. Методические задачи в предметной подготовке учителя математики : автореф. дисс. канд. пед. наук. : спец 13.00.02 «Теория та методика навчання (математика)» / Татьяна Ивановна Ковтунова. – Калуга. – 2006. – 20 с.

197. Коган А. Ф. Психологическое моделирование целеполагания и принцип псевдосвободы выбора цели в учебной деятельности / А. Ф. Коган // Психология. Сб. научных трудов. Вып. 3(6). – Киев, 1999. – С. 212–222.

198. Когнитивное обучение: Современное состояние и перспективы / под. ред. Т. Галкиной и Э. Лоарера ; пер.с фр. И. Блинниковой –М. : Институт психологии РАН, 1997. – 296 с.

199. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения. Великая дидактика / Я. А. Коменский– М., 1939. – 136 с.

200. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід і українські перспективи (Бібліотека з освітньої політики) : монографія / Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, О. І. Локшина та ін. / Під заг. Ред.. О. В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с.

201. Компетентностный подход в педагогическом образовании : монография. / Под. ред. В. А. Козырева и Н. Ф. Радионовой. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. Герцена, 2004. – 392 с.

202. Коношевський О. Л. Індивідуалізація самостійної роботи майбутніх учителів математики засобами мультимедіа : дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / Олег Леонідович Коношевський. – Вінниця, 2007. – 235 с.

203. Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір Затверджено наказом МОН № 998 від 31.12.2004 р. Режим доступу: <http://osvita.ua>

204. Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи [Електронний ресурс]: проект. – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/kons.htm>.

205. Костюк Г. С. Избранные психологические труды / Г. С. Костюк. М., 1988. – 560 с.

206. Костюк Г. С. Категория задачи и ее значение для психолого-педагогических исследований / Г. С. Костюк, Г. А. Балл // Вопросы психологии. 1977. – № 3. – 173 с.

207. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г. С. Костюк. – К. :Радянська школа, 1989. – 608 с.

208. Костюк Г. С. О задачном подходе к исследованию учебной деятельности / Г. С. Костюк, Г. А. Балл, Е. И. Машбиц // Психология человеческого учения и решение проблем: 2-я Пражская конференция: Резюме. – Прага. – 1973. – 70 с.

209. Костюченко А. О. Деякі особливості геометричних перетворень в програмі GRAN 2D / А. О. Костюченко, Є. Ф. Вінниченко // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова: зб. наук. праць. – К., 2007. –

Вип. 5 (12). – (Серія 2. «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання»). – С. 114–119.

210. Кочагин В. В. Список аналогічних геометричних задач / В. В. Кочагин // Математика в школі. – 1999. – №1. – С.69–70.

211. Крамаренко Т. Г. Деякі аспекти оцінювання якості електронних засобів навчального призначення / Т. Г. Крамаренко // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Частина 2. – С. 205–209

212. Крамаренко Т. Г. Евристичне навчання математики засобами ІКТ / Т. Г. Крамаренко // Дидактика математики: проблеми і дослідження : Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 26. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2006. – С. 139–145.

213. Крамаренко Т. Г. Особистісні аспекти використання засобів ІКТ в навчанні математики / Т. Г. Крамаренко // Інститут інформаційних технологій та засобів навчання, електронне наукове фахове видання / [Електронний ресурс] Режим доступу <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em3/content/07ktgmot.htm>. – 2007.

214. Крамаренко Т. Г. Про забезпечення наступності у процесі використання електронних засобів навчання геометрії / Т. Г. Крамаренко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми / Зб. наук. пр. – Випуск 22 / Редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2009. – С. 359–364.

215. Крамаренко Т. Г. Про формування методичних компетентностей майбутніх вчителів математики у галузі дистанційного навчання / Т. Г. Крамаренко, Т. В. Колчук // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – № 8 (15). – С. 115–119.

216. Крамаренко Т. Г. Про формування пізнавальної активності учнів у процесі навчання геометрії з використанням ІКТ/ Т. Г. Крамаренко, Т. В. Колчук // Дидактика математики: проблеми і дослідження]: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 32. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2009. – С. 34–37.

217. Крамаренко Т. Г. Розвиток просторової уяви та просторового мислення школяра засобами ІКТ / Т. Г. Крамаренко// Вісник Черкаського університету: Збірник наукових праць. – Вип. 93. – Черкаси: Видавництво ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2006. – С. 83–89.

218. Крамаренко Т. Г. Розвиток творчого мислення школярів у навчанні математики через впровадження проектних технологій / Т. Г. Крамаренко // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. Наукових праць / Редрада. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2007. – № 5(12). – С. 85–92.

219. Крамаренко Т. Г. Роль курсу «Інформаційно-комунікаційні засоби навчання» у формуванні дидактичних умінь майбутнього вчителя / Т. Г. Крамаренко // Педагогіка вищої та середньої школи: Збірник наукових праць гол. ред. – проф. Буряк В. К. – Кривий Ріг : КДПУ, 2008. – Вип. 21. – С. 396–403.

220. Крамаренко Т. Г. Удосконалення методики викладання математики через використання комп'ютерних технологій / Т. Г. Крамаренко // Вісник Черкаського університету. – Випуск 81. Серія Педагогічні науки. – Черкаси: Видавництво ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2006. – С. 83–85.

221. Крамаренко Т. Г. Уроки математики з комп'ютером: [посіб. для вчителів і студ.] / Т. Г. Крамаренко; за ред. М. І. Жалдака. – Кривий Ріг: Видавничий дім. – 2008. – 272 с.

222. Крамаренко Т. Г. Формування особистісних якостей школяра у процесі комп'ютерно-орієнтованого навчання математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Тетяна Григорівна Крамаренко. – К., 2008. – 20 с.

223. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии / В. С. Крамор– М. : Просвещение. – 1992. – 544 с.

224. Кремень В. Г. Освіта і наука України : шляхи модернізації (Факти, роздуми, перспективи) / В. Г. Кремень. – К.: Грамота, 2003. – 216 с.

225. Кругликов В. Н. Деловые игры и другие методы активизации познавательной деятельности / В. Н. Кругликов, Е. В. Платонов, Ю. А. Шаранов. – СПб. : Изд-во П–2, 2006. – 192 с.

226. Крупич В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач : автореферат диссертации д-ра пед. наук. спец. / В. И. Крупич. – М. – 1992. – 39 с.

227. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников/ В. А. Крутецкий– М. : Просвещение, 1968. – 432 с.

228. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. – М., 1990. – 196 с.

229. Кузьмина Н. В. Психологическая структура деятельности учителя / Н. В. Кузьмина, Кухарев Н. В. – Гомель. : ГГУ, 1996. – 211 с.

230. Кузьмина Н. В. Способности, одаренность, талант учителя / Н. В. Кузьмина – Л. : Знание, 1985. – 32 с.

231. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи: Навч.посіб. для студ. вищ. навч. закладів / А. І. Кузьмінський. – К. : Знання – Прес, 2005. – 485 с.

232. Кузьмінський А. І. Методичні компетентності в системі фахової підготовки майбутнього вчителя математики, [Електронний ресурс] / А. І. Кузьмінський. – Режим доступу://<http://www.nbu.gov.ua>

233. Курлянд З. Н. Педагогіка вищої школи / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк. – Одеса : ПДПУ ім. К.Д.Ушинського, 2002. – 343 с.
234. Кучугурова Н. Д. Профессионально-методическая подготовка учителя информатики начальной школы / Н. Г. Кучугурова // Информационные технологии в образовании (ИТО–РОИ–2008) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ito.ru/sp/SP-0-2008_4.
235. Кушнір І. А. Перлини геометрії / І. А. Кушнір. – Основа, 2011. – 127 с.
236. Кушнір І. А. Методи розв'язання задач з геометрії / І. А. Кушнір. – Київ: Абрис, 1994. – 235 с.
237. Лазарев М. І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загальноінженерних дисциплін: монографія / М. І. Лазарев. – Харків : Вид-во Нац. фармацевтичного університету, 2007. – 355 с.
238. Ларионова О. Г. Интеграция личностно-ориентированого и компетентного подходов в контекстом обучении (на материале підготовки учителя математики) : автореф. дис. д-ра.пед.наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Ольга Гавриловна Ларионова. – М., 2007. – 54 с.
239. Лебедева О. В. Развитие методической компетентности учителя как средство повышения эффективности учебного процесса в общеобразовательной школе : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Ольга Васильевна Лебедева; ГОУ ВПО. – Нижний Новгород, 2007. – 24 с.
240. Лебедева С. В. Развитие интеллектуально-творческой деятельности учащихся при обучении математике на этапе предпрофильной підготовки : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Светлана Владимировна Лебедева. – М. – 2008. – 20 с.
241. Левитас Г. Г. Геометрия на плоскости и в пространстве / Г. Г. Левитас. – М. – 1996. – 101 с.
242. Левитас Г. Г. Технология учебных циклов – вариант реализации резервов класно-урочной системы / Г. Г. Левитас // Режим доступа : <http://www.yandex.ru/yandbtm25>.
243. Левитас Г. Г. Фузионизм в школьной геометрии. / Г. Г. Левитас // Математика в школе. – 1995. – № 6. – С. 21–26.
244. Левченко Т. И. Современные дидактические концепции в образовании / Т.И.Левченко. – К.: МАУП,1995. – 168 с.
245. Легков Є. І. Мислення і його розвиток у процесі навчання / Є. І. Легков // Психологія навчання ; під ред. Б. Ф.Баєва. – К. : Радянська школа, 1972. – 135 с.
246. Лекції з педагогіки вищої школи : навч. посіб. / за ред. В. І. Лозової. – Х.: ОВС, 2006. – 496 с.

247. Ленчук І. Г. Системний підхід у навчанні планіметричним побудовам / І. Г. Ленчук. – Вид-во ЖДУ ім.І. Франка. – Житомир, 2010. – 148 с.
248. Ленчук І. Г. Дві реалізації метричної задачі стереометрії / І. Г. Ленчук // Математика в школі. – 2005. – № 8. – С. 15–19.
249. Ленчук І. Г. Конструктивна стереометрія в задачах / І. Г. Ленчук. – Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. – Житомир, 2011. – 345с.
250. Ленчук І. Г. Метод внутрішнього проєкціювання в метричних задачах стереометрії / І. Г. Ленчук // Математика в школі. – 2003. – № 8. – С. 19–24.
251. Ленчук І. Г. Теоретико-методична система навчання евклідової геометрії майбутніх учителів на основі конструктивного підходу : автореф. дис. доктора пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / Іван Григорович Ленчук. – К., 2013. – 40 с.
252. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
253. Леонтьев А. Н. Обучение как проблема психологии / А. Н. Леонтьев // Вопросы психологии. – 1957. – №1. – С. 17–26.
254. Леонтьев В. Г. Мотивация и психологические механизмы ее формирования. / В. Г. Леонтьев. – Новосибирск : Новосибирский полиграф-комбинат, 2002. – 264 с.
255. Леонтьев А. Н. Философия психологии. Из научного наследия / Под ред. А. А. Леонтьева, Д. А. Леонтьева. – М. : МГУ, 1994. – 228 с.
256. Лернер И. Я. Дидактические основы формирования познавательной самостоятельности учащихся при изучении гуманитарных дисциплин : автореф. дис. д-ра пед. наук. : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / И. Я. Лернер. – М., 1971. – 47 с.
257. ЛИСТ від 31.07.2008 р. № 1/9-484 «Головам робочих груп МОН України з розроблення галузевих стандартів вищої освіти та головам науково-методичних комісій МОН України» Електронний ресурс. Режим доступу: <http://elib.crimea.edu/zakon/list484.pdf>
258. Логвинов И. И. На пути к теории обучения / И. И. Логвинов. – М. – 1999. – 171с.
259. Лодатко Є. О. Математична культура вчителя початкових класів : монографія / Є. О. Лодатко; за заг. ред. проф. С. Т. Золотухіної. – Рівне-Слов'янськ : Маторін Б. І., 2011. – 324 с.
260. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів / В. І.Лозова.- 2-ге вид. доп. –Х.: О.В.С., 2000. – 164 с.
261. Ломов Б.Ф. Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников / Б. Ф. Ломов, А. Д. Ботвинников. – М., 1979. – 261 с.

262. Лосева Н. М. Самовдосконалення викладача: Навчально-методичний посібник / Н. М. Лосева. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2004. – 300 с.

263. Лутай В. С. Філософія сучасної освіти: навч.посібник / В. С. Лутай. – К. : Центр «Магістр–S» Творчої спілки вчителів України, 1996.– 256 с.

264. Лутченко Л. І. Організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів при вивченні математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Людмила Іванівна Лутченко. – К., 2003. – 20 с.

265. Майкова Н. С. Провоцирующие задачи как средство предупреждения ошибок учащихся при обучении геометрии (на материале курса геометрии 7–9 классов) : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Наталья Сергеевна Майкова. – М. – 2009. – 20 с.

266. Макаrenchенко М. Г. Структура методической подготовки будущих учителей математики на основе изучения их субъектного опыта / М. Г. Макаrenchенко // Известия Российского государственного университета имени А.И. Герцена. №11 (68): Научный журнал. – СПб., 2008. – № 68. – С. 36–39.

267. Малова И. Е. Сущность и уровни методической компетентности учителя математики [Электронный ресурс] / И. Е. Малова // Ярославский педагогический вестник – 2006. – №4.– Режим доступа: http://vestnik.yvspu.org/releases/uchenuie_praktikam/33_5/

268. Мамонтова Т. С. Формирование профессионально-методической компетентности будущего учителя математики в педвузе средствами курса "Теория и методика обучения математике" : автореф. дис. канд.пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Татьяна Сергеевна Мамонтова. – Омск. – 2009. – 23 с.

269. Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – М. : Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. – 308 с.

270. Маркова А. К. Психология труда учителя / А. К. Маркова. – М., 1993. – 192 с.

271. Марюкова Н. Е. Фузионизм в школьной геометрии: исторический, математический, реальный аспекты. – Брянск: Изд-во БГПУ, 2002. – 95 с.

272. Маслова Г. Г. Совет учителей математики США о путях совершенствования математического образования в 80-е годы / Г. Г. Маслова // Математика в школе. – 1981. – № 5. – С. 68 – 70.

273. Маслова Г. Г. Третий международный конгресс по математическому образованию / Г. Г. Маслова // Математика в школе. – 1977. – № 4. – С. 7–9.

274. Математика. Навчальна програма для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів, 2012. – 56 с.

275. Матяш О. И. Компетентностная модель профессиональной подготовки будущих специалистов по экономической кибернетике / О. И. Матяш, Л. П. Половенко // Scientific letters international academic society of Mikhail Baludansky. – №1(2). – 2012. – С.144–148.

276. Матяш О. И. Проектирование практических занятий по методике обучения геометрии в условиях компетентного подхода / О. И. Матяш. – Логос, 2013.

277. Матяш О. И. Современные тенденции в обучении геометрии в школе / О. И. Матяш // Международный семинар «Современные подходы к оценке и качеству математического образования в школе и вузе». – Россия, 2013.

278. Матяш О. И. Формирование математических компетенций учащихся использовать метод координат при решении задач планиметрии / О. И. Матяш // МАТТЕХ 2012: научна конференція Шуменски університет “Епископ Константин Преславски”. – Болгарія, 2012. – С. 257–260.

279. Матяш О. І. Аналіз вітчизняних та закордонних підручників щодо прийомів формування інтересу до навчання математики / О. І. Матяш, В. В. Коновал // Збірник наукових праць. Вінниця, ВДПУ, 2007. – С. 127–128.

280. Матяш О. І. Вивчення рухів фігур в курсі геометрії школи II ступеня : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ольга Іванівна Матяш. – Київ, 1995. – 187 с.

281. Матяш О. І. До питання використання інформаційних технологій в організації самостійної роботи студентів при вивченні курсу «Методика навчання математики» / О. І. Матяш, К. В. Копняк // Збірник матеріалів Міжнародної конференції «Інновації в освіті», – Ніжин, 2005. – С. 18–20.

282. Матяш О. І. До питання про методичну підготовку вчителя математики на заочному відділенні педвузу / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко // Дидактика математики: проблеми і дослідження : Міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2001. – Вип.16. – С.47–53.

283. Матяш О. І. До питання умов формування фахової компетентності майбутнього вчителя математики в педагогічному університеті / О. І. Матяш // Міжнародна науково-практична конференція «Математична освіта в Україні : минуле, сьогодні, майбутнє», Київ. – 2007. – С.135–137.

284. Матяш О. І. Евристичний метод навчання в процесі повторення, систематизації та узагальнення курсу планиметрії / О. І. Матяш, К. В. Копняк // Збірник наукових праць. Випуск 1. Серія: Фізика та математика. – Вінниця, 2002. – С 79–87.

285. Матяш О. І. Активізація пізнавальної діяльності студентів у процесі вивчення курсу методики викладання математики / О. І. Матяш, В. В. Панночка // Сучасні проблеми фізики та математики. Збірник наукових праць. Вип. 8. – Вінниця : ДОВ Вінниця, 2003. – С. 43–46.

286. Матяш О. І. Актуальні проблеми навчання стереометрії в умовах профільного навчання / О. І. Матяш, М. В. Савченко // Зб. наук. пр. Актуальні питання природничо-математичної освіти. – №1. – Суми : 2013. – С. 28–32.

287. Матяш О. І. Актуальні проблеми формування методичних компетенцій майбутніх учителів математики / О. І. Матяш // Зб. наук. пр. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Вип. 33. – Київ-Вінниця, 2012. – С. 404–407.

288. Матяш О. І. Викладач як складова особистісного компоненту методичної системи формування методичної компетентності майбутніх учителів математики / О. І. Матяш // Science and education a new dimension. – Vol. 5. – Budapest: SCASPEE, 2013. – С. 91–96.

289. Матяш О. І. Використання прийому аналогій у навчанні стереометрії у старшій школі / О. І. Матяш, М. В. Савченко. – Вінниця. – 2013. – 41 с.

290. Матяш О. І. Від технології підготовки вчителя у ВНЗ до технології навчання учнів в школі. / О. І. Матяш // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Евристичне навчання математики». – Донецьк, 2009. – С.156–158

291. Матяш О. І. Властивості відрізків січних і дотичних кола у шкільному курсі планіметрії / О. І. Матяш // Математика в школі. – 2002. – № 5. – С. 19–20.

292. Матяш О. І. Диференційований збірник задач з стереометрії; 11 клас / О. І. Матяш, В. П. Дацюк. – Вінниця, 2004. – 110 с.

293. 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.

294. Матяш О. І. До питання вивчення методики викладання геометрії на IV курсі фізико-математичного факультету / О. І. Матяш // Звітна наукова конференція викладачів та студентів: тези доповідей. – Вінниця, 1998. – С. 56–58.

295. 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.

296. Матяш О. І. До питання впровадження тематичного обліку навчальних досягнень учнів з математики / О. І. Матяш // Всеукраїнська

науково-практична конференція «Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв'язку з реформуванням у галузі освіти»: тези доповідей. – Дрогобич, 2000. – С.101-102.

297. Матяш О. І. До питання ефективності сучасної системи оцінювання навчальних досягнень учнів з математики / О. І. Матяш, О. Н. Пилипенко // Наукові записки ВДПУ ім. М.Коцюбинського. Збірник наукових праць. Випуск 1. Серія : Фізика та математика. – Вінниця, 2002. – С. 45–51.

298. Матяш О. І. До питання організації та оцінювання пропедевтичної педагогічної практики студентів математичних спеціальностей в умовах кредитно-модульного навчання. / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми Зб.наук.праць. – Вип. 24 Київ-Вінниця. – 2010. – С. 413–418.

299. Матяш О. І. До питання формуванні знань учнів з стереометрії в умовах ліцею фізико-математичного профілю / О. І. Матяш, Н. А. Дацюк // Сучасні проблеми фізики та математики. Збірник наукових праць. Вип. 9 ч. 1. – Вінниця : ДОВ Вінниця, 2004. – С. 40–41.

300. Матяш О. І. Екскурси в історію математики та фізики з метою здійснення міжпредметних зв'язків / О. І. Матяш, М. М. Бараболя. – Вінниця, 2004. – 112 с.

301. Матяш О. І. Задачі методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії / О. І. Матяш // Наукові записки Малої академії наук України: (збірник наукових праць). Вип. 3. Серія: педагогічні науки. – Київ: ТОВ «СІТПРІНТ». – 2013. – С. 224–232.

302. Матяш О. І. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії в школі / О. І. Матяш, А. Л. Воєвода, Л. Ф. Михайленко, Л. Й. Наконечна. – Вінниця, 2012. – 412 с.

303. Матяш О. І. Здобутки та досвід вчителів математики Вінниччини / О. І. Матяш, І. В. Панасенко. – Вінниця, 2006. – 83 с.

304. Матяш О. І. Інтерактивні технології навчання на уроках геометрії в школі / О. І. Матяш, І. О. Панасюк. – Вінниця, 2009. – 83 с.

305. Матяш О. І. Конструювання систем задач у навчанні учнів геометрії в старшій школі / О. І. Матяш // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодні і перспективи», 21–31 жовт. 2013 р. – Полтава: ТОВ «АСМІ» 2013. – С. 7–9.

306. Матяш О. І. Математика і підготовка фахівців економічних спеціальностей. Навчально-методичний посібник / О. І. Матяш, Л. П. Гусак. – Вінниця, 2005. – 118 с.

307. Матяш О. І. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з методики навчання математики / О. І. Матяш, І. О. Дьогтева. – Вінниця, 2007. – 71 с.

308. Матяш О. І. Методичні вказівки до державного екзамену «Елементарна математика і методика викладання математики в СЗШ III ст.» / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця. – 2011. – 47 с.

309. Матяш О. І. Методичні вказівки щодо впровадження прикладної спрямованості в процесі навчання планіметрії в основній школі / О. І. Матяш, Н. В. Волощук-Тихоненко. – Вінниця, 2010. – 54 с.

310. Матяш О. І. Методичні вказівки щодо застосування інтерактивних технологій на уроках геометрії / О. І. Матяш, І. О. Якимчук. – Вінниця, 2007. – 64 с.

311. Матяш О. І. Методичні вказівки щодо систематизації та узагальнення фактів і методів планіметрії при вивченні геометрії в старшій школі / О. І. Матяш, К. І. Полянська. – Вінниця. – 2013. – 42 с.

312. Матяш О. І. Методичні вказівки щодо систематизації, узагальнення і поглиблення знань учнів з математики в основній школі / О. І. Матяш, Н. Г. Підлісничка. – Вінниця, 2008. – 64 с.

313. Матяш О. І. Методичні вказівки щодо формування знань та умінь учнів з теми «Чотирикутники» / О. І. Матяш, К. І. Полянська, В. П. Слободян. – Вінниця. – 2012. – 72 с.

314. Матяш О. І. Методичні рекомендації для студентів математичних спеціальностей до державного екзамену з математики і методики викладання математики. / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2006. – 42 с.

315. Матяш О. І. Міжпредметні зв'язки при вивченні геометрії та фізики в школі / О. І. Матяш, В. Ф. Заболотний, В. М. Мартинюк // Звітна наукова конференція викладачів та студентів: тези доповідей. – Вінниця, 2001 р. – С. 54–55.

316. Матяш О. І. Місце і роль систем задач у процесі навчання учнів геометрії / О. І. Матяш, Н. В. Ходська – Вінниця, 2008. – 45 с.

317. 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.

318. 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.

319. 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.

320. Матяш О. І. Навчальна програма державного екзамену з елементарної математики і методики викладання математики в СЗШ III

ступеня (ОКР спеціаліст) / О. І. Матяш, В. А. Ясінський, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2010. – 17 с.

321. Матяш О. І. Навчальна програма державного екзамену з математики і методики викладання математики в СЗШ II ступеня (ОКР бакалавр) / О. І. Матяш, М. М. Ковтонюк. – Вінниця, 2010. – 24 с.

322. Матяш О. І. Навчальна програма з дисципліни «Технології навчання математики» (ОКР бакалавр) / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2008. – 18 с.

323. Матяш О. І. Навчальна програма з курсу «Вибрані питання методики навчання математики» (ОКР спеціаліст) / О. І. Матяш. – Вінниця, 2009. – 12 с.

324. Матяш О. І. Навчальна програма з курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії» (ОКР спеціаліст) // О. І. Матяш. – Вінниця, 2013. – 10 с.

325. Матяш О. І. Навчальна програма з курсу «Методика навчання математики в СЗШ II ступеня» (ОКР бакалавр) / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2009. – 22 с.

326. Матяш О. І. Навчальна програма з курсу «Методика навчання математики в профільній школі» (ОКР магістр) / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2009. – 18 с.

327. Матяш О. І. Навчальна програма з курсу «Методика навчання математики в СЗШ III ступеня» (ОКР спеціаліст, магістр) / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2009. – 12 с.

328. Матяш О. І. Навчальна програма з курсу «Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі» (ОКР магістр) / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2009. – 16 с.

329. Матяш О. І. Навчальна програма з курсу «Основи педагогічної майстерності» (ОКР бакалавр) / О. І. Матяш, Л. Й. Наконечна, А. Л. Воевода. – Вінниця, 2009. – 8 с.

330. Матяш О. І. Навчальна програма з педагогічної практики (ОКР бакалавр, спеціаліст, магістр) / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2010. – 28 с.

331. Матяш О. І. Навчальна програма спецкурсу «Геометричні перетворення фігур на площині» (ОКР спеціаліст) / О. І. Матяш. – Вінниця, 2009. – 12 с.

332. Матяш О. І. Окремі аспекти формування математичних понять / О. І. Матяш, А. В. Прус // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2010. – Вип. 53. – С. 85–91.

333. Матяш О. І. Освітнє середовище навчального закладу – основа формування і розвитку професійної культури майбутнього педагога / О. І. Матяш // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер. : Педагогіка і психологія. – Зб. статей: Вип. 17. – Ялта: РВВКГУ, 2008. – Ч. 1.

334. Матяш О. І. Особистісно-орієнтована система підготовки вчителя математики як передумова компетентнісного підходу / О. І. Матяш // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики». – К: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. – С. 186–188.

335. Матяш О. І. Особливості підготовки до зовнішнього оцінювання знань з математики / О. І. Матяш, Т. Д. Коломієць // Зб. наук.пр.: Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – № 19. – 2008, Київ-Вінниця. – С.126–131.

336. Матяш О. І. Особливості становлення молодого вчителя математики в умовах переходу на 12-річне навчання / О. І. Матяш, Н. В. Візняк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. – Вип.8. – Київ-Вінниця, 2005. – С. 112–113.

337. Матяш О. І. Оцінка якості використання інтерактивної дошки на уроках математики / О. І. Матяш // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2012» : матеріали міжнародної науково-методичної конференції (6-7 грудня 2012 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 3. – Суми : 2012. – С. 51–53.

338. Матяш О. І. Педагогічна практика в школі: Посібник для студентів 1У-У курсів фізико-математичного факультету / О. І. Матяш. – Вінниця, 1999. – 50 с.

339. Матяш О. І. Педагогічні умови розвитку системи підготовки вчителя математики в педагогічному університеті. / О. І. Матяш // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції «Стан та перспективи підготовки вчителя математики в Україні». – Вінниця, 2009. – С. 104-106.

340. Матяш О. І. Підвищення методичної компетентності вчителя математики як передумова підвищення якості шкільної математичної освіти / О. І. Матяш // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти». – Черкаси, 2013. – С. 85–86.

341. Матяш О. І. Підготовка майбутніх учителів математики до використання інтерактивної дошки у навчанні математики / О. І. Матяш, Д. О. Бабюк. – Вінниця. – 2012. – 88 с.

342. Матяш О. І. Підготовка, написання та оформлення курсових та кваліфікаційних робіт з методики викладання математики / О. І. Матяш, Л. Ф. Михайленко. – Вінниця, 2001. – 112 с.

343. Матяш О. І. Пізнавальна самостійність студентів як передумова розвитку фахових компетенцій / О. І. Матяш, Л. Й. Наконечна // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – №1 (11), 2011. – Суми.СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – С. 429–436.

344. Матяш О. І. Порівняльний аналіз змісту та вимог програм навчання планіметрії у школі / О. І. Матяш, Ю. Ю. Дробаха // Збірник наукових праць. – Вінниця, ВДПУ, 2007. – С. 123–124.

345. Матяш О. І. Порівняльний аналіз підручників з математики для 6 класу дванадцятирічної школи / О. І. Матяш, Л. В.Слизькоуха // Збірник наукових праць. – Вінниця, ВДПУ, 2007. – С. 136- 137.

346. Матяш О. І. Практикум з методики навчання математики. Основна школа: навчальний посібник для організації практичних занять і самостійної роботи студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів / за редакцією В.О.Швеця – К. : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2012. – 267 с.

347. Матяш О. І. Прийоми профілізації навчання математики в школі / О. І. Матяш, М. Н. Савченко // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції «Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації». – Черкаси, 2011. – с.

348. 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.

349. Матяш О. І. Про деякі питання профільного навчання математики в школі / О. І. Матяш , Н. О. Жорноклей, В. А. Ясінський // Наукові записки. Серія: педагогіка та психологія.- Вип.7. – Вінниця. – 2004. – С. 145–147.

350. Матяш О. І. Про самостійну роботу студентів у методичній підготовці вчителів математики / О. І. Матяш // Зб. наук.пр. : Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія , досвід, проблеми. – Вип.3. – 2003. – Київ-Вінниця – С. 366–368.

351. Матяш О. І. Проблеми професіоналізму вчителя математики у контексті модернізації педагогічних кадрів / О. І. Матяш, М. М. Бараболя // Наукові записки. Серія: педагогіка та психологія. Вип.13. – Вінниця. – 2005. – С.6-8.

352. Матяш О. І. Проблеми формування знань та вмінь учнів з геометрії в сучасній школі / О. І. Матяш, І. О. Якимчук // Збірник наукових праць. – Вінниця, ВДПУ, 2007. – С. 142–143.

353. Матяш О. І. Путівник по навчально-методичній літературі для вчителя математики старших класів / О. І. Матяш, В. О. Маранчак. – Вінниця, 2001. – 35 с.

354. Матяш О. І. Путівник по сторінках фахових журналів вчителя математики / О. І. Матяш, Н. О. Кіур. – Вінниця, 2008. – 114 с.

355. Матяш О. І. Районні математичні олімпіади на Вінниччині. Збірник задач. Посібник для вчителів та учнів ЗОШ / О. І. Матяш, Н. І. Салтановська, В. І. Солоненко, В. А. Ясінський. – Вінниця, 2003 – 42 с.
356. Матяш О. І. Рекомендації щодо навчання геометрії у методичній спадщині відомих українських математиків-методистів / О. І. Матяш, О. В. Швабська. – Вінниця, 2012. – 135 с.
357. Матяш О. І. Ретроспективний огляд розвитку ідеї державної атестації знань учнів у загальноосвітній школі. / О. І. Матяш, О. В. Вишаровська // Збірник наукових праць. – Вінниця, ВДПУ, 2007, – С. 119 – 120.
358. 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.
359. Матяш О. І. Розвиваючі функції задач на побудову в шкільному курсі геометрії / О. І. Матяш, І. В. Анастіна // Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Збірник наукових праць. Випуск 1. Серія : Фізика та математика. – Вінниця, 2002 – С. 130–132.
360. Матяш О. І. Розвиток пізнавальної активності студентів в умовах використання комп'ютерних засобів навчання / О. І. Матяш, А. Л. Воєвода // Зб. наук.пр. Уманський держ. Педуніверситет ім. П. Тичини. Спеціальний випуск – К. : Міленіум. – 2005.– С. 97–102.
361. Матяш О. І. Розвиток просторової уяви учнів засобами комп'ютерних технологій у профільній школі / О. І. Матяш, В. П. Слободян. – Вінниця. – 2013. – 44 с.
362. Матяш О. І. Роль геометричної задачі у системі формування методичної компетентності вчителя математики / О. І. Матяш // Матеріали 8-ї Міжнародної конференції з топології, геометрії і викладання геометрії. – Черкаси, 2013.
363. Матяш О. І. Роль і місце інформаційних технологій у процесі фахової підготовки майбутніх бакалаврів / О. І. Матяш, Т. П. Березюк // Вісник національного університету імені Тараса Шевченка. – №21(232). – 2012. – С. 120–130.
364. Матяш О. І. Система задач на урок як засіб підвищення ефективності навчання геометрії в школі / О. І. Матяш // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми Зб.наук.праць. – Вип.26 Київ-Вінниця, 2010. – С.39–44.
365. Матяш О. І. Система задач на урок як засіб формування знань та умінь учнів з геометрії / О. І. Матяш, Т. П. Березюк. – Вінниця, 2006. – 28 с.
366. Матяш О. І. Систематизація знань учнів з геометрії в умовах упровадження нових інформаційних технологій / О. І. Матяш,

М. О. Ковальчук // Наукові записки. Серія: педагогіка та психологія. Вип.7. – Вінниця. – 2002. – С. 47–53.

367. Матяш О. І. Сучасні вітчизняні наукові дослідження шляхів удосконалення процесу формування знань та умінь учнів з геометрії / О. І. Матяш // Наукові записки. Серія: педагогіка та психологія. Вип. – Вінниця, 2013.

368. Матяш О. І. Сучасні чинники удосконалення системи методичної підготовки вчителя математики / О. І. Матяш, О. Л. Степанкевич // Зб. наук.пр.: Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – № 20. – 2008, Київ-Вінниця. – С. 408–411.

369. Матяш О. І. Технології удосконалення процесу навчання геометрії в школі / О. І. Матяш, О. Л. Степанкевич. – Вінниця, 2009. – 73 с.

370. Матяш О. І. Удосконалення змісту самостійної дослідницької діяльності студентів – майбутніх учителів математики / О. І. Матяш // Сучасні стратегії та технології підготовки фахівців у вищій школі : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції. – Донецьк: ДонНУ, 2012. – С. 156–158.

371. Матяш О. І. Удосконалення умов для дослідження знань та умінь учнів з геометрії на заключному етапі вивчення теми / О. І. Матяш // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти». – Черкаси, 2010. – С. 106–108.

372. Матяш О. І. Узагальнення способу розв'язування задач як ода з форм евристичного методу навчання планіметрії / О. І. Матяш, К. В. Копняк // Сучасні проблеми фізики та математики. Збірник наукових праць. Вип. 8. – Вінниця : ДОВ Вінниця, 2003. – С. 72–77.

373. Матяш О. І. Фахові компетенції вчителя математики в умовах 12-річної школи / О. І. Матяш // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти»(ПМО-2009), м. Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 167–168

374. Матяш О. І. Формування знань старшокласників про різні методи розв'язування задач стереометрії / О. І. Матяш, В. А. Ясінський, А. В. Прус // Математика в школі. – № 10. – 2010. – С. 8–17.

375. Матяш О. І. Формування інтересу до навчання математики в основній школі. / О. І. Матяш, В. В. Коновал. – Вінниця, 2007. – 46 с.

376. Матяш О. І. Формування методичної готовності майбутніх учителів математики до навчання учнів геометричним перетворенням / О. І. Матяш // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми Зб. наук. праць. – Вип. 34. - Київ-Вінниця, 2013. – С. 401-405.

377. Матяш О. І. Формування творчих якостей майбутнього вчителя математики у процесі методичної підготовки / О. І. Матяш, Л. О. Палій // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у

підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми . Зб.наук.праць. – Вип.22. Київ-Вінниця, 2009 – С. 393–397.

378. 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 Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Чернівці: 2012. – С. 208–211.

379. Матяш О. І. Чотирикутники / О. І. Матяш, К. І. Полянська, В. В. Слободян. – Вінниця, 2012. – 72 с.

380. Матяш О. І. Чудові точки та лінії трикутника / О. І. Матяш, М. В. Савченко. – Вінниця, 2012. – 68 с.

381. Матяш О.И. Современные средства обучения в системе методической подготовки будущих учителей математики / О. И. Матяш // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации: рецензируемый сборник научных трудов. – Том III. – Москва: НИИСО ГБОУ ВПО МГПУ. – 2012. – С. 25–28.

382. Мацько Н. Д. Формирование пространственных представлений учащихся 1-4 классов в процессе обучения : дисс. ...канд.пед.наук. / Н. Д. Мацько. – Киев, 1975. – 158 с.

383. Машбиц Е. И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы / Е. И. Машбиц. – М. : Знание, 1986. – 80 с.: ил. – (Новое в жизни, науке, технике. Педагогика и психология)

384. Машбиц Е. И. Психологические основы управления учебной деятельностью / Е. И. Машбиц. – К. :Вища шк., 1987. – 224 с.

385. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е. И. Машбиц. – М. : Педагогика, 1988. – 191 с. – (Педагогическая наука – реформе школы).

386. Медведева А. С. Підготовка майбутніх учителів до структурування навчальної інформації у дидактичному процесі загальноосвітньої школи (на матеріалі математики і фізики) : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Анастасія Сергіївна Медведева / Південноукр. держ. пед. ун-т ім. К. Д. Ушинського. – О. – 2003. – 20 с.

387. Менчинская Н. А. Мышление и процесс обучения / Н. А. Менчинская // Исследование мышления в советской психологии / Под ред. Е. В. Шороховой. – М. : Наука, 1966. – С. 349–387.

388. Метельский Н. В. Очерки истории методики математики: К вопр. о реформе преподавания математики в сред. шк. / Н. В. Метельский. – Минск. : Вышэйш. шк., 1968. – 340 с.

389. Метельский Н. В. Психолого-педагогические основы дидактики математики / Н. В. Метельский. – Минск : Вышэйшая школа, 1977. – 158 с.

390. Методика викладання стереометрії / за ред. О. М. Астряба і О. С. Дубинчук – К. : Радянська школа. – 1956. – с.11.

391. Гуревич С. В. Методика построения чертежа к геометрической задаче при изучении геометрии, основанном на идеях фузионизма : автореф. дис. канд. пед. наук спец. : 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Світлана Вікторівна Гуревич. – М. : [б. и.], 1997. – 16 с.

392. Миронова М. Н. Методическая система формирования интегрированного биологического знания : автореф. дисс. канд. пед. наук спец. : 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (биология)» / М. Н. Миронова. – М., 2004. – 19 с.

393. Митина Л. М. Психология профессионального развития / Л. М. Митина. – М. : Флинта, 1998. – 180 с.

394. Михайленко Л. Ф. Система методичної підготовки вчителя математики у вищому навчальному закладі за заочною формою навчання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Людмила Федорівна Михайленко. – Вінниця, 2005. – с.

395. Михалін Г. О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу: монографія / Г. О. Михалін. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – 320 с.

396. Михалін Г. О. Формування основ професійної культури вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Геннадій Олександрович Михалін. – К., 2004. – 37 с.

397. Михеев Ю. В. Научно-методические основы разработки школьного многоуровневого математического образования в контексте развития математической одаренности детей (на примере изучения геометрии) : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ю. В. Михеев – М.– 2008. – с.

398. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес: Матеріали до першої лекції / Уклад. М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, К. М. Левківський, Ю. В. Сухарніков ; відп. ред. М. Ф. Степко. – К. : Науково-методичний центр вищої освіти Міністерства освіти і науки України, 2004. – 24 с.

399. Моиз Э. Э. Геометрия : пер с англ. / Э. Э. Моиз, Ф. Л. Дауне. – М. : Просвещение. – 1972. – с.

400. Моляко В. А. Психология решения школьниками творческих задач / В. А. Моляко. – К. : Рад. шк., 1983. – 95 с.

401. Монахов В. М. Технологии проектирования учебного процесса / В. М. Монахов // Школьные технологии. – 2000. – N 3. – С. 50–65.

402. Мордкович А. Г. О профессионально-педагогической направленности математической подготовки будущих учителей / А. Г. Мордкович // Математика в школі – 1984.– № 6.– С.42–45.

403. Морзе Н. В. Прикладне програмне забезпечення: енциклопедичне видання : навч.-метод. посібник / АПН України ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. / Н. В. Морзе, О. М. Макачук, М. О. Патланжоглу. – К. : Редакція "Комп'ютер", 2008. – 128 с.

404. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах: автореф. дис. докт. пед. наук. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» – К., 2003. – 39 с.

405. Мороз О. Г. Педагогіка і психологія вищої школи : навч. посібник / О. Г. Мороз, О. С. Падалка, В. І. Юрченко. – К. : НПУ, 2003. – 267 с.

406. Моторіна В. Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Валентина Григорівна Моторіна. – Х., 2005. – 512 с.

407. Моторіна В. Г. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики профільної школи / В. Г. Моторіна // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф., квітень 2012, м.Вінниця. – Вінниця : Планер, 2012. – С. 40–43.

408. Мугаллимова С. Р. Формирование эвристических приемов у учащихся в процессе обучения решению задач векторным методом : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / С. Р. Мугаллимова – М.– 2008. – с.

409. Мусавиров Ш. Методика изучения геометрических величин в курсе планиметрии: дис. ... канд. пед. наук :13.00.02 / Ш. Мусавиров. – 2009. – с.

410. Мухина С. А. Нетрадиционные педагогические технологии в обучении / С. А. Мухина, А. А. Соловьева. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 384 с. – (Среднее профессиональное образование).

411. Наказ № 1226 від 30.12.2008 “Про затвердження Плану дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти на 2009-2012 роки” [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу до док. : <http://www.mon.gov.ua>.

412. Наказ Міністерства науки і освіти України від 2 червня 1993 року № 161 «Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах». – Режим доступу <http://search.ligazakon.ua>

413. Наконечна Л. Й. Розвиток пізнавальної самостійності майбутніх учителів математики у процесі вивчення фахових дисциплін :

дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Людмила Йосипівна Наконечна. – Вінниця, – 2010.

414. Наумова Н. Ф. Социологические и психологические аспекты целенаправленного поведения / Н. Ф. Наумова – М. : Наука, 1988. – 199 с.

415. Національна доктрина розвитку освіти : Указ Президента України № 347 від 17 квітня 2002 року // Освіта України. – 2002. – 23 квіт. (№ 33). – С. 4–6.

416. Недялкова К. В. Педагогічні умови інтелектуального розвитку майбутніх учителів математики у процесі фахової підготовки : дис. ... канд. пед. наук. спец. : 13.00.04 / Катерина Василівна Недялкова. – О., 2003. – 218 с.

417. Никандров Н. Д. Организационные формы и методы обучения в высшей школе / Н. Д. Никандров // Проблемы педагогики высшей школы. – Л. : ЛГУ, 1992. – С.108–113.

418. Никитин В. А. Организационные типы современной культуры : автореф. дисс. д-ра культурологии / В. А. Никитин. – Тольятти. – М., 1998. – 49 с.

419. Никитина Л. Технология формирования профессиональной компетентности. / Л. Никитина, Ф. Шагеева, В. Иванов // Высшее образование в России. – 2006. – № 9. – С. 125–127.

420. Нічишина В. В. Інтегративний підхід до вивчення математичних дисциплін у процесі підготовки майбутніх вчителів математики : дис. .. канд. пед. наук : 13.00.04 / Вікторія Вікторівна Нічишина. – Кіровоград, 2008. – 283 с.

421. Нічуговська Л. І. Психолого-педагогічні передумови активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів ВНЗ / Л. І. Нічуговська // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт / редкол. : О. І. Скафа та ін. ; Донецький нац. ун-т ; Інститут педагогіки Акад. пед. наук України. – Донецьк, 2006. – Вип. 26. – С. 9–13.

422. Новик И. А. К проблеме совершенствования методической подготовки студентов-математиков педагогических специальностей / И. А. Новик, Н. В. Бровка // Проблемы та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф., квітень 2012, м.Вінниця. – Вінниця : Планер, 2012. – С. 43–46

423. Новик И. А. Формирование методической культуры учителя математики впедевзе / И. А. Новик. – Минск: БГПУ, 2003. – 178 с.

424. Новиков А. М. Методология образования / А. М. Новиков. – М. : Эгвес, 2002. – 320 с.

425. Новиков А. М. Методология учебной деятельности / А. М. Новиков. – М.: Эгвес. – 2005. – 176 с.

426. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях / Д. А. Новиков. – М. : МЗ – пресс. – 2004. – 67 с.

427. Огаркова А. П. Теория и практика педагогического управления развитием познавательной самостоятельности студентов (На материале предметов гуманитарного цикла) : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / А. П. Огаркова. – Магнитогорск, 1999. – 406 с.

428. Орел О. В. Погляди І. Ф. Тесленка на нову програму зі шкільного курсу геометрії 70-х рр. ХХ ст. / О. В. Орел // Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2011. – №7.– С. 186–191.

429. Орел О. В. Формування математичного світогляду учнів у спадщині І.Ф.Тесленка / О. В. Орел // Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2011. – №3. – С.133–137.

430. Орлов В. В. Построение основного курса геометрии общеобразовательной школы в концепции личностно ориентированного обучения : автореф. дис. доктора пед. наук. спец. : 13.00.02 «Теория и методика обучения (математика)» – С. – Петербург, 2000. – 44 с.

431. Орлов В. В. Геометрия в задачах. 7 класс : Пособие для ученика и учителя / В. В. Орлов. – СПб.: НПО Мир и семья–95. – ООО Интерлайн. – 1998. – 346 с.

432. Орлов В. Ф. Професійне становлення вчителя як теоретико-методологічна проблема / В. Ф. Орлов // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Проблеми Вищої педагогічної освіти у світлі рішень II Всеукраїнського з’їзду працівників освіти. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2002. – Ч.3 – С. 159–162.

433. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи / В. Л. Ортинський. – 2009 // Режим доступу : <http://pidruchniki.ws>

434. Осинская В. Н. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики в 9-10 классах / В. Н. Осинская. – К. : Радянська школа, 1980. – 143 с.

435. Осинская В. Н. Формирование у старшеклассников приемов умственной деятельности в процессе обучения математике : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.02 / В. Н. Осинская. – К., 1978. – 172 с.

436. Осинская В. Н. Формирование умственной культуры учащихся в процес се обучения математике: Кн. для учителя / В. Н. Осинская. – К.: Рад. шк., 1989. – 192 с.

437. Офіційний звіт про проведення зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників загальноосвітніх навчальних закладів у 2008 р. Український центр оцінювання якості освіти // Режим доступу з: <http://www.testportal.gov.ua>

438. Офіційний звіт про проведення зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників загальноосвітніх навчальних закладів у 2011 р. // Математика в школах України. – №29 (329) жовтень. – 2011. – С. 4–11.

439. Павлова Л. В. Компетентностные задачи как средство совершенствования профессиональной подготовки будущего учителя математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория та методика навчання (математика)» / Л. В. Павлова.– Псков, 2010. – 245 с.

440. Паламарчук В. Ф. Дидактические основы формирования мышления учащихся в процессе обучения : автореф. дис. на здобуття наук.ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / В. Ф. Паламарчук – Київ, 1984. – 47 с.

441. Панченко Л. Л. Формування вмінь математичного моделювання в процесі навчання майбутніх учителів математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02/ Л. Л. Панченко. – К., 2006. – 260 с.

442. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, А. И. Мищенко, Е. Н. Шиянов. – М. : Школа–Пресс, 1997. – 512 с.

443. Педагогіка вищої школи : навч. посібник / І. О. Бартенєва, І. М. Богданова, З. Н. Курлянд та ін. – Одеса: ПДПУ ім. К. Д. Ушинського, 2002. – 344 с.

444. Педагогічна майстерність: Підручник / І. А. Зязюн, Л. В. Крамущенко, І. Ф. Кривонос та ін.; За ред. І. А. Зязюна. – К. : Вища шк., 1997. – 349 с.

445. Пеньков А. В. Использование новой информационной технологии при преподавании математики в старших классах средней школы : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А. В. Пеньков – К., 1992. – 217 с.

446. Первун О. Є. Пошуково-дослідницькі задачі як засіб розвитку математичних здібностей учнів класів з поглибленим вивченням математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория та методика навчання (математика)» / О. Є. Первун. – К., 2008. – 20 с.

447. Петренко А. А. Модернизация содержания методической деятельности в условиях муниципального образования / А. А. Петренко. – Рязань: РИРОЮ. – 2003. – 156 с.

448. Пехота О. М. Особистісно орієнтоване навчання : підготовка вчителя : монографія / О. М. Пехота, А. М. Старєва. – 2-е вид., доп. та перероб. – Миколаїв : Іліон, 2006. – 272 с.

449. Пиаже Ж. Избранные психологические труды / Ж. Пиаже.– М. : Просвещение. – 1969. – 435 с.

450. Пидкасистый П. И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов. Учебное пособие / П. И. Пидкасистый. – М. : Педагогическое общ. России, 2004. – 112 с.

451. Пидкасистый П. И. Требования, предъявляемые к обучающимся в вузах / П. И. Пидкасистый // Педагогика. – 2005.– №3. – С. 47–52.

452. Плеханова Л. А. Развитие методической культуры преподавателя учреждения дополнительного профессионального

образования [Электронный ресурс] / Л. А. Плеханова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2; Режим доступа: www.science-education.ru/102-5887)

453. Погорелов О. В. Геометрия: Планиметрия: [підруч. для 7-9 класів середньої школи] / О. В. Погорелов – [3-те вид.]. – К. : Освіта, 1998. – 223 с.

454. Погорелов О. В. Геометрия: Стереометрия: [підруч. для 10-11 класів середньої школи] / О. В. Погорелов – [4-те вид.]. – К. :Освіта, 1998. – 128 с.

455. Погорелов О.В. Геометрия: Підручник для 7-11 кл. серед. шк. / О. В. Погорелов – К. Освіта, 1993. – 351 с

456. Подходова Н. С. Волшебная страна фигур: Пособие по развитию пространственного мышления (в пяти путешествиях) / Н. С. Подходова, М. В. Горбачева, А. А. Мистонов. – СПб.: Питер. – 2000. – 456 с.

457. Подходова Н. С. Геометрия в пространстве: Знакомство с объемными фигурами и симметрией. 6, 7- 9-е классы / Н. С. Подходова. – СПб: Голанд. – 1996. – 162 с.

458. Подходова Н. С. Геометрия. 5-й класс : Учеб.пособие / Н. С. Подходова. – СПб. : Дидактика. – 1995. – 163 с.

459. Подходова Н. С. Теоретические основы построения курса геометрии 1-6 классов. : дисс. докт.пед.наук. спец. : 13.00.02 «Теория и методика обучения (математика)» – Санкт-Петербург, 1999. – 380с.

460. Пойа Д. Математическое открытие: Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Дьердь Пойа ; пер. с англ. В. С. Бермана. – [2-е изд.]. – М. : Наука, 1976. – 448 с.

461. Пойа Д. Как решать задачу / Дьердь Пойа. – М. :Учпедгиз, 1961. – 207 с.

462. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах : затверджено наказом Міністерства освіти України від 2 червня 1993 р. N 161. – К. : МОУ, 1993. – 74 с.

463. Пометун О. І. Запровадження компетентнісного підходу – перспективний напрям розвитку сучасної освіти / О. І. Пометун // Вісник. – 2004. – № 22. – Режим доступу : <http://www.visnykOiatp.org.ua>

464. Пономарев Я. А. Психология творчества / Я. А. Пономарев. – М. : Наука, 1990. – 224 с.

465. Поспелов Н. Н. Формирование мыслительных операций у старшеклассников / Н. Н. Поспелов, И. Н. Поспелов. – М. : Педагогика, 1989. – 151 с.

466. Постанова кабінету міністрів України від 13 квітня 2011 р. № 561 «Про затвердження Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року», Офіційний вісник України. – 2010 р. – № 66.

467. Працьовитий М. В. Виявлення та розвиток творчих математичних здібностей студентської молоді в умовах педагогічного університету / М. В. Працьовитий // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф., квітень 2012, м. Вінниця. – Вінниця : Планер, 2012. – С. 46–48.

468. Працьовитий М. В. Методика вивчення векторного добутку векторів майбутніми вчителями математики / М. В. Працьовитий, Л. Л. Креш // Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія : математика : зб. наук. пр. – К., 2010. – №6. – С. 6–17.

469. Працьовитий М. В. Фундаментальна підготовка сучасного вчителя математики та шляхи її вдосконалення / М. В. Працьовитий // Стан та перспективи підготовки вчителя математики в Україні : Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції (10-11 грудня 2009 р.). – Вінниця, 2009. – С. 3–4.

470. Прач В. С. Методика евристичного навчання математики в класах гуманітарного профілю : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Прач Вікторія Станіславівна. – Черкаси, 2013. – 20 с.

471. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [Постанова Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 року №1392] Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>

472. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5-12 класи. – К.: Ірпінь: Перун, 2005. – 64 с.

473. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5-11 кл. – К. : Шкільний світ. – 2001. – 110 с.

474. Програма для класів з поглибленим вивченням математики (8-9 класи). – К. : Вікторія, 2010. – 54 с.

475. Програма для середніх загальноосвітніх шкіл. Математика. 5-11 кл. – К. : Перун. – 1996. – 47 с.

476. Програма для спеціалізованих і профільних шкіл, ліцеїв та гімназій. Математика. 8-11 кл. – К. : Перун, 1996. – 31 с.

477. Программы по математике для 5–11 классов средней общеобразовательной школы. – К. : Освіта, 1992. – 94 с.

478. Проект Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.mon.gov.ua

479. Прокопенко Н. С. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч. I. Допрофільна підготовка / Упоряд. Н. С. Прокопенко, О. П. Вашуленко, О. В. Єрміна. – Х. : Ранок, 2011. – 320 с.

480. Професійна освіта : словник / уклад. С. У. Гончаренко та ін.; за ред. Н. Г. Ничкало. – К. : Вища шк., 2000. – 380 с.

481. Прус А. В. Збірник задач з методики навчання математики / А. В. Прус, В. О. Швець. – Житомир : «Рута», 2011. – 388 с.
482. Прус А. В. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Алла Володимирівна Прус. – К., 2007. – 20 с.
483. Психология и педагогика: уч. пос. / Под ред. К. А. Абульхановой-Славской, В. А. Сластёнина и др. – М. : Совершенство, 1998. – 320 с.
484. Пышкало А.М. Методическая система геометрии в начальной школе: Авторский доклад по монографии "Методика обучения элементам геометрии в начальных классах", предоставленных на соискание ученой степени док.пед.наук / А. М. Пышкало. – М., 1975. – 60 с.
485. Рабинович Б. В. Методика обучения геометрии в основной школе с использованием фузионистского подхода : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Б. В. Рабинович. – Республика Казахстан. – Алматы. – 2010. – 180 с.
486. Равен Дж. Компетентность в современном обществе. Выявление, развитие и реализация / Дж. Равен. – М. : Когито-центр, 2002. – 396 с.
487. Радзіховська Л. М. Педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів математики до роботи з обдарованими учнями : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Лариса Миколаївна Радзіховська. – Чернігів, 2009. – 20 с.
488. Раков С. А. Відкриття геометрії через комп'ютерні експерименти в пакеті DG / С. А. Раков, В. П. Горох, К. О. Осенков, Харків : Вікторія. – 2002. – 136 с.
489. Раков С. А. Компьютерные эксперименты в геометрии / С. А. Раков, В. П. Горох. – Харків : РЦ НІТ. – 1996. – 176 с.
490. Раков С. А. Компьютерные эксперименты в геометрии: учеб. пособие для учащихся по курсу геометрии / С. А. Раков, В. П. Горох; Харьковский гос. педагогический ун-т им. Г. С. Сковороды; МП Региональный центр новых информационных технологий. –Х., 1996.–175 с.
491. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С. А. Раков. – Х.:Факт, 2005. – 360 с.
492. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С. А. Раков // Математика в школі, №5. – 2005, С. 2–7.
493. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.02 / Сергій Антолійович Раков. – К., 2005. – 381 с.

494. Рамський Ю. С. Формування інформаційної культури вчителя математики при вивченні методів обчислень у педагогічному вузі / Ю. С. Рамський // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наук. праць / Редкол. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова. – Вип.2. – 2000. – С. 25–47.

495. Реутова І. М. Наступність у навчанні геометрії в системі неперервної освіти «технічний ліцей – вищий технічний навчальний заклад» : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ірина Миколаївна Реутова. – Черкаси., 2010. – 20 с.

496. Родионов С. Ф. Методическая система обучения студентов технических вузов материаловедению и технологии конструкционных материалов (на примере подготовки инженеров железнодорожного транспорта) : автореф. дисс. док.пед. наук / С. Ф. Родионов. – М., 2005. – 19 с.

497. Розуменко А. О. Формування в учнів 7-9 класів умінь узагальнювати геометричні знання : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Анжела Оурелянівна Розуменко. – К., 2007. – 20 с.

498. Роменець В. А. Психологія творчості: Навч. Посібник. 2-ге вид., доп. / В. А. Роменець. – К.: Либідь, 2001. – 288 с.

499. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 1999. – 720 с.

500. Рычик М. В. От наглядных образов к научным понятиям / М. В. Рычик. – Рад. школа. – Киев. – 1987. – 79 с.

501. Рычик М. В. Психологические аспекты построения учебного материала / М. В. Рычик, К. : Вища школа Изд-во при Киев.ун-те. – 1981. – 52 с.

502. Савченко О. Я. Новий етап розвитку шкільної освіти і підготовка майбутнього вчителя / О. Я. Савченко // Шлях освіти. – 2003. – № 3. – С. 2–6.

503. Савченко О. П. Компетентнісний підхід у сучасній вищій школі / О. П. Савченко // Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку. –2010. – Випуск №3. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.intellect-invest.org.ua>

504. Савченко О. Я. Компетентнісний підхід як чинник модернізації освіти / О. Я. Савченко. – Початкова школа. – 2009. – № 8. – С. 2–8.

505. Савченко О. Я. Дидактика: Підручник для студентів педагогічних факультетів / О. Я. Савченко. – К., 2002. – 348 с.

506. Салтановська Н. І. Формування стереометричних уявлень учнів 5-8 класів у процесі навчання математики : автореф.дис. канд.пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Надія Іванівна Салтановська. – 2009. – 20 с.

507. Самарин Ю. А. Очерки психологии ума. Особенности умственной деятельности школьника / Ю. А. Самарин – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 504 с.

508. Самсонова Н. В. Конфликтологическая культура специалиста и технология ее формирования в системе вузовского образования: монография / Н. В. Самсонова. – Калининград: Изд-во КГУ, 2002. – 308 с.

509. Сарана О. А. Нестандартні геометричні задачі: Навчально-методичний посібник. / О. А. Сарана, С. П. Семенець. – Житомир, 2007. – 150 с.

510. Саранцев Г. И. Гуманизация образования и актуальные проблемы методики преподавания математики / Г. И. Саранцев // Математика в школе. – 1995. – №5. – С. 39–45.

511. Саранцев Г. И. Методическая подготовка будущего учителя в современных условиях / Г. И. Саранцев // Педагогика. – 2006. – № 7. – С. 61–68.

512. Саранцев Г. И. Методология методики обучения математике / Г. И. Саранцев. – Саранск : Типография „Красный Октябрь”, 2001. – 140 с.

513. Саранцев Г. И. Обучение доказательству / Г. И. Саранцев // Математика в школе. – 1996. – № 6. – С. 16–20.

514. Саранцев Г. И. Познавательная самостоятельность будущего учителя / Г. И. Саранцев // Педагогика. – 1995. – №4. – С. 63–66.

515. Саранцев Г. И. Сборник упражнений по методике преподавания математики в средней школе: Учеб. пособие для студентов-заочников III–IV курсов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. / Г. И. Саранцев. – М. : Просвещение, 1983. – 80 с.

516. Саранцев Г. И. Теоретические основы методики упражнений по математике в средней школе: автореферат диссертации д-ра пед. наук./ Г. И. Саранцев. – Л. – 1987. – 39 с.

517. Сверчевська І. А. Методична система вивчення геометричних тіл у загальноосвітній школі : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ірина Анатоліївна Сверчевська. – К., 2007. – 20 с.

518. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Г. К. Селевко – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.

519. Селезнева Е. В. Развитие акмеологической культуры государственных служащих : дис. ... д-ра психолог. наук: 19.00.13 / Е. В. Селезнева. – М., 2005. – 670 с.

520. Семенець С. П. Методика навчання математики (підготовлено на основі концепції розвивальної освіти) : навч. посібник / С. П. Семенець. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 536 с.

521. Семенець С. П. Наукові засади розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики :

монографія / С. П. Семенець. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 500 с.

522. Семенець С. П. Особливості реалізації концепції розвивального навчання у вищій школі / С. П. Семенець // Дидактика математики: проблеми і дослідження : Міжнар. збірник наук. робіт. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2006. – Вип. 25. – С. 106–109.

523. Семенець С. П. Теорія і практика розвивального навчання у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.04 / С. П. Семенець. – Житомир., 2011. – 512 с.

524. Семенова Е. С. Формирование профессиональной компетентности будущих учителей иностранного языка на основе контекстного подхода : автореф. дис. канд. пед. наук. 13.00.02 «Теория и методика обучения» / Е. С. Семенова. – Йошкар – Ола. 2007.– 25 с.

525. Семеріков С. О. Мобільні математичні середовища: сучасний стан та перспективи розвитку / К. І. Словак, С. О. Семеріков, Ю. В. Триус // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / Редрада. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. – №12 (19). – С. 102–109.

526. Сенько Ю. В. Обучение и жизненный познавательный опыт учащихся / Ю. В. Сенько, В. Э. Тамарин – М. : Знание. – 1989. – 80 с.

527. Сердюк З. О. Формування прийомів розумової діяльності учнів у процесі вивчення математики в школах і класах суспільно-гуманітарного напрямку : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Зоя Олексіївна Сердюк. — Черкаси, 2011. – 20 с.

528. Сибирская М. П. Педагогические технологии профессиональной подготовки / М. П. Сибирская. – СПб., 1995. – 80 с.

529. Сисоева С.О. Основы педагогической творчости / С. О. Сисоева . – К.: Випол, 1994. – 112 с.

530. Сікорський П. І. До проблеми класифікації методів навчання: вісник Актуальні проблеми дидактики середньої і вищої школи Вип.17 / П. І. Сікорський. – Львів.– 2003. – С. 89–98.

531. Скафа Е. И. Теоретико-методологические основы формирования приемов эвристической деятельности при изучении математики в условиях внедрения современных технологий обучения : автореф. дис. докт. педагог. наук : спец. 13.00.02 «Теория і методика навчання (математика)» / Е. И. Скафа. – К., 2005. – 34 с.

532. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология : монография / Е. И. Скафа. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.

533. Скафа Е. Средства формирования методической компетентности будущего учителя в системе эвристического обучения

математике / Е. Скафа // *Mathematics and Informatics / journal of education research*. – vol.56. – number 3, Sofia, 2013. – С .211–223.

534. Скафа О. І. Наукові засади методичного забезпечення кредитно–модульної системи навчання у вищій школі: монографія / О. І. Скафа, Н. М. Лосєва, О. В. Мазнєв. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009. – 380 с.

535. Скафа О. І. Евристичне навчання математики: комп'ютерно-орієнтовані уроки : навч.-метод. посібник (друге видання) / О. І. Скафа, О. В. Тутова. – Донецьк : ДонНУ, 2013. – 399 с.

536. Скафа О. І. Засоби формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики / О. І. Скафа // *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: матеріали Міжнар. наук.-метод. конф., квітень 2012, м. Вінниця*. – Вінниця : Планер, 2012. – С. 52–54.

537. Скафа О. І. Методичні складові етапів формування понять в евристичному навчанні математики / О. І. Скафа // *Математика в школі.*– 2004.– №1.– С. 35–38.

538. Скафа О. І. Навчання доведенням та евристики / О. І. Скафа // *Математика в школі.*– 2004. – №5. – С. 14–19.

539. Скафа О. І. Наступність у навчанні розв'язуванню задач на многогранники та тіла обертання між старшою школою технічного профілю та ВНТЗ / О. І. Скафа, І. М. Реутова // *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі: Зб. наукових праць*. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – №6. – С. 90–99.

540. Скафа О. І. Організація комп'ютерно-орієнтованого навчання доведенням математичних теорем / О. І. Скафа // *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : Збірник наукових праць. Вип.. У: В 3-х томах*. – Кривий Ріг : Видавнич. Відділ НМетАУ, 2005. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 248–250.

541. 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.

542. Скафа О. І. Робочий зошит за темою «Математичні твердження і методи їх доведення» : професійно орієнтований евристичний курс «Методика навчання математики: Загальна методика» : навч. посібник / О. І. Скафа, І. В. Гончарова, Ю. Г. Тимко. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2012. – 50 с.

543. Скафа О. І. Теоретико-методичні основи формування прийомів евристичної діяльності в процесі вивчення математики в умовах впровадження сучасних технологій навчання : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Олена Іванівна Скафа. – К., 2005. – с.

544. Скворцова С. А. Формирование профессиональной компетентности у будущего учителя математики [Электронный ресурс] /

С. А. Скворцова // Портал сучасних педагогічних ресурсів. – Режим доступу : <http://www.intellect–invest.org.ua>

545. Скворцова С. О. Контекстне навчання як технологія формування професійної компетентності вчителя математики / С. О. Скворцова // Вісник Черкаського університету. Сер. Педагогічні науки. – Черкаси, 2010. – Вип. 191. – Ч.1. – С. 127–131.

546. 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. – Режим доступу до журн. : <http://www.intellect–invest.org.ua>.

547. Скрипка А. М. Педагогические условия становления исследовательских умений учащихся в процессе обучения геометрии в основной школе : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / А. М. Скрипка. – М. – 2008. – 20 с.

548. Слостенин В. А. Педагогика: инновационная деятельность / В. А. Слостенин, Л. С. Подымова. – М. : Магистр, 1997. – 224 с.

549. Слостенин В. А. Профессионально-педагогическая подготовка современного учителя / В. А. Слостенин, А. И. Мищенко // Сов. педагогика. – 1991.–№10. – С.79–84.

550. Слєпкань З. І. и др. О профессиональной подготовке и переподготовке учительских кадров // Математика в школе – 1991. – №2. – С. 2–4.

551. Слєпкань З. І. Методическая система реализации развивающей функции обучения математики в средней школе: дисс. в форме науч. доклада на стиск. уч. степ. доктора пед. наук: 13.00.02 / З. І. Слєпкань. – М. – 1987. – 37 с.

552. Слєпкань З. І. Врахувати всі думки, що заслуговують уваги (Обговорюємо проект концепції 12-річної середньої школи) / З. І. Слєпкань // Освіта України. – 2001. – №8. – С. 7- 11.

553. Слєпкань З. І. До 80-річчя з дня народження / Укладачі В. О. Швець, І. С. Соколовська. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова. – 2011. – 44 с.

554. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підручник для студ. мат. спец. пед. навч. закл. / З. І. Слєпкань. – К. : Зодіак-ЕКО. – 2000. – 512 с.

555. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підручник для студентів математичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів / З. І. Слєпкань. – 2-е вид. перероб.та доп. – К. : Вища школа. – 2006. – 582 с.

556. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: навч. посібник для магістрантів вищ. навч. закладів / З. І. Слєпкань. – К. : Вища школа. – 2005. – 240 с.

557. Слєпкань З. І. Проблеми особистісно орієнтованої математичної освіти учнів середньої школи / З. І. Слєпкань // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. збірник наук. робіт. – Вип. №19. – Донецьк: Фірма ТЕАН. – 2004. – С.4–16.

558. Слєпкань З. І. Психолого- педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З. І. Слєпкань. – Т.: Підр. і пос., 2006. – 239 с.

559. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні основи навчання математики / З. І. Слєпкань. – К.: Рад. Школа. – 1983 р. – 192 с.

560. Слєпкань З. І. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики / З. І. Слєпкань // Математика в школі. – 2003. – № 1. – С. 6–9, №3. – С. 7–13.

561. Слєпкань З. І. Ще раз про диференціацію навчання математики і роль освітнього стандарту / З. І. Слєпкань // Математика в школі. – 2002. – № 2. – С. 2–8.

562. Смалько О. А. Комп'ютерна підтримка вивчення просторових об'єктів на уроках математики у старшій середній школі / О. А. Смалько // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – Київ. – Вип.3. – С. 122–134.

563. Смалько О. А. Розвиток творчого мислення старшокласників на уроках математики з використанням інформаційних технологій навчання : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / О. А. Смалько. – К., 2003. – 20 с.

564. Смирнова И. М. В мире многогранников/ И. М. Смирнова. – М.: Просвещение, 1995. – 144 с.

565. Смирнова И. М. Геометрия. Учеб. для 7-9 классов общеобразоват. учреждений / И. М. Смирнова, В. А. Смирнов. – М. : Просвещение, 2001. – 302 с.

566. Смирнова И. М. Геометрия: Учеб. для 10-11 классовестеств.– науч. профиля обучения / И. М. Смирнова, В. А, Смирнов. – М.: Просвещение. – 2001. – 288 с.

567. Смирнова И. М. Идея фузионизма в преподавании школьного курса геометрии / И. М. Смирнова // Математика (Еженедельное приложение к газете Первое сентября). – 1998. – № 17. – С. 1-6.

568. Смирнова И. М. О новом учебнике Геометрия 7-9 / И. М. Смирнова, В. А. Смирнов.// Математика в школе. – 2000.– № 2. – С. 36–39.

569. Смирнова И. М. Экстремальные задачи в геометрии / И. М. Смирнова, В. А. Смирнов – М. : Чистые пруды. – 2007. – 32 с.

570. Смирнова М. І. Дидактичні засади організації самостійної роботи з іноземної мови студентів вищих економічних навчальних закладів. : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / М. І. Смирнова. – К., 2005 – 21 с.

571. Смирнова И. М. Научно-методические основы преподавания геометрии в условиях профильной дифференциации обучения : автореф. дис. д-ра пед. наук / И. М. Смирнова. – М., 1995. – 38 с.

572. Сморжевський Ю. Л. Диференційоване формування прийомів евристичної діяльності старшокласників на уроках стереометрії : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Юрій Людвигович Сморжевський. – Черкаси., 2009. – 20 с.

573. Спири́н Л. Ф. Основы педагогического анализа: учебное пособие / Л. Ф. Спири́н, Н. А. Степинский, М. Л. Фрумкин. – ЯШИ им. К.Д.Ушинского, Ярославль, 1985. – 86 с.

574. Співаковський О. В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій : дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Олександр Володимирович Співаковський. – К., 2003. – 534 с.

575. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : монографія / О. В. Співаковський. – Херсон : Айлант, 2003. – 228 с.

576. Сташкевич И. Р. Теоретические аспекты развития познавательной самостоятельности курсантов военных вузов при компьютерном сопровождении учебного процесса [Электронный ресурс] / И. Р. Сташкевич // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2004. – № 4. – Режим доступа: http://vestnik.osu.ru/2004_4/7.pdf.

577. Столяр А. А. Педагогика математики / А. А. Столяр. – Мн.: Вышэйш. шк., 1986. – 414 с.

578. Сяпина Т. В. Формирование методической компетентности будущего учителя: На примере подготовки будущего учителя математики : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теория и методика профессионального образования» / Т. В. Сяпина. – Комсомольск–на Амуре. 2005. – 21 с.

579. Сяська Н. А. Методична система реалізації функцій задач в навчанні планіметрії : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Наталя Андрііна Сяська. – К., 2005. – 20 с.

580. Талызина Н. Ф. Внедрению компьютеров в учебный процесс – научную основу / Н. Ф. Талызина // Сов. педагогика. – 1985. – № 12. – С. 34–38.

581. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина – М. : Изд-во МГУ, 1975. – 344 с.

582. Танеев Х. Ж. Теоретические основы развивающего обучения математике в средней школе : автореф. дис. док. пед. наук : 13.00.01 / Х. Ж. Танеев. – СПб., 1997. – 34 с.

583. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики: монографія / Н. А. Тарасенкова. – Черкаси: Відлуння–Плюс, 2002. – 400 с.

584. Тарасенкова Н. А. Конфлікти 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 Акад. пед. наук України. – Донецьк, 2006. – Вип. 25. – С. 25–30.

585. Тарасенкова Н. А. Оцінювання навчальних досягнень студентів при вивченні дисципліни «Методика навчання математики» / Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко // Математика в школі. – 2005. – № 2. – С. 5–11.

586. Тарасенкова Н. А. Теоретико-методичні основи використання знаково-символьних засобів у навчанні математики учнів основної школи : дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Н. А. Тарасенкова. – К., 2004.

587. Тарасова О. В. Александр Матвеевич Астряб – проповедник наглядной геометрии (к 130-летию со дня рождения и 100-летию первой работы «Наглядная геометрия») / О. В. Тарасова // Математика в школе. – 2009. – №5. – С. 49–57.

588. Таточенко В. І. Активізація навчально-пізнавальної діяльності невстигаючих з математики учнів: збірник / В. І. Таточенко // Збірник наукових праць : Педагогічні науки / Херсонський держ. пед. ун-т. – Херсон, 2002. – Вип. 32, Ч. 1. – С. 182–188.

589. Тесленко І. Ф. О преподавании геометрии в средней школе : (По учеб. пособию А. В. Погорелова "Геометрия 6-10"). Кн. для учителя / И. Ф. Тесленко. – М. : Просвещение, 1985. – 95 с.

590. Тесленко І. Ф. Педагогічні основи викладання геометрії в школі: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / І. Ф. Тесленко. – Київ, 1969. – 576 с.

591. Тесленко І. Ф. Проблемный подход к обучению математике: Метод. пособие / В. Г. Коваленко, И. Ф. Тесленко. – К. : Рад. шк. – 1985. – 87 с.

592. Тесленко І. Ф. Формирование диалектико-материалистического мировоззрения учащихся при изучении математики: Пособие для учителей / И. Ф. Тесленко. – К. : Рад. Школа. – 1982. – 160 с.

593. Тесленко І. Ф. Методика преподавания планиметрии: Метод. пособие / И. Ф. Тесленко, С. М. Чашечников, Л. И. Чашечникова. – К.: Рад.шк. – 1986. – 169 с.

594. Тесленко І. Ф. Вивчення геометричних перетворень у V класі / І. Ф. Тесленко – Радянська школа. – 1971. – №11. – С. 32–36.

595. Тесленко І. Ф. Елементарна математика. Геометрія / І. Ф. Тесленко. – Вища школа. – 1973. – 299 с.

596. Тесленко І. Ф. Методика викладання математики в IV–V класах. Геометрія / І. Ф. Тесленко. – К. : Радянська школа. – 1974. – 103 с.

597. Тесленко І. Ф. Питання методики геометрії (ІХ–ХІкл.) Посібник для вчителів / І. Ф. Тесленко. – К. : Рад. школа. – 1962. – 151 с.

598. Тесленко І. Ф. Як вивчати геометрію в ІV класі / І. Ф. Тесленко. – Радянська школа. – 1970. – №9. – С.38–47.

599. Тесленко І. Ф. Елементарна математика. Геометрія : учебное пособие / І. Ф. Тесленко. – 2-е изд., доп. – Київ : Радянська школа. – 1968. – 318 с.

600. Токар Н. Ф. Динаміка мотивації в процесі професійної підготовки / Н. Ф. Токар // Педагогіка і психологія. – 1997. – №4. – С. 151–154.

601. Томащук О. П. Професійна спрямованість викладання математичного аналізу в умовах диференційованої підготовки вчителя математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Олексій Петрович Томащук. – К., 1999. – 247с.

602. Тополя Л. В. Дидактичні ігри під час вивчення алгебри та геометрії в 7-9-х класах : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Лариса Василівна Тополя. – К., 2003. – 20 с.

603. Тоцки Е. Методические основы локально-дедуктивного обучения геометрии в средних школах (с учетом специфики Польши): автореф. дис. д-ра пед. наук.: спец.: «Теория и методика обучения (математика) / Е. Тоцки. – М. – 1993. – 302 с.

604. Три виміри логіко-математичної компетентності / С. А. Раков, О. П. Вашуленко, В. П. Горох, А. І. Миляник, В. В. Пузирьов // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. – 2009. – № 12. – С. 6–15.

605. Триус Ю. В. Інноваційні технології навчання у вищій школі / Ю. В. Триус // Сучасні педагогічні технології в освіті: Х Міжвузівська школа семінар.– Харків, 2012.– 52 с.

606. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: монографія / Ю. В. Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

607. 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 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ольга Василівна Тутова. – К., 2010. – 20 с.

608. Тымко Ю. Г. Методическая система формирования профессионально ориентированной эвристической деятельности будущего учителя математики : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ю. Г. Тымко, – Донецк, 2012. – 244 с.

609. Тютюн Л. А. Наступність допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу "ліцей –

педагогічний університет" : дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / Любов Андріївна Тютюн. – Вінниця, 2007. – 276 с.

610. Устинкова Т. В. Формирование умения решать задачи с помощью дополнительных построений у учащихся 7-9 классов : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Т. В. Устинкова. – М. – 2006. – 20 с.

611. Федченко Л. Я. Методика організації узагальнення і систематизації знань та умінь при навчанні учнів математики : автореф. дис... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Лідія Яківна Федченко. – К., 1998. – 20 с.

612. Філіпповський Г. Б. Авторська шкільна геометрія. Книга 1 / Г. Б. Філіпповський – Х.: Основа, 2009. – 95 с.

613. Філон Л. Г. Вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Лідія Григорівна Філон. – К., 1999. – 20 с.

614. Фридман Л. М. Логико психологический анализ школьных учебных задач / Л. М. Фридман. – М. : Педагогика, 1977. – 207 с.

615. Фридман Л. М. Педагогический опыт глазами психолога / Л. М. Фридман. – М. : Педагогика, 1987. – 224 с.

616. Фридман Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. – М. : Просвещение, 1983. – 160 с.

617. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования. / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64.

618. Цукарь А. Я. Развитие пространственного воображения / А. Я. Цукарь. – СПб: Союз. – 2000. – 144 с.

619. Чашечникова О. С. Теоретико-методичні основи формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики : автореферат дис. на здобуття наук. ступеня. доктора пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Ольга Серафимівна Чашечникова. – Черкаси, 2011. – 40 с.

620. Чашечникова О. С. Розвиток математичних здібностей учнів основної школи: автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.02 / Ольга Серафимівна Чашечникова. – К., 1997. – 20 с.

621. Чемерис О. А. Педагогічні умови забезпечення якості фундаментальної підготовки майбутніх учителів математики : дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / О. А. Чемерис. – Житомир, 2007. – 249 с.

622. Черкаська Л. П. Методика контролю та корекції навчальних досягнень з математики учнів основної школи : автореф. дис... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Любов Петрівна Черкаська. – Черкаси, 2009. – 20 с.

623. Чичигин В. Г. Методика преподавания геометрии. Планиметрия. Пособие для учителей средней школы / В. Г. Чичигин. – М. : Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР. – 1959. – 391 с.
624. Шадриков В. Д. Психология деятельности и способности человека / В. Д. Шадриков. – М. : Логос, 1996. – 320 с.
625. Шамова Т. И. Управление образовательными системами : Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т. И. Шамова, Т. М. Давыденко, Г. Н. Шибанова; Под ред. Т. И. Шамовой. – М. : Издательский центр "Академия", 2002. – 384 с.
626. Шапиро С. И. Психологический анализ структуры математических способностей в старшем школьном возрасте / С. И. Шапиро // Вопросы психологических способностей. – М. : Педагогика. – 1973. – С. 90–129.
627. Шарьгин И. Ф. К 70-летию со дня рождения / А. А. Заславский, В. Ю. Протасов, Д. И. Шарьгин. – М. : МЦНМО. – 2007. – 304 с.
628. Шарьгин И. Ф. Наглядная геометрия / И. Ф. Шарьгин, Ерганжиева. – М.. – 1992. – 240 с.
629. Шарьгин И. Ф. Нужна ли школе 21-го века Геометрия? / И. Ф. Шарьгин // Математическое просвещение. – 2004. – Т. 8. – С. 37–52.
630. Шаталов В. Ф. Геометрия в лицах / В. Ф. Шаталов. – Издательство: ЗАО ИПЦ "Дортранспечать", 2006. – 32 с.
631. Шахіна І. Ю. Формування креативності у майбутніх учителів математики засобами мультимедіа : дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ірина Юріївна Шахіна. – Вінниця, 2007. – 258 с.
632. Швець В. О. Збірник задач з методики навчання математики / А. В. Прус, В. О. Швець. – Житомир : "Рута", 2011. – 388 с.
633. Швець В. О. О. М. Астряб – засновник методичної школи в Україні / В. О. Швець // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – 2004. – Вип.22. – С. 4–9.
634. Швець В. О. Післядипломна освіта вчителів математики з позиції компетентнісного підходу / В. О. Швець // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми, Зб.наук.пр. – Випуск 22. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2009. – С.54–58.
635. Швець В. О. Принципи формування базового змісту математичної освіти / В. О. Швець // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт . – Вип. 16. – Донецьк : Фірма ТЕАН, 2001. – С. 63–68.
636. Швець В. О. Професор З. І. Слєпкань : людина, педагог, вчений / В. О. Швець, О. І. Скафа // Дидактика математики: проблеми і

дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип.35. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2011. – С. 9–14.

637. Швець В. О. Система методичних задач як засіб формування методичної компетентності вчителя математики / В. О. Швець // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнар. наук– метод. конф., квітень 2012, м.Вінниця. – Вінниця : Планер, 2012. – С. 57–58.

638. Шинкаренко Е. Г. Формирование исследовательских умений учащихся основной школы с признаками математической одаренности в процессе решения задач : автореф. дис. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Е. Г. Шинкаренко. – М. – 2009. – 20 с.

639. Шкиль Н. И. Об опыте методической подготовки студентов-математиков в педагогических институтах УССР / Н. И. Шкиль // Сборник материалов Всесоюзной научной конференции. – К.: В. шк., 1983.– С. 30–40.

640. Шкиль Н. И. Профессия – преподаватель математики / Н. И. Шкиль // Сов. педагогика. – 1986. – №7. – С.72–75

641. Щербаков, А. И. Психологические основы формирования личности советского учителя в системе высшего педагогического образования / А. И. Щербаков. — Л. : Просвещение, 1967.— 266 с.

642. Эльконин Б. Д. Понятие компетентности с позиции развивающего обучения / Б. Д. Эльконин // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию / Под ред. А. В. Великановой. – Самара : Профи, 2001. – С. 4–8.

643. Энциклопедия профессионального образования : В 3-х тт. / Под ред. С. Я. Батышева. – М. : АПО– 1999.– т. 2. – 440 с.

644. Эрдниев Б. П. Против умаления роли методики математики / Б. П. Эрдниев // Математика в шк. – 1989. – №5.– С.16–17.

645. Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математики: книга для учителя / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. – М. : Просвещение, 1986. – 225 с.

646. Якиманская И. С. Знания и мышление школьника / И. С. Якиманская. – М.: Знание. – 1985. – 80 с.

647. Якиманская И. С. Как развивать учащихся на уроках математики: Учеб.-метод. пособие / И. С. Якиманская. – М. – 1996. – 106 с.

648. Якиманская И. С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И. С. Якиманская. – М. : Сентябрь, 1996. – 96с.

649. Якиманская И. С. Психолого-педагогические основы математического образования: [учеб. пособ. для студ. пед. вузов] / И. С. Якиманская. – М. : Академия, 2004. – 320 с.

650. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников / И. С. Якиманская. – М.: Педагогика. – 1980. – 240 с.

651. Якиманская И. С. Разработка технологии личностно-ориентированного обучения / И. С. Якиманская // Вопросы психологии. – 1995. – №2. – С. 31–41.

652. Яковенко Т. В. Застосування інтерактивних методів навчання в процесі методичної підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей / Т. В. Яковенко // Педагогіка та психологія : зб. наук. праць / за заг. ред. академіка І. Ф. Прокопенка, чл.-кор. В. І. Лозової. – Х., 2006. – Вип. 29. – С. 151–156.

653. Янсуфина З. И. К вопросу о содержании понятия «профессиональная педагогическая деятельность» / З. И. Янсуфина // Актуальные проблемы обучения математики в школе и ВУЗе : сб. научных трудов. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. – С. 57–62.

654. Яценко С. Є. Дослідницька діяльність при вивченні планіметрії як потужне джерело розвитку самобутності і самоцінності учнів / Л. В. Грамбовська, С. Є. Яценко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжн. зб. наук. робіт. – Донецьк, 2007. – Вип. 28. – С. 169–177.

655. Implementation of «Education&Training 2010» work Programme (2004). Working group A “Improving the education of teachers and trainers “. Progress report. Brussels: European Commission. Directorate-General for Education and Culture.

656. Taxonomy of Educational Objectives / B. S. Bloom (ed.). – Harlow, 1956. – Handbook 1 : Cognitive Domain. – 1956. – 422 p.

657. Weber, K.(2001) The pedagogues’ competencies: professional learning between past experience and future orientations. In Weber Kirsten (ed), Experience and discourse: theorising professions and subjectivity. Frederiksberg: Roskilde University, pp.123–139.

ДОДАТОК А

Таблиця 2.1.

Фахові функції, типові задачі та уміння методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії

Фахові функції методичної діяльності вчителя математики	Типові задачі методичної діяльності у навчанні геометрії	Зміст методичного уміння
1	2	3
1. Аналітико-проектувальна	<p>1.1. Методичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників геометрії</p> <p>1.2. Методичний аналіз використання різних технологій організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках геометрії в школі</p>	<p>1.1.1. Уміння здійснювати порівняльний аналіз теоретичного матеріалу альтернативних шкільних підручників геометрії.</p> <p>1.1.2. Уміння здійснювати порівняльний аналіз добірок задач і вправ альтернативних шкільних підручників геометрії.</p> <p>1.1.3. Уміння здійснювати порівняльний аналіз методичного апарату альтернативних шкільних підручників геометрії.</p> <p>1.1.4. Уміння здійснювати загальний порівняльний аналіз альтернативних шкільних підручників геометрії.</p> <p>1.2.1. Уміння порівнювати різні технології навчання.</p> <p>1.2.2. Уміння розпізнавати і аналізувати можливості використання інтерактивних технологій у навчанні геометрії.</p> <p>1.2.3. Уміння виокремлювати переваги та недоліки різних технологій навчання геометрії у процесі їх порівняльного аналізу.</p> <p>1.2.4. Уміння аналізувати методичні можливості використання комп'ютерних технологій навчання.</p>

1	2	3
	<p>1.3. Методичний аналіз різних прийомів активізації розумової діяльності учнів на уроках геометрії</p> <p>1.4. Аналіз пізнавальних можливостей учнів, рівня їх навченості з математики і зокрема, геометрії</p> <p>1.5. Постановка цілей навчання на уроках геометрії</p>	<p>1.3.1. Уміння аналізувати процес розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>1.3.2. Уміння виокремлювати прийоми розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>1.3.3. Уміння розвивати прийоми розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>1.3.4. Уміння виокремлювати переваги і недоліки різних прийомів активізації розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>1.4.1. Уміння застосувати знання про вікові особливості учнів.</p> <p>1.4.2. Уміння застосувати знання про особливості формування і розвитку просторової уяви учнів.</p> <p>1.4.3. Уміння аналізувати дедуктивні здібності учнів у навчанні геометрії.</p> <p>1.4.4. Уміння аналізувати конструктивні здібності учнів у навчанні геометрії.</p> <p>1.4.5. Уміння аналізувати дослідницькі здібності учнів у навчанні геометрії.</p> <p>1.5.1. Уміння застосувати знання та розуміння змісту і завдань геометричної компоненти шкільних програм з математики.</p> <p>1.5.2. Уміння визначати місце і роль навчального матеріалу у структурі систематичного курсу геометрії.</p> <p>1.5.3. Уміння визначити і сформулювати навчальну та розвивальну мету на урок геометрії.</p> <p>1.5.4. Уміння бачити виховні</p>

1	2	3
	<p>1.6. Методичний аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з методики навчання геометрії</p>	<p>можливості процесу навчання певного геометричного матеріалу і відповідно формулювати виховну мету навчання.</p> <p>1.6.1. Уміння виокремлювати цікаві методичні ідеї навчання геометрії в навчально-методичній літературі.</p> <p>1.6.2. Уміння оперативно відбирати якісні навчально-методичні публікації за конкретною тематикою.</p> <p>1.6.3. Уміння аналізувати умови реалізації методичних ідей удосконалення процесу навчання геометрії в школі.</p> <p>1.6.4. Уміння оцінювати можливості ефективного впровадження прогресивного педагогічного досвіду.</p>
<p>2. Інформаційно-розвивальна</p>	<p>2.1. Створити умови для формування і розвитку навичок самостійної пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання геометрії</p>	<p>2.1.1. Уміння розвивати потребу учнів у активній самостійної діяльності в процесі навчання геометрії.</p> <p>2.1.2. Уміння сформувати в учнів різні прийоми самостійної роботи з новою навчальною геометричною інформацією.</p> <p>2.1.3. Уміння розвивати здібності учнів до самостійного отримання актуальної інформації з різних джерел.</p> <p>2.1.4. Уміння формувати здатність учнів до прийняття самостійних рішень в умовах самостійної навчально-пізнавальної діяльності.</p>

1	2	3
	<p>2.2. Створити умови для систематизації і узагальнення знань та умінь учнів з геометрії</p> <p>2.3. Створити умови для різнобічного розвитку учнів у процесі навчання геометрії</p> <p>2.4. Створити умови для формування і розвитку мотивів навчання геометрії</p>	<p>2.2.1. Уміння організовувати процес приведення знань в систему.</p> <p>2.2.2. Уміння здійснювати змістові узагальнення навчального матеріалу.</p> <p>2.2.3. Уміння використовувати різні прийоми систематизації та узагальнення геометричних знань та умінь.</p> <p>2.2.4. Уміння визначати і обґрунтовувати місце і час для систематизації та узагальнення знань та умінь учнів з геометрії.</p> <p>2.3.1. Уміння розвивати логічне мислення та інтуїцію у процесі навчання геометрії.</p> <p>2.3.2. Уміння розвивати пам'ять і алгоритмічну культуру мислення учнів.</p> <p>2.3.3. Уміння впливати на розвиток позитивних якостей особистості учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>2.3.4. Уміння формувати і розвивати здатність адаптації учнів до нових умов, ініціативу, творчість.</p> <p>2.4.1. Уміння розпізнавати і підтримувати різні види вмотивованості учнів до навчання геометрії.</p> <p>2.4.2. Уміння впливати на поглиблення пізнавальних мотивів учнів до навчання геометрії.</p> <p>2.4.3. Уміння визначити місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії.</p> <p>2.4.4. Уміння підвищувати рівень власних знань про особливості формування і розвитку мотивів</p>

1	2	3
	<p>2.5. Створити умови для формування і розвитку інтересу до геометрії і процесу навчання геометрії</p>	<p>навчання учнів.</p> <p>2.5.1. Уміння формувати і розвивати інтерес учнів до процесу розв'язування геометричної задачі.</p> <p>2.5.2. Уміння обґрунтовувати доцільність, визначати місце і роль історичних довідок на уроках геометрії.</p> <p>2.5.3. Уміння добирати технології організації навчання геометрії, які збуджують емоції учнів, пізнавальний інтерес.</p> <p>2.5.4. Уміння добирати засоби навчання геометрії, які урізноманітнюють навчальний процес, впливають на розвиток інтересу учнів до навчання геометрії.</p>
<p>3. Конструктивно-технологічна</p>	<p>3.1. Планування роботи з навчання геометрії</p> <p>3.2. Підготовка плану-конспекту уроку з геометрії</p>	<p>3.1.1. Уміння скласти календарний план навчання геометрії для кожного класу.</p> <p>3.1.2. Уміння скласти тематичний план з геометрії.</p> <p>3.1.3. Уміння планувати позакласні заходи з геометрії.</p> <p>3.1.4. Уміння розробляти програму розвитку учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>3.2.1. Уміння побудувати структуру уроку геометрії відповідно до обраного типу уроку.</p> <p>3.2.2. Уміння побудувати методичну систему навчальних задач на урок геометрії відповідну навчальній меті.</p> <p>3.2.3. Уміння підібрати навчально-методичне оснащення процесу формування геометричних знань та умінь учнів на уроці геометрії.</p> <p>3.2.4. Уміння передбачати</p>

1	2	3
	<p>3.3.Відбір і організація змісту навчальної інформації, яка має бути засвоєна учнями в межах уроку геометрії</p> <p>3.4. Проектування видів діяльності учнів, в процесі яких навчальний геометричний матеріал може бути засвоєний</p>	<p>розподіл часу на кожний структурний елемент уроку геометрії.</p> <p>3.3.1.Уміння структурувати зміст навчального матеріалу з геометрії. 3.3.2.Уміння бачити і реалізувати внутрішньопредметні зв'язки у навчанні геометрії. 3.3.3.Уміння бачити і реалізувати міжпредметні зв'язки у навчанні геометрії. 3.3.4.Уміння відбирати зміст навчальної інформації в умовах рівневої і профільної диференціації навчання.</p> <p>3.4.1. Уміння проектувати чергування різних форм організації діяльності учнів на уроках геометрії (усні та письмові, колективні та індивідуальні тощо). 3.4.2.Уміння підібрати різні методи і прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці геометрії. 3.4.3.Уміння обґрунтувати місце, роль і міру використання кожного засобу навчання на уроці геометрії. 3.4.4.Уміння проектувати самостійну пізнавальну діяльність учнів на уроках геометрії та в позаурочний час.</p>

1	2	3
	<p>3.5.Проектування власної діяльності на уроці геометрії і її узгодженості з діяльністю учнів</p> <p>3.6.Формування навчально-методичного комплексу навчання геометрії в основній школі</p>	<p>3.5.1. Уміння здійснювати організовуючий вплив на навчально-пізнавальну діяльність учнів.</p> <p>3.5.2. Уміння здійснювати диференційований підхід у навчанні геометрії.</p> <p>3.5.3. Уміння здійснювати діяльнісний підхід у навчанні учнів геометрії.</p> <p>3.5.4. Уміння оперувати власними емоціями захоплення геометрією.</p> <p>3.6.1. Уміння застосувати знання про функції кабінету математики в школі.</p> <p>3.6.2. Уміння створити якісний банк навчально-методичної продукції з геометрії.</p> <p>3.6.3. Уміння створити банк якісної наочності для навчання геометрії.</p> <p>3.6.4. Уміння підібрати банк програмних засобів у навчанні геометрії.</p>
4.Організаційно-діяльнісна	4.1.Пояснення геометричного матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання	<p>4.1.1. Уміння пояснити нове геометричне поняття на оптимальному рівні поєднання принципів науковості і доступності.</p> <p>4.1.2. Уміння створити умови для глибокого усвідомлення учнями змісту геометричного навчального матеріалу.</p> <p>4.1.3. Уміння активізувати різні види сприйняття навчальної інформації.</p> <p>4.1.4. Уміння використовувати евристичну бесіду у процесі пояснення геометричного матеріалу.</p>

1	2	3
	<p>4.2. Організація засвоєння геометричного матеріалу умовах рівневої диференціації навчання</p> <p>4.3. Організація закріплення і повторення геометричного матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання</p>	<p>4.2.1. Уміння організувати процес засвоєння геометричних знань учнями різних рівнів навчальних досягнень.</p> <p>4.2.2. Уміння використовувати евристичні прийоми навчання геометрії.</p> <p>4.2.3. Уміння формувати геометричні знання та уміння учнів як складових основних змістових ліній шкільного курсу геометрії.</p> <p>4.2.4. Уміння використати прийоми організації навчальної діяльності учнів, що перетворюють учня із об'єкта навчання в суб'єкт навчання і розвитку.</p> <p>4.3.1. Уміння будувати методичні системи задач для ефективного закріплення або повторення навчального матеріалу.</p> <p>4.3.2. Уміння обґрунтувати місце і роль кожної задачі в процесі закріплення і повторення геометричного матеріалу.</p> <p>4.3.3. Уміння оперувати різними прийомами закріплення навчального матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання геометрії.</p> <p>4.3.4. Уміння методично грамотно організувати повторення навчального матеріалу на різних етапах формування геометричних знань та умінь.</p>

1	2	3
	<p>4.4. Організація процесу розв'язування геометричної задачі</p> <p>4.5. Організація корекції геометричних знань та умінь в умовах рівневої диференціації навчання</p>	<p>4.4.1. Уміння визначити і використати різні функції геометричної задачі у процесі її розв'язування.</p> <p>4.4.2. Уміння організувати процес розв'язування однієї задачі різними способами.</p> <p>4.4.3. Уміння конструювати геометричні задачі.</p> <p>4.4.4. Уміння перетворити процес розв'язування геометричної задачі у захопливий для учнів пізнавально-розвивальний процес.</p> <p>4.5.1. Уміння підібрати і використати прийоми корекції геометричних знань і умінь для найслабших у навчанні геометрії учнів.</p> <p>4.5.2. Уміння підібрати і використати прийоми корекції геометричних знань і умінь для учнів середнього рівня навчальних досягнень з геометрії.</p> <p>4.5.3. Уміння підібрати і використати прийоми корекції геометричних знань і умінь для учнів достатнього рівня навчальних досягнень з геометрії.</p> <p>4.5.4. Уміння підібрати і використати прийоми корекції геометричних знань і умінь для учнів високого рівня навчальних досягнень з геометрії.</p>

1	2	3
	4.6. Організація і проведення позакласної роботи з геометрії	4.6.1. Уміння організувати роботу математичного гуртка за геометричною тематикою. 4.6.2. Уміння організувати роботу факультативного заняття за геометричною тематикою. 4.6.3. Уміння організувати роботу курсів за вибором за геометричною тематикою. 4.6.4. Уміння провести заходи за геометричною тематикою в межах тижня математики в школі.
5. Контрольно-прогностична	5.1. Підготовка текстів діагностичних та контрольних робіт з геометрії 5.2. Оцінювання усних відповідей та виконання письмових робіт учнів з геометрії	5.1.1. Уміння скласти текст самостійної або контрольної роботи з геометрії. 5.1.2. Уміння створювати необхідну кількість аналогічних варіантів самостійної або контрольної роботи з геометрії. 5.1.3. Уміння застосувати знання про різні види і функції письмових робіт з геометрії. 5.1.4. Уміння врахувати диференціацію навчання геометрії у процесі підготовки текстів письмових робіт з геометрії. 5.2.1. Уміння оцінювати усні відповіді учнів у процесі уроку геометрії. 5.2.2. Уміння оцінити виконання письмової роботи з геометрії. 5.2.3. Уміння здійснювати оцінювання знань та умінь учнів з геометрії в умовах особистісно-орієнтованого навчання. 5.2.4. Уміння комплексно оцінити роботу учня на уроці геометрії.

1	2	3
	<p>5.3. Аналіз результатів письмової роботи з геометрії</p> <p>5.4. Визначення рівня геометричних знань та умінь учнів за допомогою тестів</p> <p>5.5. Прогнозування навчально-пізнавальної діяльності учнів</p>	<p>5.3.1. Уміння виокремити типові помилки учнів.</p> <p>5.3.2. Уміння розрізняти фактичні помилки, логічні помилки та недоліки виконання письмових робіт з геометрії.</p> <p>5.3.3. Уміння оцінити рівень геометричних знань та умінь учнів на основі результатів виконання письмової роботи.</p> <p>5.3.4. Уміння прогнозувати труднощі у засвоєнні наступного навчального матеріалу з геометрії.</p> <p>5.4.1. Уміння застосувати знання про різні форми і види тестів для визначення рівня геометричних знань та умінь учнів.</p> <p>5.4.2. Уміння скласти тести для визначення рівня знань учнів із наявного банку тестових завдань з геометрії.</p> <p>5.4.3. Уміння розробляти тестові завдання з геометрії.</p> <p>5.4.4. Уміння перевіряти і оцінювати виконання тестів.</p> <p>5.5.1. Уміння скласти домашнє завдання в умовах диференціації навчання.</p> <p>5.5.2. Уміння якісно організувати етап актуалізації знань та умінь учнів на уроці геометрії.</p> <p>5.5.3. Уміння прогнозувати типові помилки учнів у навчанні геометрії.</p> <p>5.5.4. Уміння прогнозувати розвиток мислення учнів у процесі навчання геометрії.</p>

1	2	3
	<p>5.6.Відбір прийомів і засобів попередження і виправлення типових помилок учнів з геометрії</p>	<p>5.6.1. Уміння застосувати знання про психолого-педагогічні особливості формування геометричних знань та умінь. 5.6.2. Уміння виявляти причини типових помилок учнів у процесі навчання геометрії. 5.6.3. Уміння володіти різними прийомами попередження і виправлення типових помилок учнів з геометрії. 5.6.4. Уміння використовувати різні прийоми перевірки виконання домашнього завдання.</p>
6.Дослідницька	<p>6.1.Оволодіння технологією педагогічного дослідження в галузі методики навчання геометрії</p> <p>6.2.Вивчення, аналіз та узагальнення передового педагогічного досвіду ефективного навчання учнів геометрії</p>	<p>6.1.1. Уміння підібрати необхідний для дослідження матеріал, працювати з літературою. 6.1.2. Уміння застосовувати комплекс методів дослідження. 6.1.3. Уміння організувати педагогічний експеримент, збирати і обробляти дані експериментальних досліджень. 6.1.4. Уміння структурувати, систематизувати, класифікувати результати дослідницької діяльності.</p> <p>6.2.1. Уміння спостерігати, порівнювати, аналізувати, узагальнювати процес навчання геометрії в школі. 6.2.2. Уміння виокремлювати і прогнозувати способи педагогічного впливу у процесі педагогічних спостережень. 6.2.3. Уміння адаптувати раціональні методичні прийоми до власного стилю методичної діяльності. 6.2.4. Уміння здійснити психолого-педагогічний аналіз</p>

1	2	3
	<p>6.3.Спостереження, аналіз і оцінювання фактів і подій у процесі навчання учнів геометрії</p> <p>6.4.Узагальнення і презентація результатів власної дослідницької діяльності за напрямом методики навчання учнів геометрії</p>	<p>передового педагогічного досвіду і публічно представити його.</p> <p>6.3.1.Уміння визначити мету і завдання удосконалення процесу навчання геометрії, планувати, вибрати ефективні методи і засоби дослідження.</p> <p>6.3.2.Уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, виявляти проблему, висувати гіпотезу, прогнозувати і оцінювати результат.</p> <p>6.3.3.Уміння виявляти зону найближчого розвитку учнів у навчанні геометрії.</p> <p>6.3.4.Уміння визначати умови переходу від одного рівня геометричної компетентності учнів до вищого рівня.</p> <p>6.4.1.Уміння представляти ідеї і результати дослідницької діяльності у вигляді моделей, схем, графіків.</p> <p>6.4.2.Уміння оформляти результати власних досліджень у формі доповіді, реферату, статті.</p> <p>6.4.3.Уміння вести дискусію з питань методики навчання геометрії, обґрунтовувати власну методичну позицію.</p> <p>6.4.4.Уміння перебудувати власну діяльність з навчання учнів геометрії, згідно обґрунтованої потреби.</p>

ДОДАТОК Б

Таблиця 3.4.

Компетенції вчителя математики у навчанні учнів геометрії та система умінь, яка їх відображає

Компетенція	Стратегічні уміння	Критеріальні уміння
1. Здатність формувати і розвивати геометричні уявлення учнів 5-6 класів на рівні пропедевтики систематичного курсу геометрії	<p>1.1.С. Уміння створювати методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів на рівні пропедевтики в 5-6 класах основної школи.</p> <p>1.2.С. Уміння створювати умови для формування та розвитку просторових уявлень учнів 5-6 класів у процесі вивчення елементів геометрії.</p> <p>1.3.С. Уміння формувати знання та уміння учнів 5-6 класів оперувати геометричними величинами.</p>	<p>1.1.К. Уміння застосовувати знання про вікові особливості учнів при вивченні елементів геометрії.</p> <p>1.2.К. Уміння формувати і розвивати геометричні уявлення учнів 5-6 класів про геометричні фігури та їх елементи.</p> <p>1.3.К. Уміння формувати і розвивати геометричні уявлення учнів 5-6 класів про геометричні величини, їх вимірювання та обчислення.</p> <p>1.4.К. Уміння активізувати різні види сприйняття учнями навчальної інформації.</p> <p>1.5.К. Уміння передбачати розподіл часу на кожний структурний елемент уроку геометрії.</p> <p>1.6.К. Уміння підбирати навчально-методичне забезпечення процесу формування геометричних знань та умінь учнів на уроці.</p> <p>1.7.К. Уміння обґрунтовувати місце, роль і міру використання кожного засобу навчання на уроці.</p> <p>1.8.К. Уміння створювати банк якісної наочності для навчання</p>

		<p>геометрії.</p> <p>1.9.К. Уміння проектувати чергування різних форм організації діяльності учнів на уроках геометрії (усні та письмові, колективні та індивідуальні тощо).</p> <p>1.10.К. Уміння розпізнавати і підтримувати різні види вмотивованості учнів до навчання геометрії.</p> <p>1.11.К. Уміння добирати технології організації навчання геометрії, які збуджують емоції учнів, пізнавальний інтерес.</p> <p>1.12.К. Уміння здійснювати оцінювання знань та умінь учнів з геометрії в умовах особистісно орієнтованого навчання.</p>
<p>2. Здатність формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів про геометричні фігури на площині та в просторі</p>	<p>2.1.С. Уміння формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів про геометричні фігури та їх властивості в процесі вивчення систематичного курсу планіметрії.</p> <p>2.2.С. Уміння формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів про геометричні фігури та їх властивості в процесі вивчення систематичного курсу стереометрії.</p> <p>2.3.С. Уміння готувати і проводити</p>	<p>2.1.К. Уміння застосовувати знання та розуміння змісту і завдань геометричної компоненти шкільних програм з математики.</p> <p>2.2.К. Уміння пояснювати нове геометричне поняття на оптимальному рівні поєднання принципів науковості і доступності.</p> <p>2.3.К. Уміння визначати місце і роль навчального матеріалу у структурі систематичного курсу геометрії.</p> <p>2.4.К. Уміння будувати структуру уроку геометрії відповідно до обраного типу уроку.</p> <p>2.5.К. Уміння структурувати зміст навчального матеріалу з геометрії.</p> <p>2.6.К. Уміння підбирати і використовувати прийоми корекції геометричних знань і</p>

	<p>урок геометрії в основній та старшій школі.</p>	<p>умінь для найслабших у навчанні геометрії учнів. 2.7.К. Уміння формувати і розвивати геометричні знання про фігури та їх властивості в учнів 7 класу. 2.8.К. Уміння формувати і розвивати геометричні знання про фігури та їх властивості в учнів 8 класу. 2.9.К. Уміння формувати і розвивати геометричні знання про фігури та їх властивості в учнів 9 класу. 2.10.К. Уміння формувати і розвивати геометричні знання про фігури та їх властивості в учнів 10 класу. 2.11.К. Уміння формувати і розвивати геометричні знання про фігури та їх властивості в учнів 11 класу. 2.12.К. Уміння будувати методичну систему навчальних задач на урок геометрії відповідну навчальній меті.</p>
<p>3. Здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо доведення геометричних тверджень</p>	<p>3.1.С. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо доведення геометричних тверджень в основній школі.</p> <p>3.2.С. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо доведення геометричних тверджень в старшій школі.</p>	<p>3.1.К. Уміння застосовувати знання про психолого-педагогічні особливості формування геометричних знань та умінь учнів. 3.2.К. Уміння формувати і розвивати знання учнів про аксіоми і теореми в шкільному курсі геометрії. 3.3.К. Уміння формувати уміння учнів доводити теореми шкільного курсу геометрії. 3.4.К. Уміння аналізувати процес розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії. 3.5.К. Уміння аналізувати дедуктивні здібності учнів у</p>

	<p>3.3.С. Уміння створювати умови для формування і розвитку геометричної інтуїції та логічного мислення учнів у процесі навчання геометрії.</p>	<p>навчанні геометрії.</p> <p>3.6.К. Уміння виокремлювати прийоми розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>3.7.К. Уміння розвивати логічне мислення та інтуїцію у процесі навчання геометрії.</p> <p>3.8.К. Уміння виокремлювати переваги і недоліки різних прийомів активізації розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>3.9.К. Уміння розвивати прийоми розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>3.10.К. Уміння аналізувати дослідницькі здібності учнів у навчанні геометрії.</p> <p>3.11.К. Уміння визначати і формулювати навчальну та розвивальну мету уроку геометрії.</p> <p>3.12.К. Уміння прогнозувати розвиток мислення учнів у процесі навчання геометрії.</p>
<p>4. Здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо вимірювань і обчислень геометричних величин</p>	<p>4.1.С. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювань і обчислень геометричних величин в основній школі.</p> <p>4.2.С. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювань і обчислень</p>	<p>4.1.К. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювання і обчислення величин кутів.</p> <p>4.2.К. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювання і обчислення довжин відрізків.</p> <p>4.3.К. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювання і обчислення площ геометричних фігур.</p> <p>4.4.К. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювання і</p>

	<p>геометричних величин в старшій школі.</p>	<p>обчислення площ поверхонь. 4.5.К. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо вимірювання і обчислення об'ємів. 4.6.К. Уміння здійснювати диференційований підхід у навчанні геометрії. 4.7.К. Уміння відбирати зміст навчальної інформації в умовах рівневої і профільної диференціації навчання. 4.8.К. Уміння створювати умови для глибокого усвідомлення учнями змісту навчального матеріалу. 4.9.К. Уміння komponувати домашнє завдання в умовах диференціації навчання. 4.10.К. Уміння виокремювати типові помилки учнів. 4.11.К. Уміння розрізняти фактичні помилки, логічні помилки та недоліки виконання письмових робіт з геометрії. 4.12.К. Уміння використовувати комп'ютерні засоби навчання на уроках геометрії в школі.</p>
<p>5. Здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо геометричних побудов.</p>	<p>5.1.С. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів основної школи щодо геометричних побудов на площині. 5.2.С. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів старшої школи щодо геометричних побудов в просторі.</p>	<p>5.1.К. Уміння аналізувати конструктивні здібності учнів у навчанні геометрії. 5.2.К. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів у процесі вивчення геометричних побудов у 7 класі. 5.3.К. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів у процесі вивчення побудов перерізів многогранників площиною. 5.4.К. Уміння розвивати пам'ять і</p>

	<p>5.3.С. Уміння створювати умови для розвитку просторової уяви учнів у процесі вивчення систематичного курсу планіметрії.</p>	<p>алгоритмічну культуру мислення учнів. 5.5.К. Уміння створювати умови для розвитку просторової уяви учнів. 5.6.К. Уміння створювати умови для розвитку умінь учнів розв'язувати задачі на побудову у 8 та 9 класах. 5.7.К. Уміння організовувати процес засвоєння геометричних знань учнями різних рівнів навчальних досягнень. 5.8.К. Уміння методично грамотно організовувати повторення навчального матеріалу на різних етапах формування геометричних знань та умінь. 5.9.К. Уміння застосовувати знання про різні види і функції письмових робіт з геометрії. 5.10.К. Уміння враховувати диференціацію навчання геометрії у процесі підготовки текстів письмових робіт з геометрії. 5.11.К. Уміння складати текст самостійної або контрольної роботи з геометрії. 5.12.К. Уміння створювати необхідну кількість аналогічних варіантів самостійної або контрольної роботи з геометрії.</p>
<p>6. Здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів старшої школи щодо зображення геометричних</p>	<p>6.1.С. Уміння формувати і розвивати математичну компетентність учнів старшої школи щодо зображення плоских та просторових</p>	<p>6.1.К. Уміння застосовувати знання про особливості формування і розвитку просторової уяви учнів. 6.2.К. Уміння формувати уміння учнів зображати многогранники та тіла обертання на площині. 6.3.К. Уміння забезпечувати розвиток умінь учнів щодо</p>

<p>фігур на площині</p>	<p>геометричних фігур при паралельному проектуванні.</p> <p>6.2.С. Уміння створювати умови для розвитку просторової уяви учнів старшої школи у процесі вивчення систематичного курсу стереометрії.</p>	<p>зображення геометричних тіл на площині.</p> <p>6.4.К. Уміння здійснювати організовуючий вплив на навчально-пізнавальну діяльність учнів.</p> <p>6.5.К. Уміння здійснювати діяльнісний підхід у навчанні учнів геометрії.</p> <p>6.6.К. Уміння створювати якісний банк навчально-методичного забезпечення з геометрії.</p> <p>6.7.К. Уміння аналізувати методичні можливості використання інформаційно-комп'ютерних технологій навчання.</p> <p>6.8.К. Уміння прогнозувати труднощі у засвоєнні наступного навчального матеріалу з геометрії.</p> <p>6.9.К. Уміння розвивати потребу учнів в активній самостійної діяльності в процесі навчання геометрії.</p> <p>6.10.К. Уміння формувати в учнів різні прийоми самостійної роботи з новим навчальним геометричним матеріалом.</p> <p>6.11.К. Уміння розвивати здібності учнів до самостійного отримання актуальних відомостей з різних джерел.</p> <p>6.12.К. Уміння формувати здатність учнів до прийняття самостійних рішень в умовах самостійної навчально-пізнавальної діяльності.</p>
<p>7. Здатність формувати і розвивати математичну</p>	<p>7.1.С. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо</p>	<p>7.1.К. Уміння використовувати евристичну бесіду у процесі пояснення геометричного матеріалу.</p>

<p>компетентність учнів щодо різних методів і способів розв'язування планіметричних та стереометричних задач.</p>	<p>різних методів та способів розв'язування планіметричних задач.</p> <p>7.2.С. Уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо різних методів та способів розв'язування стереометричних задач.</p> <p>7.3.С. Уміння створювати умови для розвитку прийомів розумової діяльності учнів у процесі навчання геометрії.</p>	<p>7.2.К. Уміння використовувати евристичні прийоми у навчанні геометрії.</p> <p>7.3.К. Уміння визначати і використовувати різні функції геометричної задачі у процесі її розв'язування.</p> <p>7.4.К. Уміння організовувати процес розв'язування однієї задачі різними способами.</p> <p>7.5.К. Уміння конструювати геометричні задачі.</p> <p>7.6.К. Уміння формувати і розвивати інтерес учнів до процесу розв'язування геометричної задачі.</p> <p>7.7.К. Уміння перетворювати процес розв'язування геометричної задачі у захопливий для учнів пізнавально-розвивальний процес.</p> <p>7.8.К. Уміння формувати і розвивати здатність адаптації учнів до нових умов, ініціативу, творчість.</p> <p>7.9.К. Уміння розробляти програму розвитку учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>7.10.К. Уміння обґрунтовувати місце і роль кожної задачі в процесі закріплення і повторення геометричного матеріалу.</p> <p>7.11.К. Уміння підбирати різні методи і прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці геометрії.</p> <p>7.12.К. Уміння оцінювати можливості ефективного впровадження прогресивного педагогічного досвіду.</p>
---	---	--

<p>8. Здатність формувати і розвивати цілісні, системні знання та уміння учнів з геометрії.</p>	<p>8.1.С. Уміння створювати методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів основної школи у процесі вивчення систематичного курсу планіметрії.</p> <p>8.2.С. Уміння створювати методичну систему формування геометричних знань та умінь учнів старшої школи у процесі вивчення систематичного курсу стереометрії.</p> <p>8.3.С. Уміння здійснювати систематизацію і узагальнення знань та умінь учнів основної та старшої школи з геометрії.</p>	<p>8.1.К. Уміння формувати геометричні знання та уміння учнів як складових основних змістових ліній шкільного курсу геометрії.</p> <p>8.2.К. Уміння складати календарний план навчання геометрії для кожного класу.</p> <p>8.3.К. Уміння складати тематичний план з геометрії.</p> <p>8.4.К. Уміння бачити і реалізовувати внутрішньопредметні зв'язки у навчанні геометрії.</p> <p>8.5.К. Уміння організовувати процес приведення знань у систему.</p> <p>8.6.К. Уміння здійснювати змістові узагальнення навчального матеріалу.</p> <p>8.7.К. Уміння використовувати різні прийоми систематизації та узагальнення геометричних знань та умінь.</p> <p>8.8.К. Уміння визначати і обґрунтовувати місце і час для систематизації та узагальнення знань та умінь учнів з геометрії.</p> <p>8.9.К. Уміння будувати методичні системи задач для ефективного закріплення або повторення навчального матеріалу.</p> <p>8.10.К. Уміння виокремлювати цікаві методичні ідеї навчання геометрії в навчально-методичній літературі.</p> <p>8.11.К. Уміння оперативно відбирати якісні навчально-методичні публікації за конкретною тематикою.</p> <p>8.12.К. Уміння аналізувати умови реалізації методичних ідей</p>
---	--	--

		удосконалення процесу навчання геометрії в школі.
9. Здатність формувати і розвивати позитивне особистісне ставлення учнів основної та старшої школи до геометрії та процесу її вивчення	<p>9.1.С. Уміння формувати і розвивати мотиви учнів до якісного засвоєння геометричних знань та умінь.</p> <p>9.2.С. Уміння формувати і розвивати інтерес учнів до геометрії та процесу навчання геометрії.</p> <p>9.3.С. Уміння ставити і розв'язувати оперативні задачі формування геометричної компетентності учнів.</p>	<p>9.1.К. Уміння впливати на поглиблення пізнавальних мотивів учнів до навчання геометрії.</p> <p>9.2.К. Уміння підвищувати рівень власних знань про особливості формування і розвитку мотивів навчання учнів.</p> <p>9.3.К. Уміння використовувати прийоми організації навчальної діяльності учнів, що перетворюють учня із об'єкта навчання в суб'єкт навчання і розвитку.</p> <p>9.4.К. Уміння обґрунтовувати доцільність, визначати місце і роль історичних довідок на уроках геометрії.</p> <p>9.5.К. Уміння планувати позакласні заходи з геометрії.</p> <p>9.6.К. Уміння застосовувати знання про функції кабінету математики в школі.</p> <p>9.7.К. Уміння організовувати роботу математичного гуртка за геометричною тематикою.</p> <p>9.8.К. Уміння проводити заходи за геометричною тематикою в межах тижня математики в школі.</p> <p>9.9.К. Уміння оцінювати усні відповіді учнів у процесі уроку геометрії.</p> <p>9.10.К. Уміння оцінювати виконання письмової роботи з геометрії.</p> <p>9.11.К. Уміння комплексно оцінювати роботу учня на уроці геометрії.</p> <p>9.12.К. Уміння ставити і</p>

		розв'язувати оперативні дидактичні задачі у навчанні учнів геометрії.
10. Здатність формувати і розвивати способи діяльності учнів основної та старшої школи щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування практичних та прикладних задач	<p>10.1.С. Уміння формувати і розвивати способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування практичних задач.</p> <p>10.2.С. Уміння формувати і розвивати способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань та умінь з планіметрії для розв'язування прикладних задач.</p> <p>10.3.С. Уміння формувати і розвивати способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань та умінь з стереометрії для розв'язування прикладних задач.</p>	<p>10.1.К. Уміння визначати місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії.</p> <p>10.2.К. Уміння бачити і реалізовувати міжпредметні зв'язки у навчанні геометрії.</p> <p>10.3.К. Уміння порівнювати різні технології навчання.</p> <p>10.4.К. Уміння виокремлювати переваги та недоліки різних технологій навчання геометрії у процесі їх порівняльного аналізу.</p> <p>10.5.К. Уміння бачити виховні можливості процесу навчання певного геометричного матеріалу і відповідно формулювати виховну мету навчання.</p> <p>10.6.К. Уміння використовувати різні прийоми перевірки виконання домашнього завдання.</p> <p>10.7.К. Уміння розпізнавати і аналізувати можливості використання інтерактивних технологій у навчанні геометрії.</p> <p>10.8.К. Уміння впливати на розвиток позитивних якостей особистості учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>10.9.К. Уміння здійснювати порівняльний аналіз теоретичного матеріалу альтернативних шкільних підручників геометрії.</p> <p>10.10.К. Уміння здійснювати порівняльний аналіз добірок задач і вправ альтернативних</p>

		<p>шкільних підручників геометрії.</p> <p>10.11.К. Уміння здійснювати порівняльний аналіз методичного апарату альтернативних шкільних підручників геометрії.</p> <p>10.12.К. Уміння здійснювати загальний порівняльний аналіз альтернативних шкільних підручників геометрії.</p>
<p>11.Здатність формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів старшої школи у відповідності до мети їхньої профільної підготовки</p>	<p>11.1.С. Уміння формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів старшої школи у відповідності до мети їхньої профільної підготовки.</p> <p>11.2.С. Уміння розвивати зацікавленість учнів у різноманітному застосуванні геометричних знань та умінь.</p>	<p>11.1.К. Уміння формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів класів суспільно-гуманітарного профілю.</p> <p>11.2.К. Уміння формувати і розвивати геометричні знання та уміння учнів класів природничого профілю.</p> <p>11.3.К. Уміння оперувати різними прийомами закріплення навчального матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання геометрії.</p> <p>11.4.К. Уміння якісно організовувати етап актуалізації знань та умінь учнів на уроці геометрії.</p> <p>11.5.К. Уміння підбирати і використовувати прийоми корекції геометричних знань і умінь для учнів середнього рівня навчальних досягнень з геометрії.</p> <p>11.6.К. Уміння підбирати і використовувати прийоми корекції геометричних знань і умінь для учнів достатнього рівня навчальних досягнень з геометрії.</p> <p>11.7.К. Уміння підбирати і використовувати прийоми корекції геометричних знань і</p>

		<p>умінь для учнів високого рівня навчальних досягнень з геометрії.</p> <p>11.8.К. Уміння застосовувати знання про різні форми і види тестів для визначення рівня геометричних знань та умінь учнів.</p> <p>11.9.К. Уміння komponувати тести для визначення рівня знань учнів із наявного банку тестових завдань з геометрії.</p> <p>11.10.К. Уміння розробляти тестові завдання з геометрії.</p> <p>11.11.К. Уміння перевіряти і оцінювати виконання тестів.</p> <p>11.12.К. Уміння враховувати профіль підготовки у навчанні учнів геометрії.</p>
<p>12. Здатність формувати і розвивати геометричну компетентність учнів в класах поглибленого вивчення геометрії</p>	<p>12.1.С. Уміння формувати і розвивати геометричну компетентність учнів в класах поглибленого вивчення геометрії.</p> <p>12.2.С. Уміння здійснювати підготовку учнів до розв'язування конкурсних задач з геометрії.</p>	<p>12.1.К. Уміння формувати знання і уміння з геометрії в учнів здібних до навчання геометрії.</p> <p>12.2.К. Уміння добирати засоби навчання геометрії, які урізноманітнюють навчальний процес, впливають на розвиток інтересу учнів до навчання геометрії.</p> <p>12.3.К. Уміння прогнозувати типові помилки учнів у навчанні геометрії.</p> <p>12.4.К. Уміння виявляти причини типових помилок учнів у процесі навчання геометрії.</p> <p>12.5.К. Уміння володіти різними прийомами попередження і виправлення типових помилок учнів з геометрії.</p> <p>12.6.К. Уміння створювати умови для поглиблення знань учнів із кожної змістової лінії шкільного курсу геометрії.</p> <p>12.7.К. Уміння підбирати банк</p>

		<p>програмних засобів у навчанні геометрії.</p> <p>12.8.К. Уміння оцінювати рівень геометричних знань та умінь учнів на основі результатів виконання письмової роботи.</p> <p>12.9.К. Уміння організувати роботу факультативного заняття за геометричною тематикою.</p> <p>12.10.К. Уміння організувати роботу курсів за вибором за геометричною тематикою.</p> <p>12.11.К. Уміння проектувати самостійну пізнавальну діяльність учнів в позаурочний час.</p> <p>12.12.К. Уміння здійснювати підготовку учнів до розв'язування олімпіадних задач з геометрії.</p>
--	--	---

ДОДАТОК В

Інструктивно-методичні матеріали для самостійної роботи студентів з теми «Пропедевтика елементів геометрії в курсі математики 5-6 класів»

Фаховий довідник вчителя математики

Відповідно до державного стандарту шкільної освіти та навчальної програми з математики, вивчення систематичного курсу геометрії 7-9 класів здійснюється за змістовими лініями: геометричні фігури, їх елементи та властивості; геометричні величини, їх виміри та обчислення.

Пропедевтика вивчення елементів геометрії в 5-6 класах – це ознайомлення учнів із геометричними фігурами та геометричними величинами на рівні підготовки їх до засвоєння систематичного курсу геометрії.

Пропедевтика змістових ліній систематичного курсу геометрії здійснюється у 5-6 класах інтегровано з вивченням відповідних чисел і операцій над ними.

Основний зміст геометричного матеріалу у 5-6 класах:

- фігури планіметрії: відрізок, промінь, пряма, кут, трикутник, прямокутник, квадрат, коло, круг;
- фігури стереометрії: прямокутний паралелепіпед, куб;
- геометричні величини: довжина відрізка; периметр трикутника, прямокутника, квадрата; довжина кола; градусна міра кута; площа прямокутника, квадрата; площа круга; об'єм прямокутного паралелепіпеда, об'єм куба;
- геометричні побудови за допомогою різного приладдя: побудова за допомогою лінійки відрізка рівного даному; побудова кута за допомогою транспортира; побудова кола за допомогою циркуля; побудова паралельних і перпендикулярних прямих за допомогою лінійки і косинця.

Основною метою вивчення елементів геометрії в курсі математики 5-6 класів є розвиток, збагачення і поглиблення

знань учнів про величини та їх вимірювання, а також уявлень про окремі геометричні фігури і геометричні тіла.

Методичні рекомендації щодо формування знань та умінь учнів

Пропедевтика змістової лінії

"Геометричні фігури, їх елементи та властивості"

- 1) Важливо розуміти, що 5-6 класах вивчення геометричного матеріалу має на меті формування правильних уявлень учнів про фігури та їх елементи на наочно-інтуїтивному рівні.
- 2) Аналіз шкільних підручників для 5-6 класів свідчить, що ознайомлення із геометричними фігурами відбувається шляхом описових тверджень із активним використанням слова «називається». Не варто на цьому етапі формування геометричних уявлень учнів вживати термін «означення».
- 3) Категорично не варто ставити завдання: сформулюй означення, наприклад, кута. Слід запитання ставити так: «Що таке кут?», або «Що називається кутом?»
- 4) Виконувати малюнки геометричних фігур слід навчати учнів за допомогою різних приладів (лінійки з поділками, косинця, транспортира, циркуля) вживаючи при цьому різні терміни: накреслити, зобразити, побудувати, провести.
- 5) Властивості геометричних фігур та їх елементів слід виявляти конкретно-індуктивним методом. Очевидно, ні про які обґрунтування, а тим паче доведення взагалі не йдеться.
- 6) У 5-6 класах слід закріпити сформовані ще в молодшій школі уявлення учнів про точку, пряму, площину, відрізок, трикутник, прямокутник, квадрат.
- 7) Варто створити належні педагогічні умови для першого ознайомлення учнів із новими для них геометричними фігурами у 5 класі: промінь, кут і його види, многокутники, види трикутників, прямокутний паралелепіпед, куб. У 6 класі: коло, круг, елементи кола та круга, паралельні прямі, перпендикулярні прямі.
- 8) З метою підготовки мислення учнів до процесу доведення тверджень у систематичному курсі планіметрії, важливо в

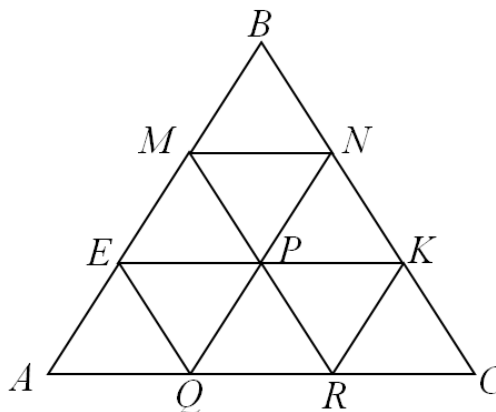
5-6 класах привчити учнів при вивченні елементів геометрії відповідати на питання «Чому?». Наприклад:

Учень: $\angle A = 96^\circ$ - тупий кут.

Вчитель: Чому?

Учень: Бо він більший за 90° .

- 9) При вивченні геометричного матеріалу в 5-6 класах мають переважати завдання на розпізнавання, на зображення, на виготовлення моделей найпростіших геометричних фігур.
- 10) В 5-6 класах при вивченні елементів геометрії доречною є значна кількість якісної наочності на уроках, зокрема, моделей геометричних фігур.
- 11) Ознайомлення з новими геометричними фігурами варто здійснювати з активним використанням прикладів із довкілля, життєвого досвіду учнів, наочних ілюстрацій.
- 12) Ще з молодшої школи мають бути сформовані уміння учнів здійснювати певні побудови за допомогою лінійки з поділком. Наприклад, побудова відрізка. В 5-6 класах вперше навчаємо учнів будувати кути за допомогою транспортира і лінійки; виконувати зображення паралельних і перпендикулярних прямих.
- 13) Основним результатом вивчення елементів геометрії в 5-6 класах має бути уміння правильно виокремити геометричні фігури, що вивчались поміж інших, та правильно вжити відповідні терміни. Типові підсумкові вправи, наприклад: скільки рівносторонніх трикутників зображено на рисунку?



- 14) На жаль, в окремих підручниках геометрії та методичних посібниках для вчителів використовується термін багатокутник замість многокутника. Не варто відмовлятися від вживання терміну «Многокутник» вважаючи його русизмом. Математичні терміни не повинні підлягати

перекладу. З цього приводу у фаховій літературі є методично обґрунтовані пояснення Бевза Г.П.

- 15) Часто причиною мовчання на поставлене вчителем питання при вивченні геометричного матеріалу є не відсутність відповідних уявлень, а трудність у згадуванні відповідного терміну. Тому, якщо учень не відповідає на питання, що таке гострий кут, варто запропонувати йому, або намалювати гострий кут, або знайти гострі кути між інших кутів. Часто учні не називаючи відповідного терміну, можуть правильно показати геометричну фігуру на малюнку, або серед моделей. Це буде означати, що в основному, навчальної цілі пропедевтики геометрії досягнуто.

Пропедевтика змістової лінії

«Геометричні величини, їх вимірювання та обчислення»

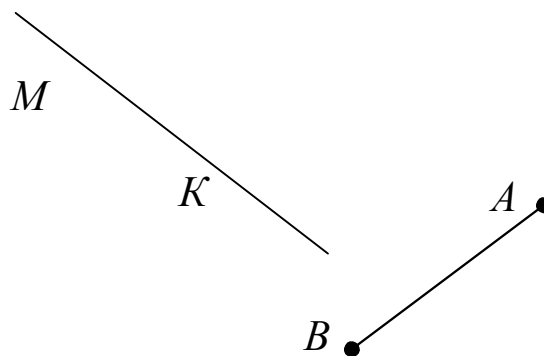
- 1) В 5-6 класах слід навчити учнів вимірювати кути за допомогою транспортира та перевіряти перпендикулярність прямих за допомогою кутника.
- 2) Під час виконання вправ на вимірювання відрізків та кутів слід розвивати в учнів окомір, тобто навички «на око» визначати приблизну довжину відрізка, або величину кута.
- 3) Важливо, щоб вчитель правильно формулював завдання: порівнюють, додають і віднімають не величини, а числа які є значеннями величин.
- 4) В 5-6 класах вивчають такі геометричні величини: довжина відрізка; периметр трикутника, прямокутника, квадрата; довжина кола; градусна міра кута; площа прямокутника, квадрата, круга; об'єм прямокутного паралелепіпеда, куба.
- 5) Важливо сформувати міцні знання учнів про одиниці виміру довжини, величини кута, площі, об'єму та уміння переходити від одних одиниць виміру до інших. Ці знання та уміння мають між предметний характер. Наприклад, $1 \text{ см} = 10 \text{ мм} = 0,1 \text{ дм} = 0,01 \text{ м}$.
- 6) Особливо має бути увага до навчання учнів користуватись формулами. Не слід акцентувати увагу на вивченні

формул, однак слід відпрацьовувати всі види вправ з основними формулами. Наприклад, $C = 2\pi R$:

- а) обчисліть довжину кола, радіус якого дорівнює 3,2 см;
 - б) обчисліть довжину кола, діаметр якого дорівнює 4,5 м;
 - в) обчисліть радіус кола, довжина якого дорівнює 18,84 см.
- 7) При вивченні геометричних величин в 5-6 класах доречним є проведення уроків-практичних занять на місцевості; уроків-лабораторних робіт на вимірювання та обчислення геометричних величин за комплектами відповідного обладнання.
- 8) Якість засвоєння геометричних величин значно залежить від досконалості і доступності математичного мовлення вчителя. Наприклад, не слід казати:
- обчисліть кут;
 - знайдіть відрізок;
 - кути однакові.
- Слід казати:
- обчисліть величину кута;
 - знайдіть довжину відрізка;
 - кути рівні.

Типові помилки учнів та шляхи їх виправлення і попередження

- 1) Учні 5-6 класів важко розрізняють такі геометричні об'єкти як відрізок, промінь, пряма. Наприклад, значна частина учнів стверджує, що пряма MK і відрізок AB на малюнку не перетинаються:

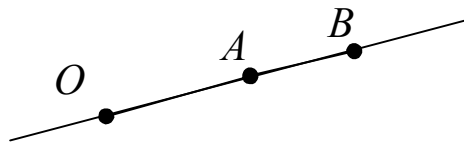
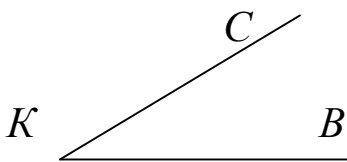


Ця помилка пов'язана з недостатнім розвитком абстрактного мислення і просторової уяви. Зокрема, учні не усвідомлюючи нескінченності прямої, коментують те, що бачать.

2) Багато помилок при вивченні геометричного матеріалу в 5-6 класах стосуються читання геометричних об'єктів.

Наприклад:

- пряма OAB ;
- кут CBK ;
- кут KCB .



3) Поверхове усвідомлення змісту нових понять спричиняє ряд мовних помилок:

- плутають вживання термінів коло і круг;
- плутають вживання термінів паралельні і перпендикулярні прямі;
- плутають вживання термінів промінь і пряма;
- учні кажуть: довжина прямої, площа кола...

Вчитель обов'язково має виявляти і виправляти помилки в мові учнів, пояснюючи, чому не можна так казати.

4) Розв'язуючи вправи на побудову кутів даної градусної міри або вимірюючи градусну міру кута учні часто помиляються через те, що більшість транспортирів мають дві шкали. У процесі навчання користуватись транспортиром, учитель повинен відразу на це звернути увагу і розповісти, що при накладанні транспортира необхідно, щоб вершина кута сумістилася з міткою на лінійці транспортира, та одна із сторін кута проходила через початок відліку на шкалі транспортира, позначеного числом 0.

5) Відповідаючи усно на питання, учні часто формулюють твердження, які не завжди вірні. Слід обов'язково виявляти такі помилки і за допомогою контрприкладів переконувати у

необхідності сформулювати відповідь учня інакше. Наприклад, помилкові твердження учнів:

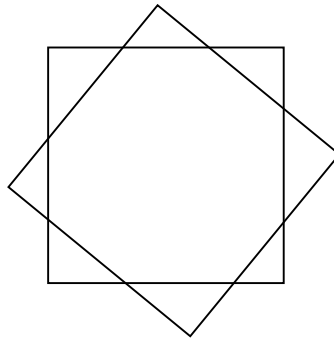
- якщо кут менший від тупого, то він гострий;
- якщо кут менший від розгорнутого, то він тупий;
- сума двох гострих кутів більша за прямий кут

Основні види завдань для відпрацювання
методики виконання вправ

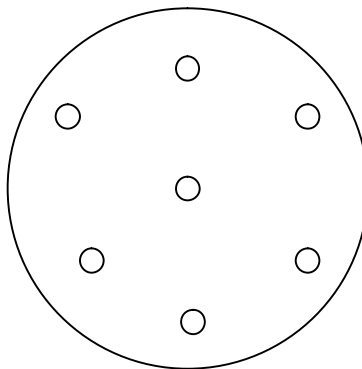
1. За допомогою лінійки та транспортира побудуй трикутник, одна сторона якого дорівнює 5 см, а кути, що прилягають до цієї сторони, - 40° і 30° .
2. Накресліть відрізок AB завдовжки 4 см. Побудуйте коло найменшого радіуса, яке проходить через точки A та B .
3. На який кут повернеться годинна стрілка, якщо хвилинна зробить повний оберт?
4. Найбільша і найменша відстані від точки K , яка лежить усередині кола, до точок цього кола дорівнюють 15 мм і 5 мм відповідно. Знайдіть радіус та діаметр кола.
5. Накресліть:
 - а) гострокутний трикутник;
 - б) тупокутний трикутник;
 - г) прямокутний трикутник.

Позначте всередині трикутника точку A і проведіть через неї прямі:

- перпендикулярні до прямих, на яких лежать сторони трикутника;
 - паралельні сторонам трикутника.
6. Накресліть квадрат $ABCD$ зі стороною 1 см і проведіть його діагоналі AC і BD . Через точки B і D проведіть прямі, перпендикулярні до BD , а через A і C – прямі, паралельні BD . Знайдіть точки перетину проведених прямих. Визначте вид багатокутника, вершинами якого є ці точки.
 7. Два квадрати зі стороною 1 см мають спільний центр. Доведіть, що площа їх спільної частини більша за $\frac{\pi}{4}$.

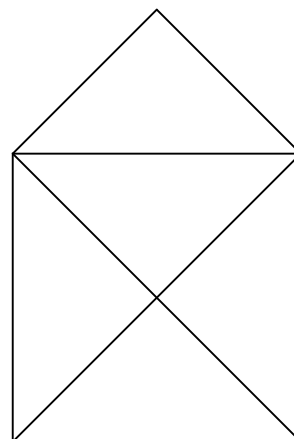


8. На торті кондитер розмістив 7 кремових трояндочок (див. рисунок). Як трьома прямолінійними розрізами поділити торт на 7 порцій, на кожній з яких була б одна трояндочка?

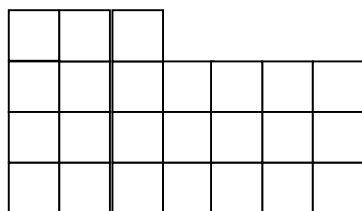


9. Колеса автомобіля мають діаметр 65 см. Він рухається з такою швидкістю, що колеса роблять 6 обертів щосекунди. Знайдіть швидкість автомобіля в кілометрах за годину. Відповідь округліть до десятих.

10. Накресли таку фігуру, як на малюнку, не відриваючи олівця від паперу і не проводячи жодної лінії двічі.

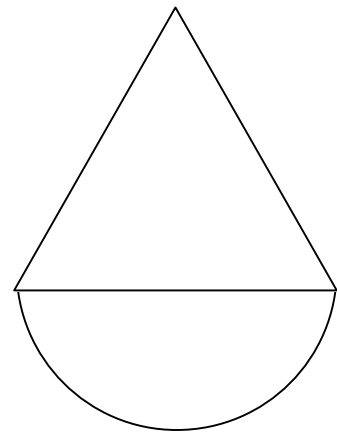


11. Поділити фігуру, зображену на малюнку, на 2, на 3, на 4 рівні частини.



12. Із 480 однакових кубиків склали прямокутний паралелепіпед з вимірами 12 см, 16 см і 20 см. Знайди ребро кубиків.
13. Піца, діаметр якої дорівнює 30 см, коштує стільки ж, скільки дві піци, діаметр яких 20 см. У якому випадку Дмитрик з'їсть більше піци: коли придбає одну велику чи дві менші, якщо всі піци мають однакову товщину?
14. Діаметр колеса вагона метрополітену дорівнює 78 см. За 2,5 хв колесо робить 1000 обертів. Знайдіть швидкість поїзда метро в кілометрах за годину. Відповідь округліть до десятих.
15. Відомо, що $\triangle ABC = \triangle MNK$, $AB = 11$ см, $BC = 8$ см, $AC = 9$ см. Знайди периметр трикутника MNK .
16. Площа прямокутника дорівнює 1092 см^2 , а одна з його сторін — 42 см. Знайди периметр прямокутника.
17. Чи можна в акваріум, розміри якого дорівнюють 25 см, 32 см і 4 дм, влити 35 л води?
18. Знайдіть площу круга, якщо довжина його кола дорівнює 25,12 см.
19. Прямокутник, сторони якого дорівнюють 37 см і 28 см, і квадрат мають рівні периметри. Знайди сторону квадрата.
20. Накресли трикутник, два кути якого дорівнюють по 55° . Виміряй третій кут.
21. Ящик розмірами 24 см х 15 см х 20 см дощенту наповнений піском. Яка маса піску в ящику, якщо 10 см^3 піску має масу 15 г?
22. Радіус кола збільшили з 10 см до 11 см. На скільки збільшилась довжина кола?

23. Прямокутний паралелепіпед, виміри якого 12 см, 16 см і 20 см, склали із 480 однакових кубиків. Знайди ребро кубика.
24. Знайдіть довжину дуги, яку описує хвилинка стрілка завдовжки 24 см за 40 хв.
25. Накресли всі прямокутники з площею 16 см^2 , довжини сторін яких дорівнюють цілому числу сантиметрів. Знайди периметри всіх цих прямокутників. Які сторони має прямокутник, периметр якого є найменшим?
26. Накресли два прямокутники $ABCD$ і $EFKM$ такі, щоб периметр прямокутника $ABCD$ був меншим від периметра прямокутника EFK , а його площа була би більшою від площі прямокутника $EFKM$.
27. Користуючись косинцем, шаблоном кута 17° , побудуйте кут, градусна міра якого: 1) 5° ; 2) 12° .
28. Довжина кола збільшилась від 157 см до 226,08 см. На скільки збільшився радіус кола?
29. Лічильник спідометра автомобіля показував 23932 км. Через дві години руху автомобіля на лічильнику спідометра знову з'явилося число, яке однаково читається з обох боків. З якою швидкістю рухався автомобіль протягом цих двох годин.
30. Використовуючи сторону рівностороннього трикутника як діаметр, побудували півколо (див. рисунок). Чому дорівнює довжина зовнішньої лінії утвореної фігури, якщо сторона трикутника дорівнює 6 см?



Тести із завдань ДПА

1. Сума трьох сторін квадрата дорівнює 12 см. Знайдіть його периметр.
 А) 12 см; Б) 16 см; В) 24 см; Г) 48 см.

2. Точка K належить відрізку $AB=8$ см, $AK=2$ см. Знайдіть довжину відрізка BK .
 А) 10 см; Б) 6 см; В) 4см; Г) 2 см;

3. Знайдіть довжину кола, діаметр якого дорівнює 6 см.
 А) 3π см; Б) 6π см; В) 12π см; Г) 18π см.

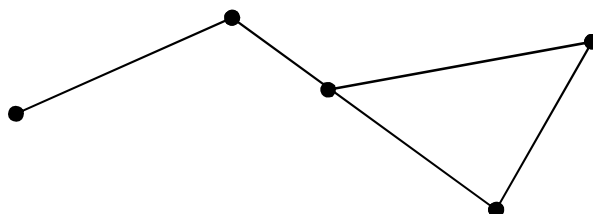
4. Промінь PK проходить між сторонами кута APB , $\angle APK=25^\circ$, $\angle KPB=35^\circ$. Знайдіть градусну міру кута APB .
 А) 10° ; Б) 20° ; В) 30° ; Г) 60° .

5. Площа прямокутника дорівнює 12 см^2 , а одна із сторін 4 см. Знайдіть довжину сторони, яка не паралельна даній.
 А) 2 см; Б) 3 см; В) 6 см; Г) 16 см.

6. Знайдіть площу круга, діаметр якого дорівнює 8 см
 А) $4\pi\text{ см}^2$; Б) $16\pi\text{ см}^2$; В) $32\pi\text{ см}^2$; Г) $64\pi\text{ см}^2$.

7. Довжина кола дорівнює 6π см. Знайдіть площу круга, що обмежує це коло.
 А) $3\pi\text{ см}^2$; Б) $9\pi\text{ см}^2$; В) $36\pi\text{ см}^2$; Г) 9 см^2 .

8. Скільки відрізків зображено на рисунку?

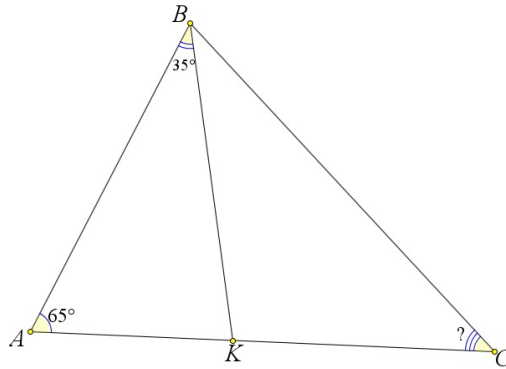


- А) 5; Б) 6; В) 7; Г) 4.

9. Який кут утворюють стрілки годинника о 16 годині?
 А) 100° ; Б) 110° ; В) 120° ; Г) 130° .
10. Скільки спільних точок має пряма з колом, діаметр якого дорівнює 8 см, якщо пряма розміщена на відстані 4 см від центра кола?
 А) одну; Б) дві; В) жодної; Г) три.

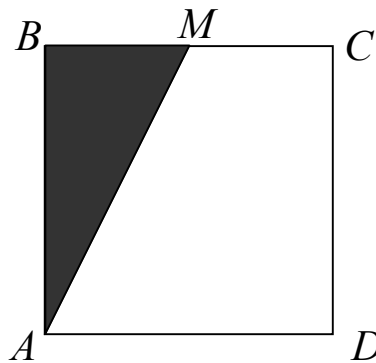
Тести із завдань ЗНО

1. У трикутнику ABC : $\angle A = 65^\circ$. BK – бісектриса кута B (див. рисунок). Знайдіть градусну міру кута BCA , якщо $\angle ABK = 35^\circ$.



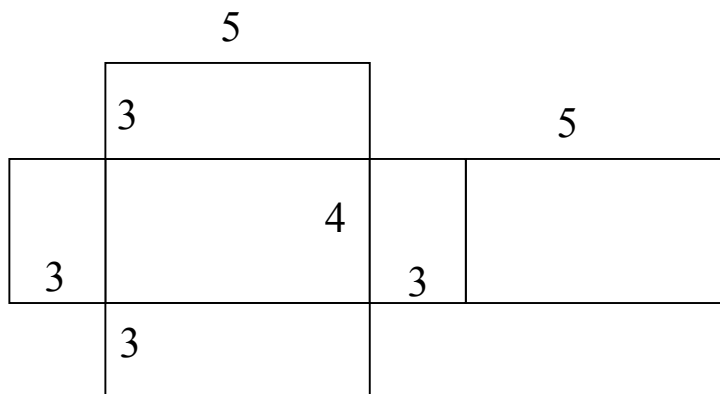
А	Б	В	Г	Д
35°	45°	50°	55°	65°

2. Точка M – середина сторони квадрата $ABCD$ (див. рисунок). Площа зафарбованої частини дорівнює 7 см^2 . Знайдіть площу всього квадрата.



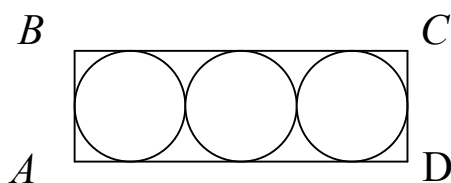
А	Б	В	Г	Д
14 см^2	21 см^2	28 см^2	35 см^2	42 см^2

3. На рисунку зображено розгортку прямокутного паралелепіпеда, складену з шести попарно рівних прямокутників, розміри яких вказано (у см). Обчисліть об'єм цього тіла.



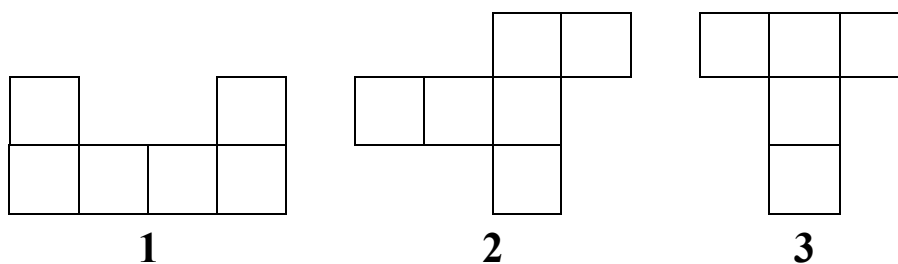
А	Б	В	Г	Д
36 см^3	75 см^3	45 см^3	60 см^3	Інша відповідь

4. У прямокутник $ABCD$ вписано три круги одного й того самого радіуса (див. рисунок). Визначте довжину сторони BC , якщо загальна площа кругів дорівнює 3π .



А	Б	В	Г	Д
2	3	6	9	18

5. На рисунку зображено три фігури з номерами 1, 2, 3. Серед цих фігур укажіть розгортку куба.



А	Б	В	Г	Д
лише фігура 3	лише фігури 1 і 2	лише фігури 1 і 3	лише фігури 2 і 3	фігури 1, 2, 3

Навчально-методичні задачі:

- 1) Підготуйте конспект уроку математики у формі лабораторної роботи на тему:
 - вимірювання кутів;
 - довжина кола;
 - діаграми;
 - координатна площина.
- 2) Підготуйте конспект фрагменту уроку введення поняття:
 - рівні фігури;
 - площа прямокутника;
 - об'єм прямокутного паралелепіпеда;
 - паралельні прямі;
 - перпендикулярні прямі.
- 3) Підберіть систему задач геометричного змісту для 5-6 класів, що мають прикладний зміст.
- 4) Підберіть наочні ілюстрації, приклади із довкілля, життєвого досвіду учнів, що сприятимуть виробленню вмій виділяти:
 - рівні фігури;
 - прямокутні паралелепіпеди;
 - паралельні прямі;
 - перпендикулярні прямі.
- 5) Підберіть систему вправ на урок закріплення вмій і навичок учнів з теми «Координатна площина».
- 6) Розкрийте методику розв'язування вправи: (№631. – Математика 5 клас. – Г.М. Янченко, В.Р. Кравчук). В акваріум, що має форму прямокутного паралелепіпеда завширшки 30 см і завдовжки 40 см, Оля вилила 6 відер води по 6 л у кожному. Вимірюючи глибину води, вона опустила вертикально до дна акваріума паличку завдовжки 28 см, тримаючи її за вершок. Чи намочила Оля руку?
- 7) Розкрийте методику розв'язування вправи: (№ 1303. – Математика 6 клас. – Г.М. Янченко, В.Р. Кравчук). Вода,

замерзаючи збільшується на $\frac{1}{11}$ свого об'єму. На яку частину свого об'єму зменшиться об'єм льоду, коли він перетвориться у воду?

- 8) Розкрийте методику розв'язування вправи: (№ 631. – Математика 5 клас. – Г.П. Бевз, В.Г. Бевз). У прямокутному трикутнику дві сторони, що утворюють прямий кут, мають довжини 10 і 15 см. Знайди площу трикутника.
- 9) Розкрийте методику розв'язування вправи: (№ 650. – Математика 5 клас. – Г.М. Янченко, В.Р. Кравчук)
- 10) Розкрийте методику розв'язування вправи: (№ 1264. – Математика 6 клас. – А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір). Чи існує рівнобедрений трикутник, у середині якого можна розмістити інший рівнобедрений трикутник з такими самими бічними сторонами?

Зразки розв'язання навчально-методичних задач

- 1) Підготувати фрагмент конспекту уроку у формі дидактичної гри на тему «Вимірювання кутів».

Розв'язання

Тема: Вимірювання кутів.

Дидактична мета. Формування умінь учнів: розпізнавати прямі, гості, тупі кути; вимірювати та будувати кути даної градусної міри за допомогою транспортира.

Обладнання. Лінійка, транспортир, завдання на окремих аркушах для кожного учня.

Хід уроку

1. Організаційний момент.
2. Формування вмінь і навичок учнів

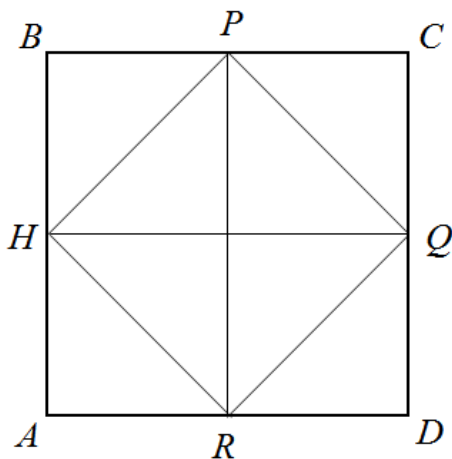
Завдання 1. Кожен учень отримує завдання для лабораторної роботи (доцільно розробити кілька рівносильних варіантів):

 - користуючись транспортиром знайди величину кожного кута (зображені різні кути (гострий, прямий, тупий) позначені трьома великими латинськими літерами);
 - користуючись лінійкою і транспортиром побудуй: $\angle ABC=65^\circ$; $\angle MNR=127^\circ$; $\angle STF=21^\circ$.

Завдання 2. *Всі учні його виконують у себе в зошиті. Побудуйте довільний трикутник. Знайдіть суму всіх його кутів.*

Після виконання цього завдання вчителеві слід звернути увагу учнів на те, що у всіх були зображені різні трикутники, а сума кутів однакова (або наближається до 180°).

- 2) Розкрийте методику розв'язування вправи: (№ 1382. – Математика 6 клас. – А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір). Сторона квадрата $ABCD$ дорівнює 4 см. Знайдіть площу чотирикутника, вершинами якого є середини сторін квадрата $ABCD$.



Розв'язання.

Зобразимо малюнок до задачі. Нехай точки H, P, Q, R середини сторін квадрата AB, BC, CD, DA відповідно. Провівши відрізки HQ та PR квадрат $ABCD$ розділили на чотири рівних квадрати із стороною 2 см, а відрізки HP, PQ, QR та RH розділяють кожний із утворених квадратів на два рівних трикутники. Отже, площа

чотирикутника $HPQR$ дорівнює половині площі квадрата $ABCD$:

- 1) $4 \cdot 4 = 16$ (см²) – площа квадрата $ABCD$;
- 2) $16 : 2 = 8$ (см²) – площа чотирикутника $HPQR$.

Відповідь. 8см².

Запитання для самоконтролю знань

1. Які геометричні фігури вивчаються у курсі математики 5-6 класів?
2. Які геометричні величини вивчаються у курсі математики 5-6 класів?
3. Охарактеризуйте зміст і місце вивчення кругових діаграм у курсі математики 5-6 класів.
4. Сформулюйте означення паралельних та перпендикулярних прямих для учнів 5-6 класів.

5. Яким чином можна будувати паралельні прямі?
6. Яким чином можна будувати перпендикулярні прямі?
7. Відомо, що нові поняття зручно вводити, використовуючи приклади з навколишньої дійсності, або приклади, які відомі і зрозумілі учням з повсякденного життя чи з досвіду навчання в попередніх класах. За допомогою яких прикладів можна підвести учнів до вивчення теми «Прямокутний паралелепіпед і його об'єм»?
8. Який навчальний матеріал з геометрії вивчається в 5-6 класах, як підготовка до вивчення функцій в систематичному курсі алгебри?

Діагностичний тест на сформованість умінь розв'язувати задачі методичної діяльності вчителя у навчанні учнів геометрії

1. Провідним методом пропедевтики геометрії в 5-6 класах має бути:
 - а) репродуктивний із великою кількістю вправ на закріплення навичок;
 - б) конкретно-індуктивний із опорою на наочність, інтуїцію та практичний досвід учнів;
 - в) частково-пошуковий;
 - г) абстрактно-дедуктивний із підтвердженням теоретичного матеріалу великою кількістю прикладів.
2. За курс математики початкової школи учні:
 - а) мають геометричні уявлення про точку, площину, пряму, окремі геометричні фігури (прямокутник, коло, трикутник);
 - б) знають поняття “промінь”, “круг”, “коло”, “кут”;
 - в) володіють початковими уявленнями про використання лінійки, кутника, циркуля;
 - г) мають навички виготовлення моделей геометричних фігур, вимірювання геометричних величин.
3. У 5-6 класах здійснюється пропедевтика змістовних ліній геометрії:
 - а) “Геометричні перетворення”;
 - б) “Геометричні фігури та їх властивості”;
 - в) “Вектори на площині і в просторі”;

- г) “Геометричні величини, їх вимірювання та обчислення”.
4. У 5-6 класах переважна більшість понять, зокрема фігур та їх елементів, вводиться:
- а) як первісні поняття;
 - б) конструктивно;
 - в) як означувані поняття;
 - г) на конкретних прикладах.
5. Під час вимірювання і побудови відрізків та кутів у 5-6 класах:
- а) слід розвивати в учнів окомір;
 - б) слід використовувати циркуль для побудови відрізка і кута, рівних даним;
 - в) потрібно вимагати лише точного визначення величини за допомогою циркуля та транспортира;
 - г) після певної кількості вправ із використанням транспортира з метою економії часу кути будувати на око.
6. Закладання основ координатного методу у 5-6 класах пов’язане з:
- а) виконанням вправ на знаходження точки за її координатами на прямій і площині;
 - б) знаходженням відстані між двома точками на координатній прямій;
 - в) ознайомленням із прямокутною системою координат;
 - г) знаходженням відстані між двома точками на площині.
7. При вивченні геометричних понять у курсі математики 5-6 класів:
- а) слід давати їх означення систематичного курсу геометрії;
 - б) треба давати лише приклади конкретних понять;
 - в) треба прагнути до однакового їх тлумачення в пропедевтичному та систематичному курсах геометрії;
 - г) можна давати тлумачення, зрозумілі учням на даному етапі, а в курсі геометрії вони будуть переформульовані.
8. У 5-6 класах при розгляді трикутників:
- а) розглядають види трикутників;
 - б) обчислюють площу трикутників шляхом підстановки даних у формулу;
 - в) ознайомлення із поняттями “висота” і “бісектриса”;

- г) формулюють його властивість : сума будь-яких двох сторін трикутника більша за третю.
9. У 5-6 класах, коли від учнів вимагають сформулювати поняття, то:
- а) говорять : “Сформулюй означення поняття...”;
 - б) кажуть : “Розкрий сутність поняття...”;
 - в) вживають словосполучення : “Що таке...?”, “Що називають...?”;
 - г) говорять : “Дай визначення поняття...”.
10. Із метою пропедевтики геометрії в 6 класі вводяться такі нові фігури:
- а) коло, круг, куля, круговий сектор;
 - б) піраміда, призма, циліндр, конус;
 - в) промінь, кут і його різновиди;
 - г) прямокутний паралелепіпед.

Список фахових статей для самоосвітньої діяльності з теми
«Пропедевтика елементів геометрії в курсі
математики 5-6 класів»

1. Балюра І. Прямокутний паралелепіпед та його об'єм. Урок у п'ятому класі. / І. Балюра // Математика. – 2009. – №1.
2. Богуцька О. Формування просторових уявлень учнів на уроках математики в 5-6 класах. // Математика в школі. – 2005. - №3.
3. Варишнюк Н. Наступність у вивченні поняття величини між початковими і 5-6 класами // Математика в школі. – 2003. - №8.
4. Верченко С.Б. Задачи на наблюдение для развития пространственных представлений в учащихся IV-V кл. // Математика в школе.- 1982.- №6.
5. Верченко С.Б. Реализация межпредметных связей при формировании пространственных представлений учащихся IV-V классов. // Математика в школе.- 1985.-№5.
6. Волянський В.В. Розв'язування стереометричних задач (5-6 класи)// Математика.-2000.-№39, жовтень.

7. Воробйова З. П. Подорож у країну Многокутію. Урок математики в 5 класі. / З. П. Воробйова // Математика в школах України. – 2009. – №32.
8. Гібалова Н.В. Формування вмінь обчислювати значення геометричних величин. // Математика в школі.- 1999.- №3.
9. Гібалова Н.В. Формування геометричних понять в учнів 5-6 кл. // Математика в школі.- 1998.-№1.
10. Гулак Л. Є. Геометричні фігури та величини. 5 клас. / Г. Є. Гулак // Математика в школах України. – 2009. – №35.
11. Далингер В.А. Чертеж учит думать.// Математика в школе.- 1990.- №2.
12. Ефремов А.В. Уроки педагогтики сотрудничества. // Математика в школе. – 1995.-№3.
13. Загирняк О. Перпендикулярні та паралельні прямі. Математика, 6 клас. / О. Загирняк // Математика. – 2009. – №24.
14. Левитас Г.Г. Введение в геометрию.// Математика в школе.-1990.- №6.
15. Макаревич И.Е. Центральная симметрия в V классе.// Математика в школе. – 1980.-№4.
16. Макєєва О. М. Мандрівка до країни геометричних фігур. 5 клас. / О.М. Макєєва // Математика в школах України. – 2008. – №25.
17. Некрасовська І. Координатна площина. Симетрія. Вправи, 6 клас. / І.Некрасовська // Математика. – 2009. – №14.
18. Ноздрачева Л.М. Пропедевтика аналитического аппарата в геометрических задачах V-VI кл. // Математика в школе.- 1990.-№2.
19. Пардала А. Тест как средство исследования пространственного воображения.// Математика в школе.- 1995.- №4.
20. Пасіка В. Декартові координати. Урок-гра «Морський бій» у 6 класі. / В. Пасіка // Математика. – 2008. – №7.
21. Перфілова Е. Ю. Многокутник. Периметр многокутника. 5 клас. / Е.Ю. Перфілова // Математика в школах України. – 2008. – №31.
22. Подходова Н.С. Развитие пространственного мышления учащихся V-VI кл. // Математика в школе.- 1997.-№2.

23. Приходько Т. Многокутник. Розв'язування задач, 5 клас. / Т.Приходько // Математика. – 2009. – №3.
24. Рачкелюк Г. Підсумкові уроки з математики. 5 клас, I семестр. / Г.Рачкелюк // Математика. – 2009. – № 29-30.
25. Ріжняк Р.Я., Малихіна Л.І. Прямокутна система координат (6 клас)// Математика.-2001.- січень (№3).
26. Рослова Л. Методика навчання геометрії. 5-6 клас. / Л. Рослова // Математика. – 2009. – № 20-24.
27. Стецюра І. М. Розвиток просторової уяви в учнів 5-6 класів. / М.І.Стецюра // Математика в школах України. – 2008. – №14-15.
28. Цукарь А.Я. О творческом подходе к материалу учебника.// Математика в школе.- 1991.- №4.
29. Щиряков А.Н. Как развить пространственное воображение учащихся.// Математика в школе.- 1991.- №1.

ДОДАТОК Г

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП.03. «Вибрані питання методики навчання геометрії»

Галузь знань	<u>0402 Фізико-математичні науки</u>
Спеціальність	<u>7.04020101 Математика*</u>
Інститут	математики, фізики і технологічної освіти

Розробник : *кандидат педагогічних наук, доцент Матяш О.І.*

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
математики і методики навчання математики

Протокол від «5» вересня 2013 року № 2

Схвалено навчально-методичною комісією інституту математики,
фізики і технологічної освіти

Протокол від « » 2013 року №

©Матяш О.І., 2013 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	<u>0402 Фізико-математичні науки</u>	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність: <u>7.04020101</u> <u>Математика*</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1 -й	1-й
Індивідуальне		Семестр	

науково-дослідне завдання			
Загальна кількість годин -72		9	9
		Лекції	
		14 год.	4
		Практичні, семінарські	
		16 год.	6
		Лабораторні	
		0 - год.	
		Самостійна робота	
		42 год.	
		Індивідуальні завдання:	
		0 год.	
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 3:4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії» – досягнення наступних стратегічних цілей формування у майбутніх учителів математики геометрично-методичної компетентності (опанування компетенцій):

- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів старшої школи щодо зображення геометричних фігур на площині;
- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів старшої школи щодо геометричних побудов;
- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо різних методів і способів розв'язування стереометричних задач;
- здатність формувати і розвивати способи діяльності учнів старшої школи щодо успішного застосування знань та умінь з геометрії для розв'язування прикладних задач;

- здатність формувати і розвивати математичну компетентність учнів щодо вимірювань і обчислень геометричних величин;
- здатність формувати і розвивати позитивне особистісне ставлення учнів старшої школи до геометрії та процесу її вивчення.

Завдання курсу «Вибрані питання методики навчання геометрії»: забезпечити умови для формування наступних критеріальних умінь вчителя математики до навчання учнів геометрії:

- уміння забезпечувати розвиток умінь учнів щодо зображення геометричних тіл на площині(6.3.К.);
- уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів у процесі вивчення побудов перерізів многогранників площиною (5.3.К.);
- уміння формувати і розвивати знання та уміння учнів щодо знаходження кута та відстані між мимобіжними прямими (4.1.К., 4.2.К.);
- уміння використовувати комп'ютерні засоби навчання на уроках геометрії в старшій школі (4.12.К.);
- уміння створювати умови для розвитку просторової уяви учнів (5.5.К.);
- уміння визначати і використовувати різні функції геометричної задачі у процесі її розв'язування (7.3.К.);
- уміння організовувати процес розв'язування однієї задачі різними способами (7.4.К.);
- уміння формувати і розвивати інтерес учнів до процесу розв'язування геометричної задачі (7.6.К.);
- уміння перетворювати процес розв'язування геометричної задачі у захопливий для учнів пізнавально-розвивальний процес (7.7.К.);
- уміння формувати і розвивати здатність адаптації учнів до нових умов, ініціативу, творчість (7.8.К.);
- уміння використовувати різні прийоми систематизації та узагальнення геометричних знань та умінь (8.7.К.);
- уміння будувати методичні системи задач для ефективного закріплення або повторення навчального матеріалу (8.9.К.);

- уміння визначати місце і функції прикладної задачі на уроці геометрії (10.1.К.);
- уміння володіти різними прийомами попередження і виправлення типових помилок учнів з геометрії (12.5.К.).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: означення кута та відстані між довільними прямими в просторі; властивості паралельного проектування; суть координатного, векторного, координатно-векторного та інших методів розв'язування стереометричних задач.

вміти: застосовувати різні способи знаходження кута і відстані між мимобіжними прямими; різні способи побудови перерізів многогранників площиною; різні методи розв'язування стереометричних задач на побудову, на обчислення, на доведення, на дослідження.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. *Методика формування геометричної компетентності старшокласників щодо методів і способів розв'язування задач стереометрії* (I семестр)

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		Лл	Пп	ла	ін	сс.		Л	Пп	лла	ін	сс.
го	.	р.	б	д	р.	л.	р	б	д	р.		
Модуль 1												
<i>Змістовий модуль 1. Методика формування геометричної компетентності старшокласників щодо методів і способів розв'язування задач стереометрії</i>												
Разом за змістовим модулем	72	11 4	16	--	-	442		4	6	-	-	
Усього	72	14	16	-		42		4	6			

4. Зміст лекційного матеріалу

№ п/п	Перелік змістових модулів, тем лекцій	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Методика формування геометричної компетентності старшокласників щодо методів і способів розв'язування задач стереометрії (I семестр)		
1.	Методичні особливості формування знань та умінь старшокласників щодо зображення геометричних тіл на площині.	2
2.	Методичні особливості формування знань та умінь учнів про різні способи побудови перерізів многогранників площиною	2
3.	Кут та відстань між мимобіжними прямими в шкільному курсі стереометрії.	2
4.	Методика вивчення координатно-векторного методу розв'язування задач в курсі планіметрії	2
5.	Методика вивчення координатно-векторного методу розв'язування задач в курсі стереометрії	2
6.	Методика формування знань про різні способи розв'язування задач стереометрії в школі	2
7.	Місце і роль прикладних задач на уроках геометрії в старшій школі	2
	Всього	14

5. Перелік практичних занять

№ п/п	Теми практичних занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Методика формування геометричної компетентності старшокласників щодо методів і способів розв'язування задач стереометрії		

1.	Методика формування умінь зображати різні види пірамід при паралельному проектуванні	2
2.	Використання методу слідів при побудові перерізів многогранників площиною	2
3.	Методика розв'язування задач на знаходження кута між мимобіжними прямими	2
4.	Методика розв'язування задач на знаходження відстані між мимобіжними прямими	2
5.	Координатно-векторний метод у розв'язуванні стереометричних задач на доведення	2
6.	Координатно-векторний метод у розв'язуванні стереометричних задач на знаходження величин	2
7.	Стереометрична задача одна – методи та способи розв'язання різні	2
8.	Методика розв'язування прикладних задач у курсі стереометрії	2
ВСЬОГО		16

6. Завдання для самостійної роботи

№ п/п	Тема	Індивідуальні завдання	Кількість годин	Літературне джерело, №
Змістовий модуль 1. Методика формування геометричної компетентності старшокласників щодо методів і способів розв'язування задач стереометрії				
1.	Системи геометричних задач	Конструювання стереометричних задач	12	
2.	Методи розв'язування задач	Метод геометричних місць в шкільному курсі стереометрії	10	
3.	Методи	Метод геометричних	10	

	розв'язування задач	перетворень в шкільному курсі стереометрії		
4.	Геометричні побудови у просторі	Підбір системи задач для формування вмінь учнів розв'язувати задачі на побудову перерізів різними способами	10	
		Всього:	42	

7. Методи навчання

Використовуючи класифікацію Ю. Бабанського передбачається використання таких методів навчання студентів:

- 1) Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.
- 2) Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.
- 3) Методи контролю та самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні, наочні, практичні.

Словесні методи навчання: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж.

Наочні методи навчання: спостереження, ілюстрація, демонстрація.

Практичні методи навчання: вправи, лабораторні роботи, практичні роботи, експеримент, педагогічна практика.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: ділові та рольові ігри, дискусії і диспути, студентські наукові конференції, створення ситуації емоційно-моральних переживань, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості (метод цікавих аналогій, ефект дивування, зіставлення наукових і життєвих (побутових) пояснень явища тощо).

8. Методи контролю

Методи усного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, робота на практичних заняттях.

Методи письмового контролю: тестовий контроль на лекціях, контрольні письмові роботи, самостійні письмові роботи, письмові заліки та іспити.

Методи лабораторно-практичного контролю: робота на лабораторних заняттях, самостійна робота на лабораторних заняттях.

Методи самоконтролю: домашня контрольна робота, опорний конспект самостійної роботи, самостійний пошук помилок, самоаналіз і т. ін.

Розшифрування скорочень проміжних форм контрольних заходів:

РПЗ - робота на практичних заняттях

СРПЗ - самостійна робота на практичних заняттях

ТК - тестовий контроль на лекціях

ДКР - домашня контрольна робота

ОКСР - опорний конспект самостійної роботи

РЛЗ – робота на лабораторних заняттях

СРЛЗ - самостійна робота на лабораторних заняттях

9. Розподіл балів, які отримують студенти

(I семестр)

№	Найменування теми змістовного модуля	Кількість балів					Екзамен	Всього
		Аудиторна робота			Самостійна робота			
		Робота на практичних заняттях	Тестовий контроль на лекціях	Аудиторна контрольна робота	Робота на лабораторних	Самостійна робота на практичних заняттях		
Модуль 1.								
1.	<i>Методика формування геометричної компетентності старшокласників</i>	32	18	10	-	24	16	100

	<i>щодо методів і способів розв'язування задач стереометрії</i>								
Всього модуль 1		32	18	10	-	24	16		100
Екзамен								20	
Нормований рейтинговий бал									100

10.Методичне забезпечення

Рекомендована література

1. Бевз Г.П. Методика розв'язування стереометричних задач: Посібник для вчителя. –К.: Рад.школа, 1988.
2. Гольдберг Я.Е. С чего начинается решение стереометрических задач. –К.: Рад. школа, 1990.
3. Гришина Т.С. Логический прием сравнения в стереометрических задачах. // Математика в школе. –1991.- №6.
4. Груденов Я.И. Изучение определений, аксиом, теорем: Пособие для учителей. –М.: Просвещение, 1981.
5. Зайцева Г.Д. Развитие навыков решения стереометрических задач. // Математика в школе. –1982.-№1.
6. Изаак Д.Ф. Задачи по геометрии на максимум и минимум в X классе. // Математика в школе. –1984.-№2.
7. Имранов Б.Т. Применение векторов к решению геометрических задач на вычисление расстояний и углов. //Математика в школе. –1984.-№2.
8. Калинин А.К. Система базовых задач на комбинацию геометрических тел. // Математика в школе. –1995.-№4.
9. Клопский В.М., Скопец З.А., Ягодовский М.И. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Параллельность в пространстве. // Математика в школе. –1981.-№3.
10. Клопский В.М., Скопец З.А., Ягодовский М.И. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Перпендикулярность в пространстве. // Математика в школе. –1981.-№5.

11. Литвиненко В.Н. Стереометрія в типових задачах. – М.: Школа-пресс, 1995.
12. Миронюк Т. Розв'язування геометричних задач методом диференціальних рівнянь. // Математика в школі. – 1998. – № 4.
13. Недошивкин Е.Ф., Соловьева Е.Г. Задачи на построение в XI классе. // Математика в школе. –2001.-№2.
14. Недошивкин Е.Ф., Соловьева Е.Г. Расстояния и углы между прямыми и плоскостями. // Математика в школе. –2001. – №3.
15. Орач Б.Г. Піраміда: система задач. // Математика. –2000.-№40, жовтень.
16. Прогалини в знаннях учнів із стереометрії та їх запобігання . Методичні рекомендації. –К.: Освіта, 1993.
17. Пьяникова С.К. Теорема о трех перпендикулярах: Урок усвоения новых знаний. // Все для учителя. –2000.-№23.
18. Тимощук М.Е. О некоторых приемах решения стереометрических задач. // Математика в школе. –1987.-№4.
19. Шарыгин И.Ф. Об одном методе нахождения расстояния и угла между скрещивающимися прямыми. // Математика в школе. –1986.-№6.
20. Шарыгин И.Ф. Учимся решать задачи по геометрии. (Стереометрия. Многогранники.) // Математика в школе. – 1989.-№5.
21. Швец В.А. Поиск решения задач на вычисление в курсе стереометрии. // Математика в школе. –1987.-№1.

ДОДАТОК Е

Комплексна контрольна робота для визначення рівня методичної компетентності майбутніх учителів математики старшої школи до навчання учнів геометрії

№1. У процесі розв'язування стереометричних задач поширеною помилкою учнів є неправильне зображення многогранників та їх елементів. Зобразіть наступні піраміди:

- ✓ трикутну піраміду, дві бічні грані якої перпендикулярні до основи;
- ✓ чотирикутну піраміду, у якої одна бічна грань перпендикулярна до основи;
- ✓ піраміду, в основі якої лежить прямокутний трикутник, а всі бічні ребра нахилені до площини основи під одним і тим самим кутом.

Які обґрунтування необхідні до відповідних зображень?

№ 2. Розв'яжіть задачу:

- ✓ Основою піраміди є ромб, гострий кут якого дорівнює 30° . Усі бічні грані піраміди нахилені до площини основи під кутом 60° . Знайдіть площу бічної поверхні піраміди (у см^2), якщо радіус кола, вписаного в її основу, дорівнює 3 см.

У 2010 році під час зовнішнього незалежного оцінювання знань та умінь випускників школи з математики вказану задач правильно розв'язали лише 3,84% учасників ЗНО. Сформулюйте кілька методичних міркувань на користь використання цієї задачі, як мотивуючого засобу формування в учнів уміння досліджувати різні способи розв'язування геометричних задач.

№3. Розгляньте варіант евристичної бесіди під час доведення теореми:

- ✓ Площа бічної поверхні циліндра дорівнює добутку довжини кола основи на висоту циліндра.

Учитель: Що, за означенням, приймають за площу бічної поверхні циліндра?

Учень: Площу розгортки бічної поверхні циліндра.

Учитель: Якою фігурою є розгортка бічної поверхні циліндра?

Учень: Прямокутником.

Учитель: Чи можемо ми визначити сторони цього прямокутника?

Учень: Так. Одна сторона дорівнює висоті циліндра H , друга – довжині кола основи циліндра $2\pi R$.

Учитель: Знайдіть площу цього прямокутника.

Учень: $2\pi RH$.

Учитель: Зробіть висновок про площу бічної поверхні циліндра.

Учень: Площа бічної поверхні циліндра $S = 2\pi RH$.

- Які запитання вчителя Ви б змінили? Запропонуйте свій варіант евристичної бесіди на вказану тему. Запропонуйте інший підхід щодо виведення вказаної формули.

№ 4. Перегляньте приклади відповідей учнів на уроці геометрії:

- ✓ Через дану точку на прямій у просторі можна провести лише одну пряму перпендикулярну до даної.
- ✓ Дві прямі у просторі, які перпендикулярні до однієї і тієї ж площини, завжди паралельні між собою.
- ✓ Дві площини, які перпендикулярні до однієї і тієї ж площини, завжди паралельні між собою.

З'ясуйте чи є помилки у наведених твердженнях учнів. Поясніть причини виникнення помилок.

№5. На уроці засвоєння нових знань з теми «Побудова перерізів многогранників площиною» вчитель запропонував учням пояснення нового матеріалу таким чином:

Вчитель: Нам дана правильна чотирикутна призма. На бічних ребрах виберемо три точки: E , F і K . Уявіть тепер, що через них проведена площина. Ця площина перетинає ліву грань призми по відрізьку EF , задню грань – по відрізьку FK . Оскільки площина EFK має спільні точки і з іншими гранями (з передньою і правою бічною), то

вона перетинає по відрізках і ці грані. Всі отримані від перетину площини з гранями відрізки утворюють замкнену ламану, яка є многокутником. Цей плоский многокутник називається перерізом многогранника площиною. Наше завдання полягає в побудові цього перерізу.

Учень: А що тут будувати? Візьмемо на ребрі DD_1 точку L , будую відрізки EL і KL . Чотирикутник $EFKL$ і буде шуканим перерізом.

Яку реакцію вчителя на такі міркування учня Ви вважаєте методично грамотною?

- **№6.** Навчаючи учнів старшої школи виконувати зображення геометричних тіл на площині учитель постійно використовує велику кількість моделей геометричних тіл. Схарактеризуйте переваги та недоліки такого прийому для формування і розвитку просторової уяви учнів.

- **№7.** Обґрунтуйте доцільність застосування демонстраційних програм, створених у MS PowerPoint, на уроках геометрії в процесі вивчення теми «Перпендикулярність прямих і площин у просторі».

- **№8.** Схарактеризуйте сутність методу проектів у навчанні геометрії. Які теми шкільного курсу стереометрії найбільш придатні для застосування методу проектів?

Затверджено на засіданні кафедри _____
 протокол № ____ від _____ р.

Викладач _____ Завідувач кафедри _____

Комплексна контрольна робота
для визначення рівня методичної компетентності
майбутніх учителів математики основної школи
до навчання учнів геометрії

№ 1. Запропонуйте якомога більше способів розв'язування задачі:

✓ *Куты при основі трапеції дорівнюють 30° і 60° , а основи трапеції – 12 см та 18 см. Знайдіть висоту трапеції.*

Розробіть систему вказівок для організації самостійної роботи учнів з пошуку різних способів розв'язування вказаної задачі.

- **№2.** На запитання вчителя до класу «Що називається паралелограмом?», один із учнів відповів так:

- *Паралелограмом називається чотирикутник, у якого протилежні сторони попарно паралельні і рівні, і протилежні кути рівні.*

Якою має бути реакція вчителя на вказану відповідь учня?

№3. Розгляньте і проаналізуйте методичні переконання вчителя, який для уроку геометрії на тему «Симетрія відносно точки» (9 клас) створив наступну систему навчальних задач (тип уроку – формування умінь у процесі застосування набутих знань):

✓ *Дано трапецію ABCD, точка M – середина бічної сторони CD. $S_{\triangle ABM} = 18 \text{ см}^2$. Знайдіть площу трапеції.*

✓ *Доведіть, що коли чотирикутник має центр симетрії, то він є паралелограм.*

✓ *Дано коло, трикутник і точка O. Побудуйте відрізок так, щоб його кінці належали даним колу і трикутнику, а точка O була його серединою.*

✓ *Дослідіть, коли фігура складена з трьох кіл має центр симетрії.*

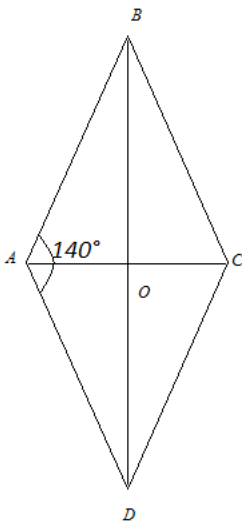
✓ *Двоє гравців по чергово викладають на прямокутній стіл монети. Монету дозволяється класти лише на вільне місце. Програє той, хто не зможе зробити черговий хід. Вкажіть вигравшу стратегію для першого гравця.*

Сформулюйте навчальну мету уроку, діяльність учнів на якому організовувалась за допомогою вказаної системи задач.

№4. Учень під час контрольної роботи з теми «Чотирикутники» розв'язував задачу:

✓ Кут A ромба $ABCD$ дорівнює 140° . Знайдіть кути трикутника AOB , якщо O — точка перетину діагоналей ромба.

Перевірте і оцініть правильність виконання завдання учнем:



Дано: $ABCD$ — ромб.

Кут $\angle BAD = 140^\circ$.

O — точка перетину діагоналей

Знайти: кути $\triangle ABO$.

Розв'язання:

1. Якщо це ромб, то в нього сторони рівні.

Тобто $\triangle ABD$ — рівнобедрений. В нього кути при основі рівні.

Тоді $\angle ABD = \angle ADB = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$.

2. $\triangle ABO$ — прямокутний, то $\angle BOA = 90^\circ$,
 $\angle ABO = 40^\circ$,

тоді $\angle BAO = 180^\circ - 40^\circ - 90^\circ = 50^\circ$.

Отже, $\angle BOA = 90^\circ$, $\angle ABO = 40^\circ$, $\angle BAO = 50^\circ$.

№5. Проаналізуйте підручники з геометрії для 9 класу щодо наявності в них умов для навчання учнів розв'язувати задачі векторним методом. Яка роль знань та умінь учнів з теми «Вектори» у системі формування геометричної компетентності учнів?

№6. Для закріплення якого геометричного матеріалу можна використати наступну вправу?

- ✓ Щоб знайти кут на місцевості, на його сторонах від вершини відклали по 10 м і виміряли відстань між одержаними точками – 16 м. Дістали, що кут дорівнює $106^{\circ}18'$. Поясніть, як обчислили кут.

Обґрунтуйте місце і роль вказаної вправи у методичній системі формування геометричної компетентності учнів.

№7. Схарактеризуйте позитивний вплив на формування знань та умінь учнів з теми «Геометричні побудови» розв'язування задач виду:

- ✓ Дано коло, трикутник і точка O . Побудуйте відрізок, кінці якого належать даним трикутнику і колу і є симетричними відносно даної точки O .

№8. Назвіть відомі Вам програмні педагогічні засоби навчання геометрії в школі. Вкажіть основні переваги використання їх на уроках геометрії у 8 класі.

Затверджено на засіданні кафедри _____
протокол № ____ від _____ р.

Викладач _____ Завідувач кафедри _____

**Критерії визначення рівня
методичної компетентності майбутніх учителів
математики до навчання учнів геометрії
за результатами комплексної контрольної роботи**

Рівні сформованості методичної компетентності майбутнього вчителя математики визначаються за допомогою рівнів розв'язування студентами навчально-методичних задач:

незадовільний рівень розв'язування навчально-методичних задач – **нульовий рівень** методичної компетентності майбутнього вчителя математики;

задовільний рівень розв'язування навчально-методичних задач – **початковий рівень** методичної компетентності майбутнього вчителя математики;

достатній рівень розв'язування навчально-методичних задач – **середній рівень** методичної компетентності майбутнього вчителя математики;

високий рівень розв'язування навчально-методичних задач – **достатній рівень** методичної компетентності майбутнього вчителя математики, який ототожнюється із *достатнім рівнем* методичної компетентності вчителя математики.

Критерії визначення рівнів розв'язування студентами навчально-методичних задач:

- *незадовільний рівень* розв'язування навчально-методичних задач - критеріальні вміння проявляються менше як у половині випадків: набрано менше 16 залікових балів.
- *задовільний рівень* розв'язування навчально-методичних задач - критеріальні вміння проявляються більш, ніж у половині випадків,

але менше ніж у $\frac{3}{4}$ випадків: набрані залікові бали належать проміжку [16; 23].

- *достатній рівень розв'язування навчально-методичних задач* - критеріальні вміння проявляються більш, ніж у $\frac{3}{4}$ випадках, однак не у всіх випадках: набрані залікові бали належать проміжку [24; 29].
- *високий рівень розв'язування навчально-методичних задач* - критеріальні вміння проявляються завжди, впевнено обґрунтована власна методична позиція: набрані залікові бали належать проміжку [30; 32].

Критерії оцінювання виконання кожної
навчально-методичної задачі ККР.

Розв'язання задачі оцінюється від 0 до 4 залікових балів:

0 балів – розв'язання задачі відсутнє або не містить ніяких міркувань, які б відображали необхідні геометрично-методичні знання та уміння майбутнього вчителя;

1 бал – є окремі правильні міркування, які могли б привести до розв'язання навчально-методичної задачі;

2 бали – задача не розв'язана, однак можна погодитись із більшістю наведених міркувань студента;

3 бали – задача розв'язана, однак є певні недоліки в обґрунтуваннях, в оформленні розв'язання тощо;

4 бали – задача розв'язана правильно, достатньо обґрунтовано, прослідковуються певні методичні переконання майбутнього вчителя.

Затверджено на засіданні кафедри _____
протокол № ____ від _____р.

Викладач _____ Завідувач кафедри _____

Наукове видання

*Рекомендовано до друку вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
(протокол № 4 від 28 листопада 2013)*

Матяш Ольга Іванівна

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ГЕОМЕТРІЇ

Монографія

Науковий редактор	О.І.Скафа
Комп'ютерна верстка	О.Б.Панасенко
Комп'ютерний набір	О.І.Матяш

Підписано до друку 05.12.2013 р. Формат?????. Папір типографський.
Друк офсетний. Умовн. друк. арк. ????.Тираж 500 прим. Замовлення ???