

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

Л.Ф. МИХАЙЛЕНКО

**ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ФОРМУВАННЯ
МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ
МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ПАРТНЕРСТВА
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ТА ШКОЛИ**

Монографія

Науковий редактор
доктор педагогічних наук, професор О.І. Матяш

Вінниця 2020

DOI: <https://doi.org/10.31652/978-966-949-627-0-1-420>

УДК 378.6:373.5].063

М 69

Рекомендовано до видання вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол №4 від 19 листопада 2020р.)

Рецензенти:

Коломієць Алла Миколаївна, доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Працьовитий Микола Вікторович, доктор фізико-математичних наук, професор, декан фізико-математичного факультету Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Кугай Наталія Василівна, доктор педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені О. Довженка

Михайленко Л.Ф.

М 69 **Теорія та практика формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи: монографія / Л.Ф. Михайленко; науковий редактор д.пед.н., проф. О.І. Матяш. – Вінниця: ТВОРИ, 2020. – 420 с.**

ISBN 978-966-949-627-0

У монографії висвітлено теоретико-методичні та організаційно педагогічні засади формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи.

Для науково-педагогічних працівників, викладачів університетів, здобувачів вищої педагогічної освіти, вчителів та організаторів шкільної математичної освіти

УДК 378.6:373.5].063

ISBN 978-966-949-627-0

© Михайленко Л.Ф., 2020

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	10
1.1. Теоретичні основи методичної діяльності вчителя математики	10
1.2. Сутність та структура методичної підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних університетах України.....	20
1.3. Теорія та практика партнерської взаємодії педагогічного університету та школи у становленні вчителя математики	45
Висновки до розділу 1.....	67
Список використаних джерел до першого розділу.....	69
РОЗДІЛ 2. ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	78
2.1. Європейські освітні традиції у дидактиці математики.....	79
2.2. Іноземна практика методичної підготовки вчителів математики.....	92
2.3. Зарубіжний досвід партнерської взаємодії у підготовці вчителя математики.....	109
Висновки до розділу 2.....	122
Список використаних джерел до другого розділу.....	124
РОЗДІЛ 3. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ПАРТНЕРСТВА УНІВЕРСИТЕТУ ТА ШКОЛИ	130

3.1. Розвиток методичної компетентності вчителів математики як педагогічна проблема.....	130
3.2. Психолого-педагогічні засади формування та розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики.....	151
3.3. Аналіз результатів досліджень українських науковців щодо психолого-педагогічних аспектів партнерства у системі «ЗВО-ЗЗСО».....	161
3.4. Характеристика критеріїв, показників та рівнів методичної компетентності у навчанні учнів математики.....	178
Висновки до розділу 3.....	206
Список використаних джерел до третього розділу.....	209
РОЗДІЛ 4. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПАРТНЕРСЬКОЇ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ «ЗВО-ЗЗСО» ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ.....	229
4.1. Концепція формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи	229
4.2. Форми та засоби партнерства університету та школи для формування й розвитку методичної компетентності вчителя математики	237
4.3. Організаційно-педагогічні умови ефективної партнерської взаємодії університету та школи для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики.....	272
Висновки до розділу 4.....	295
Список використаних джерел до четвертого розділу.....	297
РОЗДІЛ 5. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО	

ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ПАРТНЕРСТВА УНІВЕРСИТЕТУ ТА ШКОЛИ	302
5.1. Організація самостійної навчальної роботи студентів з метою розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики	303
5.2. Організація самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності студентів з метою розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики	315
5.3. Місце і роль вибіркового курсів у процесі формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики в умовах партнерства університету та школи.....	321
Висновки до розділу 5.....	350
Список використаних джерел до п'ятого розділу.....	351
ПІСЛЯСЛОВО.....	356
ДОДАТКИ	358
ДОДАТОК А. Глосарій за темою дослідження.....	358
ДОДАТОК Б. Програмний зміст навчального курсу «Дистанційний супровід шкільного курсу математики»	364
ДОДАТОК В. Освітня програма підвищення кваліфікації вчителів математики закладів загальної середньої освіти.....	376
ДОДАТОК Г. Матеріали для самоосвітньої діяльності з теми «Методика вивчення елементів алгебри в курсі математики 5-6 класів»	381
ДОДАТОК Д. Орієнтовні зразки навчально-методичних завдань у групі партнерства «викладач-студент»	414

ПЕРЕДМОВА

Нині суспільство має потребу в новому поколінні педагогічних кадрів, які здатні прийняти та реалізувати нові цілі та завдання модернізації освіти. Зокрема, для реалізації Концепції нової української школи важливо забезпечити ефективну методичну підготовку майбутнього вчителя та здатність сучасного вчителя математики вдосконалювати та розвивати методичну компетентність. У цьому контексті проблема підвищення якості методичної підготовки майбутнього вчителя математики та вдосконалення методичної компетентності працюючого вчителя математики набуває особливої значимості.

Різні аспекти підготовки майбутнього вчителя математики у своїх дисертаційних дослідженнях вивчали: Т.Л. Годованюк (2020), В.В. Ачкан (2019), Н.В. Кугай (2019), О.В. Семеніхіна (2017), О.І. Ордановська (2016), О.І. Матяш (2014), І.А. Акуленко (2013), Л.Ф. Сухойваненко (2020), Г.М. Брославська (2018), Т.С. Шроль (2018), Г.А. Фесенко (2018), В.С. Марченко (2017), А.О. Теплицька (2017), О.В. Толстова (2017), В.О. Дундюк (2016), Ю.С. Сушко (2016), Н.В. Салань (2016), Ю.М. Демченко (2015), І.В. Новіцька (2015), О.О. Мосіюк (2015), О.В. Фонарюк (2015), С.О. Панова (2015) та інші. Різні складники розвитку фахової компетентності працюючого вчителя математики у своїх дисертаційних дослідженнях вивчали: І.А. Шевченко (2018), М.В. Попель (2017), П.П. Грабовський (2016), Н.В. Євтушенко (2014), Г.В. Скрипка (2014) та інші.

Науково обґрунтовані результати дослідження проблем формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики та вдосконалення методичної компетентності вчителя математики висвітлюють у своїх працях І.А. Акуленко, В.В. Ачкан, В.Г. Бевз, М.Ю. Бубнова, Я.С. Гаєвець, Т.Л. Годованюк, А.М. Коломієць, Т.П. Коростіянець, А.І. Кузьмінський, О.І. Матяш, Г.О. Михалін, В.Г. Моторіна, М.В. Працьовитий, С.А. Раков, С.П. Семенець, С.О. Скворцова, Н.А. Тарасенкова, В.О. Швець та інші.

У працях І.А. Акуленко, Я.С. Гаєвець, С.О. Карплюк, А.М. Коломієць, О.П. Мірошко, В.Г. Моторіної, І.Л. Пукас, С.О. Скворцової, Л.О. Стефанович, Т.О. Стефанович, Н.А. Тарасенкової, І.П. Упатової, Т.Й. Франчук, В.М. Чайки, Н.В. Ямшинської розкрито різні аспекти взаємодії між ЗЗСО і педагогічними ЗВО.

Питання формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики в умовах партнерської взаємодії у педагогічному університеті досліджувалось у працях відомих українських педагогів, методистів: І.А. Акуленко, В.В. Ачкана, Т.В. Годованюк, О.І. Матяш, О.І. Ордановської, С.П. Семенця, та інших.

Не применшуючи цінності наукового доробку вище вказаних науковців щодо оновлення цілей, змісту та технологій методичної підготовки майбутніх учителів математики, акцентуємо увагу на суперечностях, які мають місце в сучасній системі української вищої освіти:

- між переважанням традиційних методів та засобів методичної підготовки вчителів математики в педагогічних

університетах та необхідністю оновлення компонентів навчання, з урахуванням сучасних завдань модернізації вищої освіти;

- між очевидною необхідністю формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики в умовах партнерської взаємодії педагогічного університету й школи та відсутністю науково обґрунтованих моделей такого партнерства;

- між високим рівнем наукових розвідок у загальній теорії формування фахових компетентностей вчителя та відсутністю розвиненої системи взаємодії наукових шкіл педагогічних університетів та загальноосвітніх шкіл з метою розвитку методичної компетентності працюючого вчителя математики;

- між потребою сучасної школи в учительських кадрах з високим рівнем методичної компетентності та недостатньою розробленістю організаційно-педагогічних умов методичного розвитку вчителя математики;

- між появою в нових освітніх документах значних свобод у виборі методів і засобів для творчої методичної діяльності вчителя та переважанням не високого рівня готовності та здатності вчителя математики до такої діяльності.

Аналіз цих суперечностей висуває на одне з центральних місць оновлення системи підготовки майбутніх учителів математики проблему формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи. Саме партнерство педагогічних університетів та шкіл має можливість для створення нових, сприятливих освітніх умов для ефективного формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики. Вчителям, студентам – майбутнім вчителям та викладачам потрібно навчитися співпрацювати в навчальних спільнотах. У партнерській взаємодії важливо зосередитися на

необхідності змін: нові рішення, нові ролі та нові способи спільної роботи. Розбіжності, дискусії та різні точки зору між партнерами є найкращим середовищем для розвитку навчальної практики, необхідної для ефективної методичної діяльності, шляхом спільних педагогічних досліджень. Методичні переконання вчителя або студента є настільки ж важливим, як і думка викладача університету. Усі партнери виграють від того, що вони можуть зробити свій внесок у нові знання та розуміння, а також активно їх використовувати у цій моделі, орієнтованій на майбутній успіх. Взаємна довіра є першочерговою і має бути продемонстрована усіма партнерами. Зустрічі та стосунки між директорами шкіл, учителями, викладачами та студентами на основі міцної взаємної довіри також впливають на цілі партнерства. У межах такого партнерства зменшиться «відстань» між вчителями школи та викладачами університету, що сприятиме взаємному методичному розвитку.

Монографія присвячена пошуку шляхів розв'язання визначених суперечностей, розробці системи формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики, що полягає в науковому аналізі тенденцій розвитку освітніх процесів та технологій навчання, застосуванні нових ідей підвищення якості методичної підготовки вчителя математики.

Автор висловлює щирі вдячність за плідну співпрацю, за сприяння у написанні монографії, за слушні поради та наукове редагування науковому консультанту, доктору педагогічних наук, професору кафедри алгебри і методики навчання математики

Ользі Іванівні Матяш.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

1.1. Теоретичні основи методичної діяльності вчителя математики

Якість професійної діяльності вчителя математики значно залежить від його методичної підготовки в закладі вищої освіти. Методична діяльність учителя математики є складником його професійної педагогічної діяльності. Зміст методичної діяльності вчителя математики має бути основою для визначення змісту методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Вважаємо, що якісна методична підготовка майбутнього вчителя математики забезпечує ефективну професійну діяльність учителя математики в сучасній школі.

У Концепції розвитку педагогічної освіти [24] зазначено, що успішна професійна діяльність педагогічного працівника вимагає безперервного навчання в умовах динамічних змін та здатності адаптуватися до них. Ця діяльність, яка має бути постійною та систематичною, нерозривно пов'язана з професійним зростанням і підвищенням рівня педагогічної майстерності, а також характеризується поетапним досягненням мети.

Поняття «діяльність» у науковій літературі розуміють як: 1) процес; 2) система; 3) взаємодія; 4) творчість. За педагогічним словником С.У. Гончаренка, «діяльність – це спосіб буття людини в світі, здатність її вносити в дійсність зміни. Основні компоненти

діяльності: суб'єкт з його потребами; мета, відповідно до якої перетворюється предмет в об'єкт, на який спрямовано діяльність; засіб реалізації мети; результат діяльності» [17].

Д.В. Чернілевський розкриває поняття діяльність як форму активного ставлення людини до оточуючого світу, вмотивована сукупність закономірно пов'язаних між собою поведінкових актів і послідовно здійснюваних дій, направлених на виконання певних завдань, на досягнення тих чи інших соціально значущих цілей. У застосуванні до педагогіки – педагогічна діяльність – це діяльність, що здійснюється спеціально підготовленими професіоналами в освітніх установах з метою досягнення результатів, передбачених науковою програмою чи рядом програм, а також іншими завданнями освіти і його соціальними цілями (економічними, політичними, моральними, естетичними) [42].

У законі України «Про освіту» [22] (Стаття 1. Основні терміни та їх визначення) окремо виділяються поняття:

викладацька діяльність – діяльність, яка спрямована на формування знань, інших компетентностей, світогляду, розвиток інтелектуальних і творчих здібностей, емоційно-вольових та/або фізичних якостей здобувачів освіти (лекція, семінар, тренінг, курси, майстер-клас, вебінар тощо), та яка провадиться педагогічним (науково-педагогічним) працівником, самозайнятою особою (крім осіб, яким така форма викладацької діяльності заборонена законом) або іншою фізичною особою на основі відповідного трудового або цивільно-правового договору;

освітня діяльність – діяльність суб'єкта освітньої діяльності, спрямована на організацію, забезпечення та реалізацію освітнього процесу у формальній та/або неформальній освіті;

педагогічна діяльність – інтелектуальна, творча діяльність педагогічного (науково-педагогічного) працівника або самозайнятої особи у формальній та/або неформальній освіті, спрямована на

навчання, виховання та розвиток особистості, її загальнокультурних, громадянських та/або професійних компетентностей.

С.У. Гончаренко у своїй праці [16, с. 15-16] описує освітню діяльність як особливий вид діяльності, для якої характерні педагогічне цілепокладання і педагогічне керівництво діяльністю з прилучення людини до життя в суспільстві.

В.В. Рибалка, досліджуючи методологічні питання наукової психології, розвиває проблему структури діяльності, досліджену О.М. Леонтьєвим, Н.Ф. Талізінною та ін., і пропонує логіку побудови діяльності у вигляді схеми, що складається з таких базових компонентів: потребнісно-мотиваційний (стимулюючий), інформаційно-пізнавальний (орієнтуючий), цілеутворюючий (програмуючий), операційно-результативний (продукуючий) та емоційно-почуттєвий (утверджуючий). Г.П. Щедровицький зазначає, що діяльність – це структура, у якій фахівцям слід визначити своє місце [82].

Л.І. Нічуговська трактує навчально-пізнавальну діяльність студентів як виявлення глибокого інтересу до знань, процесу розв'язання проблем, інтенсивної розумової діяльності, обумовленої підвищеною інтелектуальною реакцією до навчального матеріалу на основі наявності пізнавальних потреб індивіда [53].

І.О. Ніколаєску розглядає сутність професійної діяльності викладача крізь призму структури діяльності людини за динамікою, тобто як процес, що складається з 1) усвідомлення потреби; 2) формування мотиву; 3) вибору способу реалізації діяльності; 4) планування діяльності; складання переліку дій; 5) їх виконання та виділяє види професійно-педагогічної діяльності викладачів: навчальна діяльність (викладач, лектор, коучер, фасилітатор); науково-дослідницька робота (науковий керівник, науковий консультант дослідно-експериментальної роботи); методична

діяльність (викладач-методист); організаційно-управлінська діяльність [51].

У підручнику «Педагогічна майстерність» за редакцією І.А. Зязюна [56] означається поняття «професійно-педагогічна діяльність» як діяльність учителя, змістом якої є таке керівництво діяльністю учнів у навчально-виховному процесі, яке забезпечує розвиток головних сфер його особистості. Змістова характеристика основних компонентів професійно-педагогічної діяльності може бути репрезентована таким чином: мета діяльності (формування особистості учня як гідного громадянина своєї країни); суб'єкт діяльності (учитель, педагогічний колектив школи); об'єкт діяльності (учень, класний керівник) та сукупність дій і операцій, за допомогою яких реалізується діяльність (способи, прийоми впливу вчителя на учня); результати діяльності (рівень сформованості необхідних рис і якостей особистості учня).

У посібнику [19] розрізняють такі види педагогічної діяльності залежно від типів педагогічних завдань: 1) практична діяльність із навчання і виховання людини; 2) методична діяльність педагога; 3) управлінська діяльність педагога; 4) науково-педагогічна діяльність (науково-дослідна).

У психолого-педагогічній літературі поняття «педагогічна діяльність вчителя» найчастіше розуміють як процес розв'язування педагогічних задач або організацію педагогічної діяльності. О.І. Ордановська [55] розуміє педагогічну діяльність як процес активної взаємодії суб'єктів та об'єктів навчально-виховного процесу; як діяльність, що забезпечує відносини, що виникають між людьми під час трансляції духовно-практичного досвіду від покоління до покоління, і полягає у науковому виробництві, передачі та розповсюдженні знань, а також вихованні і розвитку тих, хто навчається.

Т.П. Коростіянець, розкриваючи характеристики професійно-педагогічної діяльності майбутнього вчителя математики [25] вказує особливості професійно-педагогічної діяльності такі як здатність до самовизначення та прагнення до професійної самореалізації, професійну самосвідомість.

В.В. Ачкан виділяє окремо інноваційну педагогічну діяльність вчителя математики і розуміє цю діяльність як складне інтегративне утворення, сукупність різних за цілями та характером видів дій, що відповідають основним етапам розвитку інноваційних процесів і, спрямовані на створення, апробацію та внесення педагогом змін до власної системи роботи, постійне самовдосконалення в контексті модернізації математичної освіти [5].

В.Г. Моторіна зазначає, що педагогічна діяльність, визначається предметним змістом, до якого входять мотивація, цілі, предмет, засоби, способи, продукт і результати. Структурну організацію педагогічної діяльності характеризує сукупність дій (умінь). Предметом педагогічної діяльності є організація навчального процесу, спрямованого на засвоєння учнями предметного соціокультурного досвіду як основи і умови розвитку. Засобами педагогічної діяльності є наукові (теоретичні і емпіричні) знання, за допомогою яких формується тезаурус вихованців. Результатом педагогічної діяльності є особистісний, інтелектуальний розвиток учня, збагачення його як особистості, як суб'єкта навчальної діяльності [48].

У дисертаційному дослідженні В.Г. Моторіної визначено характеристики професійної діяльності вчителя математики: інформаційну; дослідну; інтелектуальну; креативну; діагностичну; прогностичну; комунікативну; аксіологічну; рефлексивну; управлінську; проективну (уміння: цілепокладання, створення умов, планування, проектування, конструювання, моделювання, структурування, технолізація та ін.) [48].

О.І. Матяш зазначає, що професійна діяльність учителя математики – це, насамперед, педагогічна діяльність, пов'язана з розвитком учнів у процесі навчання математики. Під методичною діяльністю (викладання) учителя математики О.І. Матяш розуміє, процес постановки та розв'язання методичних задач, що забезпечує засвоєння учнями математики та їх розвиток у процесі навчання математики [38].

І.П. Упатова вважає, що під методичною діяльністю в загальноосвітньому навчальному закладі, до якої необхідно ретельно готувати майбутніх учителів, слід розуміти методичну роботу, що збагачує освітян педагогічними знахідками, дає змогу оволодівати педагогічною майстерністю, підтримує в педагогічному колективі дух творчості та прагнення до пошуку. Авторка відзначає, що це усвідомлена, цілеспрямована, планомірна та неперервна робота педагога, спрямована на вдосконалення його теоретико методичної підготовки, необхідної для практичної діяльності, вивчення та використання у своїй професійній діяльності сучасних педагогічних технологій, методик, прийомів і способів ефективного навчання і виховання, результатом якої є формування творчої методичної активності, розвиток ініціативи, узагальнення й поширення передового педагогічного досвіду [76].

Погоджуємось з І.А. Акуленко, що слід розрізняти методичну діяльність працюючого вчителя математики та методичну діяльність майбутнього вчителя математики, оскільки вони реалізуються в різних умовах: перша – в умовах практичної професійної роботи, друга – в умовах навчальної діяльності студентів. Варто розглядати ще й методичну діяльність викладача педагогічного закладу вищої освіти, в якому готуються майбутні учителі математики.

Методична діяльність майбутнього вчителя математики реалізується в умовах освітнього процесу у закладі вищої освіти, є метою методичної підготовки майбутнього вчителя математики,

процесом збагачення суб'єктного досвіду, що перманентно розгортається, і засобом для опанування системи методичних компетенцій, і як результат, що фіксується в кожний момент цього процесу (діяльність із розв'язування методичних задач) [4].

Методична діяльність працюючого учителя, [4] реалізується через такі її види: навчальна діяльність, аналітико-синтетична, проектувальна, організаційна, комунікативна, рефлексивна, діагностувально-коригувальна, дослідницька.

Методична діяльність викладача педагогічного закладу вищої освіти, що забезпечує викладання методичних дисциплін, розглядається як діяльність спрямована на розв'язування задач методичної підготовки вчителя математики [38]. Методична підготовка вчителя математики передбачає цілеспрямовану діяльність майбутніх вчителів математики (оволодіння системою методичних знань, умінь і навичок) які будуть використані для формування математичної компетентності учня.

У відповідності до листа МОН України «Головам робочих груп з розроблення галузевих стандартів вищої освіти та головам науково методичних комісій МОН України» виділяють такі виробничі функції фахівця: дослідницька, проектувальна, організаційна, управлінська, технологічна, контрольна, прогностична, технічна. Кожній із виділених функцій відповідають типові задачі професійної діяльності. Кожній типовій задачі відповідає компетенція, яка передбачає систему вмінь щодо вирішення цієї задачі діяльності [33, с.43-44].

У Концепції розвитку педагогічної освіти [24] у пункті 2.8. «Вимоги до освітніх програм підготовки педагогічних працівників, необхідні для впровадження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа»» перераховано напрями модернізації освітніх програм. Серед яких: впровадження компетентнісного, особистісно-

орієнтованого підходу в педагогічній освіті, забезпечення формування загальних компетентностей, набуття вмінь та досвіду формування компетентностей в учнів, опанування педагогічних технологій, посилення практичної складової педагогічної освіти, максимальне наближення психолого-педагогічної та методичної підготовки до умов практичної фахової діяльності, запровадження принципу дитиноцентризму та педагогіки партнерства; набуття навичок дослідницької діяльності на майбутній посаді; забезпечення практичної підготовки шляхом неперервної педагогічної практики студентів; сприяння формуванню соціально зрілої особистості педагогічного працівника; прищеплення інноваційності.

Якщо взяти за основу рекомендований вище підхід, та врахувати зазначені вище вимоги, то на нашу думку, можна розглядати такі компоненти методичної діяльності вчителя математики: проєктувальний, організаційний, управлінський, технологічний, контрольний, прогностичний, дослідницький, мотиваційно-ціннісний та рефлексивний.

Враховуючи специфіку навчання математики в школі, виділимо типові задачі методичної діяльності вчителя математики в межах визначених компонентів.

Проєктувальний компонент методичної діяльності вчителя в навчанні учнів математики включає, на нашу думку, такі типові задачі: методичний аналіз літератури з методики навчання математики в основній школі; методичний аналіз навчального матеріалу альтернативних шкільних підручників з математики; планування системи уроків з конкретної навчальної теми або змістової лінії шкільного курсу математики; відбір і структурування змісту навчального матеріалу, який має бути засвоєний учнями в межах уроку тощо.

Для *організаційного* компонента методичної діяльності вчителя математики в навчанні учнів до типових задач відносимо

наступні: раціональний вибір мети уроку, її узгодженість із загальними та спеціальними цілями навчання математики в основній школі; відбір методів, прийомів і засобів організації навчальної діяльності учнів, що активізують їхню пізнавальну діяльність, розвивають творчі здібності й інтерес до вивчення математики; побудова системи математичних вправ, що забезпечує засвоєння теорії та формування умінь її практичного застосування; підготовка плану-конспекту уроку математики в основній школі; забезпечення формування мислення учнів тощо.

Управлінському компоненту методичної діяльності вчителя математики в відповідають наступні типові задачі: управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів у процесі засвоєння математичних понять, швидке реагування на навчальні проблеми, що виникають в процесі уроків математики; урізноманітнення типів уроків математики в школі на основі глибокого розуміння цілей і завдань навчання; управління самостійною діяльністю учнів щодо закріплення знань та умінь з математики в основній школі, як в урочний так і в позаурочний час.

Технологічний компонент методичної діяльності вчителя математики в навчанні учнів математики проявляється через такі типові задачі: використання різних технологій організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики; розв'язування математичних вправ тощо; раціональне поєднання колективних, групових та індивідуальних форм навчання; використання різних форм самостійної роботи учнів. Раціональне використання наочних посібників та технічних засобів навчання – типова задача методичної діяльності вчителя математики, що також відповідає технологічному компоненту методичної діяльності вчителя математики.

Контрольному компоненту методичної діяльності вчителя математики відповідають, на нашу думку, такі типові задачі

методичної діяльності вчителя математики в навчанні учнів математики: організація та проведення різних форм контролю навчальних досягнень учнів; реалізація формувального, поточного, підсумкового (тематичне, семестрове, річне) оцінювання та державної підсумкової атестації; підготовка різнорівневих завдань для різних форм поточного та тематичного оцінювань; визначення рівня знань та умінь учнів з математики тощо.

Знання типових помилок учнів при вивченні шкільного курсу математики та використання прийомів і засобів виправлення і попередження учнівських помилок – типові задачі методичної діяльності вчителя математики в навчанні учнів математики, що відносяться до *прогностичного* компонента методичної діяльності вчителя математики.

Дослідницький компонент методичної діяльності вчителя математики в навчанні учнів математики проявляється через такі типові задачі: організація проблемно-пошукової (дослідницької) діяльності учнів на уроках математики; організація проблемно-пошукової (дослідницької) діяльності учнів на позакласних і факультативних заняттях з математики.

Вміння та навички конструктивного спілкування та співпраці, залучення до спільної творчої діяльності в учнівському та студентському колективах, діяльність і засвоєння разом з іншими й у інших, особливо у колег визначають *комунікативний* компонент методичної діяльності вчителя математики.

До *мотиваційно-ціннісного* компонента методичної діяльності вчителя математики відносимо наступні типові задачі методичної діяльності: участь у професійному саморозвитку і самовдосконаленні, розвитку ціннісних орієнтацій, захопленості педагогічним пошуком, прагнення до досягнень в професійно-методичній діяльності.

Проведення самоаналізу і самоусвідомлення своїх педагогічних дій; вміння і навички оцінювати і контролювати хід власної розумової діяльності при вирішенні певних методичних проблем; обґрунтування вибору змісту математичної освіти і методів його реалізації при плануванні своєї педагогічної діяльності є типовими задачами методичної діяльності *рефлексивного* компонента [43].

Вважаємо, що перелік типових задач професійної діяльності вчителя математики має бути основним змістом методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Оволодіння методичною компетентністю є умовою готовності майбутнього вчителя математики до свідомого і якісного виконання професійних обов'язків. Функції та типові задачі методичної діяльності вчителя математики, на нашу думку, мають бути постійно в полі зору викладачів методики навчання математики педагогічних університетів у процесі визначення цілей, змісту і технологій методичної підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики.

1.2. Сутність та структура методичної підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних університетах України

Поняття «професійна підготовка» має подвійне значення і може розглядатися як процес (навчання) і як результат (готовність). У нашому дослідженні ми розглядаємо професійну підготовку як цілеспрямований процес навчання студентів професійних знань та вмінь з метою набуття навичок, необхідних для виконання певних видів робіт [32]. Відповідно, під професійною підготовкою вчителя ми, погоджуючись із Л.О. Поліщук [59], розуміємо

цілеспрямований, планомірний і організований процес педагогічних впливів, як у процесі навчання так і в позааудиторний час, у наслідок чого у студентів формуються професійно значущі якості, вони оволодівають професією. Як відомо, вища педагогічна освіта покликана вирішувати два комплекси взаємопов'язаних завдань: по-перше, сприяти загальнокультурному, моральному, громадянському розвитку особистості майбутнього педагога; по-друге, допомагати йому в професійному становленні та спеціалізації у педагогічній діяльності. Методична підготовка вчителя, у цьому контексті, є важливим складником професійної підготовки і розглядається нами як система, що охоплює мету і завдання, зміст, методи, засоби і форми організації підготовки студентів до виконання функціональних обов'язків вчителя математики в школі. Традиційно методична підготовка вчителя математики означає інтегрування знань з методики навчання математики, математичних, педагогічних і психологічних наук, а також досвіду практичної діяльності. За умов реалізації принципу професійної спрямованості навчального процесу в університеті, забезпечується неперервність і наступність методичної підготовки вчителя. Метою методичної підготовки є формування методичної компетентності майбутнього вчителя.

Сучасна парадигма вищої освіти України характеризується студентоцентрованим навчанням та компетентнісним підходом у побудові та реалізації освітньо-професійних програм. Згідно Закону України «Про вищу освіту» [21], освітня програма – єдиний комплекс освітніх компонентів (навчальних дисциплін, індивідуальних завдань, практик, контрольних заходів тощо), спрямованих на досягнення передбачених такою програмою результатів навчання, що дає право на отримання визначеної освітньої або освітньої та професійної кваліфікації. Згідно Концепції розвитку педагогічної освіти (затверджена наказом міністерства освіти і науки України від 16 липня 2018 року №776) програми

підготовки педагогів мають містити складники психолого-педагогічної та практичної підготовки, а в багатьох випадках предметної спеціальності, включно з методикою викладання, використанням інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій [24].

В Україні 32 ЗВО готують вчителів математики за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика), серед них 16 педагогічних закладів вищої освіти. На 12 сайтах із 16 педагогічних ЗВО представлені освітньо-професійні програми підготовки вчителя математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика). На сайтах Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, Державного вищого навчального закладу «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» представлено кілька освітніх програм, створених у різні роки та проекти вдосконалених освітніх програм. У Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка та у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького до складу робочої групи зі створення/оновлення освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)» входять науковці університету, студенти які навчаються за даною спеціальністю, роботодавці (представники шкіл). У Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка, Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» до складу робочої групи зі створення/ оновлення освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)» входять тільки доктори та кандидати фізико-математичних наук.

Аналіз освітньо-професійних програм педагогічних ЗВО зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика) першого рівня вищої

освіти, дає можливість виявити загальні українські тенденції у змісті методичної підготовки вчителів математики для основної школи. Для з'ясування сутності та структури методичної підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних університетах України ми проаналізували освітньо-професійні програми підготовки майбутніх учителів математики в Бердянському державному педагогічному університеті [6]; Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського [39]; Глухівському національному педагогічному університеті імені Олександра Довженка [10]; Державному вищому навчальному закладі «Донбаський державний педагогічний університет» [80]; Державному вищому навчальному закладі «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» [12]; Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» [75]; Криворізькому державному педагогічному університеті [30]; Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького [7]; Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка [35]; Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка [18]; Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини [40]; Харківському національному педагогічному університеті імені Г.С. Сковороди [50].

У проаналізованих нами освітньо-професійних програмах підготовки майбутніх вчителів математики визначені спеціальні (фахові, предметні) компетентності, що розкривають зміст підготовки вчителя. Їх умовно можна розділити на три взаємопов'язані складники: математичний, методичний та психолого-педагогічний. Ми зосереджуємо увагу на методичній складовій частині освітніх програм підготовки майбутніх учителів

математики. Спеціальні (фахові) компетентності методичного складника розглядаються нами як динамічна комбінація методичних знань, умінь, навичок, певного методичного досвіду студента, який здобуває фах вчителя математики, які необхідні йому для ефективної педагогічної діяльності щодо формування математичної компетентності учнів. Такі спеціальні (фахові) компетентності методичного складника освітніх програм підготовки майбутніх учителів математики ми надалі розглядаємо як методичні компетентності.

До методичних компетентностей майбутнього вчителя математики відносимо наступні компетентності, які виокремлені у проаналізованих нами освітньо-професійних програмах підготовки вчителя математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика):

По-перше, це компетентності, що охоплюють вимоги до знань, умінь і навичок майбутнього вчителя математики щодо змісту шкільного курсу математики. Ця група компетентностей розкриває здатність майбутніх учителів математики ефективно застосовувати у своїй професійній діяльності знання і розуміння понять шкільного курсу математики, знання сутності та основних методів доведення математичних тверджень у навчанні учнів алгебри і геометрії, уміння розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики.

По-друге, це компетентності, що охоплюють вимоги до знань, умінь і навичок майбутнього вчителя математики щодо здатності створити умови для формування і розвитку математичної компетентності учнів. Математичну компетентність учня розуміємо як динамічну комбінацію відповідних знань, навичок, досвіду, здібностей і ставлення, яка дає змогу обґрунтовано робити висновки про застосування математики в реальному житті, визначає готовність учня до успішної діяльності в соціумі.

По-третє, це компетентності, що охоплюють вимоги до знань, умінь і навичок майбутнього вчителя математики щодо організації та активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики. Ця група компетентностей розкриває здатність майбутніх учителів математики ефективно планувати й організовувати різні форми класної та позакласної роботи з математики та здатність ефективно використовувати традиційні та інноваційні підходи, принципи, методи, прийоми, засоби навчання математики.

По-четверте, це компетентності, що охоплюють вимоги до знань, умінь і навичок майбутнього вчителя математики щодо здатності розвитку власної методичної компетентності, методичного зростання протягом педагогічної діяльності.

Можемо стверджувати, що сутність методичної підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних університетах України полягає у формуванні їхніх методичних компетентностей, у досягненні результатів навчання за методичним складником освітніх програм підготовки майбутніх учителів математики.

Порівняльний аналіз освітньо-професійних програм підготовки вчителя математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) українських педагогічних ЗВО дозволяє стверджувати:

- однакові за формулюванням вимоги можуть у різних освітніх програмах бути або у списку результатів навчання або у списку фахових компетентностей;
- автори окремих освітньо-професійних програм не врахували рекомендації МОН України щодо загальної кількості результатів навчання (10-25). Наприклад, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка – понад 50 результатів навчання;

- у всіх освітньо-професійних програмах підготовки вчителя математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) не розглядається можливість дуального навчання;

- у переважній більшості освітньо-професійних програм підготовки вчителя математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) за основу для формулювання програмних результатів навчання взято формулювання із проекту державного стандарту 014 Середня освіта (Математика) [63]:

- *здатний демонструвати та застосувати знання з математики, необхідні для формування математичних компетентностей учнів;*

- *знає, розуміє і здатний використати рекомендації з методики навчання математики для виконання освітньої програми з математики в базовій середній школі;*

- *знає і може пояснити особливості організації навчання учнів на різних етапах уроку математики з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки навчальних цілей;*

- *знає сутність і основні методи доведення математичних тверджень у навчанні учнів алгебри й геометрії;*

- *здатний спроектувати й провести на належному рівні урок математики в базовій школі;*

- *уміє розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики;*

- *здатний формувати в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання для розв'язування задач;*

- *володіє методикою позакласної роботи з математики, зокрема методикою підготовки учнів до математичних олімпіад та турнірів;*

- *здатний аналізувати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати* навчально-методичне забезпечення навчання учнів математики;

- *здатний* до ефективної комунікації в процесі навчання учнів математики, до пошуку та обробки нової інформації, до використання сучасних інформаційних технологій;

- *оцінює та здатний розвивати* власні математичні й методичні компетентності, усвідомлює відповідальність за їхній рівень;

- *формує* ціннісний аспект математичного знання, *координує* його емоційне сприйняття учнями, *розробляє і пропонує* різні форми та прийоми виховання позитивного ставлення до математики, мотивації учнів до засвоєння її основ та методів.

• В окремих освітньо-професійних програмах підготовки вчителя математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) є наступні формулювання програмних результатів навчання:

- *Здійснює* методичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників [40].

- *Знає* основи професійної культури мовлення при викладанні математики в школі [10].

- *Знає* концептуальні засади шкільної освіти в галузі математики, цілі і завдання навчання математики в основній школі [35].

- *Має* уявлення про основні завдання прикладних досліджень з математики і методики навчання математики [35].

- *Знає* основні види і зміст діяльності вчителя математики [35].

- *Володіє* знаннями, уміннями і навичками в області методики та технологій навчання математики. Зокрема:

- ✓ здатен до реалізації програм навчання математики основної школи;
- ✓ аналізує зміст навчальної та методичної літератури, розробляє тематичні та поурочні плани, сценарії уроків різних типів;
- ✓ вміє проводити уроки математики з використанням сучасних педагогічних технологій, зорієнтованих на розвиток особистості;
- ✓ застосовує сучасні методики та інформаційні технології для забезпечення навчально-виховного процесу в основній школі;
- ✓ вибирає сучасні методи діагностування навчальних досягнень учнів основної школи;
- ✓ аналізує власну педагогічну діяльність, студентів-практикантів та вчителів математики [30].

• В окремих освітньо-професійних програмах підготовки вчителя математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) є формулювання програмних результатів навчання, які не відповідають критеріям: бути діагностичними (тобто результати навчання повинні мати об'єктивні ознаки їх досягнення чи недосягнення); бути вимірюваними (має існувати спосіб та шкала для вимірювання досягнення результату прямими або непрямыми методами, рівнів досягнення складних результатів). До таких, для прикладу, можна віднести:

- *Здатний аналізувати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати* підтримку викладання та навчання учнів з математики.

- *Здатний виокремлювати* компоненти професійної (педагогічної або математичної) задачі, пояснювати їх взаємозв'язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.

- *Уміння* перетворювати невизначені математичні і педагогічні задачі на визначені шляхом побудови відповідних моделей, для розв'язання таких задач доцільним чином інтегрувати знання з різних галузей відповідних наук.

- *Уміння планувати та реалізовувати* розв'язання складних педагогічних задач і проблем із використанням сучасних методологічних підходів у навчанні та вихованні (компетентнісного, особистісноорієнтованого, діяльнісного тощо) та інноваційних прийомів.

- *Здатний пояснювати та ілюструвати* на прикладах розв'язування складних педагогічних задач і проблем із використанням сучасних методологічних підходів у навчанні та вихованні (компетентнісного, особистісно орієнтованого, діяльнісного тощо) та інноваційних прийомів та засобів.

- *Уміння своєчасно виявляти* неповторну індивідуальність та здібності учнів, створювати умови для їхнього розвитку. *Уміння оцінювати* особистісні досягнення, *враховувати* індивідуальні відмінності та *розробляти* дитиноцентричні творчо-розвивальні, освітньо-розвивальні та інші адресно спрямовані технології та методики в освітньому процесі.

- *Знання, усвідомлення, здатність* до відображення у фаховій практичній діяльності фундаментальних і прикладних аспектів різних розділів математики, педагогіки, психології, методики навчання математики.

Для з'ясування структури методичної підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних університетах України ми здійснили аналіз навчальних планів підготовки вчителів математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) першого рівня вищої освіти.

Весь обсяг підготовки вчителя математики умовно поділимо на 4 частини: дисципліни, що забезпечують формування

математичної грамотності майбутнього вчителя, дисципліни психолого-педагогічної компоненти, дисципліни інформаційно-комунікаційної компоненти та дисципліни методичної компоненти освітньо-професійної програми. Ми зосереджуємо увагу на дисциплінах методичної компоненти освітніх програм методичної підготовки майбутніх учителів математики. До дисциплін методичної компоненти освітніх програм відносимо низку навчальних дисциплін, які помічені нами у сучасних навчальних планах підготовки майбутніх учителів математики різних закладів вищої освіти (Бердянський державний педагогічний університет; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського; Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка; Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»; Державний вищий навчальний заклад «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»; Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»; Криворізький державний педагогічний університет; Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького; Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка; Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка; Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди; Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»; Державний вищий навчальний заклад «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»; Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара; Житомирський державний університет імені Івана Франка; Запорізький національний університет; Київський національний

університет імені Тараса Шевченка; Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; Львівський національний університет імені Івана Франка; Чорноморський національний університет імені Петра Могили; Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки; Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького).

По-перше, це дисципліни, в назві яких явно вказане методичне спрямування: методика навчання математики; вибрані питання методики навчання математики; методика навчання в класах з поглибленим вивченням математики; технології навчання математики; шкільний курс математики і його методика навчання; методика організації роботи предметних гуртків з математики; методика розв'язування олімпіадних задач з математики; методика розв'язування олімпіадних задач.

По-друге, до дисциплін методичної компоненти освітніх програм ми віднесемо ті дисципліни навчальних планів, які явно окреслюють у своїй назві мету формування складників методичної компетентності майбутніх учителів математики: актуальні питання шкільної математичної освіти; інтегровані уроки, особливості викладання; деякі питання поглибленого вивчення математики; компетентнісний підхід в освіті; семіотичний підхід в освіті; формування математичної культури майбутніх вчителів математики; історія математики; історія математичної освіти; шкільний курс математики; вибрані питання шкільного курсу математики; наукові основи шкільного курсу математики; дистанційний супровід шкільного курсу математики; позакласна робота з математики; перспективний педагогічний досвід; ІК технології в галузі.

В *третю групу* дисциплін методичної компоненти освітніх програм ми віднесемо ті дисципліни наявних навчальних планів підготовки вчителя математики, вивчення яких явно спрямовується на розвиток умінь розв'язування задач шкільного курсу математики:

елементарна математика, вибрані питання елементарної математики; практикум з розв'язування математичних задач; практикум з розв'язування задач підвищеної складності; елементи геометрії кіл та задачі на побудову; многокутники і многогранники; методи зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл; елементарна геометрія; геометричні перетворення площини і простору; застосування алгебри у шкільному курсі математики; методи розв'язування задач підвищеної складності; розв'язування задач з параметром.

Окремо вкажемо *четверту групу* дисциплін, оскільки частота їх появи в різних навчальних планах є порівняно високою, це дисципліни, вивчення яких спрямоване на підвищення готовності майбутніх учителів математики працювати в школі із здібними до математики учнями, зокрема, готуючи їх до участі в олімпіадах з математики: практикум розв'язування олімпіадних задач з математики; розв'язування задач шкільних математичних олімпіад; олімпіадні задачі з математики; розв'язування олімпіадних задач.

Навіть поверховий порівняльний огляд різних сучасних навчальних планів підготовки майбутніх учителів математики дозволяє стверджувати:

- у всіх закладах, серед обов'язкових компонентів освітньої програми, передбачається вивчення дисципліни «Методика навчання математики»;
- згідно всіх навчальних планів передбачено виконання курсової роботи з методики навчання математики;
- спланована виробнича педагогічна практика в основній школі;
- навчальні плани значно різняться наборами дисциплін методичної компоненти освітніх програм;

- у значної частини ЗВО, до переліку компонент освітньо-професійної програми віднесено дисципліну «Практикум розв'язування олімпіадних задач з математики»;
- на відміну від традиційних колишніх навчальних планів підготовки вчителя математики, які в основному дублювали навчальні плани Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, сучасні навчальні плани підготовки вчителя математики значно різняться наборами навчальних дисциплін;
- традиційно вважалось, що у педагогічних ЗВО у порівнянні з класичними університетами обсяг дисциплін методичної складової має перевищувати. Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка розвіяли цей міф.

Окремо розглянемо ситуацію щодо вивчення студентами, традиційної для навчальних планів підготовки вчителів математики, навчальної дисципліни «Елементарна математика». На нашу думку, вивчення цієї навчальної дисципліни, в першу чергу, має на меті систематизацію та узагальнення математичних знань та умінь студентів, створення умов для досягнення вищого рівня математичної культури майбутнього вчителя математики. Однак, останнім часом, зокрема зважаючи, в основному, на низький рівень знань та умінь зі шкільної математики у студентів першого курсу спеціальності 014 Середня освіта (Математика), вивчення елементарної математики часто зводиться до подолання прогалин у засвоєнні випускниками школи шкільного курсу математики. При такому підході елементарна математика, на нашу думку, має розглядатися як дисципліна методичної компоненти освітніх програм, і віднесена нами до третьої групи дисциплін, які

спрямовані на розвиток умінь майбутніх учителів математики розв'язувати задачі шкільного курсу математики.

Для більш глибокого порівняльного аналізу різних сучасних навчальних планів підготовки майбутніх учителів математики, розглянемо кількісні характеристики виокремлених нами груп дисциплін у різних закладах освіти, що готують майбутніх учителів математики за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика). Ключові позиції представлено у таблиці 1.1. Аналіз навчальних планів підготовки вчителів математики у педагогічних ЗВО за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) першого рівня вищої освіти.

Проаналізуємо кількісні показники таблиці 1.1., як різні вибірки, що складаються із 11 елементів кожна. Перша вибірка – кількість кредитів на вивчення дисципліни «Методика навчання математики»: 12; 15; 7,5; 10,5; 8; 14; 8; 16; 10; 12; 15. Медіана вибірки – 12; середнє значення – 11,63; варіаційний розмах вибірки – 8,5 кредитів. Основною формою підсумкового контролю є екзамен, хоча у багатьох ЗВО ця дисципліна вивчається у кількох семестрах, тому передбачено кілька форм підсумкового контролю. У Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» окремої дисципліни «Методика навчання математики» не передбачено, проте є дисципліна «Шкільний курс математики і методика його навчання» (24 кредити). Найменша кількість кредитів відведена на вивчення дисципліни «Методика навчання математики» у Глухівському національному педагогічному університеті імені Олександра Довженка. Найбільшу кількість – у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського (15 кредитів); у Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка (16 кредитів).

Таблиця 1.1.

Аналіз навчальних планів підготовки вчителів математики у педагогічних ЗВО за спеціальністю 014

Середня освіта (Математика) першого рівня вищої освіти

1.	Бердянський державний педагогічний університет	Методика навчання математики (к-сть кредитів%/форма підсумкового контролю)	12 кредитів 5% залік 5% залік екзамен, к/р	Елементарна математика (к-сть кредитів%/форма підсумкового контролю)	12 кредитів 5% залік	Курсова робота з методики навчання математики (к-сть кредитів%/форма підсумкового контролю)	1 кредит 0,42% залік	Дисципліни методичної компоненти (першої групи) освітніх програм (к-сть кредитів%/форма підсумкового контролю)	Дисципліни методичної компоненти (другої групи) освітніх програм (к-сть кредитів%/форма підсумкового контролю)	Дисципліни методичної компоненти (третьої групи) освітніх програм (к-сть кредитів%/форма підсумкового контролю)	Дисципліни методичної компоненти (четвертої групи) освітніх програм (к-сть кредитів%/форма підсумкового контролю)	Практика в середніх закладах освіти (к-сть кредитів%/форма підсумкового контролю)	Всього
								Історія математики 3 кредити 1,25% залік ІКТ у навчанні математики 3 кредити 1,25% залік			Практикум розв'язування конкурсних задач з математики 6 кредитів 2,5% залік, екзамен	12 кредитів 5% залік	52 кредити 21,67%

	педагогічний університет імені Олександра Довженка	3,13% екзамен	4,17% екзамен, залік, екзамен	0,42% залік	вступ до спеціальності 3 кредити 1,25% залік Методика навчання математики: вибрані питання 3 кредити 1,25% залік	3 кредити 1,25% залік		олімпіад них задач 4 кредити 1,67% залік	16,04%
4.	Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»	10,5 кредитів 4,38% залік, екзамен	7,5 кредитів в 3,13% залік, екзамен	3 кредити 1,25% Курсова робота з математики та методики її навчання Захист курсової роботи			Елементи геометрії кїл та задачі на побудову 5 кредитів 2,08% залік Практикум із розв'язування задач шкільного курсу геометрії 3 кредити 1,25% залік Многокутники і многогранники Методи зображень.	9 кредитів 3,75% захист звітної документації	43 кредити 17,92%

									площин і просторових фігур та круглих тіл 5 кредитів 2,08% залік								9 кредитів 3,75% залік	41 кредит 17,08%
5.	Державний вищий навчальний заклад «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»	8 кредитів 3,33% залік	10 кредитів 4,17% залік екзамен	3 кредити 1,25% залік диф. залік					Актуальні питання шкільної геометрії 5 кредитів 2,08% залік екзамен Наукові основи шкільного курсу математики 3 кредити 1,25% залік Основи STEM-освіти 3 кредити 1,25% залік екзамен								5 кредитів 2,08% залік диф. залік	42 кредити 17,5%
6.	Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний		6 кредитів заліки	1 кредит 0,42% залік диф. залік	Шкільний курс математики і методика його навчання 24 кредити	Історія математики 3 кредити 1,25% залік			Теорія зображень 3 кредити 1,25% залік									

	університет імені К.Д. Ушинського»	14 кредитів 5,83% заліки, екзамен	16,5 кредитів в 6,88% залік	1 кредит 0,42% залік	10% екзамену	Історія математики 2 кредити 0,83% залік			+	33,5 кредити
7.	Криворізький державний педагогічний університет	8 кредитів 3,33% залік, іспит	8 кредитів 3,33% заліки, іспит	Історія математики 1 кредит 0,42% залік	Інноваційні методи навчання математики 5 кредитів 2,08% залік	Історія математики 1 кредит 0,42% залік	Практикум з розв'язання задач шкільного курсу математики 4 кредити 1,67% залік		9 кредитів 3,75% залік	40 кредитів 16,67%
8.	Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького						Вибрані розділи шкільного курсу математики 5 кредитів 2,08% залік			
9.	Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка	16 кредитів 6,66 %	15 кредитів в 5,83%	3 кредити 1,25% диф. залік	Вибрані питання методики навчання математики 4 кредити 1,67%				9 кредитів 3,75% диф. залік	76 кредитів 31,67%

10.	Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка	10 кредитів 4,17% екзамен	16 кредитів 6,67% Залік	2 кредити 0,83% залік	Залік 1,5 0,62% Методика організації роботи предметних гуртків з математики (вибір) залік				4 кредити 1,67% Олімпіадні задачі з математики (вибір)	12 кредитів 5% Залік	45,5 кредитів 18,96%
11	Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	12 кредитів 5% екзамен	12 кредитів 5% екзамен	1 кредит 0,42% залік	Вибрані питання методики навчання математики 7 кредитів 2,92% екзамен	Інноваційні технології навчання шкільного курсу математики 3 кредити 1,25% Методика організації позаурочної роботи з математики 4 кредити 1,67% залік	Вибрані питання шкільного курсу алгебри і геометрії 9 кредитів 3,75%	Практикум з розв'язування нестандартних математичних задач 6 кредитів 2,5% залік	12 кредитів 5% екзамен	66 кредитів 27,5%	

У переважній більшості педагогічних ЗВО методику навчання математики вивчають у 5, 6, 7 семестрах (Кривий ріг, Полтава,) або 6, 7, 8 семестрах (Бердянськ, Мелітополь, Тернопіль). У Вінницькому державному педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського та в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини вивчають методику навчання математики протягом 5, 6, 7, 8 семестрів.

Традиційно основними формами організації методичної підготовки студентів до виконання функціональних обов'язків учителя математики в школі є лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, курсова робота з методики навчання математики, самостійна робота з методики навчання математики, педагогічна практика, виконання дипломної роботи. Певну відмінність можна помітити у практиці планування лабораторних занять. У дослідженні О.І. Матяш [38] проведено детальний аналіз навчальних планів підготовки бакалавра у 12 педагогічних університетах. Зокрема, у третині педагогічних закладів України не передбачені навчальними планами лабораторні заняття з методики навчання математики. Кількість аудиторних годин відведених, у розглянутих педагогічних університетах, на проведення лабораторних робіт з методики навчання математики належить проміжку [0;70].

Друга вибірка – кількість кредитів на вивчення дисципліни «Елементарна математика»: 12; 19; 10; 7,5; 10; 6; 16,5; 8; 15; 16; 12; 16,5. Медіана вибірки – 12; середнє значення – 12,38; варіаційний розмах вибірки – 13 кредитів. Основною формою підсумкового контролю є залік або екзамен, хоча у багатьох ЗВО, де ця дисципліна вивчається у кількох семестрах, тому передбачено і заліки і екзамени. Найменша кількість кредитів відведена на вивчення дисципліни «Елементарна математика» у Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (6 кредитів); у Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний

університет» (7,5 кредитів). Найбільшу кількість – у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського (19 кредитів); у Криворізькому державному педагогічному університеті (16,5 кредитів). У переважній більшості педагогічних ЗВО елементарну математику вивчають у 1, 2, 3, 4 семестрах (Бердянськ, Одеса, Кривий ріг, Мелітополь, Умань). У Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського та у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка елементарна математика вивчається з 1 по 8 семестрах.

Третя вибірка – кількість кредитів на виробничу практику (педагогічну практику) в середніх закладах освіти: 12; 6; 7; 9; 9; 5; 9; 9; 12; 12. Медіана вибірки – 9; середнє значення – 9; варіаційний розмах вибірки – 7 кредитів. Студенти більшості перерахованих вище педагогічних ЗВО проходять виробничу практику у 8 семестрі. Лише у Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка та у Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» виробнича практика в закладах загальної середньої освіти передбачена у 7 семестрі.

Четверта вибірка – загальна кількість кредитів на вивчення дисциплін методичної складової: 52; 67; 38,5; 43; 41; 42; 33,5; 40; 76; 45,5; 66. Медіана вибірки – 43; середнє значення – 51,1; варіаційний розмах вибірки – 37,5 кредитів.

Якщо взяти до уваги загальну кількість кредитів на вивчення дисциплін методичної складової, то можна стверджувати, що у Глухівському національному педагогічному університеті імені Олександра Довженка, у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького, у Криворізькому державному педагогічному університеті в навчальних планах закладені умови недостатнього формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

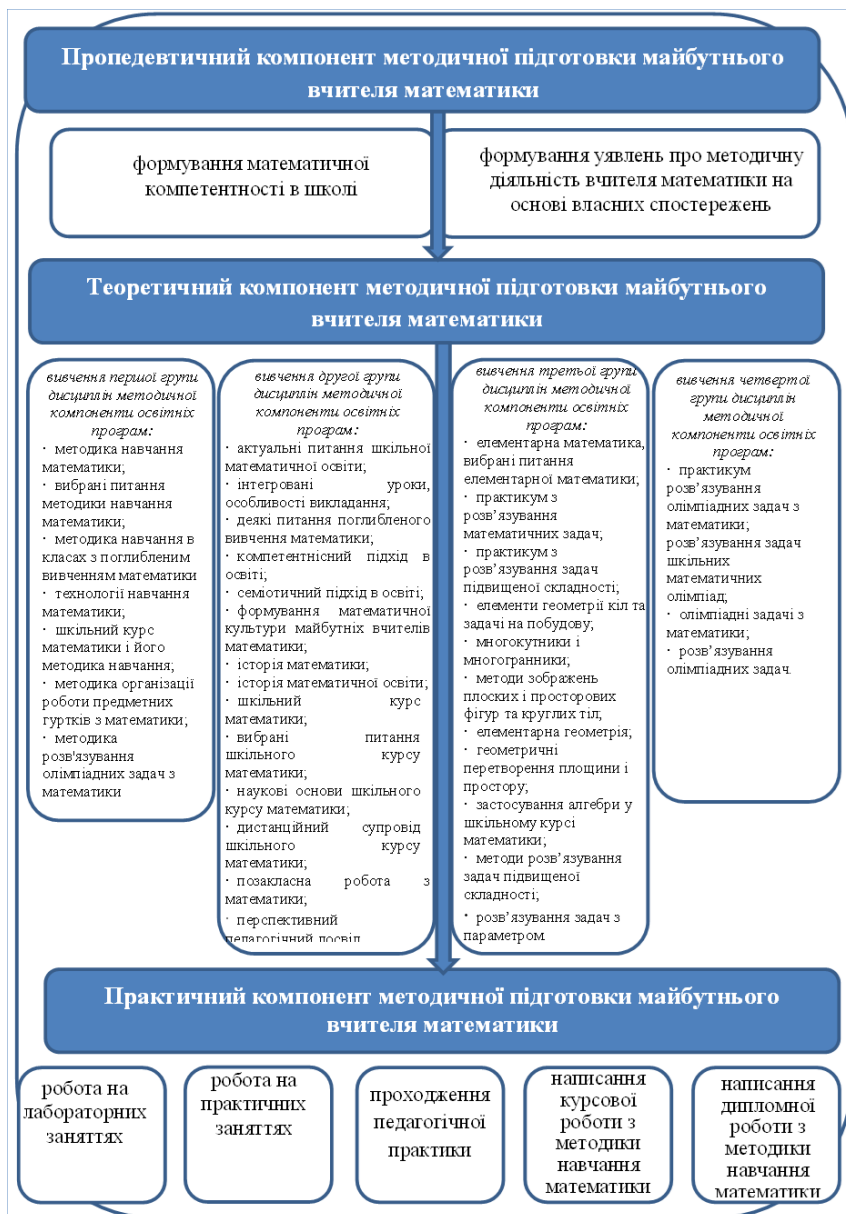


Рис. 1.1. Структура методичної підготовки майбутнього вчителя математики (розроблено автором)

У педагогічних ЗВО атестація випускників освітньо-професійної програми спеціальності 014 Середня освіта (Математика) здебільшого проводиться у формі кваліфікаційного екзамену. У Державному вищому навчальному закладі «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» за бажанням, студенти мають право вибрати написання і захист кваліфікаційної бакалаврської роботи замість іспиту із математики та методики навчання. Згідно освітньо-професійної програми цього ЗВО, у 8 семестрі студенти проходять переддипломну практику.

У Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького атестація здійснюється у формі складання комплексного кваліфікаційного екзамену з математики або захисту дипломної роботи. У Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського студентам, які навчаються на «відмінно», «дуже добре» та «добре» і виявили себе в науковій роботі, рішенням фахових кафедр дозволяється писати дипломну роботу замість екзамену, що вноситься на атестацію.

На основі аналізу освітньо-професійних програм підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних ЗВО України вважаємо можливим структуру методичної підготовки майбутнього вчителя математики подати наступним чином (рис.1).

Як слушно зауважив С.У. Гончаренко [15], сучасна методика як наука, віддаючи належне організаційно-технічним питанням, переносить центр ваги на дослідження внутрішніх закономірностей навчання і виховання. На думку науковця, методична підготовка майбутніх учителів у закладах педагогічної освіти є найважливішою ланкою навчального процесу, що виконує міжпредметну функцію, синтезуючи знання, уміння і навички, необхідні педагогу для здійснення своєї професійної ролі [15, с. 2-6]. Слід також взяти до уваги, що процес методичної підготовки як цілісної системи відносин між викладачами і студентами здійснюється під впливом

багатьох чинників, кожен з яких відіграє специфічну роль, визначену його змістом і спрямованістю впливу.

На сучасному етапі розвитку освіти процес методичної підготовки майбутнього вчителя потребує особливої організації з посиленням практичного, міжпредметного та прикладного аспектів.

1.3. Теорія та практика партнерської взаємодії педагогічного університету та школи у становленні вчителя математики

Нові вимоги суспільства до сучасних педагогів призводять до потреби змін у організації підготовки вчителя математики. Зокрема, мають розроблятися, впроваджуватись нові форми взаємодії всіх учасників освітнього процесу.

Партнерська взаємодія педагогічного університету та школи, на нашу думку, є одним із сучасних ефективних напрямів у вдосконаленні системи формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики. Детальний теоретичний аналіз основних дефініцій, зокрема таких, як партнерство, взаємодія, педагогічна взаємодія, партнерська взаємодія, було проведено у дисертаційних дослідженнях Л.К. Велитченко [11], С.Б. Жданенко [20], О.П. Коханової [28, 27], В.В. Молоченко [47], О.О. Пісоцької [58] та інших.

Так, О.П. Кохановою було з'ясовано етимологію слова «партнер» і визначено, що утворене воно від лат. *partitio* «поділ, частина», пов'язаного з *partio* «ділю, розділяю». До того ж, було виокремлено основні принципи та характеристики партнерства. Принципами, на яких вибудовується партнерство, авторка вважає, є рівноправ'я, прозорість та взаємна вигода. На думку науковця, основними характеристиками партнерства слід вважати такі:

добровільна основа; взаємне визнання інтересів сторін (партнерів) як важливих і правомірних; взаємо відповідальність сторін за виконання (і невиконання) узгоджених рішень; взаємозалежність; паритетність на всіх стадіях партнерських відносин, в тому числі й при прийнятті рішень; чітке визначення і розподіл зобов'язань; спільна діяльність; пошук і знаходження компромісу при вирішенні суперечливих і конфліктних питань, що спрямоване на досягнення головної мети партнерства – досягнення згоди.

Для трактування категорії «взаємодія» авторка використовувала синонім «інтерація», який, у свою чергу, складається з двох компонент: латинського префіксу *inter* – поміж, між та кореню *actio, opis f* – дія, вплив. Різноманітність поглядів щодо трактування процесу між суб'єктами, що беруть участь у взаємодії закладена у самому терміні, який одночасно означає взаємний вплив і діяльність [28].

В.В. Молоченко стверджує що, взаємодія розглядається більшістю науковців як систематичне виконання суб'єктами дій, спрямованих на досягнення спільної мети у процесі діяльності. Оскільки досягнення мети у спільній діяльності не можливе без спілкування, то взаємодія передбачає обов'язковий зворотний зв'язок між суб'єктами, їх взаємний вплив і комунікативну взаємодію. Взаємодія завжди виникає за наявності спільної мети та регламентується умовами конкретної ситуації [47, с.15].

О.В. Гончар [14] провела детальний аналіз сутності поняття «навчальної взаємодії» та класифікації її форм крізь призму основної категорії педагогіки – «педагогічної взаємодії». Дослідниця під формою педагогічної взаємодії у навчальному процесі розуміє моделі або форми комунікації, що використовуються у процесі навчання та виділяє п'ять форм навчальної взаємодії що класифікуються за формами протікання педагогічної комунікації: парна, фронтальна, колективна, групова,

опосередкована. О.В. Матвієнко педагогічне спілкування розглядає як основну форму педагогічної взаємодії [36].

Л.К. Велитченко педагогічну взаємодію визначає як суб'єкт-суб'єктну взаємодію у складі педагогічного процесу, функціональними атрибутами якої виступають «особистість» та «діяльність» у значенні головних інструментальних функцій суб'єкта (вчителя, учня). Автором обґрунтовано, що головною ознакою суб'єкт-суб'єктної взаємодії є наявність предмета взаємодії (спільного об'єкта), який обумовлює її зміст та потребує узгодженості спільних дій [11].

О.О. Пісоцькою розроблено структурно-функціональну модель культури взаємодії викладачів і студентів та визначені критерії її сформованості: пізнавальна активність студентів на основі співпадання мети, пізнавальних інтересів, взаєморозуміння, підтримки і очікування позитивних результатів з викладачами; емоційно-естетична комфортність і естетична насолода результатами багатоаспектної сумісної діяльності; ціннісне ставлення до освітньої діяльності, що зумовлює гармонізацію обопільних змін ціннісно-сміслових орієнтацій у процесі діалогічної взаємодії; поведінково-вольовий критерій, в якому виявляється духовно-моральний образ викладачів і студентів. В дисертації зазначено, що показником розвиненості культури взаємодії суб'єктів педагогічного процесу є різностороння творча активність [58].

О.В. Косигіна [26] розглядає педагогічну взаємодію в системі післядипломної освіти (в тому числі непедагогічної) у вищих навчальних закладах як компонента неперервної освіти що зумовлюється специфікою навчального середовища факультетів (інститутів, центрів) післядипломної освіти. Навчальний процес системи післядипломної освіти, у межах якого відбувається педагогічна взаємодія, характеризується як акмеологічне суб'єкт-

суб'єктне середовище, яке спонукає особистість до самовдосконалення, самоорганізації, самонавчання. Педагогічна взаємодія у системі післядипломної освіти (в тому числі непедагогічної) у вищих навчальних закладах ґрунтується на провідних позиціях суб'єкт-суб'єктної педагогіки, яка дозволяє окреслити мотиваційні установки, когнітивні потреби, поведінкові стратегії, соціальну зрілість студентів, які здобувають другу вищу освіту чи проходять докваліфікацію. Психологиня переконує, що педагогічна взаємодія суб'єктів післядипломної освіти вимагає формування нового педагогічного мислення викладача системи післядипломної освіти, спрямованого на дорослих учасників означеної суб'єкт-суб'єктної взаємодії.

А.Г. Михайлова [45] означає педагогічну взаємодію, як, взаємодію, коли викладач спроможний організувати взаємодійовий процес з групою студентів, у якому студенти мають рівні можливості брати участь у різних видах діяльності та розуміють умови створення взаємодії на занятті. У своєму дослідженні авторка виокремлює наступні умови функціонування педагогічної взаємодії у навчально-виховному процесі: а) спрямування навчально-виховного процесу на формування життєвої стратегії стійкого розвитку особистості та індивідуальності в складних умовах суспільства, на вирішення життєвих проблем студента у ході їх взаємодії з педагогом; б) створення акмеологічного освітнього середовища (прагнення до успіху, творчості, високих результатів, здолання страху перед мовним бар'єром); в) формування нового типу викладача з високим професіоналізмом, компетентністю, педагогічною та методичною культурою.

Н.О. Терентьєва [72] на прикладі Київського університету імені Б. Грінченка, розглядає питання педагогічної взаємодії в умовах університетської освіти України, та описує досвід реалізації власної моделі педагогічної взаємодії в багатопрофільному

університеті як прояв тенденції інституціоналізації. Авторка стверджує, що педагогічна взаємодія набуває дієвості, якщо технічні прийоми, які використовує педагог, сповнені високих прагнень гуманістичного ставлення до студентів і спрямовані на розвиток їхньої особистості. Педагогічний процес не є тією послідовністю взаємодій суб'єктів педагогічної взаємодії, за якої в одному випадку виявляється позитивна тенденція, в іншому – виникають перешкоди, конфлікти. Таким чином, педагогічна взаємодія є необхідною умовою ефективності педагогічного процесу. Потенціал педагогічної взаємодії відкриває широкі перспективи для вдосконалювання всієї системи освіти, для поліпшення професіоналізму, а також для формування нової концепції взаємодії «викладач – студент», де обидві сторони є рівними, паритетними партнерами. Система педагогічної взаємодії суб'єктів навчально-виховного процесу, наукової та соціально-гуманітарної діяльності є інтегрованою сукупністю взаємопов'язаних складових: педагогічно доцільних умов, засобів, особистісно зорієнтованих технологій, навчальної, наукової та громадської діяльності, за допомогою яких виконується соціальне замовлення, здійснюється професійна підготовка, формуються соціальна мобільність, корпоративні стосунки, особистісно-професійна культура, готовність до діяльності на основі партнерства, взаєморозуміння та підтримки. У праці Н.О. Терентьєвої поняття «педагогічна взаємодія» наближене за значенням до «партнерської взаємодії».

С.О. Шехавцова [81] обґрунтовує, що ефективна суб'єкт-суб'єктна педагогічна взаємодія між студентами і викладачем в університеті передбачає такі характерні ознаки як: по-перше, рівноправність та повага між учасниками навчально-виховного процесу відповідно до розподілу обов'язків між ними; по-друге, визнання самостійної пізнавальної діяльності студентів як домінуючої в навчальному процесі університету, яка сприяє

набуттю студентами суб'єктності до професійно педагогічної діяльності; по-третє, усвідомлення студентами себе як головних діючих осіб навчально-виховного процесу в університеті; по-четверте, організація навчального процесу відповідно до інтересів, здібностей студентів та отриманого суб'єктного досвіду задля самореалізації власних творчих потенційних можливостей.

О.В. Матвієнко [36] взаємодію розглядає як «організацію спільних дій індивідів, груп та організацій, що дають їм змогу реалізувати спільну для них роботу». Структуру взаємодії становлять: 1) суб'єкти взаємодії; 2) взаємний зв'язок; 3) взаємовплив суб'єктів взаємодії; 4) взаємні зміни суб'єктів спілкування. Взаємодія є систематичним стійким виконанням дій, на які реагуватиме партнер. Діями визначаються дійовий суб'єкт, об'єкт дії чи суб'єкт, на який спрямовано вплив; засоби дії; методи дії чи способи використання засобів впливу; реакція індивіда, на якого впливають, або результат дії.

О.П. Коханова зазначає, що партнерська взаємодія є формою безпосереднього впливу автономних, рівноправних суб'єктів, орієнтованих на спільне задоволення загального інтересу, що характеризується добровільністю, взаємним визнанням і довірою, взаємною відповідальністю і орієнтованістю на досягнення певних цілей [28]. Аналіз наукових підходів щодо сутності партнерства (партнерської взаємодії) та його місця в навчальному просторі взагалі та в процесі професійної підготовки майбутніх учителів зокрема виявив актуальність та наближеність понять «партнерство», «партнерська взаємодія» до таких дефініцій, як «співробітництво», «кооперація», «ділова взаємодія» тощо. На основі узагальнення й систематизації наукової інформації психологиня переконана, що партнерство слід вважати найвищою формою співробітництва вчителів і учнів, викладачів і студентів, а здатність особистості до партнерської взаємодії – показником найвищої форми

самоорганізації особистості. При цьому здатність до партнерської взаємодії особливо доцільно активізувати в процесі професійного навчання майбутніх фахівців за умови налагодження ефективної взаємодії «викладач-студент» («вчитель-учень») як вихідних системоутворюючих взаємин, що лежать в основі такої психологічно складної полісуб'єктної діяльності як освітній процес [28].

В.В. Молоченко у своєму дисертаційному дослідженні погоджується з визначенням, яке пропонує В.Я. Ляудіс: «Партнерська взаємодія – тип соціальних взаємовідносин, що забезпечує перебудову всіх компонентів структури пізнавальної діяльності за рахунок створення єдності цілей, способів досягнення результату і формування саморегуляції діяльності на основі співпраці учасників процесу навчання» [47].

С.Б. Жданенко у своєму дослідженні вважає, що партнерська взаємодія є особливою формою соціальної взаємодії, що відрізняється рівноправністю автономних суб'єктів, їхнім взаємним визнанням і взаємною відповідальністю, добровільністю співробітництва й орієнтацією на соціально значущі цілі. Партнерство визначається не стільки об'єктивними ознаками, скільки суб'єктивними, стрижневим з яких є взаємне визнання суб'єктів як рівних [20].

Також у працях О.І. Беспарточної [60], Ю.В. Бреус [31], О.В. Кочерги [29], Н.К. Лебідь [31], Л.Т. Ніколенко [52], Т.Б. Поясок [60], В.О. Хрипун [78] та інших розкрито різні психологічні та педагогічні особливості партнерської взаємодії. Т.Б. Поясок та О.І. Беспарточна обґрунтували педагогічні умови підвищення ефективності педагогічної взаємодії учасників освітнього процесу в комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі закладу вищої освіти. Зокрема, виділили наступні педагогічні умови: креативність педагогічної діяльності вчителів, інформаційна компетентність

учасників педагогічної взаємодії, педагогічний моніторинг якості професійної підготовки фахівців, організація соціально-психологічної комфортності професійної діяльності [60]. Н.К. Лебідь та Ю.В. Бреус виділили та описали особливості технологій у викладанні в умовах партнерської взаємодії: коучинг, наставництво (менторство), консультування, тренінг, тьюторство, модерація, фасилітація [31].

Досліджуючи особливості партнерської взаємодії, А.В. Брушлинський вказував на те, «що спільні завдання вирішуються зазвичай швидше і точніше, ніж індивідуальні. По-перше, це трапляється завдяки додаванню інформації, яка накопичується в процесі формування індивідуального досвіду роботи; по-друге, завдяки більш швидкому визначенню протиріч і логічних помилок у вирішенні завдань; по-третє, завдяки динамічному подоланню негативних установок чи психологічних бар'єрів» [47].

О.В. Кочерга [29] досліджував причини відсутності партнерства; виділив можливі складнощі при партнерській взаємодії; описав алгоритм зародження партнерської взаємодії учасників освітнього процесу та виділяє основні ступені зростання взаємодії в партнерстві. Науковець вживає терміни «гармонійна партнерська взаємодія» і «ефективна партнерська взаємодія». Поняття «гармонійна партнерська взаємодія» розуміє як сутність як стан партнерських стосунків, коли кожен з партнерів розуміє інших навіть на рівні натяків і не завжди потребує вербалізації тих їхніх намірів. Згідно його переконань, ефективна партнерська взаємодія залежить від: уміння слухати кожного, бажання почути партнерів, уважного пошуку варіантів можливих моделей успішного партнерства; опори на сприятливі компроміси; урахування особливостей чутливості мозкових структур до тих чи інших дій. О.В. Кочерга описав шість кроків для поліпшення атмосфери

партнерської взаємодії в освітньому процесі: 1) пошук контактів; 2) пошук меж взаємодії; 3) партнерство послідовного наслідування; 4) партнерство узгодження спільних дій; 5) партнерство пошуку спільних смислів; 6) гармонійна партнерська взаємодія.

У наукових працях що висвітлюють різні аспекти встановлення партнерських стосунків, форми взаємодії учасників партнерства ототожнюють з технологіями партнерської взаємодії [31; 58; 73]. Також українські дослідники, розуміючи інтерактивне навчання як організацію продуктивної взаємодії суб'єктів педагогічного процесу, спрямованої на: формування нового знання; засвоєння способів навчальних дій; розвиток комунікативних умінь; набуття первинного професійного досвіду тощо, розглядаючи форми партнерства переходять до форм інтерактивного навчання [34; 47; 57]. До основних форм інтерактивного навчання в ЗВО відносять: групову працю як форму організації діяльності студентів під час самостійних та аудиторних занять; форми організації лекційно-практичних занять – модеративні семінари, коуч-тренінги, тьюторіал; наставницька взаємодія в освітньому середовищі, семінари-практикуми, тренінгові заняття, майстер-класи; консультації, індивідуальні завдання, індивідуальні навчально-дослідні завдання для завчасних корекційних заходів [34; 47; 55; 65; 57]. Проведення виробничої практики студентів, проведення теоретико-практичних конференцій, круглих столів, семінарів, практикумів, методичних об'єднань, організація спільних досліджень – основні форми співпраці школи та закладів педагогічної освіти [65; 9].

Згідно праці [54], принципи партнерства в педагогіці є такими: повага до особистості; доброзичливість і позитивне ставлення; довіра у відносинах; діалог – взаємодія – взаємоповага; розподілене лідерство (проактивність, право вибору та відповідальність за нього, горизонтальність зв'язків); соціальне партнерство (рівність сторін,

добровільність взяття зобов'язань, обов'язковість виконання домовленостей).

Партнерська взаємодія в умовах педагогічного університету відбувається на таких рівнях: «викладач-студент», «студент-студент», «викладач-викладач». При цьому здатність до партнерської взаємодії, на думку психологині О.П. Коханової, особливо доцільно активізувати в процесі професійного навчання майбутніх фахівців за умови налагодження ефективної взаємодії «викладач-студент» як вихідних системоутворюючих взаємин, що лежать в основі такої психологічно складної полісуб'єктної діяльності як освітній процес [28].

У працях І.А. Акуленко [3], Я.С. Гасвець [68], С.О. Карплюк [23], О.П. Мірошко [46], В.Г. Моторіної [49], І.Л. Пукас [65], С.О. Скворцової [68], Л.О. Стефанович [69], Т.О. Стефанович [69], Н.А. Тарасенкової [71], І.П. Упатової [76], Т.Й. Франчук [77], В.М. Чайки [79], Н.В. Ямшинської [83] розкрито різні аспекти взаємодії між ЗЗСО і педагогічними ЗВО.

Питання формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики в умовах партнерської взаємодії у педагогічному університеті досліджувалось у працях відомих українських педагогів, методистів: І.А. Акуленко [3], В.В. Ачкана [5], Т.В. Годованюк [13], О.І. Матяш [38], О.І. Ордановської [55], С.П. Семенця [67], та інших.

О.І. Матяш обґрунтовує, що організація партнерської взаємодії в системі «викладач-студент» є особливо важливою, оскільки сприяє руйнуванню попередніх стереотипів педагогічного мислення майбутнього вчителя математики [37, с.121].

С.П. Семенець [67] виділив дидактичні вимоги до організації розвивального навчання у ЗВО, що забезпечують реалізацію концептуальних положень розвивальної освіти: встановлення в педагогічній системі «викладач – студент» міжособистісних

відносин; відмова від традиційної орієнтації на «готові» знання, організація навчального процесу в квазі-дослідницькому вигляді; пріоритет діалогово-дискусійної форми навчальних занять; вивчення навчального матеріалу згідно з логікою сходження від абстрактного до конкретного; розв'язання проблеми походження теоретичних знань; задачний підхід до організації процесу учіння; рефлексія навчально-професійної діяльності та особистісного розвитку.

Т.В. Годованюк [13, с. 418] розглядає взаємодію викладача та студентів педагогічного ЗВО, як організацію суб'єкт-суб'єктної взаємодії «студенти-викладач-студенти» та «студент-студент» під час проведення навчальних занять та як організацію взаємодії студента з викладачем-методистом з математики під час проходження виробничої (педагогічної) практики. Дослідниця аргументує, що така взаємодія позитивно впливає на результативність та ефективність формування методичної компетентності майбутніх учителів математики. О.І. Ордановська [55] створила концепцію і модель підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі, що визначає основні аспекти взаємодії:

$$\text{навчальний заклад} \leftrightarrow \text{викладач} \leftrightarrow \begin{cases} \text{студенти} \\ \text{студент} \end{cases}$$

Принцип партнерської взаємодії (суб'єкт – суб'єктної) при організації і проведенні рольових семінарів-тренінгів під час практичних занять з дисципліни «Методика навчання математики» сприяє формуванню у студентів інтересу до сказаного іншими, спілкування з урахуванням інтересів, почуттів, емоцій, переживань інших студентів [55, с. 207].

М.Ю. Бубнова [8] серед педагогічних умов підвищення ефективності методичної підготовки майбутніх учителів математики з використанням інформаційних технологій виділяє забезпечення

педагогічної взаємодії студента та викладача в інформаційно-освітньому середовищі.

В.В. Ачкан [5, с.193] виокремив закономірності процесу формування готовності до інноваційної педагогічної діяльності, серед яких виділений принцип партнерства і співробітництва. Згідно із цим принципом, навчання майбутніх учителів у процесі підготовки до інноваційної педагогічної діяльності відображається у змісті роботи викладача та студентів на усіх етапах підготовки майбутніх учителів математики до здійснення інноваційної педагогічної діяльності. Зокрема, викладач виступає наставником, координатором, що допомагає майбутнім учителям у процесі набуття фахових компетентностей поступово збільшуючи ступінь їх самостійності на цьому шляху. Система відносин, що виникають в інноваційній освітній діяльності, спрямована на становлення суб'єктно-суб'єктних відносин між викладачем та студентом. Така система докорінно змінює відносини «викладач – студент», перетворюючи їх у партнерів, які відповідають за результати своєї праці. Як стверджує В.В. Ачкан, організація суб'єкт-суб'єктної взаємодії викладача та студентів, студентів між собою доречно у процесі лекційних занять (у формі відео-лекції, лекції-дискусії, лекції-прес-конференції); у процесі педагогічної практики (використання сервісів Google+).

Проте, питання формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи є менш дослідженим українськими вченими.

Партнерську взаємодію у нашому дослідженні будемо розуміти як добровільну діяльність кількох суб'єктів, які мають різні думки, почуття, дії, але об'єднані спільною метою, причому, ця діяльність передбачає: взаєморозуміння; відповідальність; рівноправність партнерів; спільність інтересів і прагнень;

обговорення, спілкування й взаємо-навчання, яке зосереджено на професійному діалозі.

Партнерська взаємодія педагогічного університету та школи, у вищевказаному контексті, розглядається нами як система, що охоплює мету і завдання, зміст, методи, засоби і форми розвитку методичної компетентності працюючого вчителя математики та формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

Розвиток методичної компетентності працюючих або майбутніх учителів, в умовах взаємодії педагогічного університету та школи може відбуватися у партнерській співпраці: вчитель – вчитель, вчитель – вчитель наставник, вчитель – викладач університету, вчитель – майбутній вчитель, вчитель – вчитель наставник – майбутній вчитель, вчитель наставник – вчитель наставник, вчитель наставник – викладач університету, вчитель – вчитель наставник – майбутній вчитель – викладач університету. Тобто, у нас є чотири основних партнери. Взввши за основу дидактичний тетраедр, який у своїх дослідженнях використовували науковці S. Prediger, B. Roesken-Winter, T. Leuders [2] отримаємо модель партнерської взаємодії з метою розвитку методичної компетентності вчителя математики (див. рис.1.2.).

У нашій моделі ребра і грані це об'єднання двох та трьох учасників. Також ми передбачаємо співпрацю всіх чотирьох учасників взаємодії. Коли, наприклад, розглядаємо розвиток методичної компетентності працюючого вчителя в умовах партнерської взаємодії, то вершиною нашої піраміди є «вчитель», аналогічно вершиною піраміди можуть бути також інші учасники партнерської взаємодії.

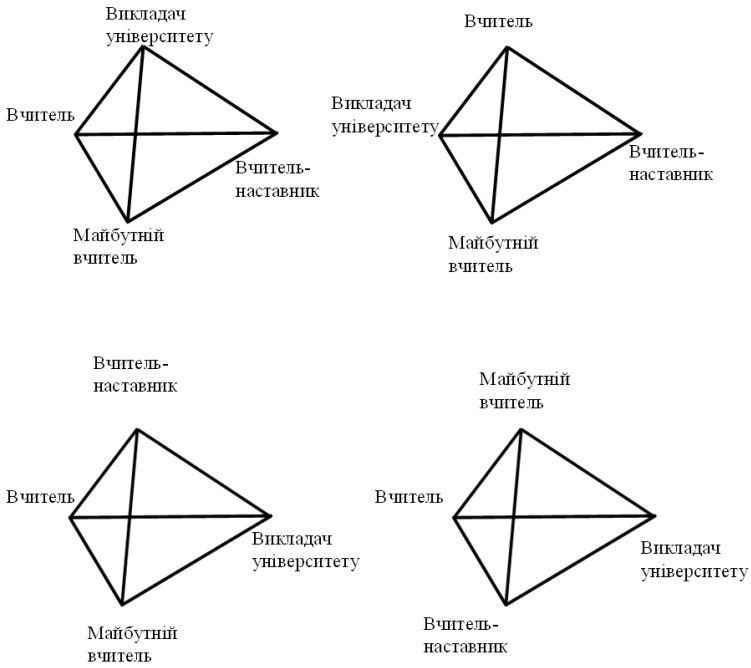


Рис. 1.2. Учасники партнерської взаємодії (розроблено автором)

Успіх спільної роботи багато в чому залежить від встановлення спільних цілей і реагування на різні потреби всіх учасників. В залежності від учасників партнерської взаємодії, мета та форми їх спільної діяльності будуть відрізнятися, проте загальна мета – розвиток методичної компетентності є спільною для всіх визначених груп партнерської взаємодії. Цілі партнерської взаємодії можуть бути визначені спільно і можуть делегуватися для кожного учасника співпраці. Визначимо спільні цілі партнерської взаємодії для всіх учасників:

- переосмислення місця й ролі математики в формуванні особистості учня в сучасних умовах розвитку суспільства;
- розвиток мотивації до творчої методичної діяльності;
- вдосконалення власних методик, технологій навчання математики;
- навчання використанню нових ресурсів на уроках/заняттях;
- підтримка методичної ідентичності вчителів математики;
- формування обґрунтованих переконань у методичній діяльності;
- готовність до осмислення, аналізу й сприйняття інновацій в математичній освіті;
- розуміння важливості самостійного методичного розвитку в умовах реформування освіти.

З'ясуємо цілі для окремих груп партнерської взаємодії за допомогою таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Мета партнерської взаємодії

Учасники партнерської взаємодії	Мета партнерської взаємодії
Вчитель ↔ вчитель	<ul style="list-style-type: none"> • утвердження прагнення методичного розвитку; • усвідомлення значення співпраці в методичному розвитку вчителів; • аналіз стилю методичної діяльності колеги та його ефективності; • вдосконалення власних методичних знань та умінь для ефективного навчання учнів математики
Вчитель-наставник → вчитель	<ul style="list-style-type: none"> • кваліфікована допомога в аналізі ефективності методичної діяльності вчителя; • розуміння перспектив розвитку шкільної

	<p>математичної освіти та вміння чітко формулювати їх;</p> <ul style="list-style-type: none"> • отримання інформації про сучасні методичні тенденції у навчанні учнів математики; • вдосконалення знань про використання сучасних засобів навчання, ІКТ.
Вчитель → вчитель-наставник	<ul style="list-style-type: none"> • можливість співставлення, порівняння різних стилів методичної діяльності у навчанні математики; • апробація методичних знахідок у нових умовах; • узагальнення власного педагогічного досвіду; • можливість уточнення та корекції методичних переконань в умовах професійного спілкування, дискусій.
Вчитель → майбутній вчитель	<ul style="list-style-type: none"> • розширення методичних знань набутих у процесі методичної підготовки в ЗВО; • вивчення практичного досвіду методичної діяльності вчителя у навчанні учнів математики; • консультування вчителя практика щодо розв'язання конкретних проблем у реальних умовах набуття першого методичного досвіду; • отримання інформації про типові методичні проблеми у навчанні учнів математики в сучасних умовах.
Майбутній вчитель → вчитель	<ul style="list-style-type: none"> • розширення знань про використання нових технологій навчання математики, про сучасну навчально-методичну літературу; • отримання інформації про нові результати досліджень у методиці навчання математики; • можливість спостерігати та аналізувати методичну діяльність учителів-початківців та

	<p>розвивати вміння надавати обґрунтовані методичні рекомендації;</p> <ul style="list-style-type: none"> • умови для формування і розвитку потреби у методичному зростанні вчителя.
Вчитель → викладач	<ul style="list-style-type: none"> • набуття актуальних практичних знань та умінь для ефективної методичної підготовки студентів; • можливість для ознайомлення із ефективним досвідом учителів математики; • умови для формування і розвитку потреби у методичному зростанні викладача; • можливість апробації власних методичних знахідок за результатами науково-дослідної роботи викладача.
Викладач → вчитель	<ul style="list-style-type: none"> • збагачення уявлень про нові засоби ефективного навчання учнів математики; • залучення до експериментальних наукових досліджень за напрямом методики навчання математики; • створення умов для підвищення професійної кваліфікації вчителя математики. • консультативна допомога у вирішенні актуальних проблем методичного характеру.

Важливим для технології методичного розвитку у співпраці є те, що вона ґрунтується на використанні методу групової роботи. Основою партнерських взаємин є раціональність, свідоме керування ходом взаємодії, пошук засобів підвищення ефективності співробітництва. В педагогічній літературі визначено, що спільна діяльність ефективна за однією із умов: наявність спільної мети та можливість її досягнути тільки спільними зусиллями; наявність спільної мети та кожен із учасників володіє лише частиною

інформації необхідної для досягнення спільної мети; від сформованої мотивації для співпраці [74].

Як свідчить наш досвід та численні дослідження, взаємодія між майбутнім учителем (студентом педагогічного університету) та працюючим учителем може відбуватися двома шляхами: під час проходження педагогічної практики та при одночасній участі у різних педагогічних заходах (майстер клас, конференція, круглий стіл тощо).

Серед основних форм взаємодії між студентом-практикантом та працюючим вчителем математики можна виділити:

- підготовка та проведення уроків математики. В період проходження педагогічної практики в школі студент повинен планувати й виконувати, крім навчально-методичної роботи, організаційну, виховну та науково-дослідницьку діяльність;

- вивчення досвіду свого вчителя-наставника (як правило, студенти прикріплюються до кращих вчителів математики школи) за розробленим планом [1].

Також за умови створення середовища партнерської взаємодії для ефективного формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики, в межах проходження педагогічної практики практикуються й інші форми співпраці. Зокрема, педагогічна практика може і повинна стати сполучною ланкою, помічником при написанні кваліфікаційної роботи. У такому випадку педагогічна практика, науково-дослідна робота та виконання кваліфікаційної роботи пов'язані між собою.

Успіх створення середовища партнерської взаємодії залежить від вибору шкіл-партнерів. Методичний відділ Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського створив базу навчальних закладів, керівники яких готові до співпраці із університетом. Також кафедра алгебри та методики навчання математики заключила низку договорів із

загальноосвітніми навчальними закладами м. Вінниці та Вінницької області в яких практикується профільне навчання математики.

Ознакою готовності педагогів і адміністрації до спільної роботи, є відкритість школи, активна науково-методична робота, здатність педагогічного колективу до рефлексії власного досвіду, до співробітництва, особливо в довгостроковій перспективі. Серед особистісно-професійних якостей, властивих педагогу-предметнику, під керівництвом якого студенти проходять практику в числі пріоритетних є: ставлення до своєї професійної педагогічної діяльності як до соціально-значущої; високий рівень володіння як математичними так методичними знаннями; бути для студента, зразком модельних професійних дій з учнями; володіння прийомами наставництва (допомога у самостійному прийнятті рішень, підведення до потрібного висновку); вміння надавати всебічну підтримку практиканту, стимулювати саморефлексію і самоаналіз студента; відкритість і щирість.

Для ефективної підготовки майбутніх учителів математики у процесі проходження педагогічної практики, вчителі до яких прикріплені студенти повинні: володіти інформацією про мету, зміст, методи і форми проходження педагогічної практики; брати участь у роботі круглих столів за участю викладачів педагогічних університетів, керівників і педагогів загальноосвітніх навчальних закладів, з метою вироблення єдиних підходів до організації практики в умовах багаторівневої системи вищої освіти; брати участь у роботі науково-практичних конференцій за участю, викладачів педагогічних університетів, керівників і педагогів загальноосвітніх навчальних закладів, бакалаврів, магістрантів і аспірантів з метою узагальнення досвіду організації педагогічної практики; брати участь у роботі науково-методичних семінарів для педагогів, що забезпечують проходження практики студентами в загальноосвітніх навчальних закладах.

Традиційно співпраця між вчителями відбувається через курси підвищення кваліфікації; систему методичної роботи з учителями на різних рівнях; через участь вчителів у професійних конкурсах, учнівських олімпіадах, майстер-класах, конференціях, семінарах тощо, а також через самоосвіту вчителів (участь в онлайн курсах, професійних об'єднаннях тощо).

У сучасних умовах розвитку ринку праці, вчителі мають продовжувати рости у своїй професії. Існує багато можливостей для методичного зростання та розвитку незалежно від того, який рівень досвіду зараз має вчитель. Співпраця у такому розвитку, на нашу думку, є необхідною умовою. Вона має вибудовуватися таким чином, щоб спільна робота всіх учасників включала: ретельні переговори щодо розподілу дій; спільне прийняття рішень; ефективну комунікацію та взаємне навчання на практиці, яке зосереджено на сприянні професійному діалогу. Найчастіше сучасні вчителі математики практикують такі форми співпраці:

- робота над спільним проектом, наприклад, створення навчального середовища з вивчення математики для учнів або вивчення та дослідження теоретичних питань методики навчання математики (може відбуватися між вчителями, між вчителями та тренерами, між вчителями та студентами, між вчителями та викладачами). Співпраця відбувається таким чином, що спільна робота передбачає ретельні переговори, складання плану діяльності, спільне прийняття рішень, ефективну комунікацію та взаємне навчання на практиці, яке зосереджено на сприянні професійному діалогу;

- опрацювання педагогічної, методичної сучасної літератури, вивчення професійних ресурсів, що подається у вигляді книг, професійних журналів, веб-сайтів. Такі публікації допомагають мотивувати вчителів до навчання, сприяють вивченню нових технологій проведення уроків математики, використанню сучасних

засобів навчання, ознайомленню із новими ресурсами тощо. Вчителі можуть отримати велику користь від знань і підтримки однолітків і наставників. Співпраця відбувається таким чином, що відбувається обговорення можливості впровадження, реалізації методичних розробок (може відбуватися між вчителями, між вчителями та вчителями-наставниками, між вчителями та викладачами);

- проходження курсів підвищення кваліфікації. Такі курси дають можливість дізнатися про останні дослідження в галузі освіти. Це можуть бути аудиторні заняття, може бути змішане навчання та онлайн-курси підвищення кваліфікації, що забезпечують більшу гнучкість щодо використання власного часу (може відбуватися між вчителями, між вчителями та вчителями-наставниками, між вчителями та викладачами);

- проходження тренінгу для учителів математики на базі педагогічних університетів. Метою таких тренінгів є поглиблення теоретичних та практичних знань, умінь, навичок учасників тренінгу, формування методичних компетентностей, достатніх для ефективного розв'язування стандартних і нестандартних комплексних проблем у професійній педагогічній діяльності, виконання завдань інноваційного характеру, опанування загальних засад методології професійної педагогічної діяльності (може відбуватися між вчителями та викладачами університету);

- вивчення передового досвіду навчання математики. Спостереження за роботою досвідченого вчителя дозволяє ознайомитись із кращими прикладами підготовки, організації та проведення уроків математики (може відбуватися між вчителями, між вчителями та тренерами, між вчителями та викладачами);

- участь у науково практичних конференціях дозволяє вчителям слідкувати за новими напрямками у математичній освіті, ділитись своїми напрацюваннями, думками щодо вдосконалення формування математичної компетентності учнів (може відбуватися

між вчителями, між вчителями та тренерами, між вчителями та студентами, між вчителями та викладачами) [1].

Останнім часом спостерігається тенденція, серед педагогічних закладів вищої освіти, які планують здійснити акредитацію освітніх програм найближчим часом, демонстрації різних форм співпраці із закладами загальної середньої освіти. Згідно Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти [61], заклад вищої освіти має залучати роботодавців до організації та реалізації освітнього процесу; до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців. Наприклад, презентовані сучасні форми взаємодії викладачами Харківського національного педагогічного університету імені Г.Сковороди «Про науково-методичну співпрацю кафедр фізико-математичного факультету із закладами загальної середньої освіти» [62]. На сайті Харківської спеціалізованої школи №155 описано співпрацю школи із ЗВО міста Харків. Співпраця передбачає роботу в напрямках: підвищення психологічної та методичної компетентності вчителів школи; контакти вчителів школи з викладачами ЗВО з метою консультацій та обміну досвідом; проведення тренінгів викладачами та студентами ЗВО для учнів школи; проведення агітаційно-роз'яснювальної та професійно-орієнтаційної роботи з учнями [66].

Найменше у вітчизняній методичній літературі описана можлива взаємодія із вчителем-наставником (тренером). У контексті нашого дослідження, вчителем наставником може бути вчитель математики, який має високий рівень методичної компетентності, достатній досвід ефективної методичної діяльності щодо навчання учнів математики, володіє сучасними технологіями навчання та має активну професійну позицію. Вчителі наставники можуть здійснювати методичну підтримку вчителів математики на щоденній основі – починаючи від методичних дискусій та окремих майстер

класів до регулярних семінарів на рівні школи, міста, орієнтованих на те, як ефективно навчати учнів математики. Вчителі наставники мають мати спеціальні знання та позитивний досвід, щоб брати участь у розробці навчальних програм і виборі навчальних матеріалів. Вчителі наставники мають володіти здатністю зацікавлення інших вчителів до інноваційної методичної діяльності. Вони можуть допомогти вчителям школи зорієнтуватися, що варто почитати; організувати обговорення рекомендацій, методичних коментарів щодо навчання учнів математики, а також допомагати розробляти та аналізувати уроки математики. Така співпраця передбачає критичне усвідомлення кожним учасником партнерської взаємодії нових напрямків та тенденцій в шкільній математичній освіті.

Висновки до розділу 1

Таким чином, успішна професійна діяльність педагогічного працівника вимагає безперервного навчання в умовах динамічних змін та здатності адаптуватися до них. Ця діяльність, має бути постійною та систематичною, нерозривно пов'язаною з професійним зростанням і підвищенням рівня педагогічної майстерності, а також характеризуватися поетапним досягненням мети. Вважаємо, що перелік типових задач професійної діяльності вчителя математики має бути основним змістом методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Оволодіння методичною компетентністю є умовою готовності майбутнього вчителя математики до свідомого і якісного виконання професійних обов'язків. Функції та типові задачі методичної діяльності вчителя математики, на нашу думку, мають бути постійно в полі зору викладачів методики навчання математики педагогічних університетів у процесі визначення цілей, змісту і

технологій методичної підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики.

На основі аналізу освітньо-професійних програм підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних ЗВО України вважаємо можливим структуру методичної підготовки майбутнього вчителя математики подати наступним чином: пропедевтичний компонент методичної підготовки майбутнього вчителя математики; теоретичний компонент методичної підготовки майбутнього вчителя математики; практичний компонент методичної підготовки майбутнього вчителя математики.

Із описаної в методичній літературі теорії та практики партнерської взаємодії педагогічного університету та школи у становленні вчителя математики, наших спостережень у процесі дослідно-експериментальної роботи, випливає, що розвиток методичної компетентності учасників партнерської взаємодії може бути ефективним за умов: свідомої вмотивованості вчителів до методичного зростання; регулярного спілкування в різних професійно-спрямованих групах у різносторонніх методично значимих напрямках; чіткого визначення цілей і ролей у співпраці; регулярного впровадження різних активних форм співпраці.

Список використаних джерел до першого розділу

1. Mykhailenko Liubov. Partnership of the pedagogical university and the school as a prerequisite for methodical development of mathematical teachers. *Modern technologies in the education system : monografie [Text]* / edited by Michał Ekkert and Iryna Ostopolets.- Wydawnictwo Wyższej Szkoły Technicznej Katowice. -2019. – pp. 166-77
2. Prediger, S., Roesken-Winter, B. & Leuders, T. *J Math Teacher Educ.* 2019. 22: 407. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09434-3>
3. Акуленко І.А. *Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект):* монографія. Черкаси: Чабаненко Ю., 2013. 460 с.
4. Акуленко І.А. Праксеологічно-діяльнісний підхід як методологічна основа компетентнісно орієнтованої методичної підготовки майбутнього вчителя математики. *Педагогіка вищої та середньої школи*, 2015 Вип. 46. URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/PVSSh_2015_46_3.pdf (Дата звернення 21.06.2020)
5. Ачкан В.В. *Підготовка майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності:* монографія. Київ : Освіта України, 2018. 307 с.
6. Ачкан В.В. Вагіна Н.С., Красножон О.Б. *Освітньо-професійна програма МАТЕМАТИКА.* Бердянськ, 2018. URL: http://bdpu.org/wp-content/uploads/2020/03/014_SO_Matematika.pdf (Дата звернення 05.05.2020)
7. Бельчев П.В., Рубцов М.О., Яковенко А.С., Передрій Д.І., Шилова О.В., Коваленко А.М. *Освітньо-професійна програма «Середня освіта. Математика».* Мелітополь, 2017. URL: <https://mdpu.org.ua/osvita/osvitni-programi-ta-yih-profilii/> (Дата звернення 05.06.2020)
8. Бубнова М.Ю. Методична підготовка майбутніх учителів математики з використанням інформаційних технологій: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Ялта, 2011. 20 с.
9. Бутова Е. В. Організація взаємодії «вищий педагогічний навчальний заклад - загальноосвітня школа» в освітньому просторі України другої половини ХХ століття : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. Харків, 2015. 20 с.

10. Бурчак С.О., Гольденгорін Б.І., Кугай Н.В., Заїка О.В. *Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика та інформатика)*. Глухів, 2019. URL: <http://pfm.gnpu.edu.ua/index.php/pidhotovka-inozemnykh-hromadian-ta-osib-bez-hromadianstva> (Дата звернення 05.06.2020)
11. Велитченко Л.К. Психологічні основи педагогічної взаємодії: автореф. дис. ... д-ра псих. наук: 19.00.07 / НПУ імені М.П.Драгоманова. Київ, 2006. 40с.
12. Гірко В.Л., Шевчук Л.Д., Довбня П.І., Олійник О.В. *Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика)*. Переяслав-Хмельницький, 2018. URL: <https://drive.google.com/file/d/1ZP-HOFzntGqs9DdHFLdiyHLVZMBvZJbd/view> (Дата звернення 05.06.2020)
13. Годованюк Т.Л. Система методичної підготовки майбутніх учителів математики: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)/ Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Черкаси, 2020.
14. Гончар О.В. *Педагогічна взаємодія учасників навчального процесу в системі вищої освіти України (історико-педагогічний аспект)*: монографія. Х. : ХНАДУ, 2011. 432 с.
15. Гончаренко С.У. Методика як наука. *Шлях освіти*. Київ, 2000. № 1. С. 2–6.
16. Гончаренко С.У. *Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям: [навч. посіб.]*. Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2008. 278с.
17. Гончаренко С.У. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь, 1997. 373 с.
18. Грод І.М., Чорний В.З., Кравчук В.Р., Бондар Д.І. *Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика)*. Тернопіль, 2017. URL: http://tnpu.edu.ua/about/public_inform/akredytatsiia%20ta%20litsenzuvannia/014_Matematyka_bakalavr_.pdf (Дата звернення 05.06.2020)
19. Дегтярьова Г.С., Козяр М.М., Руденко Л.А., Шиделко А.В. *Психолого-педагогічні засади діяльності педагога сучасної професійної школи: навчально-методичний посібник*. Київ: Педагогічна думка, 2013. 144с.
20. Жданенко С.Б. Партнерська взаємодія у процесі становлення громадянського суспільства (соціально-філософський аналіз): автореф. дис. ... канд. філос. наук: 09.00.03 / Харківський військовий ун-т. Харків, 2003. 23с.

21. Закон України «Про вищу освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (Дата звернення 20.06.2020)

22. Закон України «Про освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (Дата звернення 20.06.2020)

23. Карплюк С.О. Технологія підготовки майбутніх учителів математики до організації взаємонавчання учнів основної школи: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04. Житомир, 2009. 20 с.

24. Концепція розвитку педагогічної освіти. Наказ Міністерства освіти і науки України від 16 липня 2018 р. № 776. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (Дата звернення 20.06.2020)

25. Коростянець Т.П. Структура і зміст професійно-педагогічної компетентності майбутніх учителів математики DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863.1/24.176780>

26. Косигіна О.В. Педагогічна взаємодія суб'єктів системи післядипломної освіти: зміст і специфіка. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи*. 2013, Випуск 7. С. 215-224 URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/OD_2013_7_24.pdf (Дата звернення 05.06.2020)

27. Коханова О.П. Дослідження специфіки партнерської взаємодії в процесі фахового навчання майбутніх учителів. *Проблеми сучасної психології: зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України*. Кам'янець-Подільський, Випуск 10. С. 336-345.

28. Коханова О.П. Психологічні особливості формування здатності до партнерської взаємодії майбутніх учителів: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка. Київ, 2012. 22 с.

29. Кочерга О.В. Психологічний аспект народження партнерства. *Вихователь-методист дошкільного закладу*. 2019, №2. С.4-12.

30. Крамаренко Т.Г., Корольський В.В. *Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти*. Кривий Ріг, 2016. URL: https://drive.google.com/file/d/1onIMGRUBc17G980H_quGk0tzpsJJ3gqV/view (Дата звернення 05.06.2020)

31. Лебідь Н.К., Бреус Ю.В. Компетенції викладача вищої школи в умовах партнерської взаємодії зі студентами. *Міжнародний науковий журнал «Університети і лідерство»*. URL:

http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/20807/1/N_Lebid_Y_Breus_UAL_4_NNC_KL.pdf (дата звернення 1.08.2019)

32. Лещенко Г.А. До питання професійної підготовки майбутніх фахівців. *Молодий вчений*. 2017. № 3 (43). С. 421-426 URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/3/99.pdf> (Дата звернення 05.06.2020)

33. Лист МОН України від 31.07.2008 р. N 1/9484 Головам робочих груп з розроблення галузевих стандартів вищої освіти та головам науково методичних комісій МОН України. URL: <http://elib.crimea.edu/zakon/list484.pdf> (Дата звернення: 16.03.2017).

34. Ліннік О.О. Система підготовки майбутнього вчителя до організації суб'єкт-суб'єктної взаємодії з учнями початкової школи: Дис. ... д-ра пед. наук. 13.00.04 /Старобільськ, 2016. 520с.

35. Марченко В.О., Москаленко О.А., Барболіна Т.М., Саєнко Н.І., Бариш О.О., Ткач М.О. *Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Математика)»*. Полтава, 2018. URL: <http://pnpu.edu.ua/osvitni-programi> (Дата звернення 05.06.2020)

36. Матвієнко О.В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів до педагогічної взаємодії у навчально-виховному середовищі школи першого ступеня: автореф. дис. ... д-ра пед.наук: 13.00.04 /НПУ імені Н.П. Драгоманова. Київ, 2010. 39 с.

37. Матяш О. І. *Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії*: монографія. Вінниця : ФОП Легкун В.М., 2013. – 450 с.

38. Матяш О.І. Формування методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. Вінниця, 2014. 550 с.

39. Матяш О.І., Михайленко Л.Ф., Наконечна Л.Й., Панасенко О.Б. *Освітньо-професійна програма. Середня освіта (математика, інформатика)*. Вінниця, 2018. URL: <http://vspu.edu.ua/index.php?p=education> (Дата звернення 05.06.2020)

40. Махомета Т.М., Поліщук Т.В., Тягай І.М., Медведєва М.О. *Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика. Інформатика)*. Умань, 2019. URL: [https://udpu.edu.ua/documents/educational-programs/34131/Освітня%20програма.%20Середня%20освіта%20\(Математика.Інформатика\).pdf](https://udpu.edu.ua/documents/educational-programs/34131/Освітня%20програма.%20Середня%20освіта%20(Математика.Інформатика).pdf) (Дата звернення 05.06.2020)

41. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти Наказ Міністерства освіти і науки України від «01» червня 2016 № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 № 584) URL: http://edumns.org.ua/img/news/8982/Metodichni_rekomendaciji_2020_z_Nakazom.pdf (Дата звернення 05.06.2020)

42. *Методологія наукової діяльності: Навчальний посібник* / Чернілевський Д.В. та ін.; Вінниця: Вид-во АМСКП, 2010. 484 с.

43. Михайленко Л.Ф. Формування вмінь майбутніх учителів математики розв'язувати типові задачі методичної діяльності в навчанні учнів алгебри. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія*: Зб. наук. праць. Вінниця: «Нілан ЛТД», 2015 Випуск 43. С. 74-77

44. Михайленко Л.Ф., Ковальчук М.Б. Формування методичної компетентності у майбутніх вчителів математики під час проходження педагогічної практики в школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців*. Зб. наук. пр. — Вінниця, 2018. Вип.52. С. 349-352.

45. Михайлова А. Г. Педагогічна взаємодія між викладачем та студентом як одна із категорій акмеологічної позиції. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2012. № 19(1). С. 153-159. URL: Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vlup_2012_19\(1\)_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vlup_2012_19(1)_23). (Дата звернення 07.06.2020)

46. Мірошко О. П. Нові напрями взаємодії школа – вищий навчальний заклад. *Переяславская рада: её историческое значение и перспективы развития восточнославянской цивилизации: сб. науч. тр. по матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. (19–20 декаб. 2012 г.). Ч. 1.*: НТУ «ХПИ», 2013. С. 189–191.

47. Молоченко В.В. Формування у майбутніх фахівців аграрної сфери готовності до партнерської взаємодії у професійній діяльності: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, 2017. 265 с.

48. Моторіна В.Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах: автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.04. Харків, 2005. 45 с.

49. Моторіна В.Г. *Професійна компетентність вчителя математики профільної школи*: Навчальний посібник для студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ. Харків : ХНПУ, 2014. 267 с.

50. Моторіна В.Г., Водолаженко О.В. *Освітньо-професійна програма*. Харків, 2017. URL: http://smc.hnpu.edu.ua/files/Profili_OP/Bakalavr_matematuka2017.pdf (Дата звернення 05.06.2020)

51. Николаеску І.О. Теоретичні і методичні засади професійно-педагогічної самореалізації викладача системи післядипломної освіти засобами інформаційно-комунікаційних технологій: дис. д-ра пед. наук: 13.00.04 /Черкаси, 2018. 525с.

52. Ніколенко Л.Т. Педагогіка партнерства як умова реалізації завдань розвитку особистості дитини у контексті Нової української школи / URL: http://lib.iitta.gov.ua/710749/1/Ніколенко_Методист_Ст.%20Педаг.%20партнерства%20як%20умова.pdf (Дата звернення 05.06.2020)

53. Нічуговська Л.І. Психолого-педагогічні передумови активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів ВНЗ. *Дидактика математики: пробл. і дослідж.: зб. наук. пр.* Донецьк, 2006. Вип. 26. С. 9-13.

54. *Нова українська школа: poradnik dla vchytelja* / за заг. ред. Н. М. Бібік. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/Новини/2018/12/12/11/20-11-2018rekviz.pdf> (дата звернення 1.08.2019)

55. Ордановська О.І. Теорія і практика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі: технолого-орієнтований підхід: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Південноукр. нац. пед. ун-т ім. К. Д. Ушинського. Одеса, 2016. 501с.

56. *Педагогічна майстерність: підручник* / Зязюн І.А. та ін.; Київ: Вища шк., 1997. 349 с.

57. Пехота О.М. Індивідуалізація професійно-педагогічної підготовки вчителя : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. К., 1997. 43 с.

58. Пісоцька О.О. Виховання культури взаємодії викладачів і студентів в університетському освітньо-виховному просторі: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.07/ Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. Луганськ, 2010. 21с.

59. Поліщук, Л. П. Актуалізація проблеми професійної підготовки вчителів у ВНЗ. *Педагогічні науки: збірник наукових праць Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка*. Суми, 2009. С. 262–270. URL: https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/8057/1/Polishchuk_Aktualizatsiia.pdf (Дата звернення 05.06.2020)

60. Поясок Т.Б., Беспарточна О.І. Організація педагогічної взаємодії учасників освітнього процесу в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі закладу вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018, Том 67, №5. С.199-212.

61. Про затвердження Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Наказ МОН № 977 від 11.07.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-19#Text> (Дата звернення 07.04.2020)

62. Про науково-методичну співпрацю кафедр фізико-математичного факультету із закладами загальної середньої освіти. URL: http://hnpu.edu.ua/sites/default/files/files/Fak_Fiz_Mat/SZZSO.pdf (Дата звернення 07.06.2020)

63. Проект Стандарту вищої освіти України спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями). Київ, 2017. URL: <https://www.megu.edu.ua/uk/proiekt-y-standartiv-vyshchoi-osvity/> (Дата звернення 05.06.2020)

64. Пукас І.Л. Актуальність проблеми оптимізації взаємодії школи та ВНЗ на етапі формування основ компетентнісної освіти. *Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Кам'янець-Подільський: 2016. Вип. 15. Т. 3. С. 135–136.

65. Пукас І.Л. Професійно-педагогічний саморозвиток учителя у процесі співпраці школи з закладами педагогічної освіти: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. Рівне, 2018. 312с.

66. Сайт Харківської спеціалізованої школи №155 Харківської міської ради URL: http://school155.edu.kh.ua/metodichna_robota/spivpracya_z_vnz/ (Дата звернення 07.06.2020)

67. Семенець С. П. Теорія і практика розвивального навчання у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Житомир, 2011. 44 с.

68. Скворцова С.О., Гаєвеч Я.С. *Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі*: монографія. Харків: «Ранок-НТ», 2013. 332 с.

69. Стефанович Л. О., Стефанович Т. О. Створення єдиного інформаційного простору як засіб інтеграції вищої і середньої школи. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». №703: Інформатизація вищого навчального закладу*. Львів, 2011. С. 49–53.

70. Тарасенкова Н.А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*. 2016. № 11 (179). С. 26-30.

71. Тарасенкова Н.А., Акуленко І.А. Методичні компетентності у системі фахової підготовки майбутнього вчителя математики. *Вища освіта України*. 2011. № 3. С. 53-66. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vou_2011_3_11 (дата звернення: 16.03.2017)

72. Терентьева Н.О. Педагогічна взаємодія в університетах України: тенденції інституціоналізації. *Педагогічний альманах*. 2012. Вип.16. С. 177-182 URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/pedalm_2012_16_32.pdf (дата звернення 1.08.2019)

73. *Технології професійного розвитку педагогів: методичний порадник / Упорядники: Тамара Михайлівна Сорочан, Марина Іванівна Скрипник; навч.-метод. посіб.;* Держ. вищ. навч. зал. «Ун-т менедж. освіти». К., 2016. 231 с.

74. Технологія навчання у співпраці і в партнерстві URL: https://stud.com.ua/88194/pedagogika/tehnologiya_navchannya_spivpratsi_partnerstvi#70 (Дата звернення: 16.03.2017)

75. Третяк О.І., Волкова М.Г., Яковлева О.М. *Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика)*. Одеса, 2019. URL: <https://pdpu.edu.ua/universitet/proekty-osvitnikh-prohram.html> (Дата звернення 05.06.2020)

76. Упатова І.П. *Методична підготовка майбутніх учителів: теорія і практика : монографія*. Харків: ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2018. 402 с.

77. Франчук Т. Й., Пукас І. Л. *Основи професійного саморозвитку студента, педагога в умовах компетентнісної моделі освіти: навчально-методичний посібник*. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2016. 168 с.

78. Хрипун В.О. Партнерська взаємодія вчителя й учнів – ключ до саморозвитку успішного педагога. *Рідна школа*. 2010. №1-2. С. 39-41.

79. Чайка В.М. Теорія і технологія підготовки майбутнього вчителя до саморегуляції педагогічної діяльності: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Тернопіль, 2006. 45с.

80. Чуйко С.М., Чайченко С.О., Величко В.Є., Кадубовський О.А., Беседін Б.Б. *Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика)*. Слов'янськ, 2017 (2019). URL: <http://www.slavdpu.dn.ua/images/stories/news/2019/opp/bachelor/014M.pdf> (Дата звернення 05.06.2020)

81. Шехавцова С. Суб'єкт-суб'єктна педагогічна взаємодія як механізм формування суб'єктивності студента до професійно-педагогічної діяльності. *Молодь і ринок*. 2014. № 9. С. 50-54. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mir_2014_9_13. (дата звернення 1.08.2019)

82. Якубовскі М.А. Теоретико-методологічні основи математичного моделювання професійної діяльності вчителя: автореф. дис. ... д-ра пед.наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки і психології професійної освіти АПН України. Київ, 2004. 40 с.

83. Лист МОН України від 31.07.2008 р. N 1/9484 Головам робочих груп з розроблення галузевих стандартів вищої освіти та головам науково методичних комісій МОН України. URL: <http://elib.crimea.edu/zakon/list484.pdf> (Дата звернення 05.06.2019)

84. Ямшинська Н. В. Співпраця між середньою школою та ВНЗ при вивченні іноземної мови. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/philosophy-andphilology-411> (Дата звернення: 16.03.2017).

РОЗДІЛ 2.

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Якісна фахова підготовка вчителя математики є важливим та актуальним питанням у всьому світі. Нині спостерігається тенденція до створення різноманітних професійних об'єднань у галузі математичної освіти для підтримки спільної діяльності спрямованої на: забезпечення обміну інформацією для доступності міжнародних досліджень з математичної освіти (у Європі та в усьому світі); узагальнення та використання педагогічного досвіду; сприяння підвищенню якості навчання математики. З поміж таких об'єднань можна виокремити: ERME (Європейське товариство досліджень з математичної освіти) [12]; ICME (Міжнародний конгрес з математичної освіти) [22]; DZLM (Німецький центр математичної підготовки вчителів) [10]; NCTM (Національна рада вчителів математики (США та Канада) [37]; ATM (Асоціація вчителів математики (Великобританія)) [53] та багато інших. Такі об'єднання: організують різні з'їзди, конференції з широким спектром тем досліджень у галузі методики навчання математики; публікують професійно спрямовані видання (друковані та онлайн); забезпечують проведення літніх шкіл, де досвідчені педагогічно-дослідники працюють разом з початківцями; сприяють підтримці та розвитку математичної освіти в країнах, що не входять у ці об'єднання; створюють і фінансують проектні групи з вивчення конкретних методичних проблем та проводять інші тематичні заходи.

Методична освіта у підготовці вчителів математики у більшості європейських країн спрямована на засвоєння майбутніми вчителями змісту шкільного курсу математики, усвідомлення сутності процесу викладання математики учням, розуміння та знання особливостей засвоєння учнями математичних знань, володіння технологіями ефективного навчання учнів математики, засвоєння знань про мету, зміст і місце вивчення математики. Пошук відповідей на ці питання є головною метою дисципліни, яка в Європейських країнах називається дидактикою математики.

2.1. Європейські освітні традиції у дидактиці математики

Європейські країни мають велику історію та значний досвід навчання математики. Особливо активно ведуться дослідження у галузі дидактики математики в останні 30 років. Усталені освітні традиції поділяють за напрямками: міцний зв'язок дидактики математики з математикою; провідне значення теорії у навчанні математики; важливість навчально-методичної діяльності для учіння і викладання; засади емпіричних досліджень [3]. Традиційно математика була і залишається найважливішою спорідненою дисципліною для дидактики математики, тому досі існує професійно важливий діалог між математиками та дидактами з питань математичної освіти. На основі аналізу численних публікацій європейських авторів, можна стверджувати, що ядром європейської дидактики математики є важливість навчання доведенням та обґрунтуванням.

У роботі Trouche L. [51] аналізуються особливості французької галузі «дидактика математика», зокрема,

досліджуються основи дидактики математики у **Франції**, основоположні теоретичні основи (теорія дидактичних ситуацій Brousseau і теорія концептуальних полів Vergnaud) та антропологічний підхід Chevallard. У Франції, дослідження у галузі дидактики, розкривають проблему ролі вчителя в процесі навчання. Доктор філософії Grenier відзначає, що іноді вчителі «спотворюють подачу» навчального матеріалу через те, що не пропонують учням достатньо часу для вивчення визначеної проблеми, замість цього вони швидко дають підказки або відповіді. Також, на думку автора, дидактичні рішення вчителів не завжди узгоджуються з логікою ситуації (із знаннями, які необхідно засвоїти). Як наслідок, відсутність взаєморозуміння, співпраці між науковцями (дослідниками) в галузі дидактики математики та практикуючими вчителями математики. У вісімдесяті роки попереднього століття багато французьких педагогів-дослідників вирішили з'ясувати роль учителя у навчальному процесі та проаналізувати існуючий педагогічний досвід [1]. Це призвело до нових педагогічних розробок в рамках існуючих теорій. Паралельно ці дослідження були направлені на ретельне вивчення ролі мови у викладанні та вивченні математики, а також на розвиток навчальних ресурсів, інтеграцію ІКТ у шкільну математику.

Курси дидактики у педагогічних університетах Франції добре структуровані і ознайомлюють майбутніх учителів з ключовими ідеями у французькій дидактичній традиції: теорією дидактичних ситуацій (TDS), розробленої Brousseau; теорією концептуальних полів і антропологічної теорії дидактики, що виникла з теорії дидактичної транспозиції, концептуалізована Chevallard. Ці теорії є складними об'єктами, які були розроблені і консолідовані протягом десятиліть [1]. Також викладачі ЗВО знайомлять майбутніх учителів математики не тільки з теоретичними стовпами французької традиції в математичній освіті, але й показують власні дидактичні

дослідження та розкривають зміст інноваційних наукових педагогічних досліджень.

Традиційно у Франції, для професійного розвитку майбутніх учителів та науковців-початківців, проводяться різні наукові семінари та літні школи, на які запрошують іноземних науковців у галузі навчання математики. Французькі університети співпрацюють з науковцями багатьох країн, також навчають іноземних студентів в галузі математичної освіти. Вони практикують міжнародні програми випускників та міжвузівські коаліції з багатьма країнами. [1].

У **Нідерландах** дидактика математики активно розвивалася в останні півтора століття і стала відомою як реалістична математична освіта (RME). Ключову роль у становленні й розвитку сучасної дидактики математики у Нідерландах відіграли педагоги Freudenthal, Treffers та Jan de Lange. У 1961 році уряд Нідерландів призначив Комісію з модернізації навчальної програми з математики. Комісія складалася з професійних математиків і вчителів. Freudenthal був найбільш видатним математиком в цій комісії, і він також був єдиним, хто активно брав участь в дослідженнях з дидактики математики. Він переконав інших членів комісії зосередитися на викладанні математики, а не на змісті навчальної програми. У Інституті розвитку математичної освіти, була розроблена теорія реалістичної математики. Ця теорія змінила нідерландську програму математики та підхід до викладання математики. Характерною рисою цього підходу є те, що навчання починається з розгляду учнями проблем у прикладних ситуаціях. Було створено регіональні центри підтримки, що полегшують зв'язки між середніми школами та університетами. Крім того, математичне товариство та асоціація вчителів математики створили платформу Mathematics Netherlands, нову організацію для співпраці, яка включає, серед інших, комісію з математичного навчання. Freudenthal представив власний підхід до навчання учнів математики. Мета полягала в тому, щоб зробити

математику доступною і зрозумілою для учнів. Freudenthal розглядав роботу над проектуванням освіти та досвідом з освітньою практикою як необхідні вимоги для розробки теорії. Тому робота науковців під його керівництвом в Інституті розвитку математичної освіти сприяла тому, що у шкільній математиці, математика сприймалась як частина людської діяльності, яка пов'язана з повсякденним життям або уявною реальністю, і підкреслювала, що учні й навіть маленькі діти можуть генерувати математичне мислення, але в неформальному контексті. Розроблено загальні принципи RME: діяльність, реальність, рівень, взаємозв'язок, інтерактивність і керівництво. Для середньої школи, розроблені рівневі програми для математики: А (підготовка учнів до вивчення соціальних наук) і В (підготовка учнів до вивчення природничих наук).

Навчання математики в Нідерландах можна розглядати з чотирьох перспектив: співпраця математиків і дидактів математики, важливість теорії, функція проектного навчання і роль емпіричних досліджень [52]. Treffers переконує, що вивчення математики не може бути процесом поглинання готових знань. Натомість він розглядає розуміння математики як процес, який будують самі учні. У своїй роботі Treffers розповів про те, яким чином класичні математичні головоломки, такі як «пшениця і шахівниця», можуть бути використані в школі. Завдяки методичним працям Treffers та його колег, ці ідеї перейшли у підручники математики. Jan de Lange очолював Інститут Freudenthal з 1981 р., розпочинав як математик і спочатку був більше зацікавлений навчанням математики у вищій освіті. Його найостанніші наукові інтереси полягали у вивченні здібностей і компетентностей. Jan de Lange працював над теоретичними основами проектування оцінювання у навчанні математики, реалізувавши його в Нідерландах і на міжнародному рівні (як голова експертної групи математики PISA).

Поява комп'ютерних технологій, сприяла появі нових вимог та викликів для навчальних проєктів у школах Нідерландів. На додаток до вивчення можливостей комп'ютерного навчання, багато зусиль було також вкладено у переосмислення змісту навчання математики, зокрема, ефективне використання динамічних та інтерактивних якостей нової технології. Це призвело не тільки до розвитку так званого цифрового середовища навчання математики, в якому вчителі можуть адаптувати та розробляти навчальні матеріали для учнів, включаючи використання математичних засобів та зворотного зв'язку, але також призвели до невичерпного потоку навчальних програм та навчальних ігор для початкової та середньої освіти, які вільно доступні в Інтернеті.

З проявою теорії RME, нею зацікавилися викладачі математики у всьому світі. Це призвело до співпраці з великою кількістю країн, де ідеї та матеріали RME були випробувані, обговорені та адаптовані (США, Індонезія, Англія, Кайманові острови, Південна Африка та Бельгія) [52].

Навчання математики в **Бельгії**, було різко змінено за допомогою руху «Нова математика» [38]. Реформа проводилась у відповідності принципам реалістичної математичної освіти. Зрештою, це призвело до реформованої програми фламандських шкіл, в основі якої була голландська модель RME, проте не копія цієї моделі. Зокрема, у цій моделі більше уваги приділялося евристичному навчанню, та фламандська навчальна програма зберігала цінні елементи бельгійської традиції навичок у розвитку усних і письмових обчислень. Також, це призвело до того, що геометрія стала більш прикладною. На додаток до інших змін змісту, реформа «Нова математика» принесла низку дидактичних нововведень, зокрема, акцент на моделювання та математичні дослідження [52].

У 1970-х роках в Італії існувала консолідована традиція співпраці між університетами та школами. До цього процесу були залучені знамениті математики та вчителі математики, які займалися відновленням викладання математики в школах з навчальними проектами. Одночасна співпраця активних вчителів шкіл (які пізніше називалися вчителями-дослідниками) і науковців дозволила вирішити практичні шкільні потреби і створити нові академічні традиції. Наприклад, вчителі-дослідники звертали увагу на важливість взаємодії учнів всього класу, роль вчителя як керівника, використання довгострокових проектів і використання засобів навчання без огляду на теоретичні аспекти математичних процесів. У результаті багаторічного розвитку італійських досліджень у навчанні учнів математики, на перший план вийшли проблемне навчання і розвиток вчителів математики.

В останні роки актуальним став розвиток педагогічної освіти на рівні університетів. Зокрема, культурне усвідомлення вчителями процесів реформ, що відбуваються в навчанні математики, в яких автономія вчителів є значною в реалізації національних програм і керівних принципів для навчальних програм. Ці міркування запропонували розробку і реалізацію компетентнісного навчання математики. Педагогічна підготовка перед початком роботи є лише частиною професійного розвитку вчителів: вчителі без відриву від навчання повинні продовжувати свою освіту, таким чином, існує велика кількість вчителів, які працюють в програмах розвитку. В останнє десятиліття Міністерство освіти Італії просунуло низку ініціатив, спрямовану на те, щоб зробити математику більш привабливою для учнів старшої школи, щоб спробувати протистояти зменшенню кількості студентів на математичних спеціальностях в університетах. Серед ініціатив Міністерства освіти Італії, створення лабораторії педагогічної діяльності: дослідники університетів (зокрема, дослідники з математики або природничо-

наукової освіти) об'єдналися з вчителями-дослідниками та викладачами для планування інноваційних занять у класі. Після реформи шкільної освіти в 2015 році (Buona Scuola, «хороша школа»), підвищення кваліфікації вчителів стало обов'язковим, систематичним та фінансується [30]. Варто відзначити, що цю реформу як нищівно критикують так і виділяють її досягнення.

До 21-го століття дидактика математики у німецькомовних країнах зарекомендувала себе як продуктивна дослідницька галузь. Дидактика математики в **Німеччині**, як правило характеризується трьома основними напрямками досліджень [46; 20]: «стоффдідактик» (“Stoffdidaktik”); вивчення аудиторної діяльності; оцінювання навчальних досягнень.

Стоффдідактик – це підхід до математичної освіти та досліджень з викладання та вивчення математики у німецькомовних країнах, який зосереджується на математичному змісті, що викладається. Цей підхід полягає в тому, щоб зробити математику доступною і зрозумілою учням на основі аналізу предмета з математичними засобами [21]. Stoffdidaktik розуміють як навчальне середовище, що сприяє доступному викладу навчального матеріалу.

Другий основний напрямок німецькомовної дидактики математики автор статті [21] описує як навчальний клас. Цей напрямок дуже багатогранний і часто реалізовується у співпраці з іншими дисциплінами, такими як психологія, педагогіка тощо. Ці дослідження можна характеризувати переважно як якісні та описові приклади, які намагаються відновити специфічні аспекти повсякденного викладання та навчання. Цей напрям характеризується переліком типових тем (складених за останні п'ять років журналу Mathematikdidaktik JMD): використання технологій у навчанні математики; аналіз предмета – доведення й аргументація; моделювання в навчанні математики; роль мови; вивчення математики у ранньому дитинстві та у початковій школі; складники

ефективної організаційної роботи на уроці; гендер і навчання математики; дослідження підручників; історія та гносеологія математики; семіотика та математика; підготовка вчителів (теоретична та практична); математична компетентність [20].

Структура досліджень аудиторних занять (Heinrich Bauersfeld) включала наступні етапи: спостереження за щоденною роботою вчителя у класі (відео, або письмові продукти); виділення процесів соціальних взаємодій; аналіз взаємодії. Цей метод поєднує соціологічну та математичну перспективи.

Третій, основний напрямок, в німецькомовній дидактиці математики почав розвиватися переважно з PISA - шоку. У 1996 році були опубліковані результати Третього міжнародного математичного та природничо-наукового дослідження (TIMSS), які показали, що Німеччина є країною із середніми досягненнями учнів 7 та 8 класів у порівнянні з усіма країнами, що беруть участь у цьому дослідженні. Через два роки Програма міжнародної оцінки студентів (PISA) поставила Німеччину навіть нижче середнього за результатами математичної грамотності, що викликало те, що в Німеччині називалося PISA-шоком (усвідомлення того, що німецька математична освіта в школах не підтвердила очікувань). У результаті, значно збільшилась участь німецьких дидактиків математики в порівняльних дослідженнях з вивчення та навчання математики у німецьких загальноосвітніх школах. Було організовано і проведено оціночне дослідження компетентностей учителів, яке було включено до процесу PISA, та дослідження на тему «Компетентність вчителів як ключова детермінанта якості навчання в математиці» та COACTIV-R. У проекті COACTIV (див. <https://www.mpib-berlin.mpg.de/coactiv/index.html>) розглядають компетентність вчителів як важливу умову якості викладання на прикладі математики. Для того, щоб зафіксувати різні аспекти компетентності вчителів, були використані розроблені інструменти,

включаючи тести на предметні та дидактичні знання. За допомогою цих анкет і тестів зроблено висновки про те, які аспекти компетентності вчителя важливі для успішного викладання математики.

У **скандинавських країнах**, до 1970-х років не можна говорити про дидактику математики як самостійну дослідницьку дисципліну. Ранні дослідження проводилися педагогами-практиками. Кожен університет, як правило, наймав максимум одну людину, для забезпечення фактичної підготовки вчителів математики. В університетах, деякі викладачі математики, були зацікавлені ще й питаннями методики навчання математики, і деякі з них відігравали важливу роль у розвитку педагогічної освіти та математики як шкільного предмету, хоча вони не займалися дослідженнями з дидактики математики. Зміст підготовки вчителів з дидактики математики був зосереджений переважно на технічних питаннях: як здійснювати навчання. Більш теоретичні частини розглядалися в курсі педагогіки. У 1970-х роках відбувся поворот до дидактики математики. У ці роки найважливішим інститутом для вивчення дидактики математики в Скандинавії, була Данмарк Леррешйосколе (Королівська данська школа освітніх досліджень), установа, де вчителі могли отримувати безперервне навчання. Пізніше ця установа змінила назву на Данський педагогічний університет і сьогодні є частиною Орхуського університету, але все ще знаходиться в Копенгагені. У період з 1988 по 2010 рік зовнішнє фінансування датських університетів дало ряд можливостей щодо розвитку дидактики математики, зокрема, було розпочато підготовку кандидатів наук в галузі дидактики математики. Однак, коли фінансування закінчилося, діяльність значно скоротилася, і лише деякі з кандидатів наук змогли знайти посади в університетах [43].

Близько 1970 року в **Норвегії** було створено новий тип вищого навчального закладу, відомий як регіональний коледж (distriktshøgskoler), а деякі з них потім перетворилися на міні-університети, пропонуючи традиційні університетські предмети, такі як математика. У Норвегії, останнім часом, педагогічна освіта перетворюється на п'ятирічні магістерські програми. Це ставить певні формальні вимоги до наукової кваліфікації персоналу, що створило ситуацію, коли попит був значно вищий, ніж пропозиція. Розвиток педагогічної освіти протягом останніх років призвів до значного зростання активності в дидактиці математики в Норвегії.

Коли дидактика математики як наукова дисципліна почала розвиватися в Норвегії, спільнота дидактиків була дуже маленькою, близько 20-25 осіб у всій країні, здебільшого працюючих у коледжах для підготовки вчителів (lærerhøgskoler). До 1990 року, в кожному коледжі працювали один або два вчителі математики, без дослідницької кваліфікації або дослідницьких можливостей. Gunnar Gjøne в Університеті Осло написав кандидатську дисертацію на тему «Новий математичний рух» у 1983 році, а потім працював над розробкою навчальних планів та використанням ІКТ у навчанні математики. Gard Brekke (1943–2009) отримав вчений ступінь в Університеті Ноттінгема в Шелл центрі математичної освіти в 1991 році. Він відігравав дуже важливу роль у розвитку дидактики математики в Норвегії протягом декількох десятиліть, як дослідник, викладач, педагог (у Telemark University College). Gard Brekke спільно з Gunnar Gjøne виступив з ініціативою створення проекту «Якість в математиці» (Kvalitet i matematikkundervisningen [KIM]) на початку 1990-х років. Цей проект, фінансований Міністерством освіти Норвегії, спрямований на розробку бібліотеки діагностичних завдань з математики, яка охоплювала більшість галузей математики в усіх обов'язкових школах та частинах середньої школи. Діагностичний матеріал був призначений для використання

вчителями, і Gard Brekke написав супроводжувачий лист, який став вказівкою для вчителів щодо використання діагностичних матеріалів [43]. У цьому супроводжувачому листі Gard Brekke охарактеризував знання з математики, відповідаючи на питання «що означає знати математику?». Також Gard Brekke стверджував, що математична компетентність складається з п'яти компонентів: фактичні знання (наприклад, означення, ознаки та властивості); навички (визначені як усталені процедури, наприклад такі як використання способу обчислення добутку багатозначних чисел); концептуальні структури; загальні стратегії (визначаються як здатність вибирати відповідні навички для вирішення проблеми у невідомій ситуації); ставлення [43].

Швеція є скандинавською країною з наймасштабнішою діяльністю в дидактиці математики і з найбільшою кількістю дослідників у цій галузі. Важлива подія відбулася у березні 2000 року, коли колегія Фонду Банку Швеції (Centre Centenary Foundation) (Riksbankens Jubileumsfond) запропонувала підтримати дидактику математики в Швеції шляхом створення національної аспірантури з математики з профілем дидактики математики (matematik med ämnesdidaktisk inriktning). Пізніше ця аспірантура отримала назву Шведська вища школа. Шведська вища школа мала наступний ефект: на додаток до підвищення науково-дослідної діяльності в дидактиці математики в Швеції, багато кафедр математики стали більш активно займатися дидактичними питаннями, а діяльність поширилася на більше університетів і університетських коледжів (högskolor).

Ference Marton з Департаменту освіти при Університеті Гетеборга у 1981 році представив новий підхід до досліджень, який він позначив як феноменологія. У співпраці з дослідниками з Гонконгу був розроблений підхід, відомий як навчальне дослідження Runesson & Kullberg. Його можна охарактеризувати як

модель втручання, коли викладачі та дослідники дидактики математики працюють разом, розробляючи уроки з конкретної теми з конкретними цілями навчання.

У Стокгольмському університеті існує дослідницька група, відома як група PRIM, яка зосереджується, зокрема, на різних аспектах оцінки навчання. Група PRIM несе національну відповідальність за розробку тестів та різних видів матеріалів для оцінки в шведських школах, а також відповідає за шведську частину проекту PISA. Групу PRIM очолює Astrid Pettersson і має більше 20 осіб, які працюють з конкретними завданнями, від розробки тестів до виконання статистичного аналізу результатів (наприклад, Pettersson & Voistrup) [43].

В Європейських країнах багато років актуальним є питання про те, які знання та вміння мають отримати майбутні вчителі математики середніх шкіл. Однак, нині не має чіткої відповіді, яких саме математичних знань потребують майбутні вчителі математики: тобто, це мають бути знання з вищої математики, яку викладають у більшості педагогічних університетів майбутнім вчителям, чи це мають бути знання зі шкільної математики, яку вони будуть викладати у школі, чи ті й інші знання.

Багато науковців та дослідників математичної освіти стверджували, що вчителі математики повинні мати розуміння вищої математики (Dörfler and McLone, 1986; Ferrini-Mundy and Findell, 2001; Fletcher, 1975; Winsløw and Grønbaek, 2014) [9]. Felix Klein (1932 р.), зауважував, що «знання вчителя повинні бути набагато більшими, ніж ті, які він представляє своїм учням». Такий підхід, як правило, гарантує, що ці майбутні вчителі знають набагато більше математики, ніж їх майбутні учні, але це не гарантує, що вони зможуть якісно навчити своїх учнів шкільної математики. Розрив між вищою математикою, що викладається в університеті, та шкільною математикою часто занадто великий, тому майбутні

вчителі математики не завжди можуть прослідкувати зв'язки (Buchholtz et al., 2013; Dörfler and McLone, 1986) [9]. У цьому контексті Felix Klein запропонував в університетах майбутнім учителям математики викладати елементарну математику з точки зору вищої. У своїй відповідній серії лекцій для вчителів середньої школи, які потребували знань з основних галузей вищої математики як необхідної умови, він зосередив увагу на зв'язках між вищою математикою та шкільною математикою. Пізніше, в умовах розробки нових навчальних програм у 1960–70-х роках, виникла дискусія про те, що потрібно знати майбутнім учителям математики. Fletcher (1975) вказав, наприклад, що навчальні програми можуть бути реалізовані лише тоді, коли вчителі їх розуміють і приймають. Науковці Bruner, Schwab, Shulman у різні часи переконували, що структура навчальної дисципліни вищої математики певною мірою має функціонувати як орієнтир для навчальної структури шкільної математики. Bruner у 1960 році запропонував зосередити увагу на так званих фундаментальних ідеях як на засобах, щоб зафіксувати структуру дисципліни і, таким чином, знайти відповіді на питання про те, який математичний зміст повинен бути частиною шкільної програми [9].

Із короткого огляду розвитку методичної освіти у Європейських країнах, можна зробити висновок, що напрями досліджень і визначені проблеми методичної підготовки майбутніх учителів математики практично співпадають як у країнах Європи так і в Україні. Зокрема, більшість науковців у галузі методики навчання математики, визначають наступні напрями досліджень для підвищення якості навчання учнів математики:

- необхідність тісної співпраці між викладачами педагогічних університетів, які готують учителів математики, та практикуючими вчителями математики;

- удосконалення методичної діяльності вчителів математики з огляду на нові тенденції освіти (роль мови у викладанні та засвоєнні математичних знань; роль математичного моделювання; розвиток сучасних навчальних ресурсів; інтеграція ІКТ у навчання; сприйняття учнями математики як необхідної складової частини людської діяльності тощо);
- засоби мотивації вчителів математики до регулярного підвищення рівня власної методичної компетентності.

2.2. Іноземна практика методичної підготовки вчителів математики

Протягом багатьох років у міжнародній педагогічній спільноті обговорюється питання якісної підготовки вчителів математики та питання технології оцінювання професійних компетентностей учителів.

Освітні програми підготовки вчителів є основою у підготовці вчителів. Як правило, зміст освітньої програми підготовки фахівця визначає результати навчання: необхідні знання, вміння та навички. Через відсутність консенсусу щодо фахових компетентностей учителя математики, освітні програми підготовки вчителів у різних країнах відрізняються. У багатьох країнах використовуються освітні стандарти підготовки вчителів математики. Наприклад, асоціацією викладачів математики (AMTE, США) у 2017 році опубліковано освітній документ «Нормативи підготовки вчителів математики» (доступний онлайн на сайті amte.net/standards). Цей документ описує набір основних знань, вмінь та навичок для майбутніх вчителів математики й вимоги до освітніх програм підготовки вчителів математики. Стандарти АТМЕ для підготовки вчителів математики

містять 9 розділів. У стандартах США з підготовки вчителів математики виділено п'ять фундаментальних положень про якість підготовки вчителів математики. Ці положення лежать в основі стандартів, а також описують конкретні вказівки щодо підготовки майбутніх вчителів математики, які викладатимуть математику в різних класах. У 8 розділі «Норматив підготовки вчителів математики» виділені рекомендації щодо оцінювання рівня підготовки майбутніх вчителів математики, та рекомендації для оцінювання освітніх програм підготовки вчителів математики. У 9 розділі розкрито напрями забезпечення ефективної підготовки вчителів математики. Стандарти підготовки вчителів математики середньої школи розроблені Національною радою вчителів математики, затверджені Радою директорів NCTM у жовтні 2019 року та опубліковані у травні 2020 року. (доступний онлайн на сайті https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/NCTM%20SAEP%202020%20MS.pdf).

У Німеччині в 2008 році були встановлені обов'язкові стандарти навчання вчителів з математики, всі майбутні вчителі математики повинні здобути ступінь магістра або порівняну кваліфікацію до того, як їм буде дозволено викладати в школі, незалежно від рівня школи.

У 2013 році, уряд Нідерландів у законі про професії в галузі викладання (Wet op de Beroepen in het Onderwijs) описує компетентності, якими повинен володіти вчитель. Ці компетентності ґрунтуються на різних ролях та ситуаціях, з якими можуть зіткнутися вчителі. Законодавчі рамки компетентностей вчителів є найважливішим орієнтиром для закладів освіти вчителів. На основі цього закону виділені ще спеціальні компетентності для вчителів математики.

У сучасних міжнародних публікаціях щодо підготовки вчителів математики, висвітлюються питання змісту знань й вмінь

вчителів та змісту і структури їх професійного розвитку; моделі розвитку професійних, методичних компетентностей вчителів математики; розвитку професійних ідентичностей майбутніх учителів математики; педагогічного досвіду та впливу його на розвиток майстерності вчителів математики; використання різних технологічних пристроїв та ресурсів у підготовці майбутніх учителів математики тощо. Протягом останнього десятиліття зарубіжні науковці зосередили свої дослідження в наступних напрямках: знання вчителя; технології, інструменти та ресурси у підготовці вчителя; професійна ідентичність учителів; досвід роботи [47].

Автори статті «Поточні дослідження знань майбутніх вчителів математики основної школи» [42] провели аналіз 59 праць у яких піднімалось питання формування змісту освіти майбутніх учителів математики, зокрема, про зміст і обсяг знань майбутніх учителів математики, теоретичні та методологічні перспективи, взаємозв'язок між знаннями вчителів, педагогічною практикою та навчанням учнів, а також процес розвитку знань майбутніх учителів у програмах педагогічної освіти. Авторами зазначено, що широкомасштабні національні та міжнародні дослідження, присвячені знанням майбутніх вчителів не можуть однозначно визначити необхідний обсяг та співвідношення між математичними знаннями, знаннями з дидактики математики та педагогічними і професійними знаннями. Дослідження впливу педагогічної практики на формування знань майбутніх вчителів математики у програмах педагогічної освіти, свідчать про те, що активне залучення майбутніх вчителів до підготовки уроків, обговорення із працюючими вчителями та викладачами університетів змісту, форм, технологій для майбутнього уроку позитивно впливає на мотивацію вивчення майбутніми вчителями математики як математичних дисциплін так і методики навчання математики. Крім формування знань у майбутніх вчителів, актуальним є питання розвитку

компетентностей, зокрема, пропонуються розробки як це може відбуватися в конкретних курсах у контексті університету. Особливу увагу звертають науковці [41] на роль педагогічної практики у процесі формування методичних компетентностей майбутніх учителів математики. У статті «Технології підготовки майбутнього вчителя математики» [18] на основі аналізу методичних статей зроблено висновки, що: використання технологій у процесі підготовки майбутнього вчителя математики може покращити розуміння студентами предметних знань та розвинути їх позитивне ставлення до використання технологій на власних уроках; впровадження сучасних технологій та відео-кейсів у процесі вивчення методичних та математичних дисциплін, може сприяти розвитку власних методичних та педагогічних знань майбутніх учителів математики; ефективність використання сучасних технологій у формуванні і розвитку компетентностей учнів не обґрунтована. Науковці із Словаччини [19] діляться досвідом організації і проведення підсумкового державного екзамену із вдосконаленого курсу дидактики математики. Всі ці аспекти досліджуються науковцями, як правило окремо, включаючи територіальну та/або національну специфіку. Також проблеми ефективної підготовки вчителя математики вивчаються науковцями комплексно, об'єднуючись у великі міжнародні групи. Спостереження і дослідження процесів навчання математики, експеримент та узагальнення й опис результатів дослідження і експерименту, та впровадження їх у практичну діяльність навчальних закладів характерні для багатьох європейських країн. В Італії, Франції, Нідерландах та в Німеччині традиційно проводяться експериментальні та описові дослідження з метою розробки теорії, її впровадження та ілюстрації існуючої теорії. Що два роки Європейське товариство з досліджень математичної освіти (ERME) проводить конференцію CERME, головною метою якої є сприяння

комунікації, співробітництву та співпраці в дослідженнях математичної освіти в Європі. Основна мета цих конференцій – більше дізнатися про дослідження, а також про дослідницькі групи та наукові інтереси в різних європейських країнах та забезпечити можливості для співпраці в дослідницьких сферах та для міжєвропейської співпраці між дослідниками в спільних дослідницьких проектах [12]. У межах CERME працюють науковці в галузі методики навчання математики об'єднані у біля 30 різних тематичних груп. Навчально-методична діяльність у дидактиці математики може включати розробку завдань, проекти уроків, розробку змісту навчання, підручників, навчальних планів, матеріалів для оцінювання або навчальних програм, що базуються на ІКТ. Ці розробки направлені як для вчителів математики так і для викладачів методики навчання математики. Таким чином, можна стверджувати що навчально-методична діяльність є точкою зустрічі теорії та практики, через яку вони впливають один на одного взаємно. Заслужують уваги, на нашу думку, досить вагомі дослідження в галузі навчання та викладання математики проведені NCTM, дослідження TEDS-M та TEDS-FU, дослідження групи німецьких науковців за сприяння Інституту досліджень освіти ім. Макса Планка – COACTIV та дослідження виконані в межах проекту OECD's ITEL.

Аналіз методичних публікацій зарубіжних дослідників [17; 16; 15; 5; 11] показує, що професійна компетентність вчителя математики включає два основні компоненти: когнітивний та мотиваційно-процесуальний. Когнітивна компонента, часто науковцями диференціюється за Shulman, L. [45] на математичні знання, методичні знання та загальнопедагогічні знання. Крім професійних знань учителя математики науковці описують важливість сформованої мотивації у професійній діяльності вчителя. Багато досліджень, що присвячені підготовці вчителя математики,

пропонують моделі професійної компетентності вчителів математики [44; 2; 16].

NCTM – (національна рада вчителів математики (США та Канада)) було підготовлено низку фундаментальних праць: Принципи та стандарти шкільної математики (2000), Координатори навчальних планів (2006), Фокус у математиці середньої школи (2010), Загальні державні стандарти математики (2010) та Принципи дій: забезпечення математичного успіху для всіх (2014). Вважається, що ці документи є: інструментом для вчителів, викладачів педагогічних ЗВО та розробників навчальних програм з математики; керівництво для авторів підручників та навчальних програм, які допомагають формувати розробки навчальних планів та навчальних матеріалів; посібником для визначення цілей для критеріїв оцінки на державному рівні; основою для стимулювання ідей на державному, а також місцевих рівнях про те, як найкраще допомогти учням отримати глибоке розуміння змісту шкільної математики.

Результати першого масштабного міжнародного порівняльного дослідження з підготовки вчителів математики TEDS-M під егідою Міжнародної асоціації оцінювання освітніх досягнень (IEA) описувалося у працях багатьох дослідників [35; 49; 28]. Дослідження змісту навчання вчителів з математики TEDS-M у 2008 році зосереджувалося на тому, як вчителі готові викладати математику в початкових і середніх школах у 17 країнах. Основні результати були опубліковані у 2012 році, а відповідна база отриманих результатів є цінним джерелом вторинного аналізу зібраних даних. Професійні знання вчителів початкової та середньої освіти оцінювалися за допомогою анкет, тестування на загальні педагогічні знання та спеціальні знання.

Основний звіт TEDS-M [48] надає результати про кілька змінних, включаючи загальні і педагогічні знання вчителів математики. Що стосується загальних знань, то результати

учасників дуже різнилися, з більш ніж 200 балами різниці між найвищим і найнижчим середнім балом. Майбутні вчителі з Тайваню, Сінгапуру, Німеччини та Польщі випередили учасників з інших країн, їх середній бал був вищим за 559 балів. Також було визначено підгрупи країн з конкретними слабкими сторонами та сильними сторонами, пов'язаними з областями контенту та когнітивними вимогами. Наприклад, майбутні вчителі з країн Східної Азії (Тайвань і Сінгапур) виступали краще за змістом традиційних математичних тем, вчителі західних традицій (США, Німеччини та Норвегії) зробили особливо добре тести на обробку даних і завдання, пов'язані з прикладною математикою, а вчителі із східноєвропейської традиції (Польща та Росія) були сильні на нестандартних математичних операціях [8]. Концептуальна та методологічна основа TEDS-M вимірювала компетентність учителів, розрізняючи кілька аспектів знань вчителів, пов'язуючи їх з переконаннями, включаючи когнітивні та афективні виміри, і підкреслюючи її ситуативний та прикладний характер. На додаток до ранжирування країн з точки зору аспектів майбутніх знань вчителів, які вже згадувалися вище, були включені ефекти гендерної рівності (чоловіки виступали краще, ніж жінки), мовні ефекти (вчителі, чия перша мова відповідала офіційній мові навчання в педагогічній освіті, були кращими), попередні знання і мотивація (мотиви, пов'язані з предметом, були позитивно пов'язані з змістом професійних знань). Значний вплив на дослідження з підготовки вчителів математики мали можливості інституційного вивчення математики в педагогічній освіті та якості досвіду методики навчання [48; 23].

Науковцями проекту TEDS-M висунута гіпотеза: значні досягнення учнів з математики у міжнародних дослідженнях TIMSS, PISA тощо, прямопропорційно залежать від рівня професійної компетентності вчителя, від системи підготовки майбутніх вчителів

та змісту освітньої програми підготовки вчителя математики. Науковці команди TEDS-M визначили, що до ключових компонентів системи забезпечення якості освіти майбутнього вчителя математики можна віднести: 1) якість вступників до педагогічних університетів; 2) якість навчальних закладів та їхніх освітніх програм; 3) якість кваліфікації, яку повинні мати випускники освітніх програм підготовки вчителів, для отримання сертифікації та повного вступу до професії.

Для забезпечення якості вступників у педагогічні університети, у багатьох країнах проводяться на рівні держави, наступні дії: регулювання кількості державних місць для підготовки майбутніх вчителів (Сінгапур, Китай); встановлення певних вимог для абітурієнтів (Малазія); зменшення кількості педагогічних університетів (Тибет); заохочення абітурієнтів привабливими умовами для професії вчителя у порівнянні із іншими професіями (Німеччина, Норвегія).

Створення зовнішніх органів з акредитації освітніх програм підготовки вчителів, які відповідальні за проведення незалежних оцінювань освітніх програм підготовки вчителів, сприяють створенню якісних освітніх послуг в педагогічних університетах. У багатьох країнах, існують різні (послідовні та/ або паралельні) програми підготовки вчителів математики для різних видів шкіл. Для випускників педагогічних університетів встановлюються умови допуску до професійної діяльності (проходження тестів з предметних знань або успішне проходження випробувального викладання в школах до отримання професійної атестації або сертифікація або ліцензування).

Випускники педагогічних закладів вищої освіти більшості країн TEDS-M вважаються такими, що відповідають вимогам повного вступу до професії вчителя. У деяких країнах на цьому етапі є кілька фільтрів (включаючи зовнішні іспити (наприклад, на

знання предмета), випробувальний термін у школі та оцінку результативності), перш ніж випускник зможе отримати офіційний доступ до професійної діяльності. Ці фільтри свідчать про зростаючу тенденцію відрізняти вимоги до закінчення університету чи коледжу від вимог отримати офіційний вступ до професії (тобто отримати сертифікацію). Відповідальність за останнє все більше покладається на державні установи чи статутні ради професійних стандартів (США, Грузія, Таїланд). Частково ця практика є визнанням того, що скласти точний прогноз щодо компетентності вчителя важко, поки він чи вона не пропрацювали в школах протягом певного часу та не виконували справжніх обов'язків щодо викладання. Тому у багатьох країнах (Німеччина, Нідерланди, США та інші) заклади освіти підготовки вчителів, приділяють увагу навчанню «на роботі». Для освітньої програми бакалавра це становить приблизно 25% обсягу кредитів програми, у магістерському курсі приблизно 50%.

TEDS-FU – це подальше дослідження Міжнародного дослідження вчителів про освіту TEDS-M. У TEDS-M професійна компетентність майбутніх учителів математики визначалася шляхом збору професійних знань та гносеологічних переконань. TEDS-M (і подальший TEDS-FU) включають два структурно однакові, але диференційовані за змістом тести для вчителів початкової освіти з одного боку, і вчителів середньої освіти з іншого. Загалом у TEDS-M взяли участь майже 2 тисячі викладачів-стажерів у Німеччині, які закінчили навчання (вчителя математики). У подальшому дослідженні TEDS-FU деякі з цих вчителів, які вже брали участь у TEDS-M у 2008 році та погодились на повторне опитування, були знову опитані. 304 вчителя середньої та початкової освіти, які приєдналися до TEDS-FU у 2012 році, закінчили навчання у 2008 році та вже мали досвід роботи чотири роки на час опитування TEDS-FU. Вони були переоцінені після чотирьох років досвіду

роботи. Дослідження TEDS-FU аналізує вчительський розвиток у перші роки роботи. Як рівень сформованих професійних компетентностей, так і структура компетентностей представляють інтерес для того, щоб можна було фіксувати зміни в сенсі професіоналізації [17].

У даному дослідженні, однією з основних складових частин професійної компетентності вчителів, виділяється діагностична компетентність. Діагностична компетентність аналізувалася у дослідженні TEDS-FU за допомогою відео аналізу, а також словесно описаних ситуацій. Для аналізу було відібрано 19 питань, 14 запитань стосувалися змісту відео фрагментів та п'ять питань, що стосувалися словесно описаних ситуацій. На основі описаного підходу були застосовані наступні критерії: рівень математичних знань вчителя; формування математичних уявлень; рівень сформованих математичних компетентностей (моделювання, вирішення проблем, використання математичної мови, аргументація та доведення, навчання математичним інструментам та операціям); конструктивний підхід до математичних помилок учнів; якість вправ і завдань; осмислення; математичні пояснення вчителів; відповідні приклади; математична глибина (наприклад, узагальнення) [25]. Окрім цих інструментів на основі відео, були розроблені тести (з обмеженням часу) на виявлення помилок учнів.

Заслугове уваги дослідження COACTIV [2] виконане в Німеччині, в якому розглянуто професійну компетентність вчителів математики та її вплив на навчання та успішність учнів. Дослідження COACTIV-R вивчало розвиток професійної компетентності вчителів у процесі підготовки і проведення уроків. Дослідження COACTIV, проводилось у Німеччині, в результаті PISA-шоку. Цей проект тривав протягом 2007-2011 років. COACTIV розшифровується як професійні знання вчителів, когнітивна активізація математичної освіти та розвиток математичної

компетентності. Над проектом працювала група, яка складалась із науковців та вчителів під керівництвом Jürgen Baumert. Зрозуміло, що успіх у формуванні математичних знань учнів, в переважній більшості, залежить від учителя математики, від його методичної діяльності. У проєкті COACTIV розглядалась професійна компетентність учителів математики, як важлива умова якості викладання математики. Основними питаннями проєкту були: Які складові компетентності вчителя математики можуть бути ідентифіковані емпірично? Які складові компетентності впливають на викладацьку поведінку вчителя? Які прямі та непрямі впливи має компетентність учителя математики на успішність учнів з математики? Чому вчителі відрізняються рівнем своєї компетентності? Для цього були використані розроблені інструменти, включаючи тести на предметні та дидактичні знання. За допомогою розроблених анкет і тестів з'ясувалося які складові компетентності вчителя важливі для успішного викладання математики.

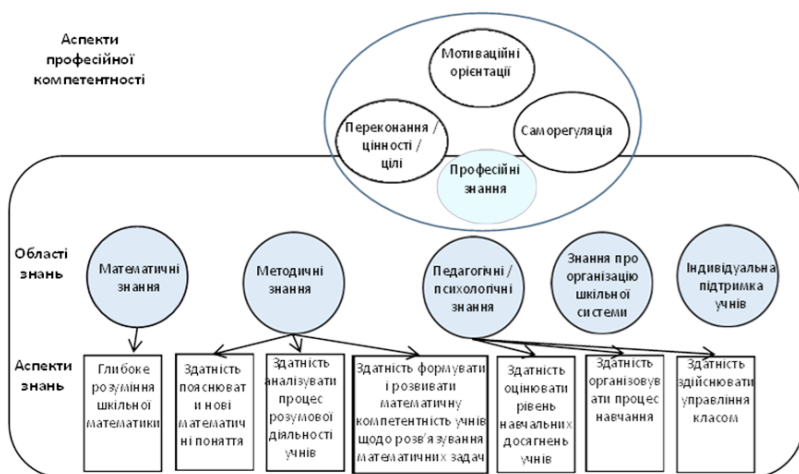


Рис. 2.1. Модель COACTIV професійної компетентності вчителів математики (за Kunter)

Теоретичною основою цього дослідження є загальна модель професійної компетентності вчителів математики (Рис.2.1) [26]. У моделі, автори розрізняють професійні знання, переконання, мотиваційні характеристики вчителя та саморегуляцію й обґрунтовують, що всі ці складові професійної компетентності вчителя математики є необхідними для задоволення потреб професії.

У результаті, було виділено три умови ефективного навчального процесу: 1) оптимальне використання навчального часу (необхідне ефективне структурування уроків з найменшою можливою втратою часу через втручання у взаємодію (класне лідерство)); 2) заохочення до пізнавальної діяльності (когнітивна активація, тобто активна взаємодія з навчальним змістом); 3) конструктивна підтримка учнів учителями.

Автори проекту вважають, що взаємодія знань, переконань, мотиваційних навичок та навичок саморегулювання вчителів є критично важливою для того, як вчителі структурують і регулюють своє викладання, і чи здатні вони успішно практикувати свою професію в довгостроковій перспективі. Особливу увагу приділили вивченню знань вчителів як важливої основи для їхніх професійних дій. Вважається, що ґрунтовне знання шкільної математики вчителем та вміння розв'язувати задачі різними способами дозволить вчителю вибрати відповідні завдання для учнів з різним рівнем навчальних досягнень, створюючи таким чином особистісно-орієнтований підхід для кожного учня. Знання про особливості засвоєння учнями математичних знань, про математичне мислення учнів та вміння грамотно подати навчальний матеріал є необхідними для ефективно професійної діяльності вчителя математики. Зокрема, було визначено три групи знань для вчителів:

- методичні знання: виділяють три аспекти: знання методики викладання тем шкільної математики; знання змісту шкільної математики, вміння розв'язувати задачі шкільної математики;

знання особливостей засвоєння учнями конкретних тем шкільної математики;

- педагогічні знання: загальні, міждисциплінарні знання, які необхідні для розробки та оптимізації ситуації викладання / навчання (знання про індивідуальну обробку, методи навчання або стратегії класного лідерства);

- спеціальні знання: поглиблене знання та розуміння окремих тем.

Для ефективного навчання учнів математики, вчителі не тільки повинні мати міцну базу знань, але й бути мотивованими використовувати ці знання в класі. Інтерес та ентузіазм вчителя у професійній діяльності можуть бути вирішальними у визначенні форм роботи у класі, готовності до навчання або впровадження нових технологій на уроці [34].

Дослідження про саморегулювання вчителів показують, що вчителі відрізняються своєю здатністю дистанціюватися від професійних проблем і тенденцією до відмови від довгострокового стресу. Дослідницькі інструменти склалися з стандартизованих письмових анкет для учнів та вчителів. Також були розроблені тести на знання для визначення рівня здобутих спеціалізованих знань і спеціалізованих дидактичних знань з математики, які склалися як з письмових, так і з комп'ютерних завдань. Третім джерелом інформації були навчальні матеріали, представлені вчителями, такі як робота в класі, домашні завдання або навчальні завдання.

Анкети та тести використовувалися для відображення різних аспектів компетентності вчителя. Наприклад, для самооцінки були запропоновані анкети на: вивчення теорії переконання («Це допомагає учням (проводиться), щоб зрозуміти теоретичний матеріал, якщо можна обговорити свої власні ідеї, розв'язання»); мотиваційні аспекти («Робота - це найважливіший зміст життя для мене»); емоційні аспекти («Я все ще захоплююся математикою»)

(див.

[https://www.mpib-](https://www.mpib-berlin.mpg.de/2588/suchergebnis?utf8=%E2%9C%93&searchfield=COACTIV))

[berlin.mpg.de/2588/suchergebnis?utf8=%E2%9C%93&searchfield=COACTIV\)](https://www.mpib-berlin.mpg.de/2588/suchergebnis?utf8=%E2%9C%93&searchfield=COACTIV)).

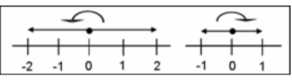
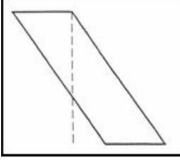
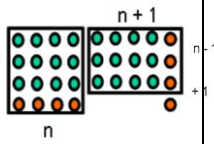
Методичні знання			Спеціальні знання
Знання про пояснення і представлення	Знання типових помилок учнів	Вміння розв'язувати задачі різними способами	
<p>Учень каже: «Я не розумію, чому $(-1) \cdot (-1) = 1$».</p> <p>Будь ласка, допоможіть зрозуміти своєму учню якомога більше різними способами.</p>	<p>Площа паралелограма може бути обчислена шляхом множення висоти і довжини сторони паралелограма. Наведіть приклад паралелограма, де учні можуть зіткнутися з труднощами з використанням цієї формули.</p>	<p>Лука стверджує: «Квадрат натурального числа завжди більший, ніж добуток його двох сусідніх чисел».</p> <p>Чи правильна відповідь Луки? Будь ласка, наведіть всі різні розв'язання, які ви можете побачити.</p>	<p>Число $2^{1024} - 1$ є простим?</p>
Запропонований зразок розв'язання			
<p>Знання про пояснення і представлення</p> <p>а) <i>серія постійності:</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> $\begin{array}{l} 2 \cdot (-1) = -2 \\ 1 \cdot (-1) = -1 \\ 0 \cdot (-1) = 0 \\ (-1) \cdot (-1) = 1 \\ (-2) \cdot (-1) = 2 \end{array}$ </div> <p>б) <i>Дзеркальне відображення до 0:</i></p> 	 <p>Основа висоти знаходиться на продовженні сторони</p>	<p>а) Алгебраїчний спосіб: Нехай n – довільне натуральне число, тоді $(n - 1)(n + 1) = n^2 - 1$, що менше n^2 на 1.</p> <p>б) Геометричний спосіб:</p> 	<p>Ні. Це число можна розкласти на два множники відмінні від одиниці, використовуючи формулу різниці двох квадратів,</p> $(2^{512} - 1) \cdot (2^{512} + 1)$
12 завдань	7 завдань	4 завдання	13 завдань
Тема. Дидактика. Загальний тест			Тест на знання

Рис.2.2. Зразки оцінювання знань вчителя у COACTIV дослідженні

Для того, щоб досягти найбільш повної реконструкції викладацької діяльності, групою COACTIV було обрано

мультиметодний підхід до опису процесів викладання / навчання математики та комбінованої інформації з різних джерел (опитування учнів і вчителів та навчальні матеріали). Три особливості взаємодії викладання / навчання були в центрі уваги: ефективність класного лідерства; когнітивна активація; конструктивна підтримка.

Одним з найважливіших завдань у контексті СОАСТІV було створення спеціальних тестів з професійних знань для вчителів математики. У межах проекту був розроблений тест, який охоплював основні знання вчителів математики (рис.2.2.).

Всі три ознаки уроку були описані за допомогою анкет як з точки зору учня, так і вчителя. Опис математичної освіти щодо її потенціалу для когнітивної активації додатково забезпечувався аналізом реальних навчальних матеріалів. Кожному вчителю було запропоновано подати набір завдань, які вони використовували у експериментальних класах. Ця добірка включала в себе: завдання які вчитель пропонує учням на іспити з математики, завдання для самостійної роботи, а також завдання для додаткового навчання та домашні завдання.

У навчанні учнів, всі компоненти математичної компетентності (когнітивні, мотиваційні та емоційні складові) вимірювалися в дослідженнях PISA. Для вимірювання когнітивних складових використовувалися завдання міжнародного та національного тесту математики PISA. Розвиток математичної компетентності учнів протягом навчального року розглянуто за двома напрямками: базова освіта (математика для життя) та навчальної програми (математика для школи). Всі мотиваційні аспекти математичної компетентності учнів були зафіксовані за допомогою анкет самореклами. Використані опитувальники включали: інтерес до математики, очікування інструментальності в математиці, очікування самоефективності в математиці, страх перед

математикою, досвід компетентності в математичній освіті та досвід автономії в математичному вихованні.

У результаті проведеного дослідження були зроблені наступні висновки:

- рівень професійної компетентності вчителів відрізняється від рівня школи у якій працює вчитель, тобто залежить від того на якому рівні вчитель викладає математику;

- більш високий рівень професійних знань супроводжується більш конструктивістськими переконаннями у навчанні;

- мотивація вчителів, пов'язана з освітньою діяльністю та можливості саморегулювання вчителів майже не співвідносяться з професійними знаннями;

- пізнавальна діяльність на уроці, класне лідерство вчителів та індивідуальна підтримка вчителя у навчанні учнів є основними критеріями якісного уроку, та впливає на продуктивність навчання математики й на розвиток математичних компетентностей учнів;

- з аналізу системи вправ на урок (матеріали надані вчителями), впливає що відмінності між типами шкіл є незначними. Пізнавальний зміст уроку відрізняється судженнями вчителів і учнів;

- математичні та професійні знання у майбутніх вчителів математики нижчі від працюючих вчителів, проте ця різниця не критична. Також дослідження показало, що майбутні вчителі математики значно перевершили школярів в математичних та загальних видах знань. Це може означати, ефективність університетської підготовки, тоді як розвиток протягом кар'єри вчителя не є дуже значним. Це підсилює важливість університетської педагогічної освіти у розвитку знань майбутніх учителів.

Проект «Інноваційне навчання ефективного навчання» (ITEL) вивчає особливості викладання як професії знань у 21 столітті,

вирішуючи три основні проблеми: Як можна вдосконалити педагогіку для більш ефективного навчання? Як ми можемо покращити навчання вчителів для більш ефективного викладання? Як можна покращити відбір та утримання вчителів? [40].

На думку авторів праці [29], ідентичність – це конструкція, що широко досліджується у ряді областей досліджень, таких як соціологія, антропологія, соціальна психологія та освіта, і має різні інтерпретації. Незважаючи на те, що ідентичність є відносно новим поняттям у сфері математичної освіти, вона розглядається як відповідна область дослідження в рамках дослідження викладацької педагогіки математики. Розвиток ідентичності майбутніх учителів математики є складним процесом, який включає особисті, професійні, інтелектуальні, моральні та політичні аспекти майбутніх учителів та груп, в яких вони беруть участь. Важливим питанням є аналіз того, як майбутні вчителі формують свою ідентичність у процесі навчання в університеті, а також роль викладачів університету та шкільних вчителів-наставників у формуванні професійної ідентичності майбутніх вчителів математики. У розвитку професійної ідентичності майбутніх учителів під час навчання в університеті мають бути спеціальні програми підготовки майбутніх вчителів, щоб вони міркували і обговорювали свої знання і переконання, а також їхні погляди і очікування щодо того, як стати вчителем математики [6]. Професійна ідентичність майбутніх вчителів математики є глибоким і складним процесом, проте розуміння ідентичності майбутніми вчителями математики дає змогу зрозуміти їм, чому вони приймають конкретні рішення (всередині та поза класом) і як педагоги, що викладають математику, можуть допомогти їм у розвитку своєї автономії та свободи дій.

М. Strutchens у своїй публікації [47] характеризує дослідження пов'язані із змістом, формами педагогічної практики майбутніх

вчителів математики. Авторка зазначає, що у більшості випадків майбутні вчителі математики мають можливість продемонструвати свої знання, вміння і навички роботи із учнями під керівництвом вчителя-наставника і керівника педагогічної практики з університету [32]. Також у цих дослідженнях відзначено важливість виконання майбутніми вчителями математики курсових робіт, які інтегровані з досвідом викладання у школі. Значна увага приділяється також перегляду навчального відео та педагогічній практиці.

У результаті здійсненого аналізу іноземної практики методичної підготовки майбутніх учителів математики можемо стверджувати, що важливо:

- урізноманітнювати форми підготовки вчителів математики (впровадження дуальної форми підготовки);
- вдосконалювати зміст освітніх програм підготовки вчителів математики;
- налагоджувати співпрацю між викладачами педагогічних університетів та працюючими вчителями для вдосконалення методичної підготовки майбутнього вчителя математики;
- проаналізувати ідею підготовки тренерів для навчання вчителів математики (відбір високо професійних вчителів, які зможуть виконувати роль тренера; визначення змісту підготовки тренерів та змісту перепідготовки вчителів; виділення основних форм співпраці).

2.3. Зарубіжний досвід партнерської взаємодії у підготовці вчителя математики

Вибудовуючи ефективну систему методичної підготовки майбутнього вчителя математики в педагогічному університеті, ми

маємо знайти шляхи підвищення якості підготовки вчителя. Наш пошук таких шляхів спонукав до уважного вивчення публікацій в закордонних педагогічних джерелах. Аналіз значного масиву закордонної літератури дозволяє стверджувати, що соціальні та культурні фактори різних країн, такі як різні філософські парадигми, традиції педагогічної освіти, традиції навчання математики є важливими чинниками впливу на професійний розвиток учителів, у тому числі методичний [50]. Проте, можна виокремити спільні тенденції, які прослідковуються нині в різних країнах у пошуку шляхів розвитку професійної компетентності працюючих вчителів математики та удосконалення методів та засобів формування методичної компетентності майбутніх учителів математики. Зокрема, у багатьох країнах Європи та у США відзначається важливість математичної підготовки учнів та зазначається про недостатню кількість якісно підготовлених, вмотивованих до педагогічної діяльності вчителів математики. Тому набір, підготовка та створення умов для утримання в професії вчителів математики є актуальною проблемою не тільки для педагогічних університетів, а й для шкіл та відділів освіти.

У статті [14] звернено увагу на важливі аспекти підготовки вчителів математики. Автори проаналізували 106 статей опублікованих у JMTE з 1985 по 2008 рік, в яких описані дослідження, пов'язані з підготовкою вчителів математики. Автори визначили наступний розподіл напрямів, які розглядаються в цих дослідженнях: ідентичність вчителя, переконання і навички (25 %); практика вчителів (19%); увага до учнівського мислення (13%); співробітництво / спільнота вчителів (11%); навчальний план (8%); знання математичного змісту (6%); характеристики професійного розвитку (6%); характеристики системи (5%); результати учнів (3%); та інші напрями (3%). Автори зазначили, що тематика навчання вчителів математики має тенденцію до поступового повторення, а

існуючі дослідження спрямовані більше на ефективність освітньої програми, а не на зміст підготовки вчителів.

Отже, сучасна педагогічна наука обґрунтовує нові результати досліджень, які можуть бути основою підвищення якості методичної підготовки майбутніх вчителів математики. Дослідники доводять, що одним із шляхів підвищення ефективності формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики може бути партнерська взаємодія вчителів математики та студентів педагогічного університету.

Педагогічні заклади мають прагнути до тісної співпраці та партнерства зі школами середньої освіти. Це має користь для обох сторін. З погляду освіти майбутніх вчителів, створюється мотивуюче середовище навчання, де студенти-вчителі можуть інтегрувати теорію та практику та де є можливість стати частиною професійної спільноти. З точки зору школи, це можливість професійного розвитку для своїх працівників, зокрема, можливість попрацювати над інноваціями та дослідженнями завдяки тісній співпраці з навчальним закладом підготовки вчителів [7].

У Німеччині, у закладах вищої освіти з підготовки вчителів, майбутні вчителі протягом семестру проводять один день на тиждень у школі та ще дві години занять в університеті з методики навчання математики, на яких обговорюються теоретичні питання навчання учнів математики. Під час цих занять майбутні вчителі математики навчаються, як зосередити свою увагу на важливих педагогічних подіях у класі, як інтерпретувати їх та вирішувати, яким чином слід реагувати. Спочатку студенти проводять аналіз відеозаписів уроків, або спостерігають за роботою вчителів математики. Особливий акцент робиться на неоднорідності учнів та те, як вчителі діють у різних педагогічних ситуаціях.

Через семестр ці самі студенти протягом п'яти тижнів навчаються у тих самих школах. Під час перебування у школі (два

періоди) майбутні вчителі мають можливість спостерігати за роботою досвідчених вчителів та допомагати їм у виконанні професійних обов'язків. Також проводять уроки під наглядом досвідчених вчителів та один раз під наглядом викладача університету.

Зміст занять з методики навчання математики дозволяє майбутнім учителям сформувати певний рівень методичної компетентності. Заняття, на яких студенти спостерігали за діяльністю вчителя, сприяють формуванню здатності студентів сприймати та інтерпретувати поведінку вчителя. Основне завдання при перегляді уроків – визначити необхідні навички для роботи вчителя на уроках математики. Також така робота спонукає студентів задуматися над сформованими власними навичками, зосередитись над самостійним методичним розвитком під час педагогічної практики. Майбутні вчителі можуть усвідомити власні уявлення про те, як можна чи потрібно будувати урок; можуть побачити інші цікаві ідеї, підходи до вирішення конкретних проблем тощо [4].

Наприклад, у Нідерландах студенти педагогічних навчальних закладів під час педагогічної практики у школі: проводять педагогічні дослідження, використовують власні дидактичні розробки на практиці, щоб побачити, як вони працюють. Дослідження мають бути спрямовані на практичні інновації, а не на здобуття наукових знань; несуть виключну відповідальність за якість навчального процесу на уроках математики у кількох класах (самостійно готують і проводять 6-8 уроків на тиждень); виконують ряд завдань: розробку дидактичних матеріалів; проводять роботу із батьками, спілкуються із вчителями, беруть участь у роботі педагогічних об'єднань, мають контакт з обслуговуючим персоналом.

Крім традиційних завдань, студенти мають обов'язково, для підсумкового оцінювання, зробити відеозаписи своєї професійної діяльності з кількома учнями. Потім вибрати два фрагменти відео, які показують взаємодію. Один фрагмент із взаємодією, де майбутній вчитель задоволений тим, як надає допомогу своїм учням, і той, де менше задоволений допомогою, яку надає. Завдання для студентів: здійснити педагогічний аналіз обох фрагментів. Вказівка для майбутніх вчителів щодо виконання цих завдань: постарайтеся якомога менше пояснювати і намагайтеся якомога більше міркувати на основі побаченого [7].

Науковці США, у своїх дослідженнях найчастіше описують роль педагогічної практики у школі, значення перегляду відео уроків (або віртуальна практика) та важливість співпраці працюючих вчителів, викладачів педагогічних університетів й майбутніх вчителів у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя математики [39]. Однією із форм співпраці викладачів педагогічних університетів, майбутніх вчителів математики та працюючих вчителів математики у Кентуккі є робота «Математичної клініки». Кожен учень який систематично не виконує домашнє завдання з математики, не встигає виконувати завдання у класі, не може дати відповідь на прості питання математичного змісту, відгадує тести з математики, переживає стрес у дні, коли проводиться контроль з математики, за рекомендацією свого вчителя математики, може навчатись у цій клініці. Вчителями «Математичної клініки» є студенти педагогічних університетів. Курс навчання студентів для роботи у «клініці» триває 15 тижнів і складається із двох частин. Перші 5 тижнів майбутні вчителі проходять навчання в університеті щодо системи роботи з слабо встигаючими учнями з математики. Останні 10 тижнів майбутні вчителі розподіляються по школах-партнерах для закріплення набутих навичок. Репетиторські заняття в школах тривають 90

хвилин і проводяться один раз на тиждень протягом 10 тижнів. Через невелику кількість студентів, що навчаються, школи щорічно чергуються, для участі у цьому проекті. Директори шкіл та математичні кафедри контактують та співпрацюють, щоб визначити учнів, які отримали б користь від репетиторства, яке надає «клініка», та обговорити діяльність «клініки». Листівки розповсюджуються для того, щоб учні та їхні родини усвідомлювали запропоновані послуги репетиторів. Вчителі математики також допомагають визначити учнів, які потребують такого репетиторства.

Майбутні вчителі зрозуміли, що школярі які вважалися слабко встигаючими, насправді хороші учні, справді розумні, просто є лише деякі речі, які сповільнюють їх процес навчання або трохи щось відволікає їх. Майбутні вчителі були здивовані, коли деякі учні, з якими вони працювали, заявили, що їм дуже подобається математика. Таке навчальне середовище надає можливість майбутнім вчителям реально застосовувати набуті методичні знання, вміння і навички. Чим більше практики у навчанні студентів, тим більше шансів на розвиток і формування методичної компетентності [24].

У США, Асоціацією викладачів математики, у 2012 році було утворено консорціум «Партнерство з навчання вчителів математики (MTE-Partnership)» [55, 31] (далі у тексті Партнерство). Цей консорціум складається із понад 90 університетів та понад 100 шкільних систем. Партнерство з навчання вчителів математики працює над вирішенням проблеми значного дефіциту добре підготовлених вчителів математики, шляхом координованих зусиль з дослідження, розробки та впровадження. Основна мета Партнерства з навчання вчителів математики – підтримати вдосконалення програм математики у середній школі; сприяти партнерству між усіма секторами впродовж процесу розвитку вчителів з акцентом на сприянні трансформації програми підготовки

вчителів; розробляти та координувати мережеву програму досліджень та розробок; створювати моделі програм та практик; вносити зміни у систему підготовки вчителя математики на університетському, державному та національному рівнях [53].

Партнерство використовує комплексний підхід до вирішення цієї проблеми, зокрема, об'єднання громадських коледжів, університетів та університетських систем, а також шкіл K-12, державних управлінь освіти та інших організацій, орієнтованих на освіту утворили п'ять кластерів для дослідницьких дій. Кожен кластер включає участь декількох команд партнерств, що розробляють шляхи вирішення визначених проблем у підготовці вчителів математики. Ці дослідницькі дії спрямовані на: (а) вдосконалення умов проходження педагогічної практики; (б) глибоке розуміння майбутніми вчителями математики шкільного курсу математики для результативного навчання учнів; (в) використання моделей активного навчання математики з метою покращення успішності учнів; (г) збільшення кількості майбутніх вчителів математики через збільшення кількості добре підготовлених вчителів математики, та (е) створення умов для утримання нових випускників у педагогічній галузі. Також утворено ще дві робочі групи: з питань соціальної справедливості, і вдосконалення змісту навчання майбутніх вчителів математики. Протягом перших років основна увага Партнерства була приділена роботі кластерів. Кожне об'єднання партнерських організацій розробляли, тестували та вдосконалювали прийняті рішення у своєму напрямі роботи, як правило, за моделлю «Плануй-вивчай-дій». У результаті такої роботи кожним кластером підготовлено «дорожню карту» вирішення визначеної проблеми. Доступно за посиланням: <https://www.aplu.org/projects-and-initiatives/stem-education/mathematics-teacher-education-partnership/mtep-racs/>.

За час роботи консорціуму було проведено дев'ять національних конференцій. Цілі конференцій наступні: залучення команд до інтенсивної роботи над розробкою планів трансформації програми підготовки вчителя математики; продовження роботи кластерів науково-дослідницьких дій над вдосконаленням аспектів підготовки вчителів математики основної школи. У межах щорічних конференцій команди партнерства / інституції та члени кластерів представляють свої поточні наукові результати, а також проблеми, спрямовані на підтримку вдосконалення та трансформації програм. Особлива увага на конференціях приділяється питанням соціальної справедливості. Щороку публікуються матеріали конференції МТЕ-партнерства [55].

Дослідницькою спільнотою Асоціацією викладачів математики (США) підготовлено основоположний документ «Керівні принципи підготовки вчителів математики основної школи». Цей документ складається із трьох частин: 1) Партнерство; 2) Знання, вміння та професійні обов'язки майбутнього вчителя математики; 3) Структура програми підготовки вчителя математики. У першому розділі виділені три керівні принципи. У керівному принципі 1 «Партнерство як фундація», відзначається важливість партнерства для якісної підготовки вчителя математики. Зокрема, виділяються партнери: вищі навчальні заклади (включаючи викладачів вищої математики та методики навчання математики), школи (включаючи вчителів математики та адміністрацію школи) та інші зацікавлені сторони, такі як держава, відділи освіти - орієнтовані на якісну підготовку майбутніх вчителів математики. Усі партнери, що зацікавлені у якісній підготовці вчителів математики мають: спільно працювати над розробкою та просуванням спільного бачення та цілей, щодо найкращої підготовки майбутніх вчителів математики, які можуть формувати математичну компетентність учнів; вчитися в один одного,

продовжувати вдосконалювати свої напрацювання та постійно самовдосконалюватися; активно брати участь у розробці програми підготовки майбутнього вчителя, і разом поділяти відповідальність за успіх реалізації цієї програми. Показники керівного принципу 2 «Зобов'язання закладів вищої освіти» акцентують важливість на: спільній роботі у якості партнерів з підготовки вчителів математики математичного факультету, викладачів вищої математики та викладачів методики навчання математики; підтримці вчителів математики та адміністрацію з шкіл-партнерів викладачами закладів вищої освіти (включаючи викладачів вищої математики та методики навчання математики); гарантуванні у закладах вищої освіти заохочень, підтримки та винагороди для викладачів які забезпечують лідерство в підготовці вчителів з математики. У керівному принципі 3 «Зобов'язання шкіл та шкільних округів» відзначено роль шкіл у якісній підготовці вчителів математики; роль вчителів та іншого персоналу партнерських шкіл та округів для сприяння розвитку педагогічної майстерності у всіх студентів й набору, розвитку та підтримці вчителів наставників.

У другій частині документу «Знання, вміння та професійні обов'язки майбутнього вчителя математики» описано необхідні знання, вміння і навички як з математики так і методики навчання математики для ефективної роботи вчителя математики також окремим керівним принципом виділені особистісні якості майбутнього вчителя математики.

У третій частині керівних принципів підготовки вчителів математики «Структура програми підготовки вчителя математики» виділено у чотирьох керівних принципах наступні аспекти партнерства у підготовці майбутнього вчителя математики:

- підготовка вчителя математики має бути орієнтованою як на засвоєння теоретичних знань, так і на демонстрацію ефективних математичних та методичних знань і вмінь під час практики у школі

(зазначається про поступове збільшення кількості годин на практику з кожним семестром);

- програма підготовки вчителів забезпечує нагляд за формуванням педагогічного досвіду майбутнього вчителя через партнерство між університетськими викладачами та вчителями-наставниками, які поділяють загальне бачення у викладанні та навчанні учнів математики;

- програма підготовки вчителів математики передбачає академічну підтримку постійного зростання майбутніх вчителів математики в міру їх розвитку - від набору в програму до завершення програми і далі - на основі ефективного моніторингу їх професійного прогресу;

- програма підготовки вчителів математики надає механізми наставництва та підтримки для заохочення подальшого зростання молодих вчителів у перші три роки і далі на основі партнерства між вищими закладами освіти та школами;

- програма підготовки вчителів математики відстежує успіх своєї програми з метою кращого розуміння потреб вчителів математики у школі та університетських викладачів для ефективної підготовки вчителів математики [55].

Розуміємо, що всі положення документу «Керівні принципи підготовки вчителів математики основної школи» є актуальними і важливими для українських реалій підготовки вчителя математики.

Нашу увагу привернув кластер з вдосконалення педагогічної практики, завдання якого полягали в розробці, тестуванні, вдосконаленні модулів, що з'єднують партнерів з навчання: вчителів математики, майбутніх вчителів, викладачів університетів. Була розроблена форма організації педагогічної практики, так звана модель «Парного розміщення» [27]. Парне розміщення називається моделлю навчання, що заохочує співпрацю, педагогічний ризик, посилення рефлексії та краще управління класом [33]. Під час

проходження педагогічної практики у школі до одного вчителя-наставника прикріплюється два студенти-практиканти. Вчитель, що співпрацює із викладачем університету, забезпечує цілеспрямований коучинг та наставництво, два майбутні вчителі пропонують один одному зворотній зв'язок, наставництво та підтримку. Саме один вчитель-наставник для двох студентів дозволяє залучати до партнерства найкращих вчителів (існує дефіцит відповідно підготовлених і мотивованих вчителів-наставників). Вчителі наставники проходять спеціальну підготовку для відповідної практики (відвідують професійні семінари, що проводяться викладачами університету), також отримують професійний розвиток у процесі підготовки до зустрічей із студентами, мають можливість розвиватися у використанні сучасних інформаційних технологій, тощо.

Така організація педагогічної практики дозволяє майбутнім вчителям по-справжньому зосередитись на навчанні учнів і вдосконаленні власних професійних навичок. Також навчаться працювати у команді, що приносить користь їхньому професійному зростанню. У процесі підготовки і планування уроку один студент і вчитель виконують роль учнів, щоб дозволити іншому студенту відпрацювати методично складну частину уроку. Робота у команді дозволяє майбутнім вчителям та вчителям-наставникам оцінювати запланований урок, переглянутий урок та реалізований урок.

Вчителі, що співпрацюють, не завжди супроводжують студентів, не завжди спостерігають за уроком, але другий студент на уроці може надати зворотній зв'язок у таких випадках. Інша думка чи конструктивна критика завжди корисні. Студенти-практиканти вчать, спостерігаючи за сильними і слабкими сторонами один одного.

Учні у процесі такої організації також виграють, адже на уроці не один, а троє вчителів. Якщо один із студентів виконує роль

вчителя, то інший студент і вчитель можуть консультувати учнів, проводити індивідуальне репетиторство, допомагати організовувати клас під час групової роботи тощо.

Експеримент організації педагогічної практики «Парного розміщення», організований Асоціацією викладачів математики (США) вже триває понад шести років. Зрозуміло, що були випадки, коли з певних причин, така парна робота не складалася, тоді одному із студентів знаходили іншого вчителя наставника. Проте дослідники у своїх працях переконують у значних перевагах такої організації. Також дослідники розробили опитувальники для студентів, для вчителів-наставників та для викладачів університету. На зазначені питання респонденти мають регулярно надсилати свої відповіді.

Викладачі університету по можливості мають:

- провести як мінімум два інструктажі з командою парного розміщення: один на початку і один в середині семестру;
- допомогти студентам-практикантам, що мають бути в одній групі, звикнути працювати один з одним та передбачити будь-які конфлікти особистостей, які можуть існувати;
- добре володіти досвідом організації парного навчання, зрозуміти, як зробити модель успішною та бути готовим до обговорення із зацікавленими сторонами;
- сприяти виконанню обов'язків вчителя математики обома студентами, які відповідають стратегіям спільного планування та спільного навчання: один виконує роль вчителя, інший спостерігає; один виконує роль вчителя, інший допомагає; обидва паралельно виконують роль вчителя; кожен самостійно виконує роль вчителя;
- постійно відвідувати зібрання студентів із вчителем-наставником;

Майбутні вчителі під час проходження педагогічної практики мають:

- щодня встановлювати, хто провідний вчитель у цей день та яка стратегія спільного планування / спільного навчання використовується;

- провідний вчитель повинен забезпечити, щоб усі матеріали були готові до уроку;

- загальне планування обсягу та послідовності занять повинно бути зусиллям команди, проте провідний вчитель відповідає за написання уроків, які він або вона веде;

- під час процесу спільного планування та / або спільного навчання провідний вчитель повинен дати зрозуміти, який тип зворотного зв'язку / підтримки він би хотів / очікує від своєї команди. Кожен вчитель повинен мати копію плану уроку до дня, коли він буде викладатися;

- кожному вчителю важливо брати участь у проведенні підсумків уроків. Кожен студент-практикант, повинен використовувати протоколи спостереження, коли він не навчає або не є провідним вчителем;

- кожен майбутній вчитель повинен допомагати іншому, коли це доречно. Важливо, щоб кожен вчитель бачив себе членом команди, щоб забезпечити навчання учнів. Атмосфера не повинна бути конкурентоспроможною;

- під час повних днів викладання ведучого вчителя, іншому студентові слід залишати клас, щоб допомогти колезі відчувати впевненість у змозі організувати дискусію та / або керувати уроком самостійно.

Вчителі-наставники мають:

- слідкувати щоб пари працювали індивідуально та спільно. Підтримувати майбутніх вчителів як пару та визнавати індивідуально кожен особистість;

- призначати керівництво особи в парі, щоб визначити відповідального за підготовку до уроку;

- допомагати майбутнім вчителям перейти на роль ведучого вчителя, переконатись що кожен студент має можливість вести викладацьку роботу окремо [13].

Результати роботи кластеру з вдосконалення педагогічної практики є привабливими для наслідування в Україні. Зокрема, технологія «парного розміщення» може бути доречною під час проходження студентами бакалаврату педагогічної практики у великих за кількістю учнів класах (біля 40 учнів). Оскільки, така діяльність для студентів є новою, тому ще один помічник зайвим не буде. Також, таку технологію організації педагогічної практики, можна практикувати під час проходження студентами магістратури педагогічної практики у класах поглибленого вивчення математики. Адже, кількість уроків на тиждень у цих класах значно більша, вимоги до підготовки уроків є вищими.

Вважаємо, що залучення елементів закордонного досвіду партнерської взаємодії педагогічних університетів та школи для підготовки майбутніх вчителів математики в Україні можуть сприяти ефективному формуванню методичної компетентності майбутнього вчителя математики та розвитку методичної компетентності вчителя математики.

Висновки до розділу 2

Дослідження зарубіжного досвіду методичної підготовки вчителя математики дозволяє стверджувати, що у більшості європейських країн методична підготовка вчителів математики спрямована на засвоєння майбутніми вчителями змісту трьох груп знань: методичні знання: знання методики викладання тем шкільної математики; знання змісту шкільної математики, вміння розв'язувати задачі шкільної математики; знання особливостей засвоєння учнями конкретних тем шкільної математики; педагогічні

знання: загальні, міждисциплінарні знання, які необхідні для розробки та оптимізації ситуації викладання / навчання (знання про індивідуальну обробку, методи навчання або стратегії класного лідерства); спеціальні знання: поглиблене знання та розуміння окремих тем.

У сучасних іноземних публікаціях щодо методичної підготовки вчителя математики відзначається актуальність впровадження нових форм підготовки вчителів; постійного оновлення змісту освітніх програм підготовки вчителів математики; впровадження нових форм співпраці між викладачами педагогічних університетів та працюючими вчителями; визначення змісту підготовки тренерів та змісту перепідготовки вчителів; виділення основних форм співпраці вчителів; відбір високопрофесійних вчителів, які зможуть виконувати роль тренера.

Наукові розвідки зарубіжного досвіду партнерської взаємодії у підготовці вчителя математики дозволяють акцентувати увагу на основних аспектах партнерства у підготовці майбутнього вчителя математики: 1) методична підготовка вчителя математики має поєднувати теоретичне та практичне навчання, зокрема, відпрацювання теоретичних знань і вмінь має відбуватись у школі під час педагогічної практики; 2) нагляд за формуванням педагогічного досвіду майбутнього вчителя під час проходження педагогічної практики здійснює вчитель-наставник через партнерство між університетськими викладачами та вчителями-наставниками; 3) важливо проводити моніторинг професійного прогресу випускників педагогічних університетів з метою кращого розуміння потреб вчителів математики у школі для ефективної підготовки вчителів математики; 4) створення технологій наставництва та підтримки для заохочення подальшого зростання молодих вчителів у перші три роки і далі на основі партнерства між закладами вищої освіти та школами.

Список використаних джерел до другого розділу

1. Artigue M. et al. The French Didactic Tradition in Mathematics. In: Blum W., Artigue M., Mariotti M., Sträßer R., Van den Heuvel-Panhuizen M. (eds) *European Traditions in Didactics of Mathematics*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-05514-1_2
2. Baumert, J., Kunter, M. The COACTIV Model of Teachers' Professional Competence. Cognitive Activation In The Mathematics Classroom And Professional Competence Of Teachers, 2013. 25-48. DOI: 10.1007/978-1-4614-5149-5_2
3. Blum W., Artigue M., Mariotti M.A., Sträßer R., Van den Heuvel-Panhuizen M. *European Didactic Traditions in Mathematics: Introduction and Overview*. In: Blum W., Artigue M., Mariotti M., Sträßer R., Van den Heuvel-Panhuizen M. (eds) *European Traditions in Didactics of Mathematics*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-05514-1_1
4. Buchholtz, N.F., Krosanke, N., Orschulik, A.B. et al. Combining and integrating formative and summative assessment in mathematics teacher education. *ZDM Mathematics Education*, 2018. 50, 715–728. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0948-y>
5. Canrinus, E., Helms-Lorenz, M., Beijgaard, D., Buitink, J., & Hofman, A. Self-efficacy, job satisfaction, motivation and commitment: exploring the relationships between indicators of teachers' professional identity. *European Journal Of Psychology Of Education*, 2011. 27(1), 115-132. DOI: 10.1007/s10212-011-0069-2
6. Cyrino M.C.T. Prospective Mathematics Teachers' Professional Identity. In: Strutchens M., Huang R., Potari D., Losano L. (eds) *Educating Prospective Secondary Mathematics Teachers*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham. 2018.
7. Daemen J., Konings T., van den Bogaart T. Secondary School Mathematics Teacher Education in the Netherlands. In: *Van den Heuvel-Panhuizen M. (eds) National Reflections on the Netherlands Didactics of Mathematics*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham. 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-33824-4_9
8. Döhrmann, M., Kaiser, G., Blömeke, S. The conceptualisation of mathematics competencies in the international teacher education study TEDS-M. *ZDM*, 2012. 44(3), 325-340. DOI: 10.1007/s11858-012-0432-z

9. Dreher, A., Lindmeier, A., Heinze, A. et al. What Kind of Content Knowledge do Secondary Mathematics Teachers Need?. *J Math Didakt.* 2018, 39, 319–341. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13138-018-0127-2>

10. DZLM - Німецький центр математичної підготовки вчителів (див. <https://www.dzlm.de/dzlm/%C3%BCber-uns>);

11. Erens, R., & Eichler, A. Belief Changes in the Transition from University Studies to School Practice. ICME-13 Monographs, 2019. 345-373. DOI: 10.1007/978-3-030-13761-8_16

12. ERME - Європейське товариство досліджень з математичної освіти (див. www.mathematik.uni-dortmund.de/~erme/);

13. Gleason J., Livers, S.D., Zekowski, J. Mathematics Classroom Observation Protocol for Practices (MCOP2): Validity and reliability. *Investigations in Mathematical Learning*, 2017. 9(3), 111-129.

14. Goldsmith, L.T., Doerr, H.M. & Lewis, C.C. *J Math Teacher Educ.* 2014. 17: 5. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9245-4>

15. Hilligus A. Blömeke, Sigrid, Kaiser, Gabriele and Lehmann, Rainer (eds) (2008): Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. *ZDM*, 2009.41(5),703-707. DOI: 10.1007/s11858-009-0204-6

16. Hoth J. Situation-specific diagnostic competence of mathematics teachers-a qualitative supplementary study of the TEDS-follow-up project. CERME 10, Feb 2017, Dublin, Ireland. fihal-01949041ff

17. Hoth J. Die Studie TEDS-FU. Situationsbezogene Diagnosekompetenz Von Mathematiklehrkräften, 2016. 9-13. DOI: 10.1007/978-3-658-13156-2_2

18. Huang R., Zbiek, R. Prospective Secondary Mathematics Teacher Preparation and Technology. ICME-13 Topical Surveys, 2016. 17-23. DOI: 10.1007/978-3-319-38965-3_3

19. Hubeňáková V., Semanišínová I., Šveda D. Pre-service mathematics teachers: How to make them ready to be ready. CERME 10, Feb 2017, Dublin, Ireland. fihal-01949040ff

20. Hußmann, S., Rezat, S. & Sträßer, R. *J Math Didakt.* 2016, 37(Suppl 1): 1. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13138-016-0105-5>

21. Hußmann, S., Rezat, S. & Sträßer, R. Subject Matter Didactics in Mathematics Education. *J Math Didakt.* 2016. 37, 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13138-016-0105-5>

22. ICME - Міжнародний конгрес з математичної освіти (див. <https://www.mathunion.org/icmi>);

23. Ingvarson, L. An analysis of teacher education context, structure, and quality-assurance arrangements in TEDS-M countries. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). 2013.

24. Jackson, C., Mohr-Schroeder, M., Cavalcanti, M. et al. Prospective mathematics teacher preparation: exploring the use of service learning as a field experience. *Fields Math Educ J* 3, 5; 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40928-018-0010-5>

25. Jentsch A., Schlesinger L. Measuring instructional quality in mathematics education. CERME 10, Feb 2017, Dublin, Ireland. fffal-01949106f

26. Kunter, M., Baumert, J., Blum, W. Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Münster: Waxmann. 2011.

27. Leatham, K. R., & Peterson, B. E. Purposefully designing student teaching to focus on students' mathematical thinking. In J. W. Lott & J. Luebeck (Eds.), AMTE Monograph, Vol. 7, *Mathematics teaching: Putting research into practice at all levels*, 2010. pp. 225–239. Raleigh, NC: Association of Mathematics Teacher Educators.

28. Li, Y. Mathematics teacher preparation examined in an international context: learning from the Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M) and beyond. *ZDM*, 2012. 44(3), 367-370. DOI: 10.1007/s11858-012-0431-0

29. Losano L., de Costa Trindade Cyrino M.C. Current Research on Prospective Secondary Mathematics Teachers' Professional Identity. In: *The Mathematics Education of Prospective Secondary Teachers Around the World*. ICME-13 Topical Surveys. Springer, Cham. 2017.

30. Mariotti M.A., Bartolini Bussi M.G., Boero P., Douek N., Pedemonte B., Sun X.H. The Italian Didactic Tradition. In: Blum W., Artigue M., Mariotti M., Sträßer R., Van den Heuvel-Panhuizen M. (eds) *European Traditions in Didactics of Mathematics*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-05514-1_4

31. Martin, W. G., Gobstein, H. Generating a networked improvement community to improve secondary mathematics teacher preparation: Network leadership, organization, and operation. *Journal of Teacher Education*, 2015. 66(5), 482–493. DOI: 10.1177/0022487115602312

32. Matos J.F., Powell A., Sztajn P., Ejersbø L., Hovermill J., Matos J. Mathematics Teachers' Professional Development: Processes of Learning in and

from Practice. In: Even R., Ball D.L. (eds) *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics*. New ICMI Study Series, 2009. vol 11. Springer, Boston, MA

33. Mau, S. Letter from the editor: Better together? Considering paired-placements for student teaching. *School Science and Mathematics*, 2013. 113(2), 53–55.

34. Measuring the mathematical quality of instruction. *J Math Teacher Educ* 14, 25–47. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10857-010-9140-1>

35. Meinck, S., Rodriguez, M. Considerations for correlation analysis using clustered data: working with the teacher education and development study in mathematics (TEDS-M) and other international studies. *Large-Scale Assessments In Education*, 2013. 1(1). DOI: 10.1186/2196-0739-1-7

36. National Council of Teachers of Mathematics. Principles to actions: Ensuring mathematical success for all. Reston, VA: Author. 2014.

37. NCTM - Національна рада вчителів математики (США та Канада) (див. <https://www.nctm.org/About/>);

38. Noël H. La réforme des maths moderne en Belgique [Реформа сучасної математики в Бельгії]. *Mathématique et Pédagogie*, 1993. 91, p. 55–73.

39. Novotná J. et al. Professional Development Models for Whole Number Arithmetic in Primary Mathematics Teacher Education: A Cross-Cultural Overview. In: Bartolini Bussi M., Sun X. (eds) *Building the Foundation: Whole Numbers in the Primary Grades*. New ICMI Study Series. Springer, Cham. 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-63555-2_17

40. OECD Education and Skills Today. URL: <https://oecdeditoday.com/education-at-a-glance-2019-key-findings/> (Дата звернення 20.02.2020)

41. Potari, D. Theoretical and methodological tools in designing and analysing mathematics teacher education practices. *Journal Of Mathematics Teacher Education*, 2019. 22(4), 327-330. DOI: 10.1007/s10857-019-09441-4

42. Potari, D., & da Ponte, J. Current Research on Prospective Secondary Mathematics Teachers' Knowledge. ICME-13 Topical Surveys, 2016. 3-15. DOI: 10.1007/978-3-319-38965-3_2

43. Rønning F. Didactics of Mathematics as a Research Field in Scandinavia. In: Blum W., Artigue M., Mariotti M., Sträßer R., Van den Heuvel-Panhuizen M. (eds) *European Traditions in Didactics of Mathematics*. ICME-13

Monographs. Springer, Cham, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-05514-1_6

44. Schwarz, B., Kaiser, G. The Professional Development of Mathematics Teachers. ICME-13 Monographs, 2019. 325-343. DOI: 10.1007/978-3-030-15636-7_15

45. Shulman, L. Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Journal Of Education*, 2013.193(3), 1-11. DOI: 10.1177/002205741319300302

46. Sträßer R. The German Speaking Didactic Tradition. In: Blum W., Artigue M., Mariotti M., Sträßer R., Van den Heuvel-Panhuizen M. (eds) European Traditions in Didactics of Mathematics. ICME-13 Monographs. Springer, Cham, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-05514-1_5

47. Strutchens M.E. Current Research on Prospective Secondary Mathematics Teachers' Field Experiences. In: *The Mathematics Education of Prospective Secondary Teachers Around the World*. ICME-13 Topical Surveys. Springer, Cham. 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38965-3_5

48. Tatto, M., Peck, R., Schwille, J., Bankov, K., Senk, S., & Rodriguez, M. et al. Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries. [Place of publication not identified]: Distributed by ERIC Clearinghouse. 2012.

49. Tatto, M., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., Rowley, G. Teacher education and development study in mathematics (TEDS-M). Amsterdam, The Netherlands: IEA. 2008.

50. Thurm, D., Barzel, B. Effects of a professional development program for teaching mathematics with technology on teachers' beliefs, self-efficacy and practices. *ZDM Mathematics Education*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01158-6>

51. Trouche L. Didactics of Mathematics: Concepts, Roots, Interactions and Dynamics from France. In: Tools and Mathematics. Mathematics Education Library, vol 110. Springer, Cham, 2016. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-02396-0_10

52. Van den Heuvel-Panhuizen M. Didactics of Mathematics in the Netherlands. In: Blum W., Artigue M., Mariotti M., Sträßer R., Van den Heuvel-Panhuizen M. (eds) European Traditions in Didactics of Mathematics. ICME-13 Monographs. Springer, Cham, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-05514-1_3

53. ATM - Асоціація вчителів математики (Великобританія) (див. www.atm.org.uk).

54. Михайленко Л.Ф. *Зарубіжний досвід методичної підготовки вчителів математики*. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 1(23). С. 83-90. DOI: 10.31110/2413-1571-2020-023-1-014

55. Сайт «Mathematics Teacher Education Partnership». URL: <https://www.aplu.org/projects-and-initiatives/stem-education/mathematics-teacher-education-partnership/index.html> (Дата звернення 20.02.2020)

56. Стандарти підготовки вчителів математики середньої школи – доступний онлайн на сайті https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/NCTM%20CAEP%202020%20MS.pdf.

РОЗДІЛ 3.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ПАРТНЕРСТВА УНІВЕРСИТЕТУ ТА ШКОЛИ

3.1. Розвиток методичної компетентності вчителів математики як педагогічна проблема

У Національному звіті за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018, відзначено, що найважливішим ресурсом освітнього процесу в Україні, є вчителі / викладачі: дослідження показує, що вищий рівень кваліфікації вчителя / викладача позитивно впливає на успішність учнів / студентів [109, с. 254]. Залучення в професію й утримання в ній педагогів високої кваліфікації має стати першочерговою політикою країни [109, с.260].

Нині українське суспільство має потребу в новому поколінні педагогічних кадрів, здатних упроваджувати в життя Концепцію нової української школи. Запорукою її реалізації є ефективна методична підготовка майбутнього вчителя та здатність сучасного вчителя математики вдосконалювати та розвивати методичну компетентність. Однак рівень фактичної професійної підготовки в педагогічному університеті, у значній кількості студентів, залишається недостатнім для розвитку методичної компетентності вчителя. Тому питання підвищення якості методичної підготовки майбутнього вчителя математики та вдосконалення методичної діяльності працюючого вчителя математики залишаються актуальними.

Різні аспекти підготовки майбутнього вчителя математики у своїх дисертаційних дослідженнях вивчали: Т.Л. Годованюк (2020) [35], В.В. Ачкан (2019) [17], Н.В. Кугай (2019) [82], О.В. Семеніхіна (2017) [143], О.І. Ордановська (2016) [117], О.І. Матяш (2014) [97], І.А. Акуленко (2013) [15], Л.Ф. Сухойваненко (2020) [160], Г.М. Брославська (2018) [22], Т.С. Шроль (2018) [187], Г.А. Фесенко (2018) [175], В.С. Марченко (2017) [94], А.О. Теплицька (2017) [166], О.В. Толстова (2017) [170], В.О. Дундюк (2016) [49], Ю.С. Сушко (2016) [161], Н.В. Салань (2016) [141], Ю.М. Демченко (2015) [43], І.В. Новіцька (2015) [114], О.О. Мосіюк (2015) [105], О.В. Фонарюк (2015) [177], С.О. Панова (2015) [120] та інші. Різні складники розвитку фахової компетентності працюючого вчителя математики у своїх дисертаційних дослідженнях вивчали: І.А. Шевченко (2018) [185], М.В. Попель (2017) [127], П.П. Грабовський (2016) [38], Н.В. Євтушенко (2014) [51], Г.В. Скрипка (2014) [154] та інші.

У сучасних наукових методичних розвідках українські автори обґрунтовують необхідність формування методичної компетентності вчителя, аналізують наукові підходи щодо визначення методичної компетентності та уточнюють зміст поняття «методична компетентність» вчителя, виокремлюють компоненти методичної компетентності тощо. Ідеї системного, компетентнісного, особистісного, діяльнісного та контекстного підходів використовуються науковцями у методологічних дослідженнях змісту поняття «методична компетентність». Далеко не одноставною є думка дослідників стосовно змісту понять «методична компетентність майбутнього вчителя математики» та «методична компетентність працюючого вчителя математики».

Науково обґрунтовані результати дослідження проблем формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики та вдосконалення методичної компетентності вчителя

математики висвітлюють у своїх працях І.А. Акуленко [13], В.В. Ачкан [16], В.Г. Бевз [18], М.Ю. Бубнова [23], Я.С. Гаєвець [32], Т.Л. Годованюк [35], Т.П. Коростіянець [74], А.І. Кузьмінський [84], О.І. Матяш [97], Г.О. Михалін [101], В.Г. Моторіна [108], С.А. Раков [138], С.П. Семенець [142], С.О. Скворцова [150], І.О.Слярова [153], Н.А. Тарасенкова [165], В.О. Швець [184] та інші.

Для усвідомлення змісту поняття методична компетентність, важливо з'ясувати сутність поняття професійна компетентність. Згідно, термінологічного словника [115] професійна компетентність педагога це єдність професійних знань, умінь та психологічних якостей, які забезпечують високий рівень їхньої професійної діяльності. І.А. Зязюн зазначає, що «професійно-педагогічна компетентність відбиває готовність і здібність людини професійно виконувати педагогічні функції згідно із прийнятими у суспільстві на цей час нормативами і стандартами. Саме тому поняття «компетентність» має конкретно-історичну визначеність і може оцінюватися лише у практичній діяльності [60]. Н.В. Кузьміна розуміє професійну компетентність вчителя, як сукупність компонентів: спеціальна компетентність; методична компетентність у галузі способів формування знань, умінь і навичок учнів; психолого-педагогічна компетентність; рефлексія професійної діяльності. Тобто, методична компетентність розглядається як компонента професійної компетентності вчителя. А.К. Маркова в структурі професійної компетентності вчителя акцентує увагу на професійні психологічні й педагогічні знання, професійні педагогічні вміння, професійні педагогічні позиції та установки, особистісні якості, що забезпечують оволодіння вчителем професійними знаннями та вміннями [118].

О.І. Матяш у професійній компетентності вчителя математики виділяє: 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) [97]. Тобто, методична компетентність розглядається як одна із базових компетентностей учителя математики і проявляється через методичну компетентність у навчанні учнів алгебри, методичну компетентність у навчанні учнів геометрії та інші спеціалізовані предметні компетентності вчителя.

У дисертаційному дослідженні Н.О. Смагулової проведено ґрунтовний аналіз тлумачень «професійна компетентність» та «фахова компетентність». Погоджуємося із думкою дослідниці, що ці поняття не можна ототожнювати, причому поняття «професійна компетентність» включає в себе поняття «фахової компетентності». Авторка розуміє фахову компетентність, як ту що вказує на те коло знань, умінь, здібностей, особистих якостей та мотивів, які безпосередньо приведуть до якісного виконання фахівцем своїх навчально-виробничих функцій, тобто вказує на те, що повинен вміти виконувати фахівець у своїй професії. Натомість професійна компетентність, на думку Н.О. Смагулової, включає в себе, окрім фахових компетенцій, ще компетенції, які забезпечать активну діяльність спеціаліста як частини суспільства (соціальна компетентність), забезпечить його володінням прийомами особистісного самовираження та саморозвитку засобами протистояння професійним деформаціям особистості, володінням прийомами самореалізації і розвитку індивідуальності в межах професії, готовність до професійного зростання, вміння раціонально організувати свою працю [156].

У дослідженнях в галузі методики навчання математики також розрізняють фахову компетентність майбутнього вчителя

математики та фахову компетентність вчителя математики. Наприклад, С.О. Панова, у дисертаційному дослідженні щодо підготовки майбутнього вчителя математики, уточнила зміст поняття «фахова компетентність майбутнього вчителя математики», яке розуміє як здатність випускника відповідати набути під час навчання в педагогічному ЗВО особистісно-професійним (мотиви та цінності, особистісно-професійні здібності), предметним (сукупність спеціальних математичних знань і вмінь) і методичним (володіння методами навчання математики) компетенціям для успішного навчання математики в загальноосвітній школі на основі постійного самовдосконалення власного особистісно-професійного потенціалу [120].

І.А. Шевченко переконує, що «фахова компетентність учителів природничих дисциплін» – це інтегроване особистісне утворення, що характеризується сукупністю спеціальних теоретичних знань, відповідних практичних умінь і навичок, які органічно сполучаються на підґрунті позитивної мотивації, ціннісних орієнтацій та особистісно-педагогічних якостей, зокрема інноваційно-технологічного спрямування, і сприяють розумінню явищ і процесів, що відбуваються в природничій галузі, та набуттю досвіду інноваційно-технологічної діяльності для адекватного застосування інноваційних педагогічних технологій у навчальному процесі з метою формування компетентних учнів [185].

Таким чином, можемо стверджувати, що виділені науковцями складники професійної компетентності вчителя відрізняються. Більшість дослідників розрізняють професійну компетентність майбутніх вчителів та професійну компетентність працюючих вчителів. Зустрічається чітке виокремлення методичної компетентності вчителя як складника його професійної компетентності.

Порівняльний аналіз розкриття змісту поняття «методична компетентність» дозволяє розуміти це поняття як:

- знання в галузі дидактики предмету, методики його навчання; уміння логічно конструювати навчальний процес для конкретної дидактичної ситуації з урахуванням психологічних механізмів засвоєння;
- синтез знань (психолого-педагогічних, загально навчальних, предметних), умінь (загально педагогічних, спеціальних і комунікативних) і навичок педагогічної діяльності, необхідних для ефективної реалізації процесу навчання предмету, методичного досвіду, отриманого в процесі професійної діяльності, та особистісних рис педагога;
- результат психолого-педагогічної, методичної, предметної підготовки, особистого науково-дослідницького та професійного досвіду;
- володіння різноманітними методами навчання, знання дидактичних методів, прийомів і вміння застосовувати їх у процесі навчання, знання психологічних механізмів засвоєння знань і умінь;
- методичні знання, уміння, навички, цінності, ставлення і способи дій, які забезпечать належний рівень виконання обов'язків учителя в школі;
- здатність ефективно розв'язувати стандартні та проблемні методичні задачі, що виявляється у сформованості дидактико-методичних компетенцій;
- особистісне утворення, яке виявляється у здатності до здійснення та організації процесу навчання з предмету на рівні сучасних вимог, спроможності успішного розв'язування методичних задач, що ґрунтується на теоретичній і практичній готовності до викладання предмета.

Для розкриття змісту й обсягу понять «методична компетентність працюючого вчителя математики» та «методична

компетентність майбутнього вчителя математики», проведемо порівняльний аналіз змісту цих понять у різних дослідників.

Таблиця 3.1.

Зміст поняття «методична компетентність вчителя математики»

Дослідник	Зміст поняття «методична компетентність вчителя математики»
Скворцова С.О. (2013)	теоретична і практична готовність до проведення занять з математики за різними навчальними комплектами, що виявляється у сформованості системи дидактико-методичних знань і умінь з окремих розділів та тем курсу, окремих етапів навчання й досвіду їх застосування (дидактико-методичних компетенцій), спроможність ефективно розв'язувати стандартні та проблемні методичні задачі
Слярова І.О. (2013)	система спеціально наукових, психологічних, педагогічних знань, умінь і особистого досвіду в їхньому застосуванні під час викладання певної навчальної дисципліни
Матяш О.І. (2014)	готовність і здатність вчителя математики методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності щодо формування математичної компетентності учнів
Моторіна В.Г. (2014)	володіння методами навчання, знання дидактичних методів, прийомів і вмінь їх застосовувати у процесі навчання математики, знання психологічних механізмів засвоєння знань і вмінь
Мартиненко О.В., Ковтун Г.І. (2016)	знання методологічних і теоретичних засад методики навчання математики та економіки, концептуальних основ, структури та змісту засобів навчання, володіння інноваційними

	методами, формами й способами організації навчального процесу, готовність та здатність до творчої професійної діяльності.
Коростіянець Т.П. (2017)	практична готовність до здійснення видів професійної діяльності, пов'язаної з навчанням математики в системі загальної середньої освіти, заснованої на системі теоретичних знань

Отже, «методична компетентність учителя математики» є складником професійної компетентності вчителя математики. Зважаючи на глосарій педагогічних понять, який визначений в останньому Законі про освіту, вважаємо коректним розглядати поняття «методична компетентність працюючого вчителя математики» як динамічну комбінацію його сформованих здатностей розпізнавати й розв'язувати актуальні методичні задачі та аналізувати доцільність й критично оцінювати ефективність використовуваних методичних прийомів у процесі педагогічної діяльності щодо формування математичної компетентності учнів.

Таблиця 3.2.

Зміст поняття «методична компетентність майбутнього вчителя математики»

Дослідник	Означення поняття «методична компетентність майбутнього вчителя математики»
Тарасенкова Н.А. (2011)	система спеціально наукових, психологічних, педагогічних, методичних знань, умінь і особистого досвіду в їхньому застосуванні
Матяш О.І. (2014)	очікуваний результат методичної підготовки вчителя, який включає методичну грамотність, досвід методичної діяльності та методичні переконання й полягає в готовності та здатності майбутнього вчителя математики методично грамотно розв'язувати комплекс задач методичної

	діяльності щодо формування математичної компетентності учнів
Акуленко І.А. (2014)	дидактично виважене поєднання науково-теоретичної та практичної частини методичної підготовки студентів
Скворцова С.О. (2016)	властивість особистості, що виявляється в здатності ефективно розв'язувати стандартні та проблемні методичні задачі, яка ґрунтується на теоретичній і практичній готовності до проведення занять за різними навчальними комплектами
Годованюк Т.Л. (2020)	готовність та здатність до професійної діяльності, які виявляються у методично виваженому підході до навчання математики, що визначається через систему математичних, методичних, психолого-педагогічних знань і вмінь, власного досвіду, ціннісних орієнтирів, професійних та особистісних якостей педагога.

Відповідно до результатів досліджень українських науковців та глосарію педагогічних понять, який визначений в останньому Законі про освіту, поняття *«методична компетентність майбутнього вчителя математики»* можна розглядати як динамічну комбінацію методичних знань, умінь, навичок, певного методичного досвіду студента, який здобуває фах вчителя математики, які необхідні йому для ефективної педагогічної діяльності щодо формування математичної компетентності учнів. На нашу думку, нині важливо чітко визначати результати навчання методики математики – знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості майбутніх учителів математики, набуті у процесі фахової підготовки, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити і виміряти та які студент здатен продемонструвати після завершення

освітньої програми або окремих її освітніх компонентів. Орієнтуючись на результати навчання, які мають бути коректно визначені в освітній програмі підготовки майбутнього вчителя математики, можна правильно вибудувати систему розвитку методичної компетентності вчителя математики.

У Законі України «Про освіту», професійний розвиток визначено як безперервний процес навчання та вдосконалення професійних компетентностей фахівців після здобуття вищої та/або післядипломної освіти, що дає змогу фахівцю підтримувати або покращувати стандарти професійної діяльності і триває впродовж усього періоду його професійної діяльності [56]. Розвиток фахової компетентності вчителів природничих дисциплін І.А. Шевченко розкриває, як сукупність послідовних, цілеспрямованих дій упродовж педагогічної діяльності, внаслідок яких спостерігається позитивна динаміка змін у системі фахових знань, умінь та навичок, виникають нові якісні властивості в особистості вчителя, нові мотиви діяльності, з огляду на що відбувається перехід до вищого якісного стану фахової діяльності й підвищується ступінь освіченості, культурності, розумової, духовної зрілості вчителів. Поняття «розвиток методичної компетентності вчителя математики» зустрічаємо лише в докторській дисертації О.І. Матяш. Так О.І. Матяш, розвиток методичної компетентності вчителя в процесі самоосвітньої діяльності розглядає як процес переходу вчителя математики 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 в навчанні учнів геометрії [97, с.250]. Розвиток методичної компетентності працюючого вчителя математики будемо розуміти як набуття ним нових та вдосконалення раніше набутих здатностей методичної діяльності.

Згідно Наказів МОН України №№ 776, 36, 977 [129; 130; 131]; Постанови КМУ № 800 [128]; Закону України «Про освіту» [56], професійний розвиток педагогічних працівників передбачає постійну самоосвіту, участь у програмах підвищення кваліфікації та будь-які інші види і форми професійного зростання. Безперервний професійний розвиток може здійснюватися шляхом формальної, неформальної та інформальної освіти. Традиційним видом професійного розвитку вчителя є навчання у закладах освіти, які мають ліцензію на підвищення кваліфікації або провадять освітню діяльність за акредитованими освітніми програмами. Формами підвищення кваліфікації є інституційна (очна (денна, вечірня), заочна, дистанційна, мережева), дуальна, на робочому місці, на виробництві тощо. Видами професійного розвитку вчителя є стажування, участь у сертифікаційних програмах, тренінгах, семінарах, семінарах-практикумах, семінарах-нарадах, семінарах-тренінгах, вебінарах, майстер-класах тощо. Також стажування у кращих педагогічних працівників визнається в останніх українських освітніх документах одним із видів професійного розвитку вчителя, що спрямований на поширення ефективної практики [129; 130; 131; 56].

Питанням професійного становлення вчителів, підвищенню ефективності роботи вчителів приділяється значна увага в дослідженнях науковців в галузях психології та педагогіки. Науковці розробляють різні напрями діяльності вчителя: педагогічна майстерність (І.А. Зязюн [121], А.І. Кузьмінський [83], Н.М. Тарасевич [163], Л.В. Чумак [182] та інші); професійний розвиток (О.В. Акімова [12], О.Є. Антонова [48], О.С. Дубасенюк [48], О.В. Вознюк [29], Р.С. Гуревич [40], Н.І. Лазаренко [86], О.Г. Мороз [104], Н.Г. Ничкало [111] та інші); педагогічна взаємодія (Л.К. Велитченко [27], О.П. Коханова [79], А.М. Коломієць [40], О.В. Косигіна [75], Н.І. Пов'якель [124], Н.В. Стельмах [158],

І.Л. Холковська [178] та інші). О.А. Дубасенюк [48] розкрила особливості реалізації професіографічного підходу до педагогічної професії. Дослідниця робить висновок, що результатом освіти і виховання має бути професійно підготовлений, компетентний фахівець, активний, творчий, креативний, наділений почуттям обов'язку і відповідальності перед суспільством, який вміє адаптуватися до сучасного плинного світу. Ураховувати сучасні тенденції – неперервне зростання великої кількості інформації, підвищення ролі людського капіталу, особистості, інтелектуалізація її діяльності. О.В. Вознюк [29] провів аналіз системотвірних якостей учителя у контексті педагогічного ідеалу. Науковець вбачає основні механізми розкриття потенціалу особистості вчителя у розвитку системи «здібності – якості – вміння – мотиви – смислоутворення» (за А. Деркач). Дослідник визначає потенціал, охоплюючи психофізіологічні, інтелектуальні, особистісні властивості особистості, як характеристику що відображає особливості розвитку її мотивації та здібностей. Професійний потенціал, як нове інтегративне поняття, ґрунтується не тільки на уявленнях про ресурси особистості та їх реалізацію у професійній діяльності, але й забезпечує її самореалізацію шляхом самовдосконалення. Умовою реалізації особистості в професійній діяльності виступає особистісний потенціал, що поєднує в собі комплекс персональних та типологічних характеристик, обумовлених конкретною професійною діяльністю. Особистісний потенціал розкривається у професійній взаємодії через професійну самореалізацію. Складником особистісного потенціалу є особистісно професійний, який сприяє розвитку особистості в процесі професійної взаємодії та в цілому забезпечує становлення професіоналізму фахівця.

С.Д. Максименко [91] розкриває психологічні проблеми становлення особистості. Генетико-психологічний погляд науковця на особистість означає розуміння її як унікальної цілісності, що

саморозвивається, саморегулюється і є носієм довічного вселюдського духу. О.М. Кокун виділяє окремо професійне самоздійснення фахівця, яке характеризується високим рівнем розкриття особистісного потенціалу фахівця у обраній професії, розвитком його здібностей, взаємопоєднанням із професією, повсякчасною затребуваністю його професійної кваліфікації, широким використанням його професійного досвіду та здобутків іншими фахівцями [68]. До найбільш виражених загальних чинників професійного самоздійснення вчителів автори відносять: зацікавленість та задоволеність професійною діяльністю, внутрішню професійну мотивацію, здатність до швидкого встановлення контактів з іншими людьми та стан здоров'я. В якості відносно «помірних» чинників виділяють здатність спонтанно і безпосередньо виражати свої почуття та постійну роботу над підвищенням власного професійного рівня [69].

І.П. Воротнікова [31] здійснила класифікацію моделей професійного розвитку вчителя в післядипломній педагогічній освіті, в умовах її реформування. Моделі професійного розвитку є різноманітними відповідно до термінів, форми навчання (дистанційної, очної, змішаної), змісту, форм супроводу вчителя, вибору інституції, вибору форм проведення занять (вебінари, тренінги, семінари). В Україні почали більш широко запроваджуватись диверсифіковані, пролонговані, особистісно-орієнтовані та міжгалузеві моделі професійного розвитку вчителів. І.А. Лебедева [86] до основних складників професіоналізму працюючого вчителя відносить: педагогічну спрямованість, професійну компетентність, професійно-значущі якості.

Нині відзначається, що багато вчителів зазнають інтелектуальних, емоційно-вольових, особистісно-професійних та інших психологічних труднощів. Негативно на діяльності учителів позначаються конфлікти, що постійно виникають у педагогічному

процесі: між учителями, вчителями та учнями, вчителями та адміністрацією навчального закладу. Дослідники в галузі психології, відзначають значне поширення у вчителів таких негативних явищ, як соціальна дезорієнтація та дезадаптація, що зумовлено низьким матеріальним забезпеченням, побутовими труднощами, невизначеністю та повсякденною рутиною [68]. Найбільш негативними для професійного становлення вчителів явищами, є різноманітні професійні деформації та синдром «професійного (чи емоційного) вигорання». Професійна деформація вчителя виявляється у вигляді намагання маніпулювати людьми, властолюбності, авторитарності, ригідності, некритичності і справляє негативний вплив на професійну діяльність педагога [68]. До найбільш поширених професійних деформацій педагога, за Е.Ф. Зеєром, відносяться: агресія педагогічна; авторитарність; демонстративність; дидактичність; догматизм педагогічний; домінантність; індіферентність педагогічна; консерватизм педагогічний; рольовий експансіонізм; соціальне лицемірство; поведінковий трансфер [68].

В.О. Швець [184] досліджує деформацію компетентності вчителя як зміну рівня оволодіння компетенціями: або зниження знань, втрату вміння чи навички, застаріння досвіду тощо, або, навпаки, зростання таких якісних показників, або зниження одних і зростання інших. Дослідження науковця свідчать, що працюючі вчителі математики потребують вдосконалення теоретичних знань з фундаментальних математичних дисциплін (10%); психолого-педагогічних знань основ навчання учнів математики (40%); методів і способів розв'язування задач шкільного курсу математики (42%); методики навчання учнів математики (58%). На думку автора, особливий потяг до підвищення кваліфікації мають молоді вчителі (стаж роботи 3-5 років). З метою поповнити власні знання та вміння з педагогіки, психології, методики навчання математики і отримати,

на основі цього, вищу кваліфікацію. Щодо вчителів вищої категорії, то переважна більшість із них вважає, що вершини педагогічної майстерності досягнуті, а проходження курсів розглядає скоріше як повинність, ніж потребу в підвищенні рівня компетентності. Майже всі опитувані вчителі зазначили, що діюча система курсової підготовки вчителів своїми освітніми послугами не задовольняє їхні потреби, надто заформалізована, малоефективна, недостатньо якісно вирішує покладені на неї суспільством завдання.

О.В. Косигіна [75] професійну деформацію педагога описує як процес поступового формування негативних змін у сталій структурі діяльності й особистості, що позначається на продуктивності праці, якості взаємодії з іншими учасниками освітнього процесу, відчутті комфорту, стані суб'єктивної задоволеності власним життям, почутті психологічної безпеки в умовах співпраці всіх учасників освітньої взаємодії. Професійні деформації проявляються через стереотипні дії, причому на початку професійної діяльності розвиток стереотипних дій корисний, тому що вони сприяють покращенню первинного адаптаційного періоду. Але з часом стереотипії починають гальмувати професійний розвиток педагога, так як набувають домінуючий характер в діяльності викладача. Сприйняття ситуацій стає спрощеним, виникає самовпевненість в непогрішності засвоєних педагогічних методів і власних можливостей, що призводить до звуження обсягу професійного мислення, експлуатації одноманітних поведінкових алгоритмів. Авторка зазначає, що ризик виникнення синдрому «емоційного згорання» підвищується після 3-4 років досвіду педагогічної діяльності, а прояви професійних деформацій спостерігаються після 10-15 років роботи викладачів (науковці ідентифікують цей період як період педагогічної кризи), що супроводжується почуттям тотальної втоми, емоційного «вигорання», тривоги, самотності,

втрати інтересу до професії, зневіри в себе, домінуванням негативних емоцій та переживань.

Ми проаналізували закордонні публікації щодо дослідження проблем професійного розвитку працюючих вчителів математики. Дослідження TEDS-M виникло з зацікавленості, як можна пояснити відмінність у навчанні математики в результатах міжнародних досліджень, таких як TIMSS, PISA. Очевидною гіпотезою є те, що різниця в досягненнях учнів частково пов'язана з різними способами набору, навчання та залучення вчителів математики до професії вчителя. У [5] подаються короткі підсумки наукових досліджень та огляди, які були зосереджені на забезпеченні якості підготовки майбутніх учителів математики в освіті вчителів. Звіт ґрунтується на детальних доповідях 15 країн. У звіті зосереджена увага на проблемі щодо забезпечення належних умов праці для талановитих вчителів математики. Також звертається увага, що в багатьох країнах механізми оцінювання та акредитації навчальних закладів і програм для вчителів є слабкими і мало впливають на якість освіти вчителів. У звіті зафіксовано зростаючу тенденцію серед досліджуваних країн запроваджувати різні технології допуску вчителів до професії. Все частіше використовують сертифікацію вчителів, засновану на професійних стандартах, як важіль політики для впливу на програми навчання вчителів та їх більш тісне узгодження з потребами шкіл.

Вивчаючи механізми забезпечення якості математичної освіти, дослідники [11], використовували ідею «фільтрів», які контролюють якість вздовж «трубопроводу освіти та розвитку вчителя», як показано на рисунку 3.1.

Трубопровід має різні фільтри, або точки тиску по своїй довжині, метою яких є забезпечення якості підготовки нових вчителів та сприяння їх професійному розвитку (таблиця 3.3.)

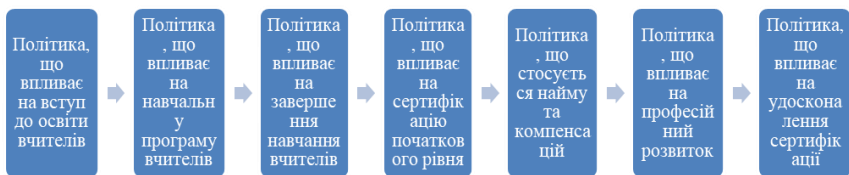


Рис. 3.1. «Трубопровід» освіти та розвитку вчителя
(за Wang A. та ін., 2003)

У таблиці 3.3. «Фільтри, які використовуються в процесі навчання та розвитку вчителів» дослідники виявили суттєві відмінності між країнами у підготовці і розвитку вчителів. Особливо важливо, з'ясувати, де в процесі становлення вчителя робиться особливий акцент на контролі якості та де відбувається «фільтрування» непридатних майбутніх вчителів чи працюючих учителів. Фільтр • «з високими вимогами» вимагає від вчителя (майбутнього або працюючого) виконання певних вимог критерію або неможливість продовжувати діяльність. Прикладом фільтра з високими вимогами може бути умова, щоб кандидат здобув високий бал у тесті з предмета для вступу до програми навчання вчителів.

Інформація, що випливає із змісту цієї таблиці, також корисна для майбутніх учителів. Майбутній студент може чітко уявити «професійний шлях», оскільки власний досвід спостереження за роботою вчителя не завжди формує правильні уявлення про особливості професійної діяльності. На вибір майбутньої кар'єри вчителя математики може впливати інформація про: зайнятість вчителів та умови прийому на роботу; умови праці та виклики, які постануть при пошуку роботи; перспективи оплати праці та інші заохочення що пропонуються вчителям; ринок праці, що очікує майбутнього вчителя після закінчення навчання тощо. Ці фактори, безумовно, змінюються з часом, але вибір професії вчителя математики ґрунтується значною мірою на сьогочасній інформації.

Таблиця .3.3.

Фільтри, які використовуються в процесі навчання та розвитку вчителів (за Wang A. та ін., 2003)

	Вступ до програми навчання вчителів	Оцінка вимог до практичного досвіду	Вихід із програми навчання вчителів	Сертифікація	Наймання	Оцінка початкового періоду на посаді	Оцінка професійного розвитку	Оцінювання випробувального періоду (за термін перебування на посаді)
Австралія*	■	■	●	■	○	○	○	■
Англія	○	●	○	●	○	○	○	■
Гонконг	■	■	○	○	○	○	■	●
Японія	●	●	○	○	■	■	●	●
Корея	●	■	●	○	●	○	●	○
Нідерланди	●	●	■	○	○	○	○	■
Сінгапур	●	■	●	○	■	■	○	○
Сполучені Штати*	■	○	■	●	○	○	○	○

● високі вимоги; ■ середні вимоги; ○ низькі або відсутні вимоги

Найчастіше за кордоном професійний розвиток працюючих вчителів забезпечується через: навчально-методичне навчання та вивчення уроків математики; наставницькі та тренерські програми; використання нових ресурсів у процесі навчання учнів математики; співпрацю між працюючими вчителями і вчителями-лідерами або

наставниками, або фасилітаторами тощо; у процесі керівництва (наставництва) педагогічною практикою майбутніх вчителів.

У NCTM (США) однією із основних форм професійного розвитку вчителя виділяють співпрацю з колегами. NCTM зазначено, що існує нагальна та зростаюча потреба у фахівцях-вчителях математики, які можуть допомогти працюючим вчителям математики у вдосконаленні їхньої методичної діяльності. Іноді лідери – це вчителі на спеціальній посаді, в їх обов'язки не входить робота у класі із учнями, працюють з вчителями математики однієї великої або декількох шкіл. В інших ситуаціях, лідери звільняються від частини своїх годин роботи у класі, для того, щоб вони могли працювати безпосередньо з іншими вчителями. Вони можуть організувати спільні дослідження або дискусійні групи на шкільному сайті, заохочувати участь у семінарах на рівні школи або району, сприяти відвідуванню професійних конференцій, організувати вивчення професійних ресурсів. Вчителі-лідери повинні мати належні знання та досвід, щоб консультувати вчителів щодо організації навчання математики і вибору навчальних матеріалів. На сайті NCTM є окрема сторінка ресурсів професійного розвитку (див. <https://www.nctm.org/Conferences-and-Professional-Development/Professional-Development-Resources/>).

Шкільні журнали NCTM та інші публікації визнаються багатим ресурсом для професійного розвитку. Довідники з професійного розвитку – це детальні посібники для використання журнальних статей та книг як досвіду професійного розвитку. Також пропонуються «Поради для вчителів», добірка тематичних підказок. Академія професійного розвитку NCTM пропонує дво- та п'ятиденні курси по всій території Сполучених Штатів, які є практичними та розроблені для забезпечення розуміння та застосування принципів навчання і стандартів. Веб-сайт illuminations.nctm.org пропонує

плани уроків на основі стандартів, в тому числі інтерактивні аплети для учнів для вивчення та застосування математики.

Багато вчителів математики у світі використовують для розвитку власної професійної компетентності безкоштовний онлайн ресурс СК-12. Існує окремий вхід для вчителів (див. <https://www.ck12.org/teacher/>). Мета СК-12 полягає в тому, щоб забезпечити інструменти, які допоможуть вчителям підвищити рівень навчання учнів математики. Платформа СК-12 пропонує комплексну «Програму сертифікованого педагога». Ця програма є онлайнним, гнучким і вільним ресурсом СК-12. Сертифікати про професійний розвиток видаються з конкретними годинами та темами.

У межах проекту PRIMAS (<https://primas-project.eu/>) розроблено сім модулів Професійного розвитку Bowland Maths, які охоплюють основні педагогічні виклики в управлінні діяльністю в класі, які беруть участь у дослідницьких, позапланових вирішеннях проблем. Модулі професійного розвитку Bowland засновані на діяльності; вони побудовані навколо конкретних проблем, що зустрічаються у прикладах. Діяльність розрахована на вчителів, які працюють у групах. Вчителі, які працюють самостійно, можуть переглядати додаткові відео учителів, які обговорюють питання та намагаються проводити свої заняття з своїми класами. Кожен з семи модулів складається з трьох частин. Вступна сесія: вчителі збираються разом, працюють над деякими проблемами, обговорюють педагогічні проблеми, дивляться на відео інших викладачів, які висвітлюють одну з проблем, а потім вибирають проблему і планують урок на її основі. Робота у класі: кожен вчитель проводить урок на заплановану тему, керуючись переглянутими уроками, вказівками тощо. Наступна сесія: вчителі знову збираються разом, щоб описати і подумати про те, що сталося в класі, обговорити відео зображення, що показують вчительські

втручання та їх педагогічні наслідки, і планувати стратегії для майбутніх уроків.

Wake, G., Swan, M. & Foster, C. [10] описали моделі професійного навчання для вчителів середніх шкіл, на основі вивчення уроків. Вивчення уроку – це форма професійного розвитку вчителя, побудована навколо «дослідницьких уроків», які спеціально розробляються. Дослідницький урок розробляється з метою визначення різних шляхів удосконалення навчання учнів. Запрошені вчителі та експерти уважно спостерігають за роботою учнів на уроці. Після уроку проводиться обговорення, в якому розробники уроку і спостерігачі обговорюють свої спостереження за навчанням учнів і досліджують шляхи, за якими слід планувати уроки для подальшого вдосконалення навчання учнів.

Отже, дослідження професійного розвитку вчителів є багатогранною проблемою, з можливістю використання безлічі різноманітних підходів на емпіричному, теоретичному та методологічному рівнях.

На нашу думку, сучасний вчитель математики має бути вмотивованим до розвитку власної методичної компетентності та самостійно проектувати власну програму особистісного методичного зростання. Залучення вчителів математики до процесів проектування власного методичного розвитку є необхідною умовою ефективності їх професійного розвитку. Прагнення професійного розвитку у вчителів математики може явно не виражатися: через низьку оплату праці, через незалежні від учителя проблеми з ефективністю навчання математики в конкретних умовах; через перевантаженість працюючих учителів; через зниження привабливості професії вчителя математики серед молоді; через низьку ймовірність кар'єрного зростання вчителя тощо.

Педагогічні дослідження свідчать про те, що розвиток методичної компетентності вчителів математики є ефективним, за

умов: підвищення рівня математичних та методичних знань вчителів; безпосередньої практики застосування отриманих знань, вмінь; здатності оперативно розуміти іншу людину, чути, взаємодіяти, комунікувати; вдосконалення критичного мислення і аналітичних здібностей вчителів, розвитку креативності, здатності впроваджувати сучасні методи, форми навчання учнів математики; створення колегіальних відносин та структур, які підтримують продовження навчання вчителів. Крім того, для розвитку методичної компетентності вчителів математики необхідним є: мотивація до творчої педагогічної діяльності та формування психологічної готовності вчителів до професійного саморозвитку; значні часові інвестиції для професійного зростання; створення комфортних та ефективних умов для активного самовдосконалення та постійного професійного розвитку; систематична підтримка вчителя з боку керівництва школи; можливість отримання фінансової допомоги у формі грантів, премій, нагород.

3.2. Психолого-педагогічні засади формування та розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики

Проблема підвищення якості методичної підготовки майбутнього вчителя математики є багатоаспектною. Зупинимося на аспекті впливу психолого-педагогічних закономірностей на здатність майбутнього вчителя математики у засвоєнні методичних знань, умінь, навичок, оволодіння певним методичним досвідом та особистісного професійного самовизначення, фахового самовдосконалення, готовності до творчої самореалізації в методичній діяльності. З.І. Курлянд [85] вказує, що поняття «психолого-педагогічні умови формування професійно-педагогічної

компетентності» можна розглядати як зовнішні та внутрішні обставини, які впливають на методи і форми організації навчально-виховного процесу в педагогічному ЗВО. Вони спрямовані на формування складових частин (педагогічний аспект) і продукують суб'єктивні особистісні зміни в майбутніх учителів унаслідок привласнення ними складників професійно-педагогічної компетентності (психологічний аспект). Н.А. Тарасенкова та І.А. Акуленко [165] стверджують, що формування методичних компетентностей відбувається в ході спеціальної предметної, загально-педагогічної, дидактичної, методичної підготовки майбутнього фахівця, оскільки вони поєднують систему спеціальних наукових, психологічних, педагогічних, методичних знань, умінь і особистого досвіду в їхньому застосуванні. В.Г. Моторіна [107] зазначає, що вчитель – це особистість, яка має вирішувати надзвичайно широкий спектр функцій. Валентина Григорівна визначила функції професійної підготовки майбутнього вчителя: соціально-гуманітарну, психолого-педагогічну, фахову, особистісно-орієнтовану, практичну. Психолого-педагогічна функція підготовки майбутнього вчителя, на думку дослідниці, забезпечує оволодіння знаннями з педагогіки й психології та передбачає самовизначення педагога в навчальному процесі, його позицію; знання про критерії педагогічної дії, взаємодії, процесу; педагогічні здібності як основний показник педагогічної майстерності; рефлексію педагогічних дій на кожному інтервалі навчального процесу.

Якщо йдеться про методичну підготовку майбутнього вчителя математики, то, очевидно, мається на увазі організація навчання людей юнацького віку, для яких властиві психолого-педагогічні особливості розвитку особистості. Розглянемо результати психолого-педагогічних досліджень щодо психолого-педагогічних особливостей організації навчання студентів.

На момент вступу до закладу вищої освіти юнаки і дівчата досягають старшого юнацького віку. Цей вік характеризується високою працездатністю, високим рівнем активності та витривалості, сприятливим до розвитку інтелектуальних здібностей. Проте, В.Л. Ортинський [119] зазначає, що молоді люди вступивши до вищого навчального закладу стикаються із дидактичними, соціально-психологічними та професійними труднощами. Для подолання цих труднощів та для успішної адаптації студента, у закладі вищої освіти мають бути створені умови для організації самостійної навчальної роботи; забезпечення розуміння змісту навчальних занять як умови логічного аналізу інформації; формування потреби до самовдосконалення тощо.

І.П. Підласий [122] виділив психологічні закономірності навчання, серед яких: продуктивність навчання прямо пропорційна інтересу студентів до навчальної діяльності; продуктивність навчання залежить від рівня розвитку пам'яті; продуктивність діяльності зумовлена рівнем сформованості навичок і вмінь.

М.М. Фіцула [176, с.88-89] виділив об'єктивні та суб'єктивні закономірності процесу навчання студентів. Суть суб'єктивних закономірностей в тому, що міцному засвоєнню змісту навчального матеріалу сприяє його систематичне повторення і включення в систему вже засвоєного раніше змісту; опанування складних способів діяльності залежить від успішного оволодіння простими видами діяльності, що входять до складних, і від готовності визначити ситуацію, в якій ці дії можуть бути виконані. Рівень і якість засвоєння знань студентів, стверджує дослідник, залежать від урахування викладачем ступеня значущості для них засвоюваного змісту. Поняття можуть бути засвоєні лише тоді, коли пізнавальна діяльність студентів спрямована на визначення чітких і зрозумілих співвідношень між ними; навички формуються лише за умови відтворення операцій і дій, покладених в їх основу. Автор зазначає,

що закономірності існують незалежно від того, знає їх викладач чи ні, і виявляються в практичній діяльності. Однак, стверджує М.М. Фіцула, визначення мети діяльності і врахування усіх закономірностей сприятиме ефективному впливу на особистість. У контексті нашого дослідження зафіксуємо увагу на наступній закономірності, вказаній М.М. Фіцулою: використання варіативних завдань передбачає застосування знань у важливих для студентів ситуаціях, що сприяє формуванню готовності до перенесення засвоєних знань і пов'язаних з ними дій у нову ситуацію.

Врахуємо також висновок М.І. Томчука [181], що від взаємостосунків, що складаються у колективі, багато в чому залежать результати сумісної діяльності. Так, наприклад, у навчальній діяльності ставлення студентів до навчання, процес і результати його знаходяться у прямій залежності від міжособистісних взаємостосунків між студентами і викладачем. При позитивному ставленні до викладача, коли студенти його цінують і поважають, у них з'являється живий інтерес до актуальних знань, вони активно працюють на заняттях і вдома, прагнуть «не підвести викладача». В таких випадках знання студентів вирізняються глибиною, а вміння та навички – міцністю.

Д.В. Чернілевский [181] відмічає, що нині міняються стратегії впливу на людину для посилення її творчої результативності. Ключовим моментом вважаються не здібності людини, а її мотивація і життєві цілі. Зусилля педагогів і психологів мають бути спрямовані тепер на розвиток насамперед тих здібностей, що потрібні для успішного просування до поставленої мети самою людиною. Така стратегічна переорієнтація має дозволити істотно підвищити ефективність навчання, тому що люди, споконвічно менш здатні, але цілеспрямовано вирішуючи власну, особисто значиму задачу, виявляються в кінцевому рахунку більш продуктивними, чим більш обдаровані, але менш зацікавлені. Також

погоджуємося із Г.О. Михалінім [101, с. 27-28], що у навчальному процесі студентів одним з домінуючих навчально-пізнавальних мотивів повинен бути пізнавальний інтерес, який виражається у прагненні до нових знань і дій. На його формування суттєво впливають: зміст навчального матеріалу, який повинен бути професійно спрямованим; корисність набутих знань у повсякденному житті; методи активного навчання, використання яких сприяє зростанню пізнавального інтересу, розумінню потреб у пізнанні.

З.І. Слєпкань [155] звертає увагу, що студенти навіть на старших курсах, різні за інтелектуальними здібностями, типом мислення, темпом опанування знань, що потрібно враховувати в організації навчання, здійснюючи диференціацію навчання.

Дослідники у галузі педагогіки і психології вищої школи [155; 181; 176; 125; 122; 119; 68] досліджували прояви особистісних властивостей студентів у процесі навчання у ЗВО з особливостями їх темпераменту; провели типологію сучасного студентства за здатністю до навчання і працездатністю, за ставленням до наукової і громадської активності, за ставленням студентів до обраної професії, виділили психолого-педагогічні передумови для підвищення ефективності навчання студентів у педагогічних ЗВО.

У психологічному словнику [134] зазначено, що до структури готовності особистості до професійної діяльності входять такі компоненти: а) мотиваційний (ставлення до професії, інтерес до неї); б) орієнтаційний (уявлення про особливості і зміст професійної діяльності, про її вимоги до особистості працівника); в) операційний (володіння способами і прийомами професійної діяльності, необхідними знаннями, уміннями та навичками); г) вольовий (самоконтроль, саморегуляція, уміння керувати собою в процесі виконання професійних обов'язків); д) оціночний (самооцінка своєї професійної підготовки і її відповідності вимогам діяльності). У

посібнику [136] виділені психологічні вимоги до професійної діяльності типу «людина – людина».

Л.Г. Подоляк, В.І. Юрченко [125] звертають увагу на недоліки у навчанні студентів, зокрема у педагогічних закладах вищої освіти: практикується орієнтація студентів не на самостійне здобуття, а на сприймання знань через викладача, що й зумовлює переважно безініціативний, пасивний стан їх особистості; практично відсутні умови для самостійного пошуку знань і набування соціального досвіду. Також педагогічним закладам вищої освіти дорікають, що вони готують вчорашніх педагогів для завтрашньої школи. Автори у цьому дослідженні також розкривають провідну роль у навчанні студентів: мотивації в навчально-професійній діяльності; самостійної навчально-пізнавальної діяльності; розвитку творчого потенціалу майбутніх фахівців. Погоджуємось із думкою Л.Г. Подоляка, В.І. Юрченка [125], що успішність студентів визначається не лише станом організації навчального процесу у вищій школі, а й психологічними закономірностями навчально-професійної діяльності, рівнем сформованості в студентів учбових дій і операцій. Неврахування усього цього може бути однією з численних причин неуспішності студентів. До основних причин неуспішності студентів автори відносять: недооцінка студентами теоретичних знань; не сформованість прийомів мислення; не володіння раціональними методами пізнання; прагматична спрямованість на близьку мету (здати залік, екзамен тощо); недостатній розвиток вольової сфери (низький самоконтроль і недостатня довільність психічних функцій); великі прогалини в знаннях, у т. ч. і через недостатню шкільну підготовку; надання студентом переваги відпочинку, веселошам тощо.

У переважній більшості українських педагогічних досліджень [155; 181; 176; 125; 122; 119; 68] звертається увага на значну кількість студентів із низьким рівнем професійної спрямованості.

О.М. Кокун [68] зазначає, що у досліджуваних студентів педагогічних закладів вищої освіти найтісніше з навчальною успішністю виявилися пов'язаними сім показників: зацікавленість у навчанні, стосунки з викладачами, самооцінка власних педагогічних знань та вмій, самооцінка вольових якостей, час, що витрачається на підготовку до занять (позитивна кореляція) і частота паління та вживання алкоголю (негативна). У молодшого покоління вчителів наявні більші адаптаційні можливості в соціально-психологічному і психофізіологічному аспектах, а у старшого – в професійному [68].

Розглянемо конкретніше психолого-педагогічні аспекти формування та розвитку професійних компетентностей майбутніх учителів, які висвітлені у працях українських науковців. З.Н. Курлянд [85] виокремила такі психолого-педагогічні умови, що сприяють формуванню професійно-педагогічної компетентності майбутніх учителів: створення позитивної мотиваційної настанови на педагогічну діяльність у просторі креативно-професійного середовища педагогічного закладу вищої освіти; професійно-педагогічна спрямованість оновленого змісту, форм і методів фахової підготовки майбутніх учителів; створення науково-методичного забезпечення організації навчально-виховного процесу, що відображає динаміку реалізації власної освітньої траєкторії кожного студента.

Г.М. Удовіченко [171] визначає об'єктивні фактори, які сприяють формуванню професійно-педагогічної (й дидактичної, як її складової) компетентності майбутніх учителів в умовах вищого навчального педагогічного закладу: 1) організація навчального процесу, спрямована на міждисциплінарні зв'язки; 2) залучення студентів до процесу курування навчанням; 3) впровадження інноваційних технологій; 4) впровадження системи моніторингу якості освіти; 5) організація різних форм роботи (індивідуальна, групова, командна та ін.); 6) створення й впровадження стратегічних

методів керування навчальним процесом; 7) створення дидактичного компетентнісно-орієнтованого середовища.

Р.С. Гуревич та М.Ю. Кадемія виділяють основні умови розвитку професійної компетентності студентів: організаційно-управлінські (навчальний план, семестрові графіки, складання розкладу, вироблення критеріїв визначення рівня компетентності, матеріально-технічне оснащення навчального процесу); навчально-методичні (відбір змісту занять, інтеграція різних курсів, виділення провідних ідей; технологічні (контрольно-оцінні, організація активних форм навчання, визначення груп умінь, що входять до компетентності, використання інноваційних технологій; психолого-педагогічні (здійснення діагностики розвитку студентів, система стимулювання мотивації навчання, визначення критеріїв компетентності, оцінний для рефлексії етап кожного заняття, включення студентів в управління) [40].

О.М. Сергійчук [144; 145] у своїх дослідженнях обґрунтовує: однією із найважливіших умов, що стимулюють професійне зростання майбутнього педагога є належним чином організована педагогічна практика.

О.П. Коханова [79, 77], вважає, що основним завданням університетської підготовки має бути прищеплення студентам культури розв'язання ситуацій взаємодії. З цією метою, на переконання дослідниці, необхідно сприяти формуванню такого навчального середовища, яке б допомагало студенту найповніше реалізуватися в ньому, не забуваючи про те, що він навчається, співпрацюючи з іншими людьми: викладачами, студентами. При цьому вони є партнерами в цій взаємодії.

Погоджуємось із Т.Д. Федірчик, В.В. Дідух [174], що система підготовки здобувачів вищої освіти до професійної діяльності потребує вдосконалення, зокрема щодо використання студентами форм, методів та прийомів педагогіки партнерства, мета яких

полягає у встановленні ефективної взаємодії з учасниками освітнього процесу (учителями, учнями, батьками, керівництвом та адміністрацією школи).

В.В. Оніпко [116] вважає, що якісна підготовка сучасного фахівця вимагає формування у студентів відносин партнерства на основі персональної відповідальності, незалежності (автономності), спільного творчого пошуку викладача і студентів і взаємної зацікавленості в їхньому духовному, професійному та морально-діловому просуванні. Формування партнерських відносин «викладач – студент» успішно здійснюється, якщо система організації партнерства на кафедрі включає: а) безпосереднє навчання з використанням нетрадиційних засобів навчання на основі партнерства; б) навчально-дослідну діяльність викладача і студента, зорієнтовану на спільний науковий пошук; в) морально-ділову установку на повагу, незалежність і деяку конкуренцію у відносинах між викладачем і студентом. Авторкою здійснено класифікацію стратегій педагогічної взаємодії: стратегії планування навчання (прямого і непрямого навчання); стратегії психолого-педагогічного впливу (розвивальне навчання з елементами маніпуляцій); стратегії викладання матеріалу (поглиблення, збагачення, проблематизації); стратегії спілкування (співпраця, компроміс, співтворчість).

О.П. Коханова [77] доводить, що професійне навчання майбутніх учителів вимагає розвитку в них психологічної готовності до партнерської взаємодії з усіма учасниками освітнього процесу. Взаємодія являє собою діяльність, яка, у свою чергу, складається з ланцюга безперервних дій: говоріння, слухання, сприйняття партнера, аналіз ситуації і змісту інформації та ін. Розвитку партнерських відносин в умовах навчальної діяльності студентів сприяє така форма роботи, як дискусія.

Погоджуємось з О.М. Лутаєнко [90], що умовами успішного формування професійної компетентності майбутніх вчителів є:

формування світогляду та спрямованості особистості, на основі яких відбувається засвоєння студентами знань і умінь; розвиток професійних здібностей та професійно значущих рис особистості в контексті набуття педагогічного досвіду; індивідуально-диференційований підхід до студентів у навчальному процесі.

І.В. Коробова [73] до психолого-педагогічних умов формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики віднесла: а) психологічну готовність студентів до вільного вибору змісту, форм, методів, засобів, темпу навчання, яка забезпечується систематичним наскрізним наданням студентам можливості вільного вибору у процесі вивчення всіх дисциплін, починаючи з першого курсу навчання у ВНЗ та їх психологічною підтримкою (фасилітацією); б) психологічну та методичну готовність викладачів до використання змісту, засобів, методів, технологій індивідуального підходу, що забезпечується спеціальною психологічною та методичною підготовкою викладачів методичних дисциплін на науково-методичних семінарах-тренінгах; 3) сприятливу психологічну атмосферу (забезпечення позитивного мікроклімату, демократичних стосунків, полілогічного та діалогічного спілкування) у процесі суб'єкт-суб'єктної взаємодії викладача і студентів.

Здійснивши теоретичний аналіз психологічних особливостей осіб студентського віку та специфіки навчально-професійної діяльності можна стверджувати, що важливими характеристиками студентства є висока соціальна активність; гармонійне поєднання інтелектуальної та соціальної зрілості; гнучкість соціальних ролей; схильність до комунікативного експериментування; розвиток здатності до прояву і збереження своєї індивідуальності; прагнення до самореалізації та особистісного впливу. Багато студентів – майбутніх вчителів відчують труднощі у визначенні для себе конкретних цілей, виборі засобів для їх досягнення. Протягом

навчання у педагогічному ЗВО відбувається певна переоцінка, переосмислення та становлення цінностей студентів, які зумовлені як особистісним, так і професійним зростанням. Пріоритетними для майбутніх вчителів є загальнолюдські, професійні, матеріальні, статусні ціннісні орієнтації та орієнтації самовдосконалення [79; 68; 92].

Отже, для ефективного формування та розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики важливим є врахування у навчальному процесі комплексу психолого-педагогічних чинників, з поміж яких, у контексті нашого дослідження виокремимо: необхідність формування мотивації і професійно спрямованого інтересу на всіх етапах навчання студентів; створення сприятливих умов для розвитку й саморозвитку особистості майбутнього вчителя, виявлення та активне використання його індивідуальних особливостей у процесі методичної підготовки; забезпечення умов для розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів; створення компетентнісно-орієнтованого середовища; забезпечення сприятливої психологічної атмосфери у процесі суб'єкт-суб'єктної взаємодії; професійне зростання майбутнього вчителя стимулює належним чином організована педагогічна практика; для розвитку професійних здібностей та професійно значущих рис майбутнього вчителя необхідні технології з контекстом набуття педагогічного досвіду.

3.3. Аналіз результатів досліджень українських науковців щодо психолого-педагогічних аспектів партнерства у системі «ЗВО-ЗЗСО»

У дослідженнях психологів та педагогів обґрунтовується необхідність модернізації навчально-виховного процесу у ЗВО та

ЗЗСО на основі партнерства як співпраці всіх учасників процесу навчання та аргументується недостатність розробленості шляхів вирішення проблеми організації рівноправної взаємодії учасників партнерства. Зокрема, на шляхи вирішення різних проблем, пов'язаних із питаннями партнерської взаємодії, вказують сучасні українські вчені в галузі педагогіки О.В. Вознюк [28], С.Ю. Довбенко [45; 46], І.В. Герасимчук [34], Л.М. Калініна [61], О.П. Коханової [80], Н.І. Лісова [61], І.Я. Мельничук [99], В.В. Молоченко [103], О.Л. Пінська [123], Н.І. Стельмах [158; 159], І.Л. Холковська [178] та ін. Психологічні аспекти становлення партнерської взаємодії у навчальному процесі досліджували провідні українські фахівці у сфері психології: Л.К. Велитченко [27], Л.А. Кльоц [66], В.В. Москаленко [106], Н.І. Пов'якель [124], Н.В. Чепелева [180] та ін.. Партнерство у процесі взаємодії викладача із студентом є предметом наукових розвідок: В.В. Оніпко [116], О.П. Коханової [79], І.Я. Мельничук [99], О.Л. Пінської [123], Т.Д. Федірчик [174], І.Л. Холковської [178], Т.С. Щербатої [188] та ін. Найменш дослідженими у вітчизняній психолого-педагогічній літературі є питання партнерства між працюючими вчителями і викладачами університетів, які готують майбутніх учителів; партнерства між працюючими вчителями і майбутніми вчителями. Виокремленні нами питання партнерства можливі в системі «ЗВО-ЗЗСО».

У вітчизняній психології дослідження взаємодії проводять у двох аспектах. Перший аспект – це розглядання взаємодії як контакту двох або більше осіб, в результаті якого відбуваються взаємні зміни їх поведінки, діяльності, стосунків, установок. Існують різні види контактів: просторові, контакти зацікавленості, контакти обміну. Другий аспект – це розглядання взаємодії як організації діяльності. В цьому аспекті взаємодія розглядається як такий процес, в якому відбувається взаємне зумовлювання

індивідуальних дій, які пов'язані циклічною залежністю. Соціальна взаємодія як організація діяльності між людьми складається з таких елементів: діюча особа, потреба в активізації поведінки, ціль діяльності, метод діяльності, інша діюча особа, на яку спрямована дія, результат діяльності [106]. У нашому дослідженні взаємодія розглядається як організація діяльності.

Педагогічна взаємодія охоплює змістові, діяльнісні, гностичні, мовленнєві, поведінкові, мовні аспекти. У процесуальному плані педагогічна взаємодія розглядається як суб'єктно-суб'єктні стосунки, обмін діями, взаємовпливи, спільна діяльність, спільна праця, співпраця. Розвиток здатностей педагога до організації взаємодії залежить від його особистісних якостей, від змісту процесу взаємодії, від розвитку комунікативної компетентності [26, с. 4–5].

Н.І. Стельмах [158; 159] обґрунтовує, що успішність педагогічної взаємодії залежить від дотримання педагогом принципів взаємодії та доцільного застосування прийомів педагогічного впливу.

С.Ю. Довбенко, Ю.М. Москаленко [45] стверджують, що між сутністю поняття «педагогіка співробітництва» та із змістом поняття «педагогіка партнерства» існує аналогія. Не заперечує цього факту О.В. Вознюк [28]. Дослідник провів порівняльний аналіз основних принципів педагогіки співробітництва і педагогіки партнерства. Науковець стверджує, що суттєвої різниці в принципах не виявляється. Відмінними аспектами виступають у педагогіці співробітництва «необхідність самоаналізу і самооцінки», «налаштування на успіх», «рух уперед»; у педагогіці партнерства – «розподілене лідерство», «горизонтальність зв'язків», «відповідальність за вибір», «обов'язковість виконання домовленостей». Якщо порівнювати коло феноменів, які окреслюються двома педагогами, то можна побачити, що педагогіка

партнерства передбачає більш широке поле актуалізації соціально-педагогічного процесу, оскільки якщо в педагогіці співробітництва основний наголос робиться на спільній діяльності, що має творчо-позитивний характер, то педагогіка партнерства охоплює партнерську взаємодію у всіх соціальних сферах, що передбачає як позитивний, так і негативний моменти реалізації партнерських відносин [28]. С.Ю. Довбенко, Л.М. Прокопів [46] розробили модель упровадження педагогіки партнерства в умовах Карпатського освітнього простору. Ця модель містить чотири компонента: організаційна підтримка; освітня підтримка; інформаційна підтримка; інфраструктурна підтримка.

Т.Д. Федірчик, В.Д. Дідух [174] вважають, що готовність учителів до взаємодії з учасниками освітнього процесу на засадах педагогіки партнерства передбачає сформованість у них: ставлення та спрямованість учителів до використання педагогіки партнерства в професійній діяльності в процесі налагодження педагогічної взаємодії; знань про сутність та основні принципи педагогіки партнерства як педагогічної технології; уміння використовувати форми, методи організації взаємодії з учасниками освітнього процесу на засадах педагогіки партнерства.

Партнерство є найвищою формою співробітництва, якої не можна набути автоматично. Спільна діяльність на засадах партнерства стає формуальною діяльністю, оскільки формує свідомість і самосвідомість людини, а також є необхідним етапом і внутрішнім механізмом індивідуальної діяльності. Партнерство постає як спосіб формування особистості, що полягає в пробудженні та розвитку реальних прагнень дитини до самовизначення, самореалізації та самоформування. Основою запропонованої педагогіки партнерства виступає спілкування, взаємодія та співпраця [46].

Л.М. Калініна, Н.І. Лісова [61] на основі трансформації взаємин між партнерами, їхніх відносин встановили рівні розвитку соціально-педагогічного партнерства: початковий, середній, високий. В.В. Онішко [116] виокремила також три рівні партнерства (низький, середній, високий). Дослідниця виділила такі компоненти у моделі партнерства, як: мотиваційний, пов'язаний з необхідністю оформлення в мотиваційній сфері потреби партнерської взаємодії; емоційний, який розуміється як загальний емоційно-психологічний простір, створений на основі комфортного спілкування викладача і студента, що створює умови для прояву емоційного благополуччя учасників взаємодії; операційний, спрямований на оволодіння навичками партнерства в навчанні через розширення співробітництва на рівнях «викладач – студент», «студент – студент»; поведінковий, що припускає ціннісно-нормативну єдність, яка веде до зближення викладача і студента в позиції партнера і проявляється в демократичності їхніх дій при цілепокладанні, цілесласвоєнні, виборі шляхів реалізації цих цілей, їхньому постійному коригуванні і спільній оцінці діяльності.

Н.І. Пов'якель [124] зазначає, що психологічна готовність особистості та будь-якої соціальної структури до партнерства з необхідністю обумовлює наявність усіх структурних компонент – когнітивної (уваги до іншого, адекватного сприйняття та відображення комунікативної інформації і проблем, гнучкості та неригідності мислення, розвинутої рефлексії тощо), емоційної (атракційної привабливості, позитивної вмотивованості, зацікавленості тощо) та поведінкової компоненти (адекватність поведінкових реакцій, співвідносність реакцій та ситуацій, відсутність проєкцій і конфліктогенів типу зневаги та презирства до інших, образ, натяків тощо). Психологиня також обґрунтовує, що партнерство відноситься до того типу суспільних комунікацій і людських стосунків, комплексних умінь і навичок настанови на

конструктивну взаємодію, до яких необхідно спеціально прищеплювати і розвивати в дитинстві, а також формувати готовність особистості до партнерства та діалогу, що в цілому обумовлює психологічну готовність особистості до партнерства не тільки і не стільки у поведінці, але й у свідомості [124].

Вітчизняні психологи Л.К. Велитченко [27], В.В. Москаленко [106], Н.І. Пов'якель [124] та інші, виділяють стадії формування міжособистісних відносин такі як: 1) стадія зближення; 2) стадія близькості; 3) стадія диференціації; 4) стадія віддалення; 5) стадія розпаду відносин. І.Я. Мельничук робить висновок, що у партнерських взаємовідносинах варто виокремлювати три стадії: прихильності, диференціації та відокремлення. Дослідниця переконує, що знання закономірностей становлення і форм партнерських відносин може допомогти усвідомити потреби та мотиви партнерів, а також передбачити розвиток і удосконалити міжособистісні взаємини [99].

Заслуговує уваги розуміння В.В. Москаленком [106] соціально-психологічних закономірностей спілкування і взаємодії людей. Науковець переконаний, що діяльність і спілкування розглядаються як сторони єдиного людського буття. В категорії «діяльність» розкривається «суб'єкт-об'єктна (предметна)» сторона, а в категорії «спілкування» – «суб'єкт-суб'єктна». Через спілкування людське буття виявляється як взаємодія, в якій дії людей, що спілкуються, об'єднані в одне ціле, яке набуває нових якостей порівняно з діями кожного окремого учасника. Поняття «сукупний суб'єкт» визначає те ціле, якісно нове, що виникає в результаті спілкування. Спілкування – явище поліфункціональне. Дослідник визначає основні функції спілкування: комунікативно-зв'язуюча функція спілкування; спілкування як психологічне підтвердження, психологічне не підтвердження; соціальна підтримка.

Важливою умовою ефективності діалогового спілкування є психологічна підготовленість партнерів до спілкування, структурними компонентами якої є знання методології і методики процесу діалогового спілкування, загально-професійні навички та вміння, психофізіологічні особливості й якості особистості; спеціальні та комунікативні здібності, стиль комунікативної діяльності й її мотивація [76]. Центральним психологічним феноменом, що характеризує взаємодію, є психологічна спільність. Її основними критеріями є спільність мотивів, цілей, ціннісних орієнтацій і соціальних установок індивідів, які входять до малої групи. Тобто можна вважати, що психологічна спільність є запорукою досягнення загального результату діяльності [103].

У контексті нашого дослідження особливу увагу зосередимо на публікаціях в яких партнерство у міжособистісних стосунках розглядається у розрізі різнобічних наукових підходів. Зокрема, партнерство у міжособистісних стосунках, вітчизняні науковці тлумачать як:

- процес зумовлювання індивідуальних дій, що пов'язані циклічною залежністю, в якій поведінка кожного з учасників виступає одночасно стимулом і реакцією на поведінку інших [106];

- психологічний показник рівня особистісного і професійного зростання [124];

- сукупність зв'язків і взаємовпливів суб'єктів педагогічного процесу, що відбуваються в процесі спільної діяльності [158];

- здатність установлювати і підтримувати контакти з іншими людьми [99];

- форма відносин або спільна діяльність між підприємствами [188].

Аналізуючи публікації вказаних дослідників, доходимо до висновку, що партнерство у навчальному процесі між педагогічними ЗВО та ЗЗСО проявляється в спільній методичній діяльності та

професійному спілкуванні. Ці аспекти є як психологічними передумовами (вимагають формування та розвитку готовності до партнерства), так і є новоутвореннями (відбувається постійний розвиток) педагогічної діяльності майбутнього та працюючого учителя. Партнерські стосунки здатні проявитися під час добровільної діяльності всіх учасників, в результаті чого вони мають можливість отримати зворотній зв'язок і підтримку. У підтримуючому, довірливому професійному середовищі вчителі (і майбутні, і працюючі) можуть отримати особистісне й професійне зростання.

Таким чином, один із необхідних нам висновків: для встановлення партнерської взаємодії у процесі формування і розвитку методичної компетентності важливо підготувати всіх учасників до такої діяльності.

Одним із пріоритетних напрямів партнерства визначають педагогічний супровід. У психолого-педагогічній літературі розглядають супровід як нову педагогічну категорію, яка є партнерською взаємодією.

У педагогіці супровід визначають як взаємодію професійну, спрямовану на вирішення завдань педагогічного змісту із застосуванням педагогічних методів [167]. Супровід можна розглядати як складний процес взаємодії тих, хто супроводжує, і супроводжуваних, як системну діяльність надання кваліфікованої допомоги суб'єктові, що веде до його розвитку [157, с. 126].

У психолого-педагогічній літературі зустрічаються поняття «психологічний супровід», «психолого-педагогічний супровід», «педагогічний супровід», «науково-методичний супровід» та «методичний супровід».

Психологічний супровід, являє собою цілісний процес вивчення, формування, розвитку і корекції професійного становлення особистості з урахуванням своєрідності і психологічних

особливостей кожної стадії, а також права особистості нести відповідальність за своє професійне життя. Мета психологічного супроводу полягає у повноцінній реалізації професійно-психологічного потенціалу особистості і задоволення потреб суб'єкта діяльності [68, с. 152].

Проблема психолого-педагогічного супроводу педагога була об'єктом розвідки багатьох сучасних вітчизняних науковців А.Р. Зімянського [58], О.А. Єрмоєнко [52], Г.І. Меднікової [98], Л.О. Сущенко [162], Е.А. Унтілової [172], І.М. Цимбалюка [179], О.В. Шевчишеної [186] та інших.

Питання науково-методичного супроводу освітнього процесу вивчали А.М. Бойко [21], Л.Г. Кондратова [70], І.О. Ніколаєску [112], В.В. Сидоренко [147], М.І. Скрипник [167], Т.М. Сорочан [157] та інші.

Для розкриття змісту й обсягу понять «психолого-педагогічний супровід» та «науково-методичний супровід», проведемо порівняльний аналіз цих понять.

Таблиця 3.4

Зміст поняття «психолого-педагогічний супровід»

Дослідник	Зміст поняття «психолого-педагогічний супровід»
Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII	комплексна система заходів з організації освітнього процесу та розвитку дитини, передбачених індивідуальною програмою розвитку
А.Р. Зімянський	це особлива психолого-педагогічна технологія, об'єднуюча комплекс взаємозв'язаних і взаємообумовлених заходів, які представлені різними психологічними методами і прийомами, що проводяться з метою забезпечення оптимальних психолого-педагогічних умов для особистісного розвитку майбутнього педагога.
О.В. Шевчишена	цілісна система організаційних та психолого-

	педагогічних заходів, технологій та процедур, які спрямовані на допомогу педагогічним працівникам у подоланні труднощів впродовж професійної діяльності; розвиток особистісних якостей і психологічної готовності вчителя до творчої самореалізації.
Г.І. Меднікова	система заходів, спрямованих на створення сприятливих умов для оптимізації системної детермінації даного процесу.
О.А. Єрмоєнко	складова організації освітнього середовища – це система професійної комплексної допомоги, яку потребують учасники освітнього процесу (учні, батьки, педагогічні працівники адміністрація освітніх установ) у створенні умов для повноцінного і гармонійного розвитку особистості з урахуванням сучасних підходів до розвитку, навчання та виховання.

Отже, у переважній більшості, психолого-педагогічний супровід розуміють як систему заходів або як технологію. Цей термін частіше вживають для розкриття професійного розвитку майбутніх вчителів.

Таблиця 3.5.

Зміст поняття «науково-методичний супровід»

Дослідник	Зміст поняття «науково-методичний супровід»
Т.М. Сорочан	технологія ґрунтується на взаємодії партнерів, є творчою лабораторією набуття компетентностей і спільних пошуків кращих моделей професійної педагогічної діяльності
Т.М. Сорочан	як процес є взаємодією суб'єктів щодо впровадження інновацій, які забезпечують новий рівень розвитку освіти. У процесі спільної творчої діяльності суб'єкти опрацьовують інновації, виробляють необхідні рекомендації, здійснюють моніторинг результатів

Т.М. Сорочан	як система визначає та приводить у відповідність мети, змісту, методів та взаємодії суб'єктів.
В.В. Сидоренко	педагогічна технологія, що полягає у створенні мережевого диференційованого акмеологічного освітнього простору, де відбувається професійна взаємодія рівноправних партнерів на принципах людиноцентризму, гуманізму, фасилітативності, індивідуалізації, відбувається неперервний професійний розвиток педагогічних працівників за індивідуальними освітніми траєкторіями.
І.О. Ніколаєску	цілісна, системно організована діяльність, у процесі якої створюють сприятливі умови для наукового й методичного зростання викладачів, здійснення їхньої професійно-педагогічної самореалізації.
А.М. Бойко	цілеспрямована, упорядкована і керована система ідей і принципів, планів і програм, підручників і посібників, технологій та інших методичних матеріалів, а також певних організаційно-педагогічних умов і засобів, об'єднаних єдиною концепцією і спрямованих на індивідуально-творчий розвиток особистості вчителя на культурологічних засадах

Не має єдиного підходу і в трактуванні змісту поняття «науково-методичний супровід». Імпонує підхід Т.М. Сорочан, що навчально-методичний супровід доречно розглядати багатофункціонально: як процес, як педагогічну систему, як технологію [157]. У переважній більшості, цей термін вживають для розкриття професійного розвитку працюючих вчителів.

До основних форм науково-педагогічного супроводу розвитку методичної компетентності вчителя математики варто віднести:

- педагогічна фасилітація, тобто діяльність викладача спрямована на допомогу вчителеві (майбутньому і працюючому) в

усвідомленні себе як фахівця, підтримку у прагненні вчителя до саморозвитку, самореалізації, самовдосконалення, сприяння особистісному зростанню, розкриттю здібностей, пізнавальних можливостей на основі організації допоміжного, діалогічного, суб'єкт-суб'єктного спілкування, атмосфери безумовного прийняття, розуміння та довіри (<https://uk.wikipedia.org/wiki/Фасилітація>).

- коучинг, коли у відносинах викладача із студентами встановлюються довірчі відносини, завданням педагога стає організація процесу самостійного пошуку студентом оптимальних рішень і відповідей на питання, що їх цікавлять [110].

Науково-педагогічний супровід розвитку методичної компетентності вчителя математики має слідувати таким принципам [58]: цілеспрямованості (усвідомлення та сприйняття суб'єктами науково-педагогічного супроводу мети взаємодії); активності й самостійності (спрямування методичних інтересів, мотивів і зусиль на самопізнання, розвиток професійно важливих якостей); безперервності (забезпечення постійної взаємодії суб'єктів науково-педагогічного супроводу у розвитку методичної компетентності вчителя математики); відкритості (готовність до встановлення партнерства у формуванні і розвитку методичної компетентності вчителя математики); коректності (прояв професійної етики, такту, толерантності).

Основними завданнями науково-педагогічного супроводу розвитку методичної компетентності вчителя математики є: підтримка вчителів у розвитку їх методичної компетентності; створення умов для формування мотивації до формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи; залучення вчителів до партнерської взаємодії.

Розглянемо висновки українських дослідників щодо психолого-педагогічних аспектів партнерства між працюючими

вчителями і викладачами університетів, які готують майбутніх учителів; між працюючими вчителями і майбутніми вчителями (студентами) у системі «ЗВО-ЗЗСО».

І.Ю. Зубковою [59] встановлено, що молодого вчителя здебільшого характеризує гуманістично-ділова орієнтація, здатність відстоювати свою думку, якщо це важливо для досягнення загальної мети. Він орієнтується на спільну діяльність, хоча уникає від виконання конкретних завдань, конформний. Більше всього молоді педагоги цінують моральні, інтелектуальні та комунікативні якості.

Досвідченим вчителям притаманна орієнтація, передусім, на свій предмет. Вони відходять від спільної діяльності в підколективі і орієнтуються на індивідуальну роботу, а в професійній кар'єрі мають орієнтацію на кон'юктуру або схильні до ретроорієнтації. І тому індивідуально-корекційна та самокорекційна робота є важливою для даної категорії вчителів.

На основі комплексного підходу у вивченні динаміки Я-образу вчителя-професіонала, І.Ю. Зубковою були зроблені висновки що свідчать про: консерватизм шкільного середовища; стійке прагнення педагогів до лідерства в колективі; усвідомлення педагогами прагнення до постійного самовдосконалення [59]. Ці характеристики дозволяють говорити про актуальність встановлення та розгортання партнерських взаємостосунків для студента (майбутнього вчителя) та вчителя. На етапі планування системи «ЗВО-ЗЗСО» необхідно визначити учасників груп взаємодії та розподілити на добровільній основі обов'язки та права кожного учасника партнерської групи.

Таким чином, наступний із необхідних нам висновків: для встановлення партнерської взаємодії у процесі формування і розвитку методичної компетентності важливо досягнути розуміння змісту, мети і особливостей організації спільної діяльності.

Для майбутнього вчителя математики готовність до педагогічної взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» проявляється в

усвідомленні розуміння суті поняття «партнерська взаємодія»; усвідомленні власної ролі у цій діяльності; оволодінні культурою партнерського спілкування та особливостями партнерських стосунків.

Для працюючого вчителя математики готовність до педагогічної взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» проявляється в усвідомленні мети партнерства; розумінні значення співпраці для особистого методичного розвитку; готовності сприйняти студента, майбутнього вчителя як партнера.

Е.А. Унтілова [172] розкриваючи роль індивідуальної роботи у педагогічній взаємодії вчителів, зазначає про важливість врахування вікових особливостей учасників взаємодії. До яких дослідниця відносить: дорослій людині важко визнати, що вона чогось не знає або не пам'ятає; дорослому притаманний високий рівень контролю, тому він відповідає на запитання лише за повної впевненості у своїх знаннях; дорослому легше працювати з тестовими методиками; дорослому необхідна допомога викладача-консультанта з питань, пов'язаних із забезпеченням інформацією; дорослому важливо, щоб слабкі сторони його професійного, особистісного та гендерного розвитку не оцінювалися, не порівнювалися з іншими і не розголошувалися за межами тимчасового колективу (правила конфіденційності).

Отже, розвиток методичної компетентності вчителів математики, практично передбачає навчання (самонавчання та/або взаємонавчання) дорослих, яке має свої особливості. З однієї сторони це цілеспрямовані особистості, з іншої сторони це критичні особистості, особливо до новизни. Їхня власна готовність відкритися і бути чесними щодо своїх недоліків з точки зору навчання учнів математики практично не можлива. Досить часто, у старших за віком вчителів, сформоване переконання що вони і так все знають, їм немає чому вчитись, тобто не має мотивації у співпраці.

Спостерігається тенденція: чим більша кількість членів взаємодії, тим більше вчителі невпевнені у висловленні своїх поглядів. Також варто мати на увазі певну некомфортність, напруженість для деяких вчителів математики, яка може виникати у процесі спільної діяльності із викладачами педагогічних університетів. До основних вагомих перешкод розвитку методичної компетентності вчителя математики відносять брак часу та додаткове фінансове навантаження на вчителів (відвідування платних курсів, семінарів; придбання літератури тощо).

Для встановлення високого рівня взаєморозуміння у системі міжособистісних стосунків, які опосередковані спільною діяльністю, від учасників спілкування вимагається переборювати стійкі стереотипи сприймання, мислення, поведінки й ураховувати погляди та стан партнерів. У зв'язку з цим необхідним є урахування та координація індивідом поглядів інших людей із власними [139, с.67]

Співпрацю викладачів методичних кафедр педагогічних ЗВО і працюючих вчителів можна віднести до навчання, розвитку, професійного становлення дорослих, тобто маємо справу з андрагогікою. О.А. Дубасенюк [47] з урахуванням особливостей дорослих, що навчаються, і організації процесу їх навчання сформулювала основні андрагогічні принципи навчання: пріоритет самостійного навчання; принцип спільної діяльності; принцип опори на досвід того, що навчається; індивідуалізація навчання; системність навчання; контекстність навчання; принцип актуалізації результатів навчання; принцип елективності навчання; принцип усвідомленості навчання. Варто звернути увагу, що сформульовані андрагогічні принципи навчання визначають діяльність як тих, хто навчається, так і тих, хто навчає. Переконані, що викладачі університету, які готують майбутніх учителів математики та працюючі учителі математики мають бути ознайомлені із теорією андрагогіки.

Е.В. Бурова [24, 25] на основі узагальнень описаного досвіду організації взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» виокремила основні напрямки спільної діяльності. Серед яких виділимо основні форми партнерської взаємодії викладачів педагогічних ЗВО і вчителів: розробка навчальних та робочих програм із профільних дисциплін у ЗВО; стимулювання спільної творчої роботи у підготовці та апробації підручників, навчальних і дидактичних посібників для учнів, студентів, учителів та викладачів педагогічних ЗВО; залучення студентів і викладачів педагогічних ЗВО та вчителів і учнів школи до науково-дослідної роботи у наукових гуртках, участі у конкурсах наукових робіт; проведення курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників різних рівнів; розгортання рекламно-просвітницької діяльності через популяризацію педагогічного закладу вищої освіти серед потенційних абітурієнтів; проходження виробничої практики студентів і проведення апробації наукової роботи викладачів.

Окремі дослідники звертають увагу, що у багатьох учителів відсутня мотивація до партнерської взаємодії. Педагогічна взаємодія має внутрішню підструктуру орієнтації вчителя – педагогічне ставлення, що включає емоційно-ціннісні компоненти (ставлення до педагогічної діяльності, до навчального процесу тощо); і зовнішню підструктуру реалізації, якою є саме педагогічне спілкування, компонентом якого є стиль керівництва [135]. С.У. Гончаренко [37] наголошував на тому, що значна частина учителів досить іронічно ставиться до педагогічної теорії. Таке ставлення на думку науковця є виправданим, однак лише частково. Будь-яка діяльність, а тим більше педагогічна, без наукового осмислення вироджується в ремісництво. С.У. Гончаренко зазначає, що сучасний учитель опинився в ситуації, коли він змушений навчитися не стільки обирати метод, скільки міркувати над тим, чому саме цей метод

потрібний. Для цього вчитель повинен знати концептуальні основи реально гуманістичної освіти.

О.А. Дубасенюк [47] обґрунтовує, що важливими є принципи відбору викладачів університету для роботи з дорослими людьми. Вона стверджує, що не всі викладачі університету здатні ефективно працювати з працюючими учителями. У викладача університету має бути позитивна Я-концепція, інакше при низькій самооцінці можуть виникати труднощі у роботі з учителями. Важливо, щоб викладач університету мав успішний досвід педагогічної роботи; емоційну стабільність, цілеспрямованість; професійну компетентність, яка ґрунтується на спеціальній теоретичній підготовці.

Для працюючого вчителя математики готовність до педагогічної взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» проявляється в усвідомленні значення співпраці в галузі методики навчання математики для особистого методичного розвитку; готовності сприйняти викладача університету як партнера.

Для викладача педагогічного університету готовність до педагогічної взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» проявляється в усвідомленні власної ролі у цій діяльності; готовності сприйняти працюючого вчителя математики як партнера-практика у наукових розвідках, здатності використати партнерське спілкування для власного методичного зростання.

Отже, на основі аналізу результатів досліджень українських науковців щодо психолого-педагогічних аспектів партнерства у системі «ЗВО-ЗЗСО» нами з'ясовані такі ключові положення щодо формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи:

- важливо враховувати необхідність мотивації працюючих учителів математики до партнерської взаємодії як із студентами педагогічних університетів, так із викладачами;

- для майбутніх вчителів математики характерними є труднощі у визначенні конкретних цілей методичного розвитку, виборі засобів для їх досягнення. Однак, для молоді в цілому, пріоритетними можна вважати загальнолюдські, професійні, статусні ціннісні орієнтації та орієнтації самовдосконалення;

- для встановлення партнерської взаємодії необхідно підготувати всіх учасників взаємодії до такої діяльності та досягнути розуміння ними змісту, мети і особливостей організації спільної діяльності;

- для встановлення високого рівня взаєморозуміння у системі «ЗВО-ЗСО» учасники партнерської взаємодії мають бути готовими і здатними переборювати стійкі стереотипи сприймання, мислення, поведінки;

- партнерська взаємодія викладачів університету, які готують майбутніх учителів математики, з працюючими учителями математики має відбуватись з урахуванням андрагогічних принципів навчання.

3.4. Характеристика критеріїв, показників та рівнів методичної компетентності у навчанні учнів математики

Діагностику рівнів методичної компетентності вчителів або майбутніх учителів у навчанні учнів математики, можна здійснити використовуючи спеціально визначені критерії та показники. Критерій виступає в ролі міри, норми, за якою виробляється оцінка; ознака, яку беруть за основу класифікації [134]. Порівнюючи з критерієм реальний стан об'єкту, можна встановити міру його відповідності, наближення до норми [20]. У педагогічній літературі [39;112; 33; 81] поняття «критерій» визначається як ознака, взята за основу класифікацій; ознака, на основі якої дається оцінка явищу,

процесу, дії; вираження істотних змін процесу, явища чи його складників. Як правило, дефініція «критерій» тісно взаємопов'язана з поняттям «показник» [81]. У власному дослідженні беремо за основу, що зміст критерію розкривається через сукупність показників, які конкретизують його і дають можливість більш об'єктивно виявити ефективність навчального чи то освітнього процесу, або рівень сформованості чи то розвиненості досліджуваного феномена [112].

Т.Л. Годованюк [35, с.419-420], досліджуючи систему методичної підготовки майбутніх учителів математики, виділила критерії сформованості їхньої методичної компетентності: мотиваційно-ціннісний; когнітивно-інформаційний; операційно-діяльнісний; комунікативний; оцінювально-рефлексивний. Показниками сформованості мотиваційно-ціннісного компонента методичної компетентності Т.Л. Годованюк вважає: мотивацію до виконання всіх видів методичної діяльності; ціннісне ставлення до математики та професії вчителя математики; здатність до самоосвіти, постійного саморозвитку. Показниками сформованості когнітивного компонента методичної компетентності вона вказує: знання загальної та часткових методик навчання математики; знання методичних термінів і понять; знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в основній та старшій школі; гнучкість і міцність методичних знань; самостійність у здобутті знань; розвиток методичного мислення. Показники сформованості діяльнісного компоненту методичної компетентності майбутніх учителів математики: уміння використовувати теоретичні знання на практиці; уміння виконувати різні види методичної діяльності; уміння розв'язувати методичні задачі та вирішувати освітні проблеми, що постають у зв'язку із реформуванням системи освіти; здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики. Відповідно показниками сформованості

комунікативного компоненту методичної компетентності майбутніх учителів математики визначено: уміння правильно користуватися математичними термінами; уміння використовувати різні словесні методи на уроках математики; уміння грамотно будувати і читати математичні графіки, рисунки; уміння грамотно розкривати зміст математичної теорії; уміння правильно читати умову задачі і пояснювати хід її розв'язування; знання типології запитань та особливостей їх формулювання під час навчання математики. Показниками сформованості рефлексивного компоненту методичної компетентності майбутніх учителів математики дослідниця вважає: здатність до рефлексії методичної діяльності; уміння аналізувати власну освітню діяльність; прагнення до самовдосконалення; здатність до творчої самостійності та креативного вирішення професійних завдань; уміння аналізувати та оцінювати діяльність інших [35, с. 420-424.]

Н.А. Тарасенкова та І.А. Акуленко [165] виділяють чотири групи методичних компетентностей учителя математики загальноосвітньої й профільної школи: 1) методичні компетентності, що забезпечують реалізацію фахової 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 й діяльності учнів. Також автори пропонують списки методичних компетентностей, що забезпечують виконання визначених видів діяльності. Дослідниці обґрунтовують, що методична компетентність вчителя математики структурно має включати такі компоненти: гносеологічний, аксіологічний, праксеологічний, професійно-особистісний.

А.І. Акуленко вважає, що формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики профільної школи необхідно розглядати як узаємопов'язані, взаємодоповнювальні та взаємозумовлені процеси: 1) формування методичних знань і вмінь як основи становлення методичної компетентності; 2) набуття досвіду різних видів методичної діяльності, результатом якого є психологічна готовність до цього виду професійної діяльності і спроможність самостійно, відповідально й ефективно виконувати всі види методичної діяльності, яку виконує вчитель у процесі навчання математики в старшій ланці загальноосвітнього навчального закладу; 3) формування особистісно-професійної позиції студентів та ціннісного ставлення до категорій дидактики математики. Дослідниця, розглядаючи компетентісно орієнтовану методичну підготовку майбутнього вчителя математики профільної школи виділяє етапи та рівні опанування студентами методичної компетенції. Відповідно до покомпонентного складу методичної компетенції, науковиця групує критерії для визначення рівнів опанування відповідних методичних компетенцій [13].

С.О. Скворцова [151] виділила серед умінь, які мають бути сформовані в майбутнього вчителя математики для того, щоб він набув методичної компетентності: аналітичні, прогностичні, проектні уміння та уміння рефлексій. Дослідниця відзначає, що виділені вміння базуються на знаннях: цілей і завдань навчання математики; особливостей побудови курсу математики; нормативних документів; способу побудови календарного планування; вимог до математичної підготовки учнів; критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів; основних засобів, методів і форм організації навчального процесу. Також до знань, які мають бути сформовані в майбутнього вчителя математики Світлана Олексіївна відносить знання: можливих структур уроку математики; методичних систем, що реалізовані у чинних підручниках;

відмінностей цих методичних систем; передового педагогічного досвіду вчителів-практиків з проблем організації сучасного уроку математики та вивчення окремих його тем; загальних особливостей використання сучасних навчальних технологій під час навчання математики; порядку вивчення окремих тем курсу математики; результатів опанування цими темами; традиційної методики вивчення окремих тем; інноваційних підходів їх опанування.

С.О. Скворцова та Я.С. Гаєвець [152], досліджуючи сформованість методичної компетентності вчителя початкових класів у навчанні розв'язування сюжетних математичних задач характеризують стан її сформованості через мотиваційний, змістовий і операційно-діяльнісний критерії. Мотиваційний критерій – характеризує рівень сформованості в майбутнього вчителя внутрішніх спонукань, прагнень до досконалої професійної діяльності в навчанні молодших школярів розв'язування сюжетних математичних задач, інтересу до професійної діяльності, прагнення до професійного зростання та творчості в навчанні розв'язування сюжетних задач учнів початкових класів. Змістовий критерій характеризує ступінь оволодіння майбутнім учителем методичними знаннями щодо навчання молодших школярів розв'язування сюжетних математичних задач. Операційно-діяльнісний критерій – характеризує рівень оволодіння системою методичних умінь та навичок, необхідних для успішного навчання молодших школярів розв'язування сюжетних математичних задач; уміння конструювати та проектувати фрагменти уроків із навчання молодших школярів розв'язування сюжетних математичних задач, використовувати сучасні педагогічні технології та впроваджувати інноваційні підходи до навчання молодших школярів розв'язування сюжетних математичних задач.

У сучасній педагогічній літературі при розгляді питань формування та розвитку методичної компетентності вчителя

математики дослідники розглядають структуру методичної компетентності, тобто виявляють її компоненти. Спостерігаються різні підходи у визначенні структури методичної компетентності: через систему взаємопов'язаних компонентів (І.А. Акуленко [13], В.В. Ачкан [17], Т.Л. Годованюк [35], А.І. Кузьминський [84], Н.А. Тарасенкова [84]) через визначення рівнів методичної компетентності (О.І. Матяш [97], В.Г. Моторіна [107]) та через виділення сукупності елементів методичної компетентності (С.П. Семенець [142], С.О. Скворцова [151]).

Аналіз наукових джерел, присвячених формуванню методичної компетентності вчителя математики, розвитку системи взаємодії педагогічних університетів та загальноосвітніх шкіл, дозволили виокремити такі основні структурні компоненти формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи: мотиваційний, комунікативний, діяльнісний та рефлексивний.

Сутність мотиваційного компонента полягає у сформованості мотивації у всіх учасників до партнерської взаємодії, мотивів та інтересу до партнерства у формуванні й розвитку методичної компетентності у навчанні учнів математики. Мотиваційний компонент також розкриває формування: позитивної мотивації до партнерської взаємодії в усіх учасників; пізнавального інтересу до організації партнерської взаємодії для формування та розвитку методичної компетентності; усвідомлення себе як учасника партнерської взаємодії; потреби партнерської взаємодії для формування та розвитку методичної компетентності та прагнення до її вдосконалення; особистісна налаштованість на розвиток власної методичної компетентності.

Суть комунікативного компонента формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи передбачає уміння чітко,

зрозуміло і переконливо висловлювати свої думки та почуття за допомогою вербальних і невербальних засобів спілкування; здатність спілкуватися з колегами, представниками партнерських організацій; забезпечення суб'єкт-суб'єктної взаємодії: вчитель – вчитель, вчитель – вчитель наставник, вчитель – викладач університету, вчитель – майбутній вчитель, вчитель – вчитель наставник – майбутній вчитель, вчитель наставник – вчитель наставник, вчитель наставник – викладач університету, вчитель – вчитель наставник – майбутній вчитель – викладач університету; тактовність та толерантність у спілкуванні.

Сенс діяльнісного компоненту формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи полягає у розумінні сутності формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства, теоретичних засад партнерства; здатності підпорядковувати цілі й бажання спільній справі, знаходити та застосовувати компромісні рішення; здатність практикувати різні форми партнерства всіх учасників педагогічного процесу; уміння здійснювати основні види методичної діяльності, та розуміти їх роль у формуванні й розвитку власної методичної компетентності.

Зміст рефлексивного компоненту формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи передбачає виявлення поваги до думки інших людей; забезпечення самоаналізу, самореалізації, саморозвитку і самовдосконалення, прогнозування власної діяльності; уміння аналізувати власну методичну діяльність; уміння аналізувати та оцінювати методичну діяльність інших; уміння прогнозувати дидактичний ефект від впровадження партнерства; здатність до творчої самостійності та креативного вирішення професійних завдань.

Враховуючи результати досліджень [14], [18], [33], [76], [87], [96], [131], [138] щодо чинників, які впливають на якість методичної підготовки вчителя, та виділені нами компоненти формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи було виокремлено критерії формування методичної компетентності у навчанні учнів математики, в умовах партнерства педагогічного університету та школи: мотиваційно-ціннісний; когнітивно-діяльнісний; рефлексивно-комунікативний.

Розглянемо технологію, яку ми використали для з'ясування показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики, які здатні проявитися або розвинулися в умовах партнерства педагогічного університету та школи.

Спочатку ми визначили список показників методичної компетентності у навчанні учнів математики виокремлених на основі аналізу відповідних праць українських учених – Таблиця 3.6. Цей список скомпонований нами у відповідності до дескрипторів національної рамки кваліфікацій.

Таблиця 3.6.

Узагальнений список показників методичної компетентності у навчанні математики (на основі результатів досліджень українських науковців)

Знання	Уміння/Навички	Комунікація	Відповідальність і автономія
<ul style="list-style-type: none"> ■ знання і розуміння основних понять методики навчання математики; ■ знання і розуміння задач методичної діяльності учителя математики; ■ знання цілей і завдань навчання 	<ul style="list-style-type: none"> ■ уміння формувати в учнів позитивне ставлення до навчання математики; ■ уміння структурувати навчальний матеріал 	<ul style="list-style-type: none"> ■ здатність до позитивного впливу на учнів з метою встановлення суб'єкт-суб'єктних відносин в освітньому процесі; 	<ul style="list-style-type: none"> ■ розуміння сутності методичної компетентності вчителя математики; ■ усвідомлення необхідності самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення

<p>математики в школі;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ знання особливостей побудови шкільного курсу математики; ■ знання нормативних документів щодо організації навчання математики в школі; ■ знання особливостей побудови календарного плану навчання математики; ■ знання вимог до математичної підготовки учнів; ■ знання критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з математики; ■ знання основних форм, методів і засобів організації навчального процесу з математики; ■ знання можливих структур уроку математики; ■ розуміння методичних систем, що реалізовані у чинних підручниках математики для школи; ■ знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в школі ■ розуміння способів 	<p>розробляти ефективні системи уроків з математики в школі;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ уміння ефективно використовувати теоретичні методичні знання у практичній діяльності; ■ уміння виконувати логіко-дидактичний аналіз навчальної теми; ■ уміння визначати види, способи і засоби контролю навчальних досягнень учнів з математики; ■ уміння організувати навчальну діяльність учнів при вивченні нових понять, теорем; ■ уміння організувати навчальну діяльність учнів при розв'язуванні задач; ■ уміння проектувати урок 	<ul style="list-style-type: none"> ■ готовність до комунікації з колегами щодо проблем ефективного навчання учнів математики; ■ здатність до комунікації з колегами щодо проблем організації сучасного уроку математики та вивчення окремих його тем; ■ здатність презентувати власні розробки різні типів уроків математики; ■ здатність методично грамотно здійснити розлогий аналіз уроку математики; ■ вміння дискутувати щодо ефективних методів, прийомів та засобів навчання математики; ■ здатність демонструвати готовність до самоосвіти, методичного самовдосконале 	<p>у навчанні учнів математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ демонстрація та здатність до обґрунтування власних методичних переконань; ■ бажання досягти високого рівня методичної підготовки; ■ усвідомлене розуміння важливості методичної компетентності; ■ свідоме прагнення до оволодіння методичною майстерністю ■ ціннісне ставлення до професійного ідеалу; ■ готовність шукати шляхи розв'язання освітніх проблем, що постають у зв'язку із реформуванням системи освіти взагалі, та математичної освіти зокрема; ■ зацікавленість до оволодіння новими методичними знаннями, уміннями; ■ здатність до критичного аналізу сталих методичних поглядів;
--	--	--	--

<p>діяльності учнів у процесі навчання математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ знання і розуміння різних технологій навчання учнів математики, ■ знання передового педагогічного досвіду вчителів-практиків з проблем організації сучасного уроку математики та вивчення окремих його тем; ■ знання особливостей використання сучасних інформаційних технологій під час навчання математики; ■ розуміння сутності, мети і принципів організації рівневої диференціації навчання математики в школі, ■ розуміння сутності, мети і принципів організації профільної диференціації навчання математики в школі, ■ знання специфіки різних засобів навчання та способів їх створення і застосування в процесі навчання математики; 	<p>математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ уміння створити умови у процесі навчання математики для розвитку прийомів розумової діяльності учнів; ■ вміння якісно провести урок математики в школі, ■ уміння методично обґрунтовано використовувати і інформаційні технології; ■ здатність формувати та розвивати математичну компетентність учнів щодо доведення математичних тверджень; ■ здатність формувати та розвивати математичну компетентність учнів щодо різних методів і способів розв'язування задач; ■ здатність формувати та розвивати цілісні, системні знання 	<p>ння, методичного саморозвитку;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ вміння співпрацювати зі стейкхолдерами для досягнення поставлених цілей у навчанні учнів математики; ■ уміння активно і творчо взаємодіяти у процесі парної та групової методичної діяльності; ■ здатність демонструвати гнучкість і міцність методичних знань; ■ володіння мовленнєво-предметною компетентністю в системах «учитель - учень», «учитель - учитель», «учитель - учнівський колектив», «учитель - учительський колектив», «учитель - керівництво ■ уміння правильно використовуват 	<ul style="list-style-type: none"> ■ готовність до побудови особисто вагомої, власної методичної системи навчання учнів математики; ■ вміння проявляти впевненість в організації і у виконанні методичної діяльності під час уроку математики; ■ здатність аналізувати, визначати та встановлювати взаємозв'язки між різними компонентами та чинниками, що впливають на ефективність навчання математики в школі; ■ вміння моделювати, прогнозувати, проєктувати й конструювати в процесі навчання учнів математики; ■ вміння визначати необхідну систему методичних дій у відомих, невідомих, нестандартних ситуаціях на основі систематизації, узагальнення та аналізу фактів; ■ вміння усвідомлювати мету методичної діяльності у вигляді
---	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> ■ знання різних форм моніторингу, контролю, оцінювання і корекції навчальних досягнень учнів у процесі навчання математики, ■ знання змісту курсів за вибором для класів різних профілів й особливості організації та проведення факультативних занять з математики; ■ розуміння особливостей організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики; ■ знання типології запитань та особливостей їх формулювання під час навчання математики; ■ знання особливостей організації позакласної роботи з математики в школі. 	<p>й уміння учнів з математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ здатність формувати та розвивати способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань й умінь з математики для розв'язування практичних та прикладних задач; ■ здатність формувати та розвивати математичну компетентність учнів у класах поглибленого вивчення математики. 	<p>и математичні терміни;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ здатність виявляти адекватні емоційні реакції на професійні невдачі або досягнення. 	<p>результату, що передбачається;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ вміння контролювати та оцінювати власну методичну діяльність; ■ уміння самостійно і неупереджено сприймати нові методичні знання або проблеми крізь призму власних методичних переконань, ■ здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики; ■ здатність до творчої самостійності та креативного вирішення професійних завдань; ■ вміння творчо переосмислювати навчальний матеріал; ■ розвинена самокритичність, здатність правильно визначати причини невдач у навчанні учнів математики.
--	--	---	--

Відразу зазначимо, що переважна більшість показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики (виокремлених на основі результатів досліджень українських науковців) стосується таких дескрипторів національної рамки

кваліфікацій, як знання та автономія і відповідальність. Серед указаних у таблиці 3.6. показників методичної компетентності, ми виокремили ті показники, формування та розвиток яких, на нашу думку, є найбільш можливим в умовах партнерства педагогічного університету і школи. Виокремлений список подано у вигляді Таблиці 3.7.:

Таблиця 3.7.

Показники методичної компетентності у навчанні математики, формування яких можливе в умовах партнерства педагогічного університету і школи

Знання	Уміння/ Навички	Комунікація	Відповідальність і автономія
<ul style="list-style-type: none"> ■ розуміння задач методичної діяльності учителя математики; ■ знання нормативних документів щодо організації навчання математики в школі; ■ розуміння методичних систем, що реалізовані у чинних підручниках математики для школи; ■ знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в 	<ul style="list-style-type: none"> ■ уміння створити умови у процесі навчання математики для розвитку прийомів розумової діяльності учнів; ■ вміння якісно провести урок математики в школі, ■ уміння методично обґрунтовано використовувати інформаційні технології; ■ здатність формувати та розвивати цілісні, системні знання й уміння учнів з математики; ■ здатність формувати та розвивати 	<ul style="list-style-type: none"> ■ готовність до комунікації з колегами щодо проблем ефективного навчання учнів математики; ■ здатність до комунікації з колегами щодо проблем організації сучасного уроку математики та вивчення окремих його тем; ■ здатність презентувати власні розробки різних типів уроків математики; ■ здатність методично грамотно здійснити розлогий аналіз уроку математики; ■ вміння дискутувати щодо ефективних методів, 	<ul style="list-style-type: none"> ■ розуміння сутності методичної компетентності вчителя математики; ■ усвідомлення необхідності самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення у навчанні учнів математики; ■ демонстрація та здатність до обґрунтування власних методичних переконань; ■ бажання досягти високого рівня методичної підготовки; ■ свідоме прагнення до оволодіння методичною майстерністю ■ готовність шукати шляхи розв'язання освітніх проблем, що

<p>школі</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ знання і розуміння різних технологій навчання учнів математики, ■ знання передового педагогічного досвіду вчителів-практиків з проблем організації сучасного уроку математики та вивчення окремих його тем; ■ знання особливостей використання сучасних інформаційних технологій під час навчання математики; ■ знання специфіки різних засобів навчання та способів їх створення і застосування в процесі навчання математики; ■ знання різних форм моніторингу, контролю, оцінювання і корекції 	<p>способи діяльності учнів щодо успішного застосування знань й умінь з математики для розв'язування практичних та прикладних задач</p>	<p>прийомів та засобів навчання математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ здатність демонструвати готовність до самоосвіти, методичного самовдосконалення, методичного саморозвитку; ■ вміння співпрацювати зі стейкхолдерами для досягнення поставлених цілей у навчанні учнів математики; ■ уміння активно і творчо взаємодіяти у процесі парної та групової методичної діяльності; ■ здатність демонструвати гнучкість і міцність методичних знань; ■ здатність виявляти адекватні емоційні реакції на професійні невдачі або досягнення. 	<p>постають у зв'язку із реформуванням системи освіти взагалі, та математичної освіти зокрема;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ зацікавленість до оволодіння новими методичними знаннями, уміннями; ■ здатність до критичного аналізу сталих методичних поглядів; ■ готовність до побудови особисто вагомій, власної методичної системи навчання учнів математики; ■ здатність аналізувати, визначати та встановлювати взаємозв'язки між різними компонентами та чинниками, що впливають на ефективність навчання математики в школі; ■ вміння визначати необхідну систему методичних дій у відомих, невідомих, нестандартних ситуаціях на основі систематизації, узагальнення та аналізу фактів; ■ вміння контролювати та оцінювати власну методичну
--	---	--	---

<p>навчальних досягнень учнів у процесі навчання математики.</p>			<p>діяльність;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ уміння самостійно і неупереджено сприймати нові методичні знання або проблеми крізь призму власних методичних переконань, ■ здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики; ■ здатність до творчої самостійності та креативного вирішення професійних завдань; ■ розвинена самокритичність, здатність правильно визначати причини невдач у навчанні учнів математики.
--	--	--	--

Легко помітити, що запропонований нами перехід від таблиці 3.6. до таблиці 3.7., дозволяє сформулювати гіпотезу, що в умовах партнерства педагогічного університету і школи, теоретично можуть бути забезпечені сприятливі умови для формування і розвитку показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики, які здебільшого відносяться до таких дескрипторів національної рамки кваліфікацій, як знання, комунікація, відповідальність та автономія. З метою виокремлення показників методичної компетентності в навчанні учнів математики, формування і розвиток яких є найбільш можливим в умовах партнерства педагогічного університету і школи, розглянемо також

вимоги освітньо-професійних програм підготовки вчителів математики в педагогічних ЗВО, у частині формулювання програмних результатів навчання. У підрозділі 1.2 нами проведено детальний аналіз освітньо-професійних програм підготовки вчителів математики педагогічних ЗВО України. На основі вказаного аналізу ми сформуваємо узагальнений список показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики у вигляді таблиці 3.8.

Таблиця 3.8.

Узагальнений список показників методичної компетентності у навчанні учнів математики (на основі аналізу освітніх програм)

Знання	Уміння/Навички	Комунікація	Відповідальність і автономія
<ul style="list-style-type: none"> ■ Знає та вільно оперує основними категоріями та поняттями методики навчання математики; ■ Знає історичні етапи розвитку математики та методи навчання математики; ■ Знати концептуальні засади шкільної освіти в галузі математики, цілі і завдання навчання математики в школі; ■ Знання основних видів і змісту діяльності 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Уміє розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики; ■ Здатний використати рекомендації з методики навчання математики для виконання освітньої програми з математики в базовій середній школі; ■ Розуміє і здатний застосувати основні теоретичні положення методики навчання математики; ■ Володіє культурою математичного мислення, логічною та алгоритмічною культурою; ■ Здатний впроваджувати сучасні інноваційні технології навчання; 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Здатний до ефективною комунікації в процесі навчання учнів математики; ■ Знає основи професійної культури мовлення при викладанні математики в школі; ■ Уміє презентувати власний досвід навчання учнів математики; ■ Володіє навичками підготовки науково-методичних матеріалів; ■ Здатний продемонструвати 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Здатний сприймати інформацію, творчо її переосмислювати та застосовувати в процесі професійної діяльності; ■ Здатний аналізувати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати підтримку викладання та навчання учнів з математики; ■ Цінує та вміє розвивати власні математичні та методичні компетенції та усвідомлює свою відповідальність за свій рівень;

<p>вчителя математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Знає та може пояснити особливості організації навчання учнів на різних етапах уроку математики з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки навчальних цілей; ■ Знає форми та методи навчання учнів на уроках математики та в позакласній роботі; ■ Знає та розуміє особливості навчання математики різноманітних груп учнів, 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Уміння здійснювати методичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників математики; ■ Здатний спроектувати і провести на належному рівні урок математики; ■ Володіє методикою позакласної роботи з математики; ■ Вміє відслідковувати динаміку особистісного розвитку учнів на уроках математики; ■ Володіє методикою підготовки учнів до математичних олімпіад та турнірів; ■ Уміє організувати дистанційну та самостійну роботу з математики з використанням сучасних інноваційних прийомів та засобів навчання; ■ Володіє технологією організації у навчально-виховному процесі навчально-дослідницької діяльності учнів у рамках уроків та позаурочної роботи з математики; ■ Здатний застосовувати сучасні методики та технології, у тому числі інформаційно-комунікаційні, на уроці, у позакласній і 	<p>ти фрагменти організації навчання учнів математики на різних етапах уроку математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Здатний організовувати співробітництво з учнями, підтримувати їх активність, ініціативність, самостійність та їх творчі здатності; 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Уміння знаходити, аналізувати, узагальнювати та систематизувати дані, необхідні для презентації власного досвіду; ■ Здатний використовувати методичні знання і практичні навички для досліджень у педагогічній галузі; ■ Здатний розрізняти, критично осмислювати, використовувати традиційні та інноваційні підходи, принципи, методи, прийоми навчання та організації методичної діяльності; ■ Здатний досліджувати результативність навчання, робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики; ■ Здатний аналізувати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати навчально-
---	---	---	---

	<p>позашкільній роботі;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Уміє наводити приклади і контр приклади у навчанні математики; ■ Уміє виявляти помилки та недоліки в знаннях та уміннях учнів з математики, в логіці міркувань, пояснювати різницю між фактами та наслідками; ■ Уміє застосовувати методи діагностики досягнень учнів з математики, підбирати та розробляти завдання для тестів, самостійних та контрольних робіт, індивідуальної роботи; ■ Здатний своєчасно виявляти неповторну індивідуальність та здібності учнів, створювати умови для їхнього розвитку; ■ Здатний продемонструвати та застосувати знання з математики, необхідні для формування математичних компетентностей учнів; ■ Здатний формувати в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання для розв'язування задач; ■ Здатний встановлювати 		<p>методичне оснащення навчання математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Здатний робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики; ■ Усвідомлює необхідність на сучасному етапі розвитку фізико-математичної освіти формування в учнів здатності до застосування міждисциплінарних підходів; ■ Здатний накопичувати та систематизувати різні методи та способи розв'язання задач, банки ключових задач тощо; ■ Формує ціннісний аспект математичного знання, координує його емоційне сприйняття учнями, розробляє і пропонує різні форми та види виховання позитивного ставлення до математики та мотивації учнів до засвоєння її основ
--	--	--	---

міжпредметні та внутрішньо предметні зв'язки під час вивчення конкретних тем шкільного курсу математики;		та методів.
--	--	-------------

Порівняльний аналіз таблиць 3.6 та 3.8 дозволяє зазначити, що узагальнений список показників методичної компетентності у навчанні учнів математики, виокремлений на основі аналізу освітніх програм є, по-перше, значно меншим (45 показників) у порівнянні із аналогічним узагальненим списком показників, виокремлених на основі аналізу досліджень українських науковців (75 показників). По-друге, показники методичної компетентності у навчанні учнів математики, виокремлені на основі аналізу освітніх програм, в своїй більшості відносяться до дескриптора – уміння/навички. На нашу думку, це можна пояснити тим, що у таблиці 3.8 відображені бажані програмні результати навчання майбутніх учителів математики, а в таблиці 3.6 показники методичної компетентності у навчанні учнів математики розглядаються у контексті методичної діяльності вчителя математики в школі. Для нашого дослідження є актуальними обидві ситуації, тому ми виокремили із таблиці 3.8 ті показники методичної компетентності в навчанні учнів математики, формування і розвиток яких, на нашу думку, є найбільш можливим в умовах партнерства педагогічного університету і школи – таблиця 3.9.

Таблиця 3.9.

Показники методичної компетентності у навчанні математики, формування яких можливе в умовах партнерства педагогічного університету і школи

Знання	Уміння/Навички	Комунікація	Відповідальність і автономія
■ Знає та може	■ Здатний впроваджувати	■ Уміє презентувати	■ Здатний сприймати інформацію, творчо її

<p>пояснити особливості організації навчання учнів на різних конкретних етапах уроку математики з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки навчальних цілей;</p> <p>■ Знає та розуміє особливості навчання математики різноманітних груп учнів.</p>	<p>сучасні інноваційні технології навчання;</p> <p>■ Уміння здійснювати методичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників математики;</p> <p>■ Володіє методикою підготовки учнів до математичних олімпіад та турнірів;</p> <p>■ Уміє організувати дистанційну та самостійну роботи з математики з використанням сучасних інноваційних прийомів та засобів навчання;</p> <p>■ Володіє технологією організації у навчально-виховному процесі навчально-дослідницької діяльності учнів у рамках уроків та позаурочної роботи з математики;</p> <p>■ Здатний застосовувати сучасні методи та технології, у тому числі</p>	<p>власний досвід навчання учнів математики;</p> <p>■ Володіє навичками підготовки науково-методичних матеріалів;</p> <p>■ Здатний продемонструвати фрагменти організації навчання учнів математики на різних конкретних етапах уроку математики;</p> <p>■ Здатний організовувати співробітництво з учнями, підтримувати їх активність, ініціативність, самостійність та їх творчі здатності.</p>	<p>переосмислювати та застосовувати в процесі професійної діяльності;</p> <p>■ Здатний аналізувати, проєктувати, впроваджувати та вдосконалювати підтримку викладання та навчання учнів з математики;</p> <p>■ Цінує та вміє розвивати власні математичні та методичні компетенції та усвідомлює свою відповідальність за свій рівень;</p> <p>■ Уміння знаходити, аналізувати, узагальнювати та систематизувати дані, необхідні для презентації власного досвіду;</p> <p>■ Здатний використовувати методичні знання і практичні навички для досліджень у педагогічній галузі;</p> <p>■ Здатний розрізняти, критично осмислювати, використовувати традиційні та інноваційні підходи, принципи, методи, прийоми навчання та організації методичної діяльності;</p> <p>■ Здатний досліджувати результативність</p>
--	---	---	---

	<p>інформаційно-комунікаційні, на уроці, у позакласній і позашкільній роботі;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Здатний своєчасно виявляти неповторну індивідуальність та здібності учнів, створювати умови для їхнього розвитку; ■ Здатний встановлювати міжпредметні та внутрішньо предметні зв'язки під час вивчення конкретних тем шкільного курсу математики; 		<p>навчання, робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Здатний аналізувати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати навчально-методичне оснащення навчання математики; ■ Здатний робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики; ■ Усвідомлює необхідність на сучасному етапі розвитку фізико-математичної освіти формування в учнів здатності до застосування міждисциплінарних підходів; ■ Здатний накопичувати та систематизувати різні методи та способи розв'язання задач, банки ключових задач тощо; ■ Формує ціннісний аспект математичного знання, координує його емоційне сприйняття учнями, розробляє і пропонує
--	---	--	---

			різні форми та види виховання позитивного ставлення до математики та мотивації учнів до засвоєння її основ та методів.
--	--	--	--

Перехід від таблиці 3.8. до таблиці 3.9., по-перше, дозволяє утвердитися в гіпотезі, що в умовах партнерства педагогічного університету і школи, теоретично можуть бути забезпечені сприятливі умови для формування і розвитку показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики, які відносяться до такого дескриптора національної рамки кваліфікацій, як відповідальність та автономія. По-друге, зауважимо, що підготовка майбутніх учителів математики в педагогічних університетах без розвиненої системи партнерства педагогічного університету і школи, є однією із причин досить скромного списку сформованих показників методичної компетентності вчителя в навчанні учнів математики, які можна віднести до такого дескриптора національної рамки кваліфікацій, як комунікація. На основі порівняльного аналізу таблиць 3.7. та 3.9., ми створили єдиний список показників методичної компетентності в навчанні учнів математики, формування або розвиток яких, на нашу думку, можливий в умовах партнерства педагогічного університету і школи. На основі цього списку нами розроблена анкета (https://docs.google.com/forms/d/1bTMoxPM017tPT5t3O28z_4nGON-dzidSoZEBbN_5TCc/prefill). В анкетуванні взяли участь 3 групи респондентів: майбутні учителі математики, працюючі вчителі математики, викладачі, що готують учителів математики. Респонденти, які взяли участь в опитуванні, мали змогу вказати на дванадцять основних, на їхню думку, показників методичної компетентності в навчанні учнів математики, формування або

розвиток яких, можливий в умовах партнерства педагогічного університету і школи. Результати анкетування представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Результати анкетування

№ п/п	Показники методичної компетентності	Рейтинг актуальності R, %
1.	Знання передового педагогічного досвіду вчителів математики.	84,61%
2.	Знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в школі	83,75%
3.	Знання і розуміння особливостей організації навчання учнів на різних конкретних етапах уроку математики з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки навчальних цілей	79,65%
4.	уміння методично обґрунтовано використовувати інформаційні технології	85,34%
5.	володіння технологією організації у навчально-виховному процесі навчально-дослідницької діяльності учнів у рамках уроків та позаурочної роботи з математики	83,91%
6.	здатність формувати та розвивати цілісні, системні знання й уміння учнів з математики	79,43%
7.	уміння організувати дистанційну та самостійну роботи з математики з використанням сучасних інноваційних прийомів та засобів навчання	79,37%
8.	готовність і здатність презентувати власний методичний досвід	86,23%
9.	готовність і здатність до комунікації з колегами щодо проблем ефективного навчання учнів математики	83,68%
10.	готовність і здатність до підготовки навчально-методичних матеріалів	82,57%

11.	готовність і здатність співпрацювати зі стейкхолдерами для досягнення поставлених цілей у навчанні учнів математики	81,93%
12.	здатність демонструвати готовність до самоосвіти, методичного самовдосконалення, методичного саморозвитку	79,48%
13.	здатність організувати співробітництво з учнями, підтримувати їх активність, ініціативність, самостійність та їх творчі здатності	78,39%
14.	здатність виявляти адекватні емоційні реакції на професійні невдачі або досягнення	77,94%
15.	усвідомлення необхідності самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення у навчанні учнів математики	86,65%
16.	уміння самостійно і неупереджено сприймати нові методичні знання або проблеми крізь призму власних методичних переконань	85,87%
17.	здатність критично осмислювати та робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики	84,97%
18.	здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики	84,12%
19.	демонстрація та здатність до обґрунтування власних методичних переконань	79,87%
20.	вміння контролювати та оцінювати власну методичну діяльність	78,63%
21.	зацікавленість до оволодіння новими методичними знаннями, уміннями	78,11%
22.	готовність шукати шляхи розв'язання освітніх проблем, що постають у зв'язку із реформуванням системи освіти взагалі, та математичної освіти зокрема	77,25%

Рейтинг актуальності показників R ми визначали за формулою: $R = \frac{n * 100\%}{N}$, де n – кількість респондентів, які вказали

актуальність конкретного показника, N – загальна кількість відповідей респондентів, які взяли участь в опитуванні.

Таким чином, для доведення ефективності створюваної нами системи партнерства педагогічного університету і школи, ми визначили наступні 12 показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики:

▪ *Знання:*

- ✓ знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в школі;
- ✓ знання передового педагогічного досвіду вчителів-математики.

▪ *Уміння:*

- ✓ уміння методично обґрунтовано використовувати інформаційні технології;
- ✓ володіння технологією організації у навчально-виховному процесі навчально-дослідницької діяльності учнів у рамках уроків та позаурочної роботи з математики;

▪ *Комунікація:*

- ✓ готовність і здатність презентувати власний методичний досвід;
- ✓ готовність і здатність до комунікації з колегами щодо проблем ефективного навчання учнів математики;
- ✓ готовність і здатність до підготовки навчально-методичних матеріалів;
- ✓ готовність і здатність співпрацювати зі стейкхолдерами для досягнення поставлених цілей у навчанні учнів математики;

▪ *Автономія і відповідальність:*

- ✓ усвідомлення необхідності самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення у навчанні учнів математики;

- ✓ уміння самостійно і неупереджено сприймати нові методичні знання або проблеми крізь призму власних методичних переконань;
- ✓ здатність критично осмислювати та робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики;
- ✓ здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики.

На нашу думку, система виявлення, підтримки та розвитку методичної компетентності майбутніх та працюючих учителів математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи може і має бути продуманою, вмотивованою та науково обґрунтованою. Для здібних до методичної діяльності й не зовсім здібних, з високим рівнем методичної компетентності та з невисоким рівнем, мають бути створені умови, які б сприяли їхньому методичному розвитку, збуджували мотиви професійного зростання.

Т.Л. Годованюк [35, с.419-420], при дослідженні системи методичної підготовки майбутніх учителів математики, визначено три рівні методичної компетентності майбутніх учителів математики: низький (репродуктивний), середній (адаптивний з елементами творчої діяльності); високий (творчо-продуктивний).

О.І. Матяш [97] окремо виділила рівні та критерії методичної компетентності працюючого вчителя та рівні та критерії методичної компетентності майбутнього вчителя математики. Дослідниця запропонувала до розгляду, оригінальний на нашу думку, підхід у визначенні рівнів методичної діяльності вчителя математики, що навчає учнів геометрії:

- стереотипний рівень – формальне використання вчителем засвоєних методичних рекомендацій у навчанні учнів геометрії;

- операторський рівень – здатність вчителя оперувати методичними знаннями та уміннями у процесі навчання учнів геометрії й уміння розв’язання задач методичної діяльності на середньому рівні;

- експлуатаційний рівень – здатність учителя аналізувати процес формування геометричної компетентності учнів й уміння розв’язання задач методичної діяльності на достатньому рівні;

- технологічний рівень – здатність вчителя аналізувати та прогнозувати процес навчання учнів геометрії й уміння розв’язання задач методичної діяльності на високому рівні;

- дослідницький рівень – здатність вчителя проводити дослідження всіх компонентів методичної системи формування геометричної компетентності учнів й уміння розв’язання задач методичної діяльності на творчому рівні.

Авторка зазначила, що рівні методичної компетентності вчителя математики – це три вищі ступені оволодіння методичною діяльністю, які, пропонує розглядати у такій послідовності: достатній рівень методичної компетентності; високий рівень методичної компетентності; творчий рівень методичної компетентності.

Нетрадиційним є підхід О.І. Матяш у визначенні рівнів сформованості методичної компетентності майбутнього вчителя математики. Дослідниця пропонує рівні сформованості методичної компетентності майбутнього вчителя математики 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 [97, с.160-167].

Під диференційованим підходом у формуванні та розвитку методичної компетентності вчителя математики ми будемо розуміти створення максимально сприятливих умов, у системі партнерства педагогічного університету та школи, для розвитку й саморозвитку особистості вчителя, виявлення та активного використання його індивідуальних особливостей. Суб'єктивний досвід того хто навчається, чи удосконалюється, чи розвивається спочатку має бути виявленим, розкритим, а потім узгоджуватись із змістом партнерської взаємодії. Особистісно-орієнтована методична підготовка або підвищення кваліфікації вчителя математики не мають зводитися до формування вчителя із наперед заданими методичними властивостями, а полягає в створенні сприятливих умов для повноцінного виявлення й розвитку особистісних якостей вчителів. Поняття диференціації методичної підготовки, методичної діяльності ми розглядаємо, як пошук і використання прийомів та засобів розвитку методичної компетентності, які б індивідуальними шляхами приводили вчителів до бажаного рівня набуття методичних знань, умінь, досвіду та переконань. З метою створення умов підвищення рівнів методичної компетентності учителів математики, важливо здійснювати діагностику цих рівнів в системі партнерства педагогічного університету та школи. Диференціація учасників

партнерської взаємодії, на нашу думку, можлива за такими різними рівнями:

за рівнем методичних знань (Z_1, Z_2, Z_3);

за рівнем методичних умінь (Y_1, Y_2, Y_3);

за рівнем професійної комунікації (K_1, K_2, K_3);

за рівнем методичної автономії та відповідальності (B_1, B_2, B_3).

Z_1, Y_1, K_1, B_1 – це відповідно найвищі рівні вказаних характеристик, оскільки їм присвоєно ранг 1. Система ранжування, в цьому випадку, дає змогу прочитувати будь-яку можливу комбінацію. Наприклад, якщо визначено набір $Z_1 Y_2 K_3 B_2$, то це означає, що він характеризується високим рівнем методичних знань, середнім рівнем методичних умінь, низьким рівнем комунікації та середнім рівнем методичної автономії та відповідальності. Рівні формування та розвитку методичної компетентності в умовах партнерства педагогічного університету і школи ми визначаємо за сумами рангів у вказаних характеристиках. Розглядаємо чотири групи сум рангів:

- 4-5 – ті, що мають таку суму рангів, відносяться нами до високого рівня методичної компетентності;
- 6-7 – вище середнього рівень методичної компетентності;
- 8 – середній рівень методичної компетентності;
- 9-10 – нижче середнього рівень методичної компетентності;
- 11-12 – ті, що мають таку суму рангів, відносяться нами до критичного рівня методичної компетентності.

Отже, ми виокремлюємо п'ять рівнів методичної компетентності, наприклад, на етапі початку партнерської взаємодії: високий (4-5), вище середнього (6-7), середній (8), нижче середнього (9-10), критичний (11-12). Завдання організаторів партнерства університету та школи – вибудувати систему партнерської взаємодії з максимальним урахуванням кількісного і якісного складу учасників взаємодії в умовах кожного заходу. Важливо

вибудувати зміст і технології партнерської взаємодії, дбаючи про сприятливі умови формування методичних компетентностей учасників кожної умовної підгрупи.

Висновки до розділу 3

Дослідження професійного розвитку вчителів є багатогранною проблемою, з можливістю використання безлічі різноманітних підходів на емпіричному, теоретичному та методологічному рівнях. Педагогічні дослідження свідчать про те, що розвиток методичної компетентності вчителів математики є ефективним, за умов: підвищення рівня математичних та методичних знань вчителів; безпосередньої практики застосування отриманих знань, вмінь; здатності оперативно розуміти іншу людину, чути, взаємодіяти, комунікувати; вдосконалення критичного мислення і аналітичних здібностей вчителів, розвитку креативності, здатності впроваджувати сучасні методи, форми навчання учнів математики; створення колегіальних відносин та структур, які підтримують продовження навчання вчителів. Крім того, для розвитку методичної компетентності вчителів математики необхідним є: мотивація до творчої педагогічної діяльності та формування психологічної готовності вчителів до професійного саморозвитку; значні часові інвестиції для професійного зростання; створення комфортних та ефективних умов для активного самовдосконалення та постійного професійного розвитку; систематична підтримка вчителя з боку керівництва школи; можливість отримання фінансової допомоги у формі грантів, премій, нагород. Основою для розвитку власної методичної компетентності сучасного вчителя математики має бути вмотивованість до самостійного проектування власної програми особистісного методичного зростання.

Для ефективного формування та розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики важливим є врахування у навчальному процесі комплексу психолого-педагогічних чинників, з поміж яких, у контексті нашого дослідження виокремимо: необхідність формування мотивації і професійно спрямованого інтересу на всіх етапах навчання студентів; створення сприятливих умов для розвитку й саморозвитку особистості майбутнього вчителя, виявлення та активне використання його індивідуальних особливостей у процесі методичної підготовки; забезпечення умов для розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів; створення компетентнісно-орієнтованого середовища; забезпечення сприятливої психологічної атмосфери у процесі суб'єкт-суб'єктної взаємодії; професійне зростання майбутнього вчителя стимулює належним чином організована педагогічна практика; для розвитку професійних здібностей та професійно значущих рис майбутнього вчителя необхідні технології з контекстом набуття педагогічного досвіду.

Отже, основою для встановлення партнерської взаємодії у процесі формування і розвитку методичної компетентності вчителя математики є підготовка всіх учасників до такої діяльності та врахування результатів українських науковців щодо психолого-педагогічних аспектів партнерства у системі «ЗВО-ЗЗСО». До ключових положень щодо формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи відносимо: необхідність мотивації працюючих учителів математики до партнерської взаємодії як із студентами педагогічних університетів, так із викладачами; для встановлення партнерської взаємодії необхідно підготувати всіх учасників взаємодії до такої діяльності та досягнути розуміння ними змісту, мети і особливостей організації спільної діяльності; для встановлення високого рівня взаєморозуміння у системі «ЗВО-

ЗЗСО» учасники партнерської взаємодії мають бути готовими і здатними переборювати стійкі стереотипи сприймання, мислення, поведінки; партнерська взаємодія викладачів університету, які готують майбутніх учителів математики, з працюючими учителями математики має відбуватись з урахуванням андрагогічних принципів навчання.

Аналіз наукових джерел, присвячених формуванню методичної компетентності вчителя математики, розвитку системи взаємодії педагогічних університетів та загальноосвітніх шкіл, дозволили виокремити такі основні структурні компоненти формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи: мотиваційний, комунікативний, діяльнісний та рефлексивний. Також у роботі ми визначили показники методичної компетентності у навчанні математики, формування яких можливе в умовах партнерства педагогічного університету і школи: знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в школі; знання передового педагогічного досвіду вчителів-математики; уміння методично обґрунтовано використовувати інформаційні технології; володіння технологією організації у навчально-виховному процесі навчально-дослідницької діяльності учнів у рамках уроків та позаурочної роботи з математики; готовність і здатність презентувати власний методичний досвід; готовність і здатність до комунікації з колегами щодо проблем ефективного навчання учнів математики; готовність і здатність до підготовки навчально-методичних матеріалів; готовність і здатність співпрацювати зі стейкхолдерами для досягнення поставлених цілей у навчанні учнів математики; усвідомлення необхідності самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення у навчанні учнів математики; уміння самостійно і неупереджено сприймати нові методичні знання або проблеми крізь призму власних методичних переконань;

здатність критично осмислювати та робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики; здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики.

Отже, система формування, підтримки та розвитку методичної компетентності майбутніх та працюючих учителів математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи може і має бути продуманою, спланованою, вмотивованою та науково обґрунтованою.

Список використаних джерел до третього розділу

1. Goldsmith, L.T., Doerr, H.M. & Lewis, C.C. J Math Teacher Educ (2014) 17: 5. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9245-4>
2. Hjalmarson, M.A. J Math Teacher Educ (2017) 20: 281. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9323-x>
3. Kaiser, G. & König, J. High Educ Policy (2019). <https://doi.org/10.1057/s41307-019-00139-z>
4. Karsenty R. (2018) Professional Development of Mathematics Teachers: Through the Lens of the Camera. In: Kaiser G., Forgasz H., Graven M., Kuzniak A., Simmt E., Xu B. (eds) Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education. ICME-13 Monographs. Springer, Cham
5. Lawrence Ingvarson, John Schwille, Maria Teresa Tatto, Glenn Rowley, Ray Peck, and Sharon L. Senk. (2013). *An Analysis of Teacher Education Context, Structure, and Quality-Assurance Arrangements in TEDS-M Countries* Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M) International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)
6. Prediger, S., Roesken-Winter, B. & Leuders, T. J Math Teacher Educ (2019) 22: 407. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09434-3>
7. Schwarz B., Kaiser G. (2019) The Professional Development of Mathematics Teachers. In: Kaiser G., Presmeg N. (eds) *Compendium for Early*

Career Researchers in Mathematics Education. ICME-13 Monographs. Springer, Cham

8. Sonmark, K. et al. (2017), "Understanding teachers' pedagogical knowledge: report on an international pilot study", OECD Education Working Papers, No. 159, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/43332ebd-en>

9. Stefan Zehetmeier. Researching the sustainable impact of professional development programmes. CERME 10 , Feb 2017, Dublin, Ireland. (hal-01949017)

10. Wake, G., Swan, M. & Foster, C. Professional learning through the collaborative design of problem-solving lessons. *J Math Teacher Educ* 19, 243–260. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9332-9>

11. Wang, A., Coleman, A. B., Coley, R. J., & Phelps, R. P. (2003). *Preparing teachers around the world*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

12. Акімова О.В. *Теоретико-методичні засади формування творчого мислення майбутнього вчителя в умовах університетської освіти*: монографія. Вінниця: Вінницька міська друкарня, 2007. 352 с.

13. Акуленко І.А. *Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект)*: монографія. Черкаси: Чабаненко Ю., 2013. 460 с.

14. Акуленко І.А. Праксеологічно-діяльнісний підхід як методологічна основа компетентнісно орієнтованої методичної підготовки майбутнього вчителя математики. *Педагогіка вищої та середньої школи*, 2015 Вип. 46. URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/PVSSh_2015_46_3.pdf (Дата звернення 21.06.2020)

15. Акуленко І.А. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики профільної школи : автореф. дис ... д-ра пед. наук : 13.00.02/ Черкаси, 2013. 40 с.

16. Ачкан В.В. *Підготовка майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності*: монографія. Київ : Освіта України, 2018. 307 с.

17. Ачкан В.В. Формування готовності майбутнього вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності у процесі вивчення дисциплін методичної підготовки: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02/ Черкас. нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького. Черкаси, 2019. 40 с.

18. Бевз В. Г. Особливості використання історичного матеріалу в курсі методики навчання математики. *Наука і сучасність: збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.* – Том 48. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. С. 3-15.

19. Бірюк Л.Я. *Комунікативна компетентність майбутнього вчителя початк. класів : теорія і технології* : монографія. К. ; Глухів, 2009. 317 с.

20. Бодненко Д.М., Жильцов О.Б., Лещинський О.Л., Мазур Н.П. *Моніторинг навчальної діяльності: навчальний посібник.* Київ: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2014. 276 с.

21. Бойко А.М. Науково-методичний супровід професійно-педагогічної підготовки вчителя. URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/pena_2009_2_14.pdf (Дата звернення 14.06.2020)

22. Брославська Г.М. Формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики у процесі професійної підготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Хмельниц. гуманітар.-пед. акад. Хмельницький, 2018. 20 с.

23. Бубнова М.Ю. Методична підготовка майбутніх учителів математики з використанням інформаційних технологій: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04./ Ялта, 2011. 20 с.

24. Бурова Е. В. Напрями та форми взаємодії вищих педагогічних закладів і загальноосвітніх шкіл. *SWorld – Донбаський державний педагогічний університет.* Слов'янськ, 2014. URL: <https://sworld.education/konfer34/407.pdf> (Дата звернення 05.06.2020)

25. Бурова Е.В. Взаємодія теорії та практики в освітньому просторі «вищій педагогічній навчальній заклад – загальноосвітня школа». *Молодий вчений.* 2016. № 3. С. 362-365. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2016_3_86 (Дата звернення 05.06.2020)

26. Велитченко Л. К. *Педагогічна взаємодія: теоретичні основи психологічного синтезу*: монографія. Одеса: Південний науковий центр АПН України, 2005. 302 с.

27. Велитченко Л.К. Психологічні основи педагогічної взаємодії: автореф. дис д-ра псих. наук. 19.00.07/ Київ, 2006. 44с.

28. Вознюк О.В. Аналіз співробітництва і партнерства. *Матеріали науково-практичної конференції «Педагогіка партнерства як основа розвитку суб'єктів освітньої діяльності в умовах НУШ».* URL: <https://conf.zippo.net.ua/?p=363> (Дата звернення 05.06.2020)

29. Вознюк О.В. *Концепція особистості педагога як модель продуктивної професійної діяльності*: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. С. 107-134.

30. Воротникова І. Моделі професійного розвитку вчителя в умовах реформи післядипломної педагогічної освіти. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика (Серія: педагогічні науки)*. 2018 № 3-4 (56-57). 21-27. DOI: 10.28925/1609-8595.2018(3-4)2127.

31. Воротникова І.П. Моделі професійного розвитку вчителя в умовах реформи післядипломної педагогічної освіти. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, 2018. (3-4), 21-27.

32. Гаєвцев Я.С. Методична компетентність як мета та результат підготовки вчителя початкових класів. *Наука і освіта*, 2012. №8. С.38-42.

33. Галімов А.В. *Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників до виховної роботи з особовим складом*: монографія. Хмельницький: Вид-во Національної академії Державної прикордонної служби України ім.Б.Хмельницького, 2004. 376с.

34. Герасимчук І. В. *Психолого-педагогічні засади групової роботи*: Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. К.: Науковий світ, 2003. С. 170-177.

35. Годованюк Т.Л. Система методичної підготовки майбутніх учителів математики: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)/ Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Черкаси, 2020.

36. Головіна О.В. Професійний розвиток вчителів: як це відбувається у Фінляндії. Сайт «Нова українська школа». URL: <https://nus.org.ua/articles/profesijnyj-rozvytok-vchyteliv-yak-tse-vidbuvayetsya-u-finlyandiyi/> (Дата звернення 05.06.2020)

37. Гончаренко С.У. Методологічні засади побудови педагогічної теорії. *Шлях освіти*. 2007. № 3. С. 2–10.

38. Грабовський П.П. Розвиток інформаційної компетентності вчителів природничо-математичних предметів у післядипломній педагогічній освіті: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Житомир. держ. ун-т ім. Івана Франка. Житомир, 2016. 23 с.

39. Гриньова М.В. *Формування педагогічної культури майбутнього вчителя* (теоретичний та методичний аспекти). Харків: Основа, 1998. 300с.

40. Громов С. В., Коломієць А. М., Коломієць Д. І. Кореляція потреб школи та пропозиції системи педагогічної освіти (на прикладі Польщі).

Університет – Школа: співпраця в умовах євроінтеграції: монографія / за заг. ред. Акімова О.В., Фрицок В.А., Троян Г.В. [та ін]. 2019. С.49-68.

41. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. Професійна компетентність майбутнього педагога: як її формувати? Витоки педагогічної майстерності, 2012. Випуск 10. С.66-70. URL: http://vpm 2012_10_18.pdf (Дата звернення 25.02.2019)

42. Гущина Н.І. Науково-методичний супровід розвитку цифрової компетентності вчителів початкових класів. *Journal «ScienceRise: Pedagogical Education»* №5(25). 2018. № 5 (25). С. 57–62. DOI: 10.15587/2519-4984.2018.139441

43. Демченко Ю. М. Формування самоосвітньої компетентності майбутнього вчителя математики у процесі професійної підготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Кіровогр. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка. - Кіровоград, 2015. 20 с.

44. Діхнич К.В. Професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи в умовах педагогіки партнерства у процесі педагогічної практики. *Педагогіка і психологія: актуальні проблеми досліджень на сучасному етапі: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, Україна, 5–6 квітня 2019 року). К.: ГО «Київська наукова організація педагогіки та психології», 2019. 160 с.

45. Довбенко С.Ю., Москаленко Ю. Реалізація педагогіки партнерства в карпатському освітньому просторі. *Гірська школа українських Карпат*, 2017. № 16. С. 34-39. DOI: 10.15330/msuc.2017.16.34-39

46. Довбенко С.Ю., Прокопів Л.М. Особливості впровадження педагогіки партнерства в карпатському освітньому просторі URL: <http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/3211/1/DovbenkoS.pdf> (Дата звернення 25.02.2019)

47. Дубасенюк О.А. Андрагогічні принципи навчання дорослих крізь призму соціально-особистісного досвіду та компетентності. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи*. 2013. Вип. 7. С. 89-100. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/OD_2013_7_9 (Дата звернення 25.02.2019)

48. Дубасенюк О.А., Семенюк Т.В., Антонова О.Є. *Професійна підготовка майбутнього вчителя до педагогічної діяльності*: Монографія. Житомир: Житомир. держ. пед. ун-т ім. І.Франка. 2003. 192 с.

49. Дундюк В.О. Формування професійної ідентичності майбутніх учителів математики у вищому навчальному закладі: автореф. дис. ... канд.

пед. наук : 13.00.04 / Хмельниц. гуманітар.-пед. акад. - Хмельницький, 2017. - 20 с.

50. Дятленко Т.І. Формування професійної компетентності студентів-філологів ОКР бакалавр на заняттях методики викладання української літератури. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 2012. № 6 (1). С. 173-178

51. Євтушенко Н.В. Розвиток загальнокультурної компетентності вчителів математики у системі післядипломної освіти: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка. - К., 2014. - 20 с.

52. Єрмоєнко О.А. Сутність педагогічного супроводу освітнього процесу. URL:

53. Жерноклеєв І.В. Імплементація українського і зарубіжного передового педагогічного досвіду у підготовці майбутніх учителів технологій. *Матеріали всеукраїнських педагогічних читань*, 27 березня 2012 р, Херсон : Вид-во КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2012. С. 22-25.

54. Жирська Г.Я., Турчин О.В. Партнерство закладів вищої та загальної середньої освіти як засіб професійного росту педагогів. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15504/1/44_Zhyrska_Turchyn.pdf (Дата звернення 25.02.2019)

55. Задорожна О.М. Управління взаємодією загальноосвітнього та вищого навчальних закладів: автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.06 / ДЗ «Луган. нац. університет ім. Т. Шевченка». – Луганськ, 2012. – 20 с.

56. Закон України «Про освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (Дата звернення 20.06.2019)

57. *Зарубіжний досвід професійної підготовки педагогів: аналітичні матеріали* / Авшенюк Н.М., Дяченко Л.М., Котун К.В., Марусинець М.М., Огієнко О.І., Сулима О.В., Постригач Н.О. Київ: ДКС «Центр», 2017. 83 с.

58. Зимянський А. Особливості створення моделі психолого-педагогічного супроводу особистісного розвитку майбутнього педагога. *Молодь і ринок* №5 (136), 2016. С. 94-97 URL: [file:///C:/Users/User-local/Downloads/Mir_2016_5_21%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User-local/Downloads/Mir_2016_5_21%20(1).pdf) (Дата звернення 14.06.2020)

59.Зубкова І.Ю. Динаміка Я-образу вчителя-професіонала: Автореф. дис... канд. психол. наук: 19.00.07 / Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. К., 2001. 20 с.

60.Зязюн І.А. Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти, *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. – 2005. № 25. С. 13 – 18. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/853/1/05ziasno.pdf> (Дата звернення 25.02.2019)

61.Калініна Л., Лісова Н. Соціально-педагогічне партнерство як демократична модель державно-громадської взаємодії та компонента підручника для керівника освіти. *Проблеми сучасного підручника*. Випуск 22 (2019). С. 105-120 DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2019-22-105-120>

62.Каплінський В.В. Педагогічний супровід професійного самовдосконалення та особистісної самореалізації майбутнього педагога. *Сучасна система освіти та виховання: досвід минулого – погляд у майбутнє*: матер. наук.-практ. конф. К.: ГО «Київська наукова організація педагогіки і психології», 2017. С. 85 – 87

63.Капуста Ю.С, Оніпко В.В. Про взаємодію та партнерські стосунки у педагогічній діяльності URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/9485/1/52.pdf> (Дата звернення 25.08.2019)

64.Клокар Н.І. Регіональна модель управління системою підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. *Народна освіта*, 2015. - Випуск №1(25), URL: [phttps://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=3278](https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=3278) (Дата звернення 25.08.2019)

65.Ключек Л.В. Психологія соціальної справедливості у педагогічній взаємодії: автореф. дис.. д-ра псих. наук 19.00.07 / Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2019.

66.Кльоц Л.А. Характеристика структурних компонентів професійної самосвідомості педагога. *Матеріали науково-практичної конференції «Педагогіка партнерства як основа розвитку суб'єктів освітньої діяльності в умовах НУШ»*. URL: <https://conf.zippo.net.ua/?p=213> (Дата звернення 25.08.2020)

67.Козир А.В. Акмеологічний підхід до формування професійної майстерності викладачів мистецьких дисциплін. URL: [http : // www.culturalstudies.in.ua/kns2_13.php](http://www.culturalstudies.in.ua/kns2_13.php). (Дата звернення 14.06.2020)

68. Кокун О.М. *Психологія професійного становлення сучасного фахівця*: Монографія. К.: ДП «Інформ.-аналіт. Агентство», 2012. 200 с.

69. Кокун О.м., Кравченко Д.Г., Панасенко Н.М. Чинники професійного само здійснення вчителя. *Український психологічний журнал* № 2 (8), 2018. С. 74-85

70. Кондратова Л.Г. Науково-методичний супровід розвитку педагогічної майстерності вчителів музичного мистецтва в післядипломній педагогічній освіті. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2019., № 63, Т. 2. С. 93-97 DOI: 10.32840/1992-5786.2019.63-2.19

71. *Концептуально-методологічні основи проектування методів і засобів діагностики освітніх результатів у вищих навчальних закладах*: монографія / За заг. ред. В. І. Лугового, О. Г. Ярошенко. К.: «Педагогічна думка», 2014. 234 с.

72. Корінна Л. В. Педагогіка партнерства як основа оновленої системи особистісного та професійного розвитку учасників освітнього процесу. *Матеріали науково-практичної конференції «Педагогіка партнерства як основа розвитку суб'єктів освітньої діяльності в умовах НУШ»*. URL: <https://conf.zippo.net.ua/?p=263> (Дата звернення 25.08.2020)

73. Коробова І.В. *Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу*: Монографія Херсон : ФОП Грінь Д. С., 2016. 366 с.

74. Коростіянець Т.П. Структура і зміст професійно-педагогічної компетентності майбутніх учителів математики DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863.1/24.176780>

75. Косигіна О.В. Педагогічна взаємодія суб'єктів системи післядипломної освіти: зміст і специфіка. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи*. Випуск 7, 2013. С.215-224 URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/OD_2013_7_24.pdf (Дата звернення 25.08.2020)

76. Коханова О. П. Дослідження специфіки партнерської взаємодії в процесі фахового навчання майбутніх учителів. *Проблеми сучасної психології : зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України* / За ред. С. Д. Максименка, Л. А. Онуфрієвої. Вип. 10. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2010. С. 336-345.

77. Коханова О. П. Особистість педагога в професійній педагогічній діяльності. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Педагогіка. Психологія: зб. наук. праць*. К. : Університет, 2008. № 9. С. 95–99.

78. Коханова О. П. Особливості взаємодії партнерів у процесі виконання спільної діяльності. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Педагогіка. Психологія: зб. наук. праць*. – К. : КМПУ ім. Б. Д. Грінченка, 2009. № 12 (2). С. 55–58.

79. Коханова О. П. Психологічна готовність до партнерства як основа професійної підготовки майбутнього фахівця. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 12. Психологічні науки: зб. наукових праць*. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. № 26 (50). Част. I. С. 62–67.

80. Коханова ОП *Психологія партнерської взаємодії в освіті: навчально методичний посібник*. К.: Вид-во ПП Щербатих ОВ. 2011.–104 с, 2011

81. Кравченко С. Критерії, показники та рівні сформованості дослідницької компетентності майбутніх екологів. *Професійна педагогіка*, 2018. 0(15), С. 135-142. DOI: 10.32835/2223-5752.2018.15.135-142.

82. Кугай Н.В. Формування методологічних знань і вмінь майбутніх учителів математики у процесі навчання дисциплін математичного циклу: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Черкас. нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького. Черкаси, 2019. 40 с.

83. Кузьмінський А. І. Педагогічна майстерність викладача вищої школи та її вплив на якість навчання. *Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку: е-журнал*. 2010. Випуск 2.

84. Кузьмінський А. І., Тарасенкова Н. А., Акуленко І. А. Інновації в методології методичної підготовки майбутнього вчителя математики профільної школи. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2014. Вип. 40. С.3-9

85. Курлянд З.Н. Психолого-педагогічні умови формування професійно-педагогічної компетентності майбутніх учителів. *Наука і освіта*. 2008. № 8/9. С. 171-176.

86. Лазаренко Н.І. Тенденції професійної підготовки вчителів у педагогічних університетах України в умовах євроінтеграції. Дис. ... д-ра пед. наук. 13.00.04 / Національна академія педагогічних наук України, Київ, 2020. 571с.

87. Лебедева І.А. Професійно-особистісний розвиток вчителя математики з позиції компетентнісного підходу. *Наукові праці Вищого*

навчального закладу «Донецький національний технічний університет». Сер.: Педагогіка, психологія і соціологія. 2013. № 1. С. 135-142. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npdntu_pps_2013_1_31. (Дата звернення 25.08.2020)

88. Ліннік О.О. Система підготовки майбутнього вчителя до організації суб'єкт-суб'єктної взаємодії з учнями початкової школи: Дис. ... д-ра пед. наук. 13.00.04 / Старобільськ, 2016. 520с.

89. Ліпчанська І.М. Взаємодія вищого і загальноосвітнього навчальних закладів як умова удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів технологій. *Наукові записки Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Сер. : Педагогічні та історичні науки.* 2014. Вип. 122. С. 93-99. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzped_2014_122_14 (Дата звернення 25.08.2020)

90. Лутаєнко О. М., Формування професійної компетентності майбутніх учителів в умовах сучасної освіти: теоретичні аспекти. URL: http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/2304/1/O_Lutayenko_GI.pdf (Дата звернення 25.08.2020)

91. Максименко С.Д. *Генетична психологія учіння людини*: монографія. Київ: Видавничий Дім «Слово», 2017. 206 с.

92. Максимчук Н. П. Психологічні особливості становлення ціннісних орієнтацій майбутнього вчителя у процесі професійної підготовки: автореф. дис. ... канд. псих. Наук: 19.00.07 / Київ – 2000. 21с.

93. Мартинець Л.А. Управління професійним розвитком учителів: навч.-метод. посіб. Вінниця: ДонНУ, 2016. 87 с.

94. Марченко В.С. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до розвитку математичного мислення учнів основної школи: автореф. дис. ... канд.пед. наук: 13.00.04 / Південноукр. нац. пед. ун-т ім. К. Д. Ушинського. Одеса, 2017. 24 с.

95. Матвієнко О.В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів до педагогічної взаємодії у навчально-виховному середовищі школи першого ступеня: автореф. дис. ... д-ра пед.наук: 13.00.04 / НПУ імені Н.П. Драгоманова. Київ, 2010. 39 с.

96. Матяш О.І. Удосконалення професійної підготовки вчителя математики в умовах компетентнісного підходу. *Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus.* Спеціальний випуск. Варна, 2015. С. 241-246.

97. Матяш О.І. Формування методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. Вінниця, 2014. 550 с.

98. Меднікова Г.І. Психолого-педагогічний супровід становлення особистісної зрілості студентів. *Вісник ХНПУ імені Г.С. Сковороди. Психологія*. Випуск 54. 2016. С. 164-173

99. Мельничук І.Я. Психологічні закономірності розвитку партнерських взаємостосунків. URL: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/konferentsii-2016-2017-n-r/vseukrainska-naukovo-praktychna-internet-konferentsiia-psykholohichni-umovy-stanovlennia-osobystosti-u-suchasnomu-suspilstvi/prohrama/6212-psykholohichni-zakonomirnosti-rozvytku-partnerskykh-vzayemostosunkiv> (Дата звернення 25.08.2020)

100. Михайленко Л.Ф., Воєвода А.Л. Методична компетентність вчителя математики як педагогічна проблема. *Фізико-математична освіта*, 2019. Випуск 1(19). С. 135-141. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-021

101. Михалін Г.О. *Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу*. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. 320 с.

102. Мірошко О. П. Нові напрями взаємодії школа – вищий навчальний заклад. *Переяславская рада: её историческое значение и перспективы развития восточнославянской цивилизации: сб. науч. тр. по матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. (19–20 декаб. 2012 г.)*. Ч. 1. / ред. А. Г. Романовский, Ю. И. Панфилов. Харьков: НТУ «ХПИ», 2013. С. 189–191.

103. Молоченко В.В. Формування у майбутніх фахівців аграрної сфери готовності до партнерської взаємодії у професійній діяльності: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти/ Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. 2017. 265с.

104. Мороз О.Г., Падалка О.С., Юрченко В.І. *Викладач вищої школи: психолого-педагогічні основи підготовки*. Київ, НПУ, 2013. 206 с.

105. Мосіюк О.О. Підготовка майбутнього вчителя математики до інноваційно-дослідницької діяльності засобами комп'ютерних технологій: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Житомир. держ. ун-т ім. Івана Франка. Житомир, 2015. 20 с.

106. Москаленко В.В. *Соціальна психологія. Підручник*. Видання 2-ге, виправлене та доповнене. К.: Центр учбової літератури, 2008. 688 с.

107. Моторіна В.Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах: автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.04. Харків, 2005. 45 с.

108. Моторіна В.Г. *Професійна компетентність вчителя математики профільної школи*: Навчальний посібник для студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ. Харків: ХНПУ, 2014. 267с.

109. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін.; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.

110. Нежинська О.О. Тименко В.М. *Основи коучингу*: навчальний посібник. Київ ; Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2017. 220 с.

111. Ничкало Н.Г. Розвиток професійної освіти і навчання в контексті європейської інтеграції. *Педагогіка і психологія*, 2008. 1, С.57-69.

112. Ніколаєску І.О. Теоретичні і методичні засади професійно-педагогічної самореалізації викладача системи післядипломної освіти засобами інформаційно-комунікаційних технологій: дис.. д-ра пед. наук 13.00.04 / Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького МОН України, Черкаси, 2018.с.525

113. Ніколенко Л.Т. Педагогіка партнерства як умова реалізації завдань розвитку особистості дитини у контексті Нової української школи URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/158553923.pdf> (Дата звернення 05.06.2019)

114. Новіцька І.В. Формування професійних умінь майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у процесі розв'язування педагогічних задач: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Житомир. держ. ун-т ім. Івана Франка. - Житомир, 2015. - 20 с.

115. Огієнко О.І., Калюжна Т.Г., Мільто Л.О., Радченко Ю.Л., Красильник Ю.С., Котун К.В. Інноваційна діяльність вчителя: термінологічний словник. Київ, 2016. 120с.

116. Оніпко В.В. Розвиток партнерських взаємин між викладачами і студентами на кафедрі ВНЗ III-IV рівня акредитації. Витоки педагогічної майстерності. 2014. Випуск 14. С. 193-201

117. Ордановська О.І. Теорія і практика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі: технологічно-орієнтований підхід: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Південноукр. нац. пед. ун-т ім. К. Д. Ушинського. Одеса, 2016. 501с.

118. Орловська О.В. Професійно-педагогічна компетентність вчителя. *Педагогічний дискурс*, 2012 Випуск 11. С. 207-209 URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?...2. (Дата звернення 25.02.2019)

119. Оргинський В.Л. *Педагогіка вищої школи: навчальний посібник* для студ. вищ.навч.закл. К.: Центр учбової літератури, 209. 472 с.

120. Панова С.О. Формування фахової компетентності майбутніх учителів математики на засадах акмеологічного підходу: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Бердянський державний педагогічний університет. Бердянськ, 2015. 20 с.

121. *Педагогічна майстерність*: підручник / Зязюн І.А. та ін.; Київ: Вища шк., 1997. 349 с.

122. Підласий І.П. *Педагогіка. Новий курс*. Книга 1. Загальні основи. Процес навчання, 2010.

123. Пінська О.Л. Міжособистісні відносини як психологічний чинник педагогічної взаємодії суб'єктів освітнього процесу у вищій школі. *Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*. Педагогічні науки. 2017. № 2 (14). С. 95-100. URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/vduep_2017_2_18.pdf (Дата звернення 20.01.2020)

124. Пов'якель Н.І. Психологічна готовність до партнерства як ознака психічного здоров'я особистості та умова превенції конфліктів. *Міжнародний науковий форум: соціологія, психологія, педагогіка, менеджмент*. 2010. Вип. 2. С. 139-150. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mnf_2010_2_15 (Дата звернення 20.01.2020)

125. Подоляк Л.Г., Юрченко В.І. *Психологія вищої школи: Навчальний посібник для магістрантів і аспірантів*. К.: ТОВ «Філ-студія», 2006. 320с. URL: [https://www.psyh.kiev.ua/Подоляк_Л.Г.,_Юрченко_В.І._Психологія_вищої_школи_\(навчальний_посібник\)](https://www.psyh.kiev.ua/Подоляк_Л.Г.,_Юрченко_В.І._Психологія_вищої_школи_(навчальний_посібник)) (Дата звернення 20.01.2020)

126. Пономарьова Н.О., Білоусова Л.І. Співпраця педагогів загальноосвітніх та вищих навчальних закладів з професійної орієнтації

школярів. URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/Profos_2016_11_14.pdf
(Дата звернення 20.01.2020)

127. Попель М. В. Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Нац. акад. пед. наук України, Ін-т інформ. технологій і засобів навчання. Київ, 2017. 21 с.

128. Порядок підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників: Постанова Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/800-2019-p#Text> (Дата звернення 20.01.2020)

129. Про затвердження Концепції розвитку педагогічної освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України № 776 від 16 липня 2018 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (Дата звернення 20.01.2020)

130. Про затвердження Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України № 977 від 11 липня 2019 року. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE33851.html (Дата звернення 20.01.2020)

131. Про затвердження Типової освітньої програми організації і проведення підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладами післядипломної педагогічної освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України № 36 від 15 січня 2018 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-organizaciyi-i-provedennya-pidvishennya-kvalifikaciyi-pedagogichnih-pracivnikiv-zakladami-pislyadiplomnoyi-pedagogichnoyi-osviti> (Дата звернення 20.01.2020)

132. Про науково-методичну співпрацю кафедр фізикоматематичного факультету із закладами загальної середньої освіти. Презентація Харківського національного педагогічного університету імені Г.Сковороди URL: http://hnpu.edu.ua/sites/default/files/files/Fak_Fiz_Mat/SZZSO.pdf (Дата звернення 20.01.2020)

133. *Професіографічний підхід у системі вищої освіти*: монографія / колектив авторів, за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир: Вид-во О.О. Євенок, 2019. 328 с.

134. *Психологічний словник* / Авт.-уклад. В.В.Синявський, О.П.Сергєєнкова/ За ред.. Н.А.Побірченко. 2007. 336с. URL:

http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/5980/3/O_Serhieienkova_IL.pdf (Дата звернення 20.01.2020)

135. *Психологія педагогічної взаємодії: інтегративний підхід: монографія* / В.Л. Злишков, О.В. Завгородня, С.О. Лукомська, С.О. Копилов, О.В. Котух; за ред. В. Л. Злишкова, С.О. Лукомської. К.: 2019. 259 с.

136. *Психолого-педагогічні засади діяльності педагога сучасної професійної школи: навчально-методичний посібник* / ав.: Дегтярьова Г. С., Козяр М. М., Руденко Л. А., Шиделко А. В.; за ред. Руденко Л. А. К.: Педагогічна думка, 2013. 144 с.

137. *Психофізіологічні закономірності професійного самоздійснення особистості: монографія* / О. М. Кокун, В.В. Клименко, О.М. Корніяка, О.Р. Малхазов [та ін.]; [за ред. О. М. Кокуна]. К.: Педагогічна думка, 2015. 297 с. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/10038/>. (Дата звернення 05.06.2019)

138. Раков С. Потенціал оцінювання компетентнісних показників якості роботи учителя на основі технологій соціальної мережі шкіл. *Освітня аналітика України*. 2018. Вип. 1. С. 63-70. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/educanalukr_2018_1_8. (Дата звернення 05.06.2019)

139. Савенкова Л. О. *Професійне спілкування майбутніх викладачів як об'єкт психолого-педагогічного управління: Монографія*. К.: КНЕУ, 2005. 212с.

140. Сайт Харківської спеціалізованої школи №155 URL: http://school155.edu.kh.ua/metodichna_robota/spivpracya_z_vnz/ (Дата звернення 05.06.2019)

141. Салань Н.В. Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до організації гурткової роботи в загальноосвітніх навчальних закладах: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. - Київ, 2016. – 20 с.

142. Семенець С. П. Теорія і практика розвивального навчання у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Житомир, 2011. 44 с.

143. Семеніхіна О.В. Теорія і практика формування професійної готовності майбутніх вчителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / СумДПУ імені А.С.Макаренка. Слов'янськ, 2017. 42 с.

144. Сергійчук О. М. Професійна компетентність у вищій педагогічній освіті – від теорії до практики. *Теоретична і дидактична*

філологія. 2017. Вип. 24. С. 183-193. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/tdf_2017_24_23 (Дата звернення 20.03.2019)

145. Сергійчук О.М. Професійна компетентність майбутнього учителя у системі підготовки до педагогічної діяльності. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2011. № 4(2). С. 198-206. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ppsv_2011_4\(2\)_31](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ppsv_2011_4(2)_31) (Дата звернення 20.03.2019)

146. Седашева С.Л. Сутність організації педагогічної взаємодії у вищому педагогічному навчальному закладі. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. / редкол.: Т.І. Сущенко (голов. ред.) та ін. Запоріжжя*. 2009. Вип. 5 (58). С.259-263

147. Сидоренко В.В. Інноваційні напрями науково-методичного супроводу професійного розвитку педагогічних працівників у системі післядипломної освіти. *Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садком*. К.: РА «Освіта України». 2016. № 7-8(48). С. 22-29.

148. Сисоева С.О., Кристопчук Т.Є. *Методологія науково-педагогічних досліджень*: Підручник. Рівне: Волинські обереги, 2013. – 360 с.

149. Скворцова С.О. Уміння розв'язувати методичні задачі як внутрішній резерв методичної компетентності вчителя. *Scientific Journal «ScienceRise»*, 2016. №3/5(20). С.54-58. DOI: 10.15587/2313-8416.2016.64614

150. Скворцова С.О. Формування професійної компетентності в майбутнього вчителя математики. *«Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку» е-журнал*. Випуск №4 [2010] URL: <https://skvor.info/publications/articles/print.html?id=120> (Дата звернення 05.06.2019)

151. Скворцова С.О. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики. *Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку*, 2010 Вип.4. URL: http://intellect-invest.org.ua/pedagog_editions_emagazine_pedagogical_science_vypuski_n4_2010_st_4/ (Дата звернення 25.02.2019)

152. Скворцова С.О., Гаєвець Я.С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі: монографія. Харків: «Ранок-НТ», 2013. 332 с.

153. Склярова І. О. Моделювання професійної компетентності учителя математики. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2013. Вип. 31. С. 498-504. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2013_31_70. (Дата звернення 05.06.2019)

154. Скрипка Г.В. Розвиток інформаційно-комунікаційних компетентностей учителів математики основної школи в системі післядипломної освіти : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. - Кіровоград, 2014. - 20 с.

155. Слєпкань З. І. *Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі* : Для студ.- магістрів; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. К., 2000. 210 с.

156. Смагулова Н.О. Сутність понять «Фахова та професійна компетентність»: їх тлумачення, різниця та взаємодія. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки: збірник наукових праць*. Бердянськ, 2016. Вип.1. С.227-231. URL: <http://bdpu.org/pedagogy/ua/files/2016/1/39.pdf> (Дата звернення 25.02.2019)

157. Сорочан Т.М. Науково-методичний супровід – нова концепція розвитку професіоналізму вчителів початкових класів у системі післядипломної педагогічної освіти. *Наук.-методичний супровід модернізації початкової освіти*. зб. Луганськ, 2002. 236 с.

158. Стельмах Н.В. Психологічні засади педагогічної взаємодії. *Науковий вісник МНУ імені в. О. Сухомлинського. Педагогічні науки*. № 1 (60), лютий 2018. С. 343-347

159. Стельмах Н.В. Психолого-педагогічні умови педагогічної взаємодії. *Молодий вчений*, № 5 (32), травень, 2016 р. С. 375-379

160. Сухойваненко Л.Ф. Міжпредметні зв'язки у навчанні елементарної математики майбутніх учителів математики: автореф. дис. ... канд. пед.наук: 13.00.02 /НПУ імені Н.П. Драгоманова. Київ, 2020. 23 с.

161. Сушко Ю.С. Педагогічні умови організації тестування майбутніх учителів математики в процесі професійної підготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. - Харків, 2016. - 20 с.

162. Сущенко Л. О. Педагогічний супровід розвитку креативної особистості. *Психологічні науки: реалії та перспективи Класичного приватного університету*. 2011. Вип. 26. С. 131–136.

163. Тарасевич Н.М., Мирошник О.І. Педагогічна майстерність у вимірах суб'єктного підходу до професійної діяльності вчителя. *Науковий*

вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія: Педагогічні науки. 2012. Вип. 1.36. С. 43-47. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdup_2012_1 (Дата звернення 14.06.2020)

164. Тарасенкова Н.А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*. 2016. № 11 (179). С. 26-30.

165. Тарасенкова Н.А., Акуленко І.А. Методичні компетентності у системі фахової підготовки майбутнього вчителя математики. Вища освіта України. 2011. № 3. С. 53-66. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vou_2011_3_11 (дата звернення: 16.03.2017)

166. Теплицька А. О. Формування основ професіоналізму майбутніх учителів математики у процесі фахової підготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / ВНЗ «Ун-т ім. Альфреда Нобеля». Дніпро, 2017. - 20 с.

167. *Технології професійного розвитку педагогів: методичний порадник* / Упорядники: Тамара Михайлівна Сорочан, Марина Іванівна Скрипник; навч.-метод. посіб.; Держ. вищ. навч. зал. «Ун-т менедж. освіти». К., 2016. 231 с.

168. Токарева Н.М. *Основи педагогічної психології: навчально-методичний посібник*. Кривий Ріг, 2013. 223 с.

169. Толочко С.В. Структурно-системний аналіз визначення сучасних ключових компетентностей у світі. SCINCERISE: PEDAGOGICAL EDUCATION, 2018. №5 (25). С.36-42. DOI: <https://doi.org/10.15587/2519-4984.2018.139110>

170. Толстова О. В. Технологія підготовки майбутніх учителів до гуманітаризації математичної освіти учнів основної школи: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Житомир. держ. ун-т ім. Івана Франка. - Житомир, 2017. - 20 с.

171. Удовіченко Г.М. Психолого-педагогічне розуміння понять професійної та професійно-педагогічної компетентності. *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*. Педагогічні науки. 2016. № 1 (11). с. 359-364

172. Унтілова Е.А. Індивідуальна робота з визначення набору стереотипів-еталонів педагогічної взаємодії вчителів. *Наука і освіта*, №3-4, 2005. С. 143-145.

173. Упатова І. П. Методична підготовка майбутніх учителів: теорія і практика : монографія. Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2018. 402 с.

174. Федірчик Т.Д., Дідух В. Педагогіка партнерства як чинник формування ефективної взаємодії учасників освітнього процесу в умовах Нової української школи. *Гірська школа українських Карпат*. № 21 (2019). С. 50-54. DOI: 10.15330/msuc.2019.21.50-54

175. Фесенко Г.А. Підготовка майбутніх учителів математики до підвищення фінансової грамотності учнів профільної школи: автореф. дис. ... канд. пед.наук: 13.00.04 / Херсонський державний університет. – НПУ імені Н.П. Драгоманова. Київ, 2018. 20 с.

176. Фіцула М.М. *Педагогіка вищої школи. Навчальний посібник*. Київ, 2006р. 268с.

177. Фонарюк О. В. Підготовка майбутніх учителів математики до конструктивно-проектувальної діяльності: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Житомир. держ. ун-т ім. Івана Франка. - Житомир, 2015. - 20 с.

178. Холковська І.Л. Шляхи формування партнерських відносин між викладачем і студентами в освітньому процесі. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія*, випуск 56 • 2018. С. 185-192. DOI 10.31652/2415-7872-2018-56-185-192

179. Цимбалюк І.М. *Підвищення професійної кваліфікації: психологія педагогічної праці*. К., 2004. – 146 с.

180. Чепелева Н. О. Психологічні особливості емоційного вигорання викладачів вищих навчальних закладів: автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.01 / Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. Одеса, 2010. 19 с. <http://repo.uipa.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2768/1/12yoaap.pdf> (Дата звернення 14.06.2020)

181. Чернілевський Д.В., Томчук М.І. *Педагогіка та психологія вищої школи*. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця: Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна», 2006. 402 с.

182. Чумак Л.В. Сутність структурних компонентів розвитку професійної майстерності вчителя світової літератури в системі післядипломної освіти. *Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології*. 2013. Вип. 2. С. 471-476. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdyupr_2013_2_103. (Дата звернення 14.06.2020)

183. Шахов В.І. *Базова педагогічна освіта майбутнього учителя: загальнопедагогічний аспект*: монографія. Вінниця: Едельвейс, 2007. 383 с.

184. Швець В.О. Післядипломна освіта вчителів математики з позиції компетентнісного підходу. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Зб. наук. праць. Вип 22. 2009. С. 54-57

185. Шевченко І.А. Розвиток фахової компетентності вчителів природничих дисциплін у післядипломній педагогічній освіті: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 /Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2018. 260с.

186. Шевчишена О.В. Забезпечення цілісної системи психолого-педагогічного супроводу професійного зростання педагога. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*, 2013 Випуск 4. URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/Vnadps_2013_4_23.pdf (Дата звернення 14.06.2020)

187. Шроль Т.С. Формування ІКТ-компетентності майбутніх учителів математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Нац. акад. пед. наук України, Ін-т вищ. освіти. Київ, 2017. 20 с.

188. Щербата Т.С. Розвиток партнерських відносин підприємств з вищими навчальними закладами: дис.. канд. економ. наук 08.00.04 / Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2017. 211 с.

189. Ямшинська Н. В. Співпраця між середньою школою та ВНЗ при вивченні іноземної мови. *SWorld – Київський національний політехнічний університет*. URL: <https://intellect.kpi.ua/profile/ynv4/conference> (Дата звернення 14.06.2020).

РОЗДІЛ 4

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПАРТНЕРСЬКОЇ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ «ЗВО-ЗЗСО» ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

4.1. Концепція формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи

Для розробки цілісної системи формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи важливим є з'ясування та наукове обґрунтування відповідних теоретико-методологічних і методичних засад.

С.У. Гончаренко зазначав, що концепцією є система взаємопов'язаних наукових положень, які використовує дослідник для досягнення потрібного результату [6]. Концепція формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи розкриває авторські наукові ідеї щодо цілей, змісту, методів та засобів організації партнерства педагогічного університету та школи задля формування методичної компетентності майбутніх учителів математики та розвитку методичної компетентності працюючих учителів математики.

Загальні положення. Мета концепції формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи – обґрунтувати організаційно-змістову модель формування та розвитку методичної

компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи та з'ясувати методичне забезпечення ефективного формування та розвитку методичної компетентності майбутніх та працюючих учителів математики в умовах партнерської взаємодії педагогічного університету та школи.

Основні положення Концепції формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи ґрунтуються на рекомендаціях з таких документів: Закон України «Про освіту» [12], Закон України «Про вищу освіту» [11], Закон України «Про повну загальну середню освіту» [13], Національна доктрина розвитку освіти [9], Концепція розвитку педагогічної освіти [36], Концепція Нової української школи [15], Національна стратегія розвитку освіти України на 2012-2021 роки [30], Порядок підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників [35].

Теоретико-методологічну основу Концепції формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи визначають методологічний, теоретичний та технологічний концепти.

Методологічний концепт формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи відображає взаємозв'язок та взаємодію різних підходів загальнонаукової й конкретно-наукової методології у контексті проблеми, що досліджується. Зокрема:

- системний підхід, який передбачає розгляд формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи як цілісної динамічної системи, аналіз системного характеру партнерства університету та школи, дослідження особистості вчителя математики як відкритої, цілеспрямованої системи;

- інтегративний підхід, який сприяє поєднанню фундаментальності та професійної спрямованості змісту, форм, методів і засобів навчання; розвитку творчих якостей майбутнього вчителя, його математичної та методичної культури;

- компетентнісний підхід, який дозволяє розглядати методичну компетентність вчителя математики як результат методичної підготовки;

- діяльнісний підхід, дає підстави трактувати методичну діяльність вчителя математики як систему постановки та розв'язування методичних задач, що зумовлює загальний підхід до формування методичної компетентності вчителя;

- особистісно-орієнтований підхід, який дає можливість розвивати готовність і здатність учасників партнерської взаємодії розв'язувати творчі завдання методичного характеру в процесі особистісно-орієнтованої діяльності; формувати в них мотивацію та здатність до безперервної самоосвіти та самовдосконалення.

Сукупність визначених підходів є загально методологічною основою, а також є основою для визначення теоретичних засад дослідження, побудови моделі, визначення педагогічних умов, розроблення методики й методичного забезпечення формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи.

Теоретичний концепт дозволяє: уточнити сутність дефініцій дослідження (методична компетентність майбутнього учителя математики, методична компетентність працюючого вчителя математики; партнерство школи та університету); обґрунтувати теоретичні основи побудови методичної системи формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи; розробити критерії, показники та прогностичні рівні методичної компетентності вчителя математики.

Технологічний концепт полягає у прикладній реалізації всіх складників методичної системи формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи.

На основі виокремлених концептів розглядаємо формування та розвиток методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи як комплексний процес, що здійснюється на основі реалізації наукових підходів до професійної підготовки та підвищення кваліфікації учителів математики у педагогічних ЗВО із дотриманням взаємопов'язаних умов на методологічному, теоретичному та технологічному рівнях. Концепція дослідження набуває якісної визначеності у контексті випереджувальної модернізації методичної підготовки для створення бази підготовки майбутніх учителів математики та бази післядипломної освіти працюючих учителів математики.

Методична основа Концепції формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи ґрунтується на основі низки концептуальних положень.

1. Партнерську взаємодію доцільно трактувати як добровільну діяльність кількох суб'єктів, які мають різні думки, почуття, дії, але об'єднані спільною метою, причому, ця діяльність передбачає: взаєморозуміння; відповідальність; рівноправність партнерів; спільність інтересів і прагнень; обговорення, спілкування й взаємо-навчання, яке зосереджено на професійному діалозі. Партнерська взаємодія педагогічного університету та школи, у вищевказаному контексті, це система, що охоплює мету і завдання, зміст, методи, засоби і форми розвитку методичної компетентності працюючого вчителя математики та формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

2. Модернізація методичної системи формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи має вибудовуватись на принципах партнерської взаємодії: добровільність участі у партнерстві; рівноправність у партнерстві, відсутність ієрархічної підлеглості; регулярне спілкування між партнерами.

3. Формування та розвиток методичної компетентності учасників партнерської взаємодії може бути ефективним за умов:

- створення позитивної мотивації до партнерської взаємодії у всіх учасників з університету та школи з усвідомленням мети партнерства – покращення умов для формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики;

- налаштування всіх учасників партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» на паритетність, на активну діяльність кожного учасника у досягненні спільно поставлених цілей;

- створення спеціального освітнього середовища, спрямованого на збагачення досвіду методичної діяльності у навчанні учнів математики;

- забезпечення рефлексивності всіх учасників партнерської взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО».

4. Партнерство у підготовці майбутнього вчителя математики дозволяє залучати всіх партнерів до удосконалення освітньої програми підготовки вчителя. Спільне бачення має бути зосереджено на популяризації професії вчителя та сприяти розвитку й формуванню методичної компетентності вчителя математики. Як правило, партнерами можуть бути зацікавлені сторони у якісній підготовці вчителя математики: викладачі педагогічних університетів, студенти (майбутні вчителі математики), працюючі вчителі математики, представники адміністрацій шкіл, представники бізнесу та промисловості. Лідерство у створенні та підтримці партнерства, має належати випусковим кафедрам педагогічних

університетів, що готують майбутніх учителів. Для того, щоб партнерська співпраця була успішною, важливо створити умови взаємовигідного партнерства.

5. Педагогічні заклади вищої освіти мають сприяти створенню середовища партнерської взаємодії для ефективного формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики, через надання необхідних ресурсів для підтримки партнерської взаємодії із школою. Зокрема, розвивати та проваджувати нові форми співпраці із школою, залучати кращих працюючих учителів математики до співпраці із студентами (майбутніми вчителями); спонукати викладачів методичних кафедр до різних форм партнерства із працюючими вчителями математики. Побудова цілісної системи формування методичної компетентності майбутніх вчителів математики у педагогічному університеті має здійснюватись із врахуванням сучасних результатів досліджень щодо психологічних основ розвитку студентів у процесі методичної підготовки, формування досвіду майбутньої педагогічної діяльності, формування та розвитку професійної самосвідомості, формування готовності до майбутньої професійної діяльності, творчої реалізації вчителем його власних професійних цілей і цінностей.

6. Заклади загальної середньої освіти мають усвідомлювати значення співпраці з педагогічним університетом для розвитку методичної компетентності вчителя у навчанні учнів математики та сприяти створенню середовища партнерської взаємодії. Побудова цілісної системи розвитку методичної компетентності вчителя математики має здійснюватись із врахуванням сучасних результатів досліджень щодо основ андрагогіки у процесі фахового зростання, формування позитивного досвіду педагогічної діяльності, формування та розвитку професійної самосвідомості, творчої реалізації педагогом його власних професійних цілей і цінностей.

7. Ознакою готовності педагогів і адміністрації до спільної роботи, є відкритість школи та педагогічного університету; активна науково-методична робота; здатність педагогічного колективу до рефлексії власного досвіду, до співробітництва, особливо в довгостроковій перспективі; чітке визначення цілей і ролей у співпраці всіма учасниками партнерства; розподілена відповідальність між всіма учасниками за реалізацію партнерської взаємодії; свідомо вмотивованість всіх учасників партнерської взаємодії до методичного зростання; регулярне спілкування в різних професійно-спрямованих групах у різносторонніх методично значимих напрямках та регулярне впровадження різних активних форм співпраці.

8. Умовою ефективного формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики є проходження педагогічної практики студентом. Педагогічна практика є однією із основних форм партнерства педагогічного університету та школи: відбувається співпраця між всіма учасниками партнерської взаємодії. Серед особистісно-професійних якостей, властивих педагогу-предметнику, під керівництвом якого студенти проходять практику в числі пріоритетних є: ставлення до своєї професійної педагогічної діяльності як до соціально-значущої; високий рівень володіння як математичними так методичними знаннями; бути для студента, зразком модельних професійних дій з учнями; володіння прийомами наставництва (допомога у самостійному прийнятті рішень, підведення до потрібного висновку); вміння надавати всебічну підтримку практиканту, стимулювати саморефлексію і самоаналіз студента; відкритість і щирість.

9. Для формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики та розвитку професійних здібностей й професійно значущих рис працюючого вчителя необхідні нові

технології з контекстом набуття інноваційного педагогічного досвіду.

10. Розробка технологій наставництва, науково-педагогічного супроводу та підтримки у методичному розвитку вчителя математики сприятиме формуванню мотивації до формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи; залучення вчителів до партнерської взаємодії.

11. Основними напрямками у проектуванні змісту партнерської взаємодії для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики мають бути:

- розробка нових форм та засобів партнерства університету та школи;

- орієнтація в створенні навчальних і робочих програм дисциплін на науково обґрунтовану організаційно-змістову модель партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики;

- планування в освітніх програмах підготовки вчителя математики вибіркового курсу які спрямовані на інтеграцію теоретичних знань з методики навчання математики з практичним досвідом, на моделювання професійної діяльності вчителя математики;

- змістове наповнення курсів підвищення методичної кваліфікації вчителів математики в умовах партнерства університету та школи.

4.2. Форми та засоби партнерства університету та школи для формування й розвитку методичної компетентності вчителя математики

Реалізація визначених цілей та змісту партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗСО» для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики передбачає розробку та використання відповідних форм і засобів партнерства.

Традиційно, у педагогіці поняття форма вживається у двох значеннях: як форма організації навчального процесу та як форма навчальної діяльності. У педагогічній літературі для класифікації форм навчання, традиційно, за основу беруть кількісний критерій, визначають колективну, індивідуальну та індивідуально-групову форми навчання [4]

У працях [42; 2] класифікацію основних форм співробітництва ЗВО та роботодавців запропоновано за окремими ознаками: за сферою реалізації партнерства (співпраця у сфері освіти, співпраця у сфері науки); за ступенем універсальності (універсальні форми, специфічні форми); за тривалістю реалізації (короткострокові, довгострокові форми, разові); за кількістю учасників (двосторонні партнерства, багатосторонні партнерства); за формою (змістом) результату співпраці (матеріальні, фінансові, інформаційно-консультаційні, освітні, інноваційні); за інтегрованістю в управлінні (автономне, з участю в управлінні ЗВО, з участю в управлінні бізнес-організацією); за методом юридичного закріплення відносин (договірні відносини, альянси, освітньо-промислові групи); за характером мобільності (академічна мобільність, студентська мобільність); за характером залучених сторін (міжнародні, національні, регіональні, місцеві).

Нині в системі вищої педагогічної освіти України відбуваються перебудовчі процеси. Зокрема, запроваджуються

ліцензійні вимоги [37] (затверджені в 2015 році), що спонукає заклади вищої освіти підвищити відповідальність за створення власних внутрішніх систем забезпечення якості освітніх послуг. В умовах академічної автономії, конкурентного освітнього середовища, визріла необхідність гнучкості та оперативності в реагуванні на різноманітні потреби здобувачів і користувачів вищої освіти, необхідність оновлення та вдосконалення освітніх програм. Основними акцентами усіх останніх освітніх Наказів та Листів МОН є компетентнісний підхід, педагогіка партнерства, студентоцентризм. Реформування всієї системи вищої освіти має відбуватися на основі утвердження принципу студентоцентризму – максимального наближення навчання майбутнього фахівця до сутності його майбутньої професійної діяльності, до його здібностей та здатності до саморозвитку. У рамках запровадження компетентнісного підходу має бути створена нова система вимірювання й оцінювання результатів навчання, в тому числі підготовки майбутніх учителів. Кожний майбутній учитель має знати і розуміти, які компетентності мають і можуть бути сформовані в нього у процесі вивчення кожної навчальної дисципліни, передбаченої навчальним планом. Зміни в законодавстві освіти, зміни у пріоритетах учасників освітнього процесу сприяють уточненню існуючих та /або появі нових форм партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» [20].

Е.В. Бузова [3], узагальнюючи український досвід організації взаємодії педагогічних ЗВО та ЗЗСО виокремила основні напрямки взаємодії та визначила основні форми їхньої взаємодії:

1) навчально-методичний напрям: створення у вищому педагогічному навчальному закладі цілісної системи, яка передбачає безперервність і наступність середньої та вищої освіти; розвиток і реалізацію профільного навчання відповідно до особливостей обраної професії; стимулювання творчої роботи у підготовці та

апробації підручників, навчальних і дидактичних посібників для учнів, учителів і викладачів вищих педагогічних навчальних закладів, які працюють у загальноосвітніх школах; залучення викладачів вищого педагогічного навчального закладу до навчально-виховного процесу загальноосвітніх шкіл, спираючись на розробки навчально-методичного забезпечення викладачів і науковців; налагодження дружніх і професійних контактів учителів із викладачами; розробка навчальних та робочих програм із профільних дисциплін;

2) науково-методичний напрям: залучення студентів і викладачів вищого педагогічного навчального закладу та вчителів і учнів школи до науково-дослідної роботи у наукових гуртках, участі у конкурсах наукових робіт; спільне проведення олімпіад та конференцій, розвитком системи пошуку та залучення учнів педагогічних ліцеїв до навчання у вищому педагогічному навчальному закладі; проведенням гуртків, факультативів на базі загальноосвітніх і вищих навчальних закладів; курси підвищення кваліфікації педагогічних працівників різних рівнів;

3) профорієнтаційний напрям: розгортання рекламно-просвітницької діяльності через популяризацію вищого педагогічного навчального закладу серед потенційних абітурієнтів; ведення постійної навчальної, наукової та виховної роботи з загальноосвітніми школами та іншими навчальними закладами країни на підставі укладених угод із метою забезпечення проходження професійної практики студентів і апробації наукової роботи викладачів; продовження інформування про правила прийому й умови навчання у вищому педагогічному навчальному закладі, через розповсюдження досягнень і переваг української вищої школи в широких громадських заходах країни; розповсюдження в публікаціях та наукових журналах інформації про підготовку та навчання у вищому педагогічному навчальному

закладі, про подальше працевлаштування за фахом; проведення днів відкритих дверей.

У нашому дослідженні для аналізу ефективності різних *форм партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО»*, спрямованих на формування й розвиток методичної компетентності вчителя математики, ми будемо орієнтуватися на вказані вище основні напрямки *партнерської взаємодії* університету та школи. Відразу ж акцентуємо увагу, що кожна форма організації партнерства в системі «ЗВО-ЗЗСО» передбачає: доброзичливість і позитивне ставлення; взаєморозуміння; відповідальність; рівноправність партнерів; спільність інтересів і прагнень; обговорення, спілкування й взаємо навчання, яке зосереджено на професійному діалозі.

Складність класифікації форм партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики полягає в тому, що всі учасники партнерства, беручи участь у спільній діяльності мають різну мотивацію, цілі та завдання. Практично, кожна досліджувана нами форма виконувала навчальні, методичні, наукові та організаційні функції. Причому, одна і та ж функція, в межах однієї форми для різних суб'єктів партнерства виявлялася різною. Ми можемо стверджувати, що визначаючи роль учасника у спільній діяльності, можна з'ясувати основну функцію конкретної форми партнерства у системі «ЗВО-ЗЗСО». У процесі дослідно-експериментальної роботи нами, на базі кафедри алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, апробовано проведення низки наукових, практичних та методичних заходів з активним залученням вчителів математики міста Вінниці та Вінницької області. Основна мета – пошук ефективних форм та засобів налагодження і розширення співпраці університету зі школами, співпраці вчительських і викладацьких колективів для підвищення якості методичної

підготовки майбутніх учителів математики та створення умов на базі університету для методичного розвитку працюючих учителів математики.

Розглянемо досліджувані нами форми партнерства педагогічного університету та школи, апробовані з метою підвищення ефективності формування та розвитку методичної компетентності майбутніх і працюючих учителів математики, за **навчально-методичним напрямом**:

❖ *Педагогічна практика в школі*

Загальна характеристика проблеми: Однією із традиційних форм партнерства педагогічного університету та школи для формування методичної компетентності майбутнього вчителя є педагогічна практика. Наші дослідження дозволяють стверджувати, що така форма взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» не завжди є ефективною через низку суб'єктивних та об'єктивних причин: невмотивованість студентів або вчителя до партнерства; низький рівень методичної компетентності вчителя та /або студента; не готовність школи забезпечити належні умови для проходження педагогічної практики тощо. Найбільш поширеними за нашими спостереженнями виявилися такі ситуації: студенти несвідомо обирають та застосовують технології, які вони спостерігали під час власного шкільного навчання або формально, без методичного обґрунтування, використовують прийоми, які нав'язують учителі-наставники у процесі практики. Часто студенти-практиканти формально копіюють стиль методичної діяльності конкретного вчителя математики, однак не отримують бажаного результату в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики.

Учасники експериментальних досліджень: майбутні учителі математики – студенти старших курсів, викладачі-методисти, вчителі математики.

Організація дослідження: Традиційно, основним видом методичної діяльності студента під час проходження педагогічної практики в школі є підготовка та проведення уроків математики. Також в період проходження практики студент має планувати й виконувати, крім навчально-методичної роботи, організаційну, виховну та науково-дослідницьку діяльність.

Маємо впродовж 10 років апробований досвід виконання студентами під час проходження педагогічної практики індивідуального навчального завдання (ІДЗ) за розробленим нами планом. Виконання навчально-дослідницького завдання умовно поділяється на чотири частини: теоретична підготовка до виконання завдання (протягом першого тижня педагогічної практики), вивчення досвіду роботи вчителя математики з попередження, виявлення та корекції помилок у знаннях та вміннях учнів (протягом першого та другого тижнів педагогічної практики), формування вмінь виявлення, попередження та корекції учнівських помилок у процесі навчання математики (протягом другого, третього, четвертого та п'ятого тижнів педагогічної практики), написання звіту про виконання навчально-дослідницького завдання (протягом шостого тижня педагогічної практики) [24]. Зауважимо, що як правило, студенти прикріплюються до кращих учителів математики школи.

У навчальних планах освітньої програми «Середня освіта. Математика» ми запропонували вибіркиму навчальну дисципліну «Технології навчання математики». В межах вивчення цієї дисципліни студенти теоретично ознайомлюються із технологіями диференційованого навчання, із технологіями розвитку дослідницьких умінь і навичок учнів в процесі навчання математики, із технологіями контролю знань та умінь учнів з математики, із технологіями організації колективно-групової роботи на уроках математики та прийомами використання ігрових ситуацій

у процесі навчання учнів математики тощо. У процесі педагогічної практики в школі, після вивчення курсу «Технології навчання математики», студенти стають більш готовими до сприйняття, розуміння та аналізу методичної діяльності досвідченого вчителя математики, здійснюють власні спроби проведення уроків із використанням різних технологій навчання. Студенти практикують готовність виділяти позитивні та негативні аспекти використання конкретної педагогічної технології у навчанні учнів математики.

Для формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики важливо, щоб педагогічна практика, науково-дослідна робота та виконання кваліфікаційної роботи були пов'язані між собою. Наші дослідження підтверджують, що педагогічна практика може і повинна стати сполучною ланкою, а також помічником при написанні кваліфікаційної роботи майбутнього вчителя математики. В умовах проходження педагогічної практики студент отримує можливість актуалізувати проблему; уточнити цілі і завдання дослідження; зібрати матеріал; вибрати інструментарій дослідження; провести його первинний аналіз, систематизувати і здійснити обробку. Ми спрямовували студентів, які проходили педагогічну практику, в спілкуванні зі шкільними вчителями математики з'ясувати їх потреби в навчально-методичних матеріалах, що мало допомогти забезпечити практичну цінність виконаного студентом курсового чи кваліфікаційного дослідження. Крім того, в умовах організованої нами партнерської взаємодії із учителями, студенти отримали змогу по завершенні педагогічної практики продовжувати додатково працювати зі школярами: вести гуртки, факультативи та проводити інші види позакласної роботи. Зокрема, ми прийшли до висновку, що шкільний учитель математики, до якого прикріплений студент-практикант, науковий керівник кваліфікаційної роботи, керівник-методист практики мають мати рівну відповідальність у підготовці майбутнього вчителя, це

повинно послужити їх більшій взаємодії та співпраці. Така співпраця між викладачами університету, студентами та вчителями математики сприяє, згідно наших досліджень, підвищенню якості виконаних студентами наукових робіт, формуванню методичної компетентності у майбутніх вчителів та вдосконаленню методичної компетентності вчителів-практиків [26].

Переваги запропонованих інновацій в умовах традиційної форми співпраці: Під час запропонованих і апробованих нами удосконалень проходження студентами педагогічної практики у школі, взаємодія викладачів кафедри, що забезпечує методичну підготовку, та вчительського колективу спрямовується, з одного боку, на підвищення якості підготовки майбутніх учителів математики, а з іншого боку на розвиток методичної компетентності вчителів математики, поліпшення інноваційного клімату школи, науковий супровід реалізації концепції НУШ з боку науковців, методистів та інших. В результаті, усі партнери отримують змогу вдосконалити дослідницькі навички та методичні стратегії навчання учнів математики. Крім того, партнерство в межах шкільної спільноти дозволяє школам краще пізнати кожного студента-практиканта, а це сприяло тому, що значна кількість випускників освітньої програми «Середня освіта. Математика» була прийнята на роботу до шкіл-партнерів.

❖ ***Олімпіада геометричної творчості імені
В'ячеслава Андрійовича Ясінського***

Загальна характеристика проблеми: Готовність і здатність учителів математики до розв'язування задач методичної діяльності у навчанні учнів геометрії залежить від сформованості відповідних методичних умінь. Наш аналіз практики навчання учнів геометрії та практики підготовки майбутніх учителів математики до навчання учнів геометрії в педагогічних університетах України свідчить про наявність проблем у забезпеченні умов формування необхідних

методичних умінь з навчання учнів геометрії. На нашу думку, існує певна суперечність між важливим місцем і роллю геометрії в формуванні і розвитку особистості учня в школі й тими поверховими уявленнями про методику навчання геометрії, які мають змогу отримати майбутні вчителі математики у процесі методичної підготовки в традиційних умовах організації навчально-виховного процесу в педагогічних університетах. Якість методичної діяльності учителів математики у навчанні учнів геометрії на сучасному етапі розвитку освітніх процесів в Україні недостатньою мірою відповідає соціальному замовленню суспільства і держави.

Форма партнерської взаємодії - Олімпіада геометричної творчості імені В'ячеслава Андрійовича Ясінського. Олімпіада ініційована та проводиться з 2017 року колективом кафедри алгебри і методики навчання математики у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського за трьома напрямками: Турнір методичних знахідок (для вчителів геометрії); Змагання з розв'язування геометричних задач (для учнів); Конкурс творчих робіт з геометрії (для колективів учнів під керівництвом учителя).

Учасники експериментальних досліджень: викладачі університету, аспіранти спеціальності «Середня освіта. Математика», вчителі математики, студенти - майбутні вчителі математики та учні 7-11 класів.

Організація дослідження: Турнір методичних знахідок у навчанні учнів геометрії для вчителів математики України є формою апробації, в умовах інтерактивного змагання, педагогічного досвіду вчителів математики з розв'язання проблем формування геометричних компетентностей учнів. Методичними знахідками у навчанні учнів геометрії в межах цього Турніру вважаються: оригінальні методичні розробки спрямовані на подолання проблем навчання учнів геометрії; оригінальні розробки уроків геометрії;

оригінальні тематичні композиції геометричних задач; тощо. Мета Турніру – виявлення рівня методичної й комунікативної компетентності вчителів математики в навчанні учнів геометрії та створення умов для відзначення, узагальнення та поширення кращих надбань у досвіді навчання геометрії українських учителів-практиків. Завдання Турніру методичних знахідок у навчанні учнів геометрії: підвищення методичної грамотності вчителів математики у навчанні учнів геометрії; виявлення та забезпечення умов для кваліфікованої експертизи авторських методичних розробок учителів математики у навчанні учнів геометрії; розширення можливостей для учителів математики щодо визнання позитивних якостей їхньої методичної діяльності для успішної атестації, звітів про виконання планів самоосвіти, самовдосконалення тощо; підтримка та створення умов для розвитку ініціативності та активної професійної позиції творчих учителів математики та студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів; налагодження фахово значимих взаємозв'язків між вчителями математики міста, області, України та факультетами педагогічних університетів, які здійснюють підготовку майбутніх учителів математики; виокремлення творчої спільноти вчителів математики для експериментальної бази наукових досліджень майбутніх учителів математики.

До участі у турнірі запрошуються учителі математики з усієї України. Після реєстрації, кожний учасник має надіслати конкурсну роботу. Вимоги до конкурсної роботи: наявність авторської ідеї розв'язання однієї із проблем навчання учнів геометрії; опис або відеозапис відповідного фрагменту педагогічного досвіду. Робота має бути новою, поданою на конкурс вперше, а також не повинна бути опублікованою раніше в паперовому, або електронному варіанті [33].

Кожна зареєстрована конкурсна робота бере участь у заочному етапі Турніру: проходить рецензування не менше, ніж трьома членами журі Турніру. За результатами рецензування визначається кількість учасників змагання очного етапу Турніру. У 2017 році було визначено 18 учасників, у 2018 і 2019 роках по 12 учасників. Наведемо приклади тематики конкурсних робіт: «Використання інтерактивної дошки на уроках математики»; «Урок геометрії на тему «Довжина кола і площа круга. Розв'язування задач»; «Нестандартні (сюжетні) уроки з геометрії і заняття математичного гуртка»; «Методика підготовки старшокласників до ЗНО»; «Мотивація навчальної діяльності учнів на уроках геометрії»; «Урок геометрії вивчення нового матеріалу на тему «Прямокутна система координат на площині. Координати середини відрізка»; «Тіла обертання»; «Формування графічної грамотності учнів на уроках геометрії, креслення»; «Елементи геометрії у 5 класі»; «Мотивація навчальної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії»; «Геометрія куба»; «Декартові координати і вектори у просторі допомагають розв'язувати задачі з геометрії»; «Призма. Побудова перерізів методом слідів»; «Окремі моменти навчально-дослідницької діяльності учнів в аспекті вивчення геометрії»; «Деякі аспекти підготовки учнів до доведення теорем»; «Базові задачі з планіметрії»; «Урок геометрії систематизації та узагальнення знань та вмінь на тему: «Геометричні й алгебраїчні методи розв'язування планіметричних задач»; «Практичні роботи з геометрії для 7 класу».

Учасники заочного етапу Турніру можуть отримати запрошення оргкомітету для участі в дискусії очного етапу Турніру методичних знахідок у навчанні учнів геометрії. Для роботи журі очного етапу Турніру запрошуються доктори педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 Теорія і методика навчання математики та Заслужені вчителі України з математики. Очний етап Турніру

проходить у формі дискусії, на основі виступів-презентацій переможців заочного етапу Турніру методичних знахідок у навчанні учнів геометрії [33].

Конкурс творчих робіт з геометрії для учнів (або колективів математичних гуртків) під керівництвом учителя є формою змагань навчально-дослідницьких проєктів учнів (або колективів математичних гуртків) 7–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Метою проведення конкурсу творчих робіт з геометрії є виявлення здібних до навчання геометрії учнів, залучення їх до дослідницької діяльності, прищеплення навичок науково-пошукової роботи та стимулювання творчого самовдосконалення учнівської молоді. Основним завданням Конкурсу є виявлення та підтримка інтелектуально та творчо обдарованих учнів за напрямом геометрії, залучення її до науково-дослідницької та експериментальної роботи, формування активної навчально-пізнавальної позиції, виховання наполегливості та здатності працювати в команді, вміння формулювати, презентувати та відстоювати власні ідеї.

Участь у Конкурсі можуть брати учні 7–11 класів українських загальноосвітніх навчальних закладів та їхні вчителі. Конкурс проходить у два етапи – заочний та очний. Під час заочного етапу журі Конкурсу перевіряє та оцінює роботи учасників, визначає переможців. Переможці заочного етапу запрошуються для участі в очному етапі. За результатами рецензування визначається 6, або 12, або 18 учасників змагання очного етапу Конкурсу. Чим більша активність учасників та якість конкурсних робіт на заочному етапі Конкурсу, тим більша кількість учасників очного етапу.

Під час очного етапу Конкурсу відбувається захист представлених робіт у формі дебатів (обговорення проблемних аспектів робіт). У Конкурсі розглядаються роботи наступних видів: проблемно-реферативні: аналітичне зіставлення даних різних літературних джерел з метою висвітлення актуальних питань

геометрії або навчання геометрії та проектування варіантів їх вирішення; творчо-раціоналізаторські: удосконалення наявних, проектування і створення нових засобів для навчання геометрії. Творчі роботи з геометрії повинні: містити власні спостереження, їхній аналіз і узагальнення; відповідати віковим інтересам та пізнавальним можливостям учнів; бути проведені учнями самостійно або під керівництвом вчителя [33].

Переваги запропонованої форми: працюючі вчителі математики в умовах Олімпіади геометричної творчості імені В'ячеслава Андрійовича Ясінського отримали змогу: більш широкого професійного спілкування, обміну набутим досвідом, представлення і визнання власних оригінальних ідей та досягнень методичної діяльності у навчанні учнів геометрії. Опитування вчителів після їхньої участі у Турнірі засвідчило їх задоволення від можливості взяти участь у дискусії з актуальних проблем навчання учнів геометрії, а також задоволення від можливості почути оцінку їхніх ідей від фахівців-науковців у галузі методики навчання математики. Одним із наших завдань було також створення спеціальних умов для усвідомлення й засвоєння майбутніми учителями математики певного середовища і моделей високопрофесійної поведінки вчителя математики. Оскільки в організації та проведенні Турніру методичних знахідок беруть активну участь студенти (майбутні вчителі математики), то для них це чудова можливість побачити кращі зразки методичної діяльності працюючих учителів математики. Спостереження студентів у дискусіях вчителів математики та викладачів університету щодо актуальних проблем навчання учнів геометрії дозволяють утвердитися у власних методичних переконаннях.

Свідченням ефективності запропонованої нами форми організації співпраці у системі «ЗВО-ЗЗСО» є, зокрема, те, що з 2018 року Олімпіада геометричної творчості імені В'ячеслава

Андрійовича Ясінського отримала статус Всеукраїнської. В заочному етапі Олімпіади геометричної творчості імені В.А.Ясінського у 2018 році взяли участь 243 учні та 27 вчителів із 8 областей України, з 14 районів та міст Вінницької області. До очного етапу Олімпіади у 2018 році було запрошено 148 учнів та 21 вчитель із 6 областей України, 14 районів та міст області, у тому числі, 69 учнів із спеціалізованих закладів освіти. Серед учасників олімпіади вчителі та учні з Київської, Тернопільської, Чернівецької, Дніпропетровської, Запорізької, Херсонської, Харківської та Вінницької областей. Зокрема, в очному етапі Олімпіади у 2018 році взяли участь 16 учнів природничо-математичного Русанівського ліцею (м. Київ).

❖ *Конкурс методичного таланту*

Загальна характеристика проблеми: Розглядаючи формування основ методичної компетентності майбутніх учителів математики ми відштовхуємося від того, що передумовою методичного саморозвитку майбутнього вчителя математики є механізми самоприйняття та самопрогнозування. Самоприйняття майбутнього учителя математики базується на позитивному ставленні до власних методичних якостей та надбань. На основі механізму самоприйняття формується самооцінка майбутнього вчителя. Недооцінювання своїх позитивних якостей негативно впливає на процес методичного зростання, оскільки підриває віру у власні сили. Основна ідея поліпшення якості методичної підготовки майбутнього вчителя математики 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 математики готовності та здатності методично грамотно, творчо розв'язувати комплекс задач методичної діяльності вчителя.

Майбутній вчитель має чітко усвідомлювати свої позитивні і негативні риси методичної діяльності. Для здібних до методичної діяльності студентів важливо мати умови для прояву своїх здібностей, для самоствердження у процесі набуття професійних якостей.

Форма партнерської взаємодії - Конкурс методичного таланту для студентів випускних курсів спеціальності «Середня освіта. Математика».

Учасники експериментальних досліджень: студенти, які проявили найкращі результати в якості майбутніх учителів математики на лабораторних заняттях з методики навчання математики, викладачі методики навчання математики, та досвідчені вчителі математики у ролі журі конкурсу.

Організація дослідження: Конкурс проводиться один раз на рік у вигляді очного змагання 6-8 учасників. Сценарій конкурсу: проведення фрагментів уроків математики, вікторина на методико-математичну тематику, презентація методичного кредо. Оцінює діяльність учасників конкурсу фахове журі, яке традиційно включає працюючих вчителів математики, які досягли визнаних кращих результатів у навчанні учнів математики в школі [1].

Переваги запропонованої форми: Наш експеримент у проведенні Конкурсу методичного таланту для студентів спеціальності «Середня освіта. Математика» засвідчив підвищення інтересу в переважній більшості студентів до методичної науки, до майбутньої методичної діяльності в школі. Ми констатували, що окремі студенти, здобувши перемогу в цьому конкурсі, визначилися із власними прагненнями і намірами щодо навчання у магістратурі, щодо тематики майбутніх кваліфікаційних робіт тощо. На основі власних експериментальних досліджень, ми стверджуємо, що участь майбутніх учителів математики у змаганнях методичного спрямування може позитивно вплинути на формування та розвиток

компетентності у навчанні учнів математики. Зокрема, наша випускниця Костенко Ольга Віталіївна, вчителька математики школи з районного центру Гайсин стала переможцем всеукраїнського конкурсу «Учитель року» в номінації «Математика» у 2016 році [20].

До певних проблемних питань, які проявилися при проведенні експерименту з організації і проведення Конкурсу методичного таланту, можна віднести певні сумніви, небажання окремих студентів брати участь у Конкурсі. Однак, після проведення Конкурсу ці ж студенти висловили своє задоволення від яскравого заходу, задоволення від власної спроби бути найкращим. На основі експериментальних досліджень робимо висновок, що участь учителів математики та майбутніх учителів математики у змаганнях з колегами може позитивно вплинути на формування та розвиток компетентності у навчанні учнів математики. Для цього необхідна система мотивації вчителів та студентів до участі у таких змаганнях та спеціальна, глибоко продумана підготовка таких змагань. Партнерська взаємодія вчителів математики та викладачів закладів вищої освіти, які готують майбутніх учителів математики, у підготовці та проведенні таких змагань є взаємовигідною.

Розглянемо досліджувані нами форми партнерства педагогічного університету та школи, апробовані з метою підвищення ефективності формування та розвитку методичної компетентності майбутніх і працюючих учителів математики, за **науково - методичним напрямом:**

❖ *Науково-методичні семінари*

Загальна характеристика проблеми: Науково-методичні семінари є традиційною формою обговорення результатів наукових досліджень викладачів університету. Однак, в педагогічних університетах на таких семінарах не вистачає представлення точок зору на обговорювану проблему від практикуючих учителів.

Форма партнерської взаємодії – тематичний науково-методичний семінар.

Учасники експериментальних досліджень: викладачі кафедри, аспіранти та студенти спеціальності 014 Середня освіта (Математика), методичні об'єднання вчителів математики різних ОТГ.

Організація дослідження: На базі кафедри алгебри і методики навчання математики у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського започатковано роботу науково-методичних семінарів з проблем методики навчання математики. Семінари проводяться з періодичністю – один раз на навчальний семестр. Науково-методичний семінар з проблем методики навчання математики передбачає виступ досвідчених учителів математики, які мають значні досягнення у навчанні учнів математики. За час наших експериментальних досліджень підготовлено та проаналізовано проведення шести таких науково-методичних семінарів. Зокрема:

- У 2016 році на семінарі виступила Заслужений учитель України Костенко Ольга Віталіївна із доповіддю про особливості організації та участі у Всеукраїнському конкурсі «Учитель року» у номінації «Математика». Ольга Віталіївна стала переможницею цього Всеукраїнського конкурсу в 2016 році. Увагу учасників семінару акцентовано на аспектах творчої методичної діяльності вчителя математики.

- У 2017 році Заслужений учитель України, керівник Вінницького центру з інтеграції до європейського та світового освітнього простору Збожинська Тетяна Станіславівна виступила на семінарі із доповіддю про діяльність Вінницького центру з інтеграції до європейського та світового освітнього простору. Увагу учасників семінару акцентовано на методичних особливостях роботи із обдарованими до навчання математики учнями.

- У 2018 році на семінарі виступив видатний український автор навчальної та популярної літератури з геометрії, Заслужений учитель України, двічі Соросівський учитель, автор понад 50 книг на геометричну тематику – Кушнір Ісаак Аркадійович. Увагу учасників семінару акцентовано на оригінальній методиці розв’язування геометричних задач.

- У 2018 році на семінарі виступив доктор педагогічних наук Олександр Володимирович Школьний, автор серії посібників з підготовки учнів до ЗНО з математики. Увагу учасників семінару акцентовано на специфіці розробки на розв’язування тестових завдань з математики.

- У 2019 році на семінарі виступив Пасіхов Петро Якович – вчитель фізико-математичної гімназії №17 Вінницької міської ради, вчитель-методист, Відмінник освіти України. Увагу учасників семінару акцентовано на особливостях формування логічного мислення учнів в позакласній роботі з математики.

- У 2020 році Заслужені вчителі України Збожинська Тетяна Станіславівна та Кривошея Ігор Михайлович виступили на семінарі із доповіддю про актуальні проблеми методики організації гурткової роботи з математики. Увагу учасників семінару акцентовано на цікавих прийомах розв’язування логічних задач, що пропонуються на міжнародних чемпіонатах з розв’язування логічних математичних задач. [40].

За програмою експериментальних досліджень науково-методичні семінари досліджувалися нами не лише в умовах проведення їх на території університету. З метою пошуку ефективних форм та засобів партнерства університету та школи, для формування й розвитку методичної компетентності вчителів математики, викладачі кафедри брали активну участь у роботі районних методичних семінарів учителів математики. Науковий рівень таких семінарів забезпечувався виступами викладачів

методичних дисциплін, які ведуть активні наукові дослідження проблем ефективного навчання учнів математики. Зокрема, в умовах партнерства університету та школи проведено такі науково-методичні семінари для вчителів математики міст Вінницької області: Вінниці, Немирова, Хмільника, Чечельника та інших.

Переваги запропонованої форми: Науково-методичні семінари виявилися ефективною формою збудження мотивації до методичного розвитку у всіх учасників партнерської взаємодії. Досвідчені вчителі математики змогли систематизувати, узагальнити та збагатити власний досвід методичної діяльності у навчанні учнів математики. Вчителі початківці мали хороші умови для вдосконалення власних методичних знань та умінь ефективного навчання учнів математики. Викладачі методичних дисциплін ознайомилися із кращим педагогічним досвідом навчання учнів математики у процесі безпосереднього спілкування із заслуженими учителями України, долучилися до наукової дискусії із визнаними учителями-практиками, обговорення сучасних засобів ефективного навчання учнів математики. Ми помітили, що участь у таких семінарах сприяє набуттю інтересу та мотивації до педагогічної діяльності, сприяє формуванню методичної компетентності у майбутніх вчителів. Для прикладу, студенти із захопленням нотували красиві способи розв'язування геометричних задач запропоновані Кушнірем Ісааком Аркадійовичем. І студенти, і вчителі математики мали змогу поповнювати власну скарбничку задач-перлинок з геометрії.

❖ *Майстер-класи учителів математики*

Загальна характеристика проблеми: Сучасна українська школа, не зважаючи на оплату праці вчителів, має немало творчих, високо кваліфікованих учителів математики. Такі учителі потребують визнання їхніх досягнень, а тому із задоволенням готові спілкуватися із колегами та майбутніми учителями математики.

Форма майстер-класу є хорошою можливістю презентації власних методичних знахідок.

Форма партнерської взаємодії – майстер-клас учителя, який має значні досягнення у навчанні учнів математики.

Учасники експериментальних досліджень: вчителі – переможці обласного етапу Всеукраїнського конкурсу «Учитель року» у номінації «Математика», аспіранти та студенти спеціальності 014 Середня освіта (Математика), вчителі математики, викладачі кафедри.

Організація дослідження: За програмою експериментальних досліджень, а саме, з метою пошуку ефективних форм та засобів партнерства університету та школи для формування й розвитку методичної компетентності вчителя математики, на базі кафедри алгебри і методики навчання математики у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського організовано проведення низки майстер-класів вчителів математики, які стали переможцями обласного етапу Всеукраїнського конкурсу «Учитель року» у номінації «Математика».

✓ Майстер-клас учителя математики Гайсинської школи №4, Вінницької області, Костенко Ольги Віталіївни – переможниці Всеукраїнського конкурсу «Учитель року – 2016» у номінації «Математика». Вчитель розпочала свій виступ словами «Найбільше моє досягнення – це любов моїх учнів до математики, їх велике бажання здобувати нові знання у цій сфері». Ольга Віталіївна продемонструвала студентам калейдоскоп методичних ідей щодо використання звичайних речей для цікавого уроку. Студенти були вражені побаченими ідеями нестандартного використання стандартних речей та активно брали участь у майстер-класі.

✓ Майстер-клас учителя математики Тиврівського ліцею-інтернату поглибленої підготовки в галузі науки, Вінницької

області, Сидорука Володимира Анатолійовича – друге місце в обласному турі Всеукраїнського конкурсу «Учитель року – 2016» у номінації «Математика». Володимир Анатолійович поділився з аудиторією своєю електронною бібліотекою методичних знахідок та відеотекою власних уроків математики.

✓ Майстер-клас учителя математики Любонько Ольги Степанівни – вчительки математики ЗОШ I-III ст. №3, м. Калинівка – третє місце в обласному турі Всеукраїнського конкурсу «Учитель року – 2016» у номінації «Математика». Педагог вважає, щоб бути хорошим учителем, необхідно любити те, що викладаєш, і любити тих, кому викладаєш. У своєму майстер-класі Ольга Степанівна ділилась своїми правилами успішного уроку.

Переваги запропонованої форми: Майстер-клас – це одна з форм ефективного професійно активного навчання. Він відрізняється від семінару тим, що під час майстер-класу вчитель розповідає і, що більш важливо, показує, як застосовувати на практиці нову технологію або метод. У процесі майстер-класу присутні: знайомляться з новими методичними ідеями за темою майстер-класу; беруть участь в обговоренні отриманих результатів; ставлять майстру запитання, отримують консультації; можуть пропонувати для обговорення власні проблеми, питання, розробки за темою майстер-класу; висловлюють свої пропозиції щодо вирішення обговорюваних проблем.[40]

❖ ***Розробка та вдосконалення навчальних програм методичних дисциплін***

Загальна характеристика проблеми: Згідно критеріїв акредитації освітніх програм, у процесі оновлення та вдосконалення освітньо-професійних програм підготовки майбутніх учителів математики важливо долучати до цього процесу зовнішніх стейкхолдерів – вчителів-практиків, організаторів шкільної математичної освіти. З іншого боку, думка роботодавців є важливою

у процесі підготовки навчальних планів в університеті за усіма освітніми рівнями. Консультації із зовнішніми стейкхолдерами можуть дозволити методичну підготовку майбутніх учителів математики наблизити до реальних потреб сучасної української школи із врахуванням перспектив її розвитку.

Форма партнерської взаємодії – залучення досвідчених учителів та молодих учителів математики, відповідальних осіб з організації шкільної математичної освіти до експертизи та розробки навчальних програм методичних дисциплін.

Учасники експериментальних досліджень: вчителі математики, працівники державних органів освіти за напрямом «Математика», викладачі кафедри.

Організація дослідження: За програмою експериментальних досліджень, а саме, з метою пошуку ефективних форм та засобів партнерства університету та школи для формування й розвитку методичної компетентності вчителя математики, нами апробовано рецензування досвідченими вчителями математики, які водночас мають посади в адміністрації школи, та молодими вчителями-початківцями освітньо-професійних програм «Середня освіта. Математика» та навчальних програм методичних дисциплін. Така форма партнерства для українських педагогічних ЗВО є здебільшого новою. Проектні групи освітніх програм «Середня освіта. Математика» та авторські групи навчальних програм дисциплін «Дистанційний супровід шкільного курсу математики», «Перспективний педагогічний досвід», «Технології навчання математики», «Поглиблене вивчення шкільного курсу геометрії», «Вибрані питання методики навчання планіметрії», «Теорія і методика навчання стереометрії» підготували проекти відповідних документів. До рецензування вказаних документів запрошено: Костенко Ольгу Віталіївну – заслуженого учителя України, вчительку математики, заступника директора з навчальної роботи

середньої загальноосвітньої школи I-III ступенів №4 м. Гайсина Вінницької області; Лєсового Володимира Юрійовича – вчителя математики, заступника директора з навчально-виховної роботи Подільського науково-технічного ліцею для обдарованої молоді, кандидата педагогічних наук; Пасіхова Петра Яковича – вчителя математики фізико-математичної гімназії №17, спеціаліста вищої категорії, вчитель-методиста; Півторака Андрія Анатолійовича – методиста з навчальних дисциплін (математика, економіка) комунальної установи «Міський методичний кабінет» Департаменту освіти Вінницької міської ради; Збожинську Тетяну Станіславівну – заслуженого учителя України, керівника Міського центру з інтеграції до європейського та світового освітнього простору, Відмінника освіти України, Соросівського учителя; Нестюк Валентину Михайлівну – директора Комунального закладу «Фізико-математична гімназія №17 Вінницької міської ради», вчителя математики, Відмінника освіти України, Соросівського учителя. Також ми цікавилися оцінкою навчальних програм методичних дисциплін тих молодих наших випускників, які мають 2-3 роки педагогічного досвіду навчання учнів математики. До обговорення наших проектів програм були запрошені: Благодир Наталія Василівна, Журавель Вікторія Миколаївна, Шалавінська Вікторія Олександрівна.

Переваги запропонованої форми: Враховуючи сучасні тенденції у вищій освіті, розуміємо, що студенти та вчителі також мають бути співавторами навчальних програм дисциплін, наприклад, курсів за вибором. Команда партнерства, в такому випадку, складається із науковців (викладачів навчального курсу); представників студентських груп, що мають засвоювати курс; вчителів-початківців, які кілька років тому прослухали відповідний навчальний курс; досвідчених учителів математики, які водночас, згідно посад в адміністрації школи, організують методичну

діяльність учителів математики. Учасники партнерства можуть працювати індивідуально, попарно та за участі всієї групи. До переваг роботи в партнерстві зі студентами та вчителями над удосконаленням навчальної програми можна віднести: створення курсу, який, швидше за все, відповідатиме актуальним потребам студентів; формування досвіду молодих учителів у новій діяльності; формування методичних переконань усіх учасників партнерської взаємодії у процесі фахової дискусії.

❖ ***Апробація посібників методичного спрямування***

Загальна характеристика проблеми: Найбільш поширеними способами доведення практичної значущості матеріалів дисертаційної роботи є участь здобувача в науково-методичних конференціях, виступи на засіданнях кафедри, публікації здобувача у вигляді книг, статей, тез доповідей на конференціях тощо. Однак, якщо розглядати матеріали дисертаційної роботи за напрямом теорії і методики навчання математики в школі, то найбільш бажаною є апробація вчителями-практиками підготовлених у межах дисертації навчально-методичних посібників. Вивчення та дослідження працюючими вчителями математики методичного змісту запропонованих посібників, оцінювання якості цих посібників може бути важливим засобом налагодження партнерської взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО».

Форма партнерської взаємодії – апробація навчально-методичних посібників підготовлених у педагогічному університеті для учителів математики, або рецензування викладачами університету методичних розробок учителів математики.

Учасники експериментальних досліджень: учителі математики шкіл-партнерів, аспіранти та студенти спеціальності 014 Середня освіта (Математика), викладачі кафедри.

Організація дослідження: В умовах нашого дослідження організація апробації посібників для учителів математики

апробована на кафедрі алгебри і методики навчання математики згідно розробленого нами Положення про апробацію навчально-методичної літератури. З метою дослідження форм партнерства педагогічного університету та школи, придатних для підвищення ефективності розвитку методичної компетентності працюючих учителів математики, ми запропонували методичним об'єднанням учителів математики Немирівського, Козятинського та Вінницького районів упродовж навчального року упровадити методичні рекомендації щодо навчання учнів математики, які обґрунтовані в дисертаціях аспірантів кафедри алгебри і методики навчання математики Г.Д.Катеринюк та Р.С.Бачинської. Вчителі отримали для проведення експериментальних досліджень відповідні комплекти методичних розробок. За результатами апробації запропонованих кафедрою матеріалів учителі математики підготували розгорнуті рецензії.

Переваги запропонованої форми: Перевагою такої форми партнерства є ознайомлення вчителів (майбутніх і тих що працюють) із новітніми розробками в галузі методики навчання математики, можливість упроваджувати ці нові ідеї в навчальному процесі; можливість вдосконалити, розширити власні методичні знання і вміння. Також вкажемо на можливість формування у вчителів досвіду проведення апробації та моніторингових досліджень методичної літератури. Методичні розробки аспірантів викладачі кафедри активно використовують на практичних заняттях з методики навчання математики, що дозволяє вмотивувати майбутніх учителів математики до відслідковування результатів наукових досліджень у галузі методики навчання математики. На кафедрі формується банк оригінальних методичних розробок, апробованих в реальних умовах навчального процесу в школі.

❖ *Науково-педагогічний супровід*

Загальна характеристика проблеми: Науково-педагогічний супровід розвитку методичної компетентності вчителя математики розуміємо як вид партнерської взаємодії суб'єктів освітньої діяльності, спрямованої на: створення сприятливих умов для формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики, здійснення професійної самореалізації всіх учасників партнерства. Студенти 3-4 курсу, які бажають брати участь у методичних конкурсах, методичних конференціях, написанні статей у студентські збірники та /або при підготовці уроків на лабораторні заняття чи для проведення їх у школі під час педагогічної практики потребують консультацій досвідчених викладачів методики навчання математики.

Форма партнерської взаємодії: Науково-педагогічний супровід методичної діяльності вчителя математики.

Учасники експериментальних досліджень: досвідчені викладачі методики навчання математики, студенти спеціальності 014 Середня освіта (Математика), вчителі математики шкіл партнерів.

Організація дослідження: Науково-педагогічний супровід розвитку методичної компетентності вчителя математики розпочинається для суб'єктів педагогічної взаємодії під час навчання на 3-4 курсі (з'являються дисципліни методичного спрямування) і продовжується під час професійної діяльності у школі. Суб'єктами науково-педагогічного супроводу розвитку методичної компетентності вчителя математики є викладачі методики навчання математики педагогічного ЗВО та спочатку майбутні вчителі математики, а згодом вчителі-початківці. Консультація досвідченого викладача методики навчання математики з актуальних питань навчання учнів математики є потребою студента і він сам визначає викладача для співпраці. Якщо

така співпраця виявилася сприятливою, психологічно комфортною, результативною, тоді студент намагається виконувати курсову і дипломні роботи під керівництвом цього викладача.

Науково-педагогічний супровід розвитку методичної компетентності у навчанні учнів математики вибудовувався у нашому дослідженні за такою схемою:

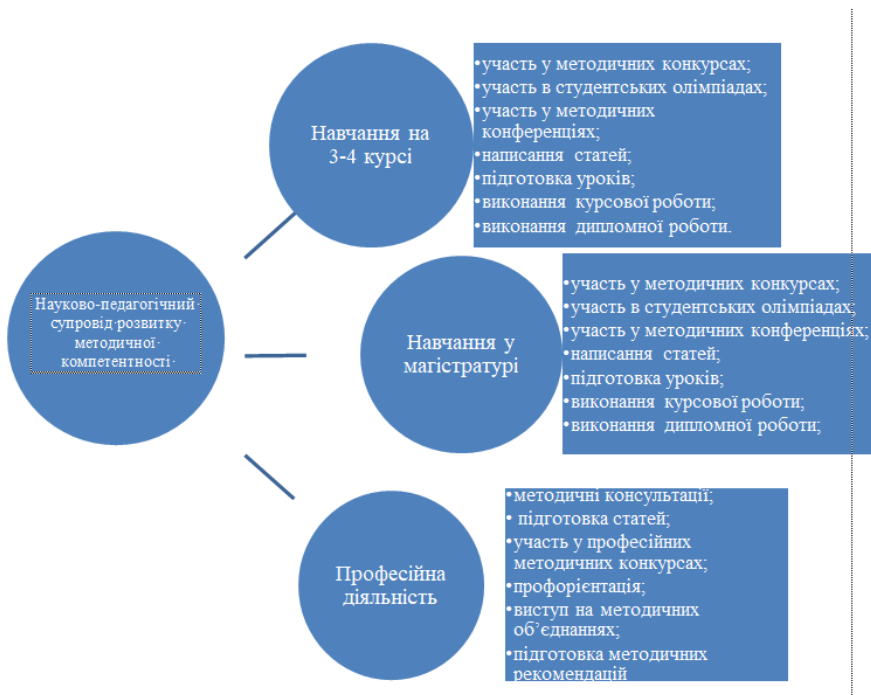


Рис. 4.1. Схема науково-педагогічного супроводу

Переваги запропонованої форми: Як правило, студенти, які активно брали участь у партнерській взаємодії із викладачем педагогічного ЗВО (методичні кафедри), після завершення навчання в університеті прагнуть працювати у школі. Ми помітили, що за кілька років партнерської взаємодії між студентом і викладачем педагогічного ЗВО налагоджуються партнерські взаємовигідні для

методичного зростання стосунки, які активно підтримуються і після завершення навчання. Коли молодий вчитель математики приходить на роботу до школи, до нового колективу він потребує методичної підтримки і як правило звертається за допомогою до викладача, який супроводжував його раніше. Після проходження адаптаційного періоду у школі, такі вчителі продовжують дружні партнерські стосунки із викладачами методики навчання математики. Дружні, довірчі стосунки з викладачами університету дозволяють учителям математики вчасно отримати консультацію щодо змісту методичної розробки, щодо планування відкритого уроку математики тощо. До основних переваг науково-педагогічного супроводу формування та розвитку методичної компетентності у навчанні учнів математики варто віднести: психологічний комфорт, методичну впевненість у професійному розвитку вчителя математики; професійний розвиток викладача який здійснює науково-педагогічний супровід. Наприклад, викладачу ЗВО необхідно досконало володіти технологіями фасилітації та коучингу.

❖ Науково-практичні конференції

Загальна характеристика проблеми: Головна мета науково-практичних конференцій з методики навчання математики – підвищення інтересу учасників до активних наукових досліджень актуальних проблем навчання учнів математики, а також сприяння формуванню наукових зв'язків між навчальними закладами та науковими установами. В умовах налагодження партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» досягнення вказаної мети є більш реальним.

Форма партнерської взаємодії: Науково-практична конференція.

Учасники експериментальних досліджень: досвідчені викладачі методики навчання математики, студенти спеціальності

014 Середня освіта (Математика), вчителі математики шкіл партнерів.

Організація дослідження: З 2009 року, з періодичністю один раз на три роки, у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського, колективом викладачів кафедри алгебри і методики навчання математики організовується і проводиться Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми і перспективи фахової підготовки вчителя математики». Наші експериментальні дослідження в умовах цієї конференції стосувалися засобів партнерської взаємодії вчителів дослідників та викладачів-науковців. Міжнародна науково-практична конференція щоразу збирає широке представництво людей, які переймаються проблемами математичної освіти в Україні. До роботи конференції ми активно запрошували працюючих учителів математики міста Вінниці та Вінницької області як слухачів, і як доповідачів за усіма напрямками конференції. В умовах Міжнародної науково-практичної конференції вчителі математики області отримали можливість безпосереднього спілкування з авторами шкільних підручників з математики в Україні (Н.А.Тарасенкова, В.О.Швець, О.В.Крижановський, Г.І.Білянін, С.О.Скворцова, В.Г.Бевз); з авторами тестових завдань ЗНО з математики (О.В.Шкільний), почути з перших уст поради щодо ефективного їх використання в навчальному процесі. Учасники науково-практичної конференції обговорюють можливі шляхи подолання проблем фахової підготовки вчителя математики.

За програмою наших експериментальних досліджень з 2018 року ми апробували проведення щорічної Всеукраїнської науково-практичної конференції «Методичний пошук вчителя математики». Тематичні напрями конференції щорічно змінюються: Сучасні інноваційні технології навчання учнів математики; Актуальні завдання реалізації концепції Нової української школи; Стратегії

партнерства школа – педагогічний заклад вищої освіти; Моніторинг математичних компетентностей як педагогічна проблема; Формування в учнів умінь математичного моделювання; Формування та розвиток логічної компетентності учнів; Створення математичних задач; Задача одна – способи розв'язання різні; Конструювання систем задач у методичній діяльності вчителя математики.

В цій конференції основними учасниками є працюючі та майбутні учителі математики. Учасники науково-практичної конференції обговорюють можливі шляхи подолання проблем шкільної математичної освіти, обмінюються ефективним методичним досвідом у навчанні учнів математики, дискутують щодо методичних знахідок. На пленарному засіданні Всеукраїнської конференції «Методичний пошук вчителя математики» запрошуються до виступу викладачі-методисти, досвідчені вчителі математики, а також вчителі-початківці та студенти.

Переваги запропонованої форми: Вчителі математики мають можливість з перших уст отримати актуальну науково-обґрунтовану інформацію про інноваційні підходи в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики. Майбутні учителі математики на таких конференціях мають можливість вперше презентувати власні розробки перед фаховою спільнотою, отримують перший досвід представлення результатів наукових досліджень. Викладачі університету розвивають власні організаційні та методичні здатності у спілкуванні із висококваліфікованими колегами та творчими учителями математики, а також вмотивовуються до активізації наукових досліджень.

Розглянемо досліджувані нами форми партнерства педагогічного університету та школи, апробовані з метою підвищення ефективності формування та розвитку методичної

компетентності майбутніх і працюючих учителів математики, за **профорієнтаційним напрямом**:

Партнерські стосунки мають бути гнучкими та застосовувати підхід, орієнтований на людей, зі стратегіями, адаптованими для кожного окремого контексту партнерства. Нові види партнерства вимагають від кожного партнера (вчителя, студента, викладача) по-різному взаємодіяти, мислити по-різному. Профорієнтаційний напрям партнерства педагогічного університету та школи є актуальним у різних контекстах.

У процесі експериментальних досліджень ми прийшли до висновку, що доцільною є мережева співпраця: вчителів шкіл-партнерів запрошують читали лекції в університеті; університетські викладачі виступають на методичних об'єднаннях вчителів школи, міста чи району; студенти організовують різноманітні виховні та дослідницькі проекти у школах, класах де виконували обов'язки вчителя математики. Взаємно узгоджені очікування створюють міцну основу, де учасники партнерської взаємодії відчують себе рівноправними членами команди. Учні шкіл, в яких співпрацюють такі команди, спостерігають творчу атмосферу і утверджуються у своїх намірах стати вчителями математики, навчатися в педагогічних університетах. Як засвідчують наші дослідження, педагогічні працівники шкіл та університетів цінують вплив нових ідей, можливість поєднання теорії і практики, констатують зміни у переконаннях учнів щодо вибору майбутньої професії. Профорієнтаційний напрям партнерства педагогічного університету та школи ми вбачаємо також у тому, що студенти-випускники, які мають сумніви, чи варто йти в школу і працювати вчителем математики, опинившись в атмосфері партнерської взаємодії, сміливіше роблять крок назустріч школі. Для прикладу, окремі студенти, які мали сумніви щодо майбутнього працевлаштування в школі, після того як прослухали захоплюючі лекції на тему

«Емоційна геометрія» заслуженого вчителя України Ісаака Аркадійовича Кушніра, отримали додатковий поштовх все-таки спробувати себе в ролі творчого вчителя математики. Ми помітили, що та гордість, з якою Ісаак Аркадійович, розповідає про свій професійний шлях учителя математики, про свої методичні знахідки, вражає студентів і спонукає їх розвиватися методично.

З метою визначення і дослідження форм партнерства педагогічного університету та школи за профорієнтаційним напрямом ми шукали нестандартні можливості для придбання студентами досвіду організації і проведення позакласних заходів з математики. Зокрема, ми налагодили співпрацю з Вінницьким міським центром з інтеграції до європейського та світового освітнього простору. Наші студенти взяли активну участь в організації та проведенні Всеукраїнського етапу Міжнародного чемпіонату з розв'язування логічних математичних задач. Найздібніші учні у розв'язуванні логічних математичних задач з усієї України змагалися в аудиторіях Вінницького державного педагогічного університету. З точки зору профорієнтації і учнів, і студентів це виявилось важливим. Кращі студенти магістратури також долучалися нами до роботи в журі II та III етапів Всеукраїнської учнівської олімпіади з математики.

До засобів формування методичної компетентності майбутніх учителів математики, в умовах партнерства університету та школи, ми відносимо, зокрема, відео фрагменти уроків математики, які проведені досвідченими вчителями математики Вінниччини. На лекціях з методики навчання математики, особливо, коли йдеться про різні технології роботи вчителя математики, важливо розглядати конкретні приклади. Підібрати відео урок, який повністю задовольняє задум викладача методики навчання математики нелегко, тому доцільно мати певні комплекти різних відео фрагментів уроків математики. Наприклад, на лекційних заняттях з

методики навчання математики в 5-6 класах постійно звертається увага студентів на форми, методи і засоби формування знань, умінь і навичок учнів з математики в 5-6 класах. Лекція на тему «Система роботи вчителя математики 5-6 класів» є своєрідним узагальненням щодо організації роботи вчителя математики у 5-6 класах. В межах цієї лекції ми розглядаємо такі питання: методи і прийоми формування знань учнів з математики в 5-6 класах; організаційні форми навчання математики в 5-6 класах; засоби навчання математики в 5-6 класах; форми, методи та засоби підвищення мотивації навчання математики в 5-6 класах. В процесі підготовки до цієї лекції викладачем попередньо відбираються фрагменти відео уроків, які висвітлюють ті чи інші методичні вказівки викладача, або якісь конкретні приклади. Зокрема, в процесі цієї лекції ми використовуємо відео фрагменти із різними формами і завданнями проведення усного рахунку, організації і проведення самостійної роботи учнів 5-6 класів на уроках математики, дидактичних ігор, використання наочності тощо. Кожен використаний нами фрагмент мав тривалість 3-4 хвилини.

Перегляд відео фрагментів уроків дозволяє студентам побачити кращі прийоми формування знань, умінь і навичок учнів на уроках математики. При цьому вони спостерігають за вмінням учителя орієнтуватися у навчально-виховній ситуації, володіти професійно-педагогічною увагою, враховувати у своїй діяльності індивідуальні особливості кожного, визначати впливові чинники підвищення рівня успішності й вихованості школярів. Оскільки, студенту, який ще ні разу не проводив уроку математики, важко помічати та розуміти всі важливі елементи в діяльності вчителя, то викладач методики навчання математики при обговоренні намагається, щоб важливі для методичної діяльності деталі не залишились поза увагою студента. В межах таких лекцій студенти

навчаються аналізувати уроки математики та визначати їх ефективність.

Ми прийшли до висновку, що при підготовці таких лекцій варто чітко розрахувати час на перегляд відео фрагментів, щоб підібрані фрагменти природно доповнювали інформативність лекції, вдало ілюстрували теоретичні відомості, а не навпаки.

Останнім часом багато уваги в школі та університеті приділяється створенню електронних підручників, посібників з різних дисциплін. Важливим моментом тут є використання мультимедійних засобів для підвищення наочності інформації. Електронні посібники можна ефективно використовувати для формування та розвитку методичної компетентності учителів математики, в умовах партнерства університету та школи. Такі посібники зручно розміщувати на сайті кафедри, причому можлива постійна корекція тієї чи іншої інформації, на відміну від друкованого видання. Також такі посібники можуть містити розробки та завдання до основних видів методичної діяльності вчителя математики. Для студентів такі посібники допоможуть при підготовці до занять з методики навчання математики, наприклад, методичні вказівки до практичних і лабораторних занять, самостійної роботи так і певні методичні поради, завдання для підготовки до педагогічної практики, до науково-дослідної роботи.

Використовуючи проєкт «Всеукраїнська школа онлайн», ми пропонували студентам переглянути уроки вчителів математики в різних класах з різними методичними цілями. Такі завдання дозволили краще підготувати студентів до проходження педагогічної практики в школі, вплинули на формування методичного мислення та активізували пізнавальну діяльність студентів. Самостійний перегляд студентами відеозаписів уроків математики економить час на практичних і лабораторних заняттях, допомагає студентам ознайомитись із методикою роботи

досвідчених учителів математики, побачити свою роботу «із сторони» та помітити можливі помилки або недоліки власної методичної діяльності. Виконання таких завдань також сприятиме підвищенню рівня навчально-дослідної роботи студентів з методики навчання математики.

Засобом розвитку методичної компетентності вчителя математики, ми вважаємо також створення масових відкритих онлайн курсів та створення і наповнення контенту освітніх порталів та платформ, участь вчителів у підготовці відповідних матеріалів. Важливо, щоб отримані вчителем знання та вміння можна було відразу застосувати у процесі навчання учнів. В Україні популярні серед вчителів освітні платформи: EdEra – студія онлайн-освіти, що створює онлайн-курси, інтерактивні підручники, освітні спецпроекти та моделі інтеграції сучасних освітніх рішень у традиційний навчальний процес (<https://www.ed-era.com/courses/>); Prometheus – проєкт безкоштовної освіти для всіх та зокрема, безкоштовні онлайн-курси професійного розвитку освітян від викладачів найкращих університетів світу та досвідчених українських педагогів (<https://prometheus.org.ua/courses-for-teachers/>).

Отже, партнерство це створення сприятливих освітніх умов для ефективного навчання та розвитку. Партнерство у співпраці, залучаючи широкий спектр людей, це можливість діяти по-новому. Вчителям, студентам – майбутнім вчителям та викладачам потрібно навчитися співпрацювати в навчальних спільнотах. У партнерській взаємодії важливо зосередитися на необхідності змін: нові рішення, нові ролі та нові способи спільної роботи. Розбіжності, дискусії та різні точки зору між партнерами найкращим середовищем для розвитку навчальної практики, необхідної для ефективної методичної діяльності, шляхом спільних педагогічних досліджень. Методичні переконання вчителя або студента є настільки ж важливим, як і думка викладача університету. Усі партнери

виграють від того, що вони можуть зробити свій внесок у нові знання та розуміння, а також активно їх використовувати у цій моделі, орієнтованій на майбутній успіх. Різноманітність групи дає можливості зустріти нові способи мислення, що призводять до нових знань, і слугують каталізатором позитивних змін. Взаємна довіра є першочерговою і має бути продемонстрована усіма партнерами. Зустрічі та стосунки між директорами шкіл, учителями, викладачами та студентами на основі міцної взаємної довіри також впливають на цілі партнерства. У межах такого партнерства зменшиться «відстань» між вчителями школи та викладачами університету, що сприятиме взаємному методичному розвитку.

4.3. Організаційно-педагогічні умови ефективної партнерської взаємодії університету та школи для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики

Нині все більше уваги звертається на навчання впродовж життя, що спонукає переосмислювати цілі та вдосконалювати зміст, методи, форми і засоби освіти. Сучасні школи починають шукати підтримки у своєму розвитку в педагогічних університетах, тому традиційний погляд на університет як на місце для одноразової підготовки фахівця нині можна вважати застарілим. Заклади вищої освіти можуть надавати консультації, працювати зі школами-партнерами для покращення умов підготовки та розвитку фахових компетентностей вчителів. Тому, партнерство школи та університету має стати важливим для освітньої реформи. Із збільшенням різних форм співпраці шкіл та університетів, зростає інтерес до емпіричних досліджень різноманітності та цінності цих ініціатив. У нашому дослідженні ми зосередились на оновленні

системи підготовки майбутніх учителів математики та проблеми формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи.

Очікуваний результат формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики залежить від сукупності чинників, які визначають організаційно-педагогічні умови для ефективної партнерської взаємодії педагогічного університету та школи. Зауважимо, що в науковій літературі поняття «педагогічні умови» та «організаційно-педагогічні умови» використовуються як різні поняття. А.В. Литвин, О.В. Мацейко [19] провели ретельний аналіз різних підходів до трактування поняття «педагогічні умови» та стверджують, що педагогічні умови – це комплекс спеціально спроектованих генеральних чинників впливу на зовнішні та внутрішні обставини навчально-виховного процесу й особистісні параметри всіх його учасників. Педагогічні умови забезпечують цілісність навчання та виховання в інформаційно-освітньому середовищі навчального закладу відповідно до вимог суспільства та запитів ринку праці, сприяють всебічному гармонійному розвитку особистості та створюють сприятливі можливості для виявлення її задатків, врахування потреб і формування загальнолюдських і професійно важливих якостей. Щодо змісту поняття «організаційно-педагогічні умови», то ми скористаємося висновками ґрунтовного теоретичного дослідження суті цього поняття О.О. Єжової [8], яка обґрунтовує, що це сукупність взаємопов'язаних обставин, які забезпечуються на управлінському рівні для досягнення запланованої мети й стосуються управління педагогами та їх професійною діяльністю, або учнями та їх діяльністю. В нашому дослідженні ми зосередили увагу на аналізі, виокремленні та вивченні *організаційно-педагогічних умов* ефективної партнерської взаємодії університету та школи для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики.

У сукупності взаємопов'язаних обставин, які мають бути забезпечені на управлінському рівні для досягнення мети формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в системі партнерської взаємодії «ЗВО-ЗЗСО» ми, поперше, виокремлюємо: *створення позитивної мотивації до партнерської взаємодії у всіх учасників з університету та школи з усвідомленням мети партнерства – покращення умов для формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики.*

У кожного з партнерів можуть бути свої мотиви для участі в конкретних спільних справах. Для організаторів важливо знати і розуміти, що кожен учасник прагне отримати від партнерства, і забезпечити узгодження пріоритетів учасників партнерства. Тільки при умові, що партнерство є взаємовигідним, можна досягти значного успіху в спільній діяльності. Наші дослідження дозволяють стверджувати, що партнерська взаємодія буде ефективною, якщо кожен із партнерів зможе чітко визначити перелік очікувань від партнерських стосунків. Сучасний вчитель математики має бути вмотивованим до розвитку власної методичної компетентності та самостійно проектувати власну програму особистісного методичного зростання. Залучення вчителів математики до процесів проектування партнерської взаємодії з іншими учасниками через призму їх власного методичного розвитку є необхідною умовою ефективності їх професійного розвитку. Складаються стереотипи, що вчителів важко переконати у доцільності партнерських стосунків із педагогічними ЗВО через низьку оплату праці, через незалежні від учителя проблеми з ефективністю навчання математики в конкретних умовах; через перевантаженість працюючих учителів; через зниження привабливості професії вчителя математики серед молоді; через низьку ймовірність кар'єрного зростання вчителя тощо. Ці стосунки мають бути взаємовигідною можливістю вчитися

разом та розвивати ефективну діяльність щодо формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики.

Студенти, майбутні вчителі математики, більш вмотивовані до партнерства школи та педагогічного університету через створення умов що наближають їх до безпосередньої професійної діяльності, можливістю отримати перший досвід та можливо, перше місце роботи.

Викладачі педагогічних університетів спостерігаючи зниження кількості абітурієнтів, які хочуть стати вчителями математики, зниження рівня шкільної підготовки вступників на спеціальність розуміють про необхідність модернізації форм, засобів та методів підготовки вчителя математики. Встановлення партнерських стосунків у системі «ЗЗСО-ЗВО» має стати пріоритетним напрямком для ефективного формування методичної компетентності майбутніх вчителів математики.

Партнерство у системі «ЗЗСО-ЗВО» може сприяти появі творчої команди однодумців, які усвідомлюють сучасну гостру потребу модернізації системи якісної підготовки вчителів математики, а також можуть створити, забезпечити передумови для підвищення ефективності формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики в умовах партнерської взаємодії. Робота з партнерами може поглибити та зміцнити досвід у багатьох важливих напрямках.

Зокрема, для групи партнерської взаємодії вчитель–викладач показниками вмотивованості до такої взаємодії можуть бути: прагнення фахового саморозвитку, прагнення самовдосконалення у конкретних прийомах навчання учнів математики, публікація статті, презентація власної розробки, спілкування із однодумцями, отримання сертифікату про підвищення кваліфікації тощо. Мотивація партнерської взаємодії може відрізнятись в залежності від участі в різних формах партнерства. Наприклад, до роботи

Олімпіади геометричної творчості імені В.А. Ясінського ми запрошували чималу кількість вчителів Вінниччини. Багато з них брали участь у роботі журі Турніру методичних знахідок, Конкурсу творчих робіт. Вчителі, які виконували роль журі в Турнірі методичних знахідок та в Конкурсі творчих робіт, отримали сертифікати, в яких вказані набуті ними компетентності:

- Здатність здійснювати порівняльний аналіз творчих робіт учнів з геометрії;
- Здатність оцінювати оригінальність ідей на геометричну тематику;
- Здатність виокремлювати і аналізувати помилки в учнівських творчих роботах з геометрії;
- Здатність до ефективної комунікації в команді виконавців творчого проекту.

Вчителі, які презентували свої методичні доробки, отримали змогу набути наступних компетентностей:

- Здатність виокремити, проаналізувати та обґрунтувати актуальну проблему навчання учнів геометрії;
- Здатність презентувати власні ідеї щодо навчання учнів геометрії та сприяти творчому професійному розвитку вчителів математики;
- Здатність до критичного сприйняття, аналізу та оцінки педагогічного досвіду навчання учнів геометрії;
- Здатність брати участь у дискусії на методичну тематику.

Вчителі, які брали участь у Турнірі методичних знахідок слухачами також мали змогу отримати нові знання щодо:

- використання динамічних моделей GeoGebra для дослідження розв'язків геометричних задач;
- методичних особливостей розв'язування планіметричних задач векторним методом;
- пошуку розв'язків геометричних задач на графах;

- застосування відео ресурсів у навчанні геометрії;
- застосування формульної геометрії при поглибленому навчанні математики;
- біцентричних чотирикутників.

Багаторічний досвід налагодження партнерських стосунків кафедри алгебри і методики навчання математики зі школами міста Вінниці та Вінницької області, в умовах наших експериментальних досліджень, свідчить, що:

- вчителі математики із задоволенням працюють із студентами під час проходження педагогічної практики. У переважній більшості випадків, вчителі вбачають користь для власної методичної діяльності у співпраці із студентами під час педагогічних практик;

- вчителі математики із задоволенням беруть участь слухачами в різноманітних методичних заходах організованих кафедрою;

- навіть досвідченим учителям важко зважитися на презентацію власних доробок, ідей, досвіду навчання учнів математики перед студентами в університеті, аргументуючи це браком часу для підготовки та відсутністю вагомих стимулів;

- майже всі вчителі математики усвідомлюють необхідність професійного розвитку та розуміють у якому напрямі вони хочуть розвивати власну методичну компетентність, проте більшість з них визнають, що працюють у відносній ізоляції, мало підтримуючи інновації та мають мало стимулів вдосконалювати власну методичну практику.

Отже, стержнем однієї із організаційно-педагогічних умов ефективної партнерської взаємодії університету та школи для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики ми вбачаємо вмотивованість всіх учасників партнерства.

Тому ми акцентуємо увагу на важливість інтегрування цінностей та цілей учасників щодо змісту і форм партнерської діяльності.

Ще однією організаційно-педагогічною умовою ефективного партнерства педагогічного університету та школи для формування і розвитку методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики визначаємо *налаштування всіх учасників партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» на паритетність, на активну діяльність кожного учасника у досягненні спільно поставлених цілей.*

Будь яка діяльність, зокрема, в навчальному процесі потребує ретельної підготовки. Важливо визначити контактні особи учасників партнерства. Залучення партнерів до планування спільної діяльності гарантує, що їх потреби та очікування враховуватимуться. Після узгодження цілей та завдань, важливо встановити ключові етапи та очікувані результати для кожного партнера. Детальний план та графік спільної діяльності для кожного з учасників дозволить ефективно керувати процесом формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики. Забезпечення постійного спілкування між партнерами дозволяє дотримуватися визначених цілей і завдань, та за потреби бути готовим до змін. Активне спілкування може допомогти побудувати партнерські стосунки, підтримувати спільну роботу і спонукає людей почуватись партнерами. Зокрема, слід постійно аналізувати ефективність співпраці та за потреби здійснювати коригування у партнерських стосунках відношеннях.

Основою партнерства в системі «ЗВО-ЗЗСО» для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики є педагогічне спілкування, взаємна довіра, спільна робота над проектами в атмосфері доброзичливості та взаємопідтримки. Зустрічі та стосунки між директорами шкіл, учителями, викладачами університетів та студентами мають демонструвати

взаємну довіру. На те, як розвивається довіра впливає реалізація спільних цілей та впливають форми партнерства. Зменшення «відстані» між вчителями школи та викладачами університету відкриває значні можливості партнерства, оскільки кожен вчиться у іншого. Процес спільного навчання є цінним результатом підготовки вчителя математики та покращує професійні знання та стратегії викладання. «Посилене» партнерство серед шкільної спільноти дозволяє школам краще пізнати кожного вчителя-студента, та сприяє тому, що значна кількість випускників може отримати роботу у школі.

Найкращі партнерські відносини базуються на тому, що кожен з партнерів розкриває свої сильні сторони. Тобто кожен учасник партнерства має обґрунтувати, що саме він найкраще може справитись із своєю ділянкою роботи, бо інакше виникає питання про участь у партнерстві. Партнерство педагогічного університету та школи має вибудовуватись на паритетних засадах, тобто важливо слідкувати, щоб партнери не «підвищували своє значення».

Зокрема, участь учителів математики у вдосконаленні навчальних програм дисциплін для підготовки майбутніх учителів математики впливає на прояв показника методичної компетентності як вчителів, так і авторів цих програм, викладачів університету, а саме – готовність і здатність співпрацювати зі стейкхолдерами для досягнення поставлених цілей у навчанні учнів математики. Активна, взаємовигідна співпраця вчителів математики, викладачів університету та аспірантів кафедри, яка послужила значним поштовхом для зростання методичної компетентності у всіх учасників взаємодії, зафіксована нами у процесі апробації вчителями математики Вінницької області підготовлених викладачами кафедри та аспірантами навчально-методичних посібників для вчителів математики. Зокрема:

- «Математика у творчості. Творчість у математиці» - розкрито теоретичні і методичні аспекти формування творчого мислення учнів у процесі навчання математики. Обґрунтовано необхідність і можливість оволодіння вчителями математики прийомами формування та розвитку творчих якостей учнів. Систематизовано актуальний матеріал для практичного використання на уроках математики в школі [22].

- «Методичний інструментарій формування здатності учнів до математичного моделювання» - подано та обґрунтовано методичний інструментарій формування в учнів умінь математичного моделювання у процесі навчання математики. Систематизовано актуальний матеріал для практичного використання на уроках математики в школі, запропоновані авторські задачі [21].

Актуальними для налаштування всіх учасників партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» на паритетність ми вважаємо принципи партнерства, які виділені у концепції «Нова українська школа» [15]: повага до особистості; доброзичливість і позитивне ставлення; довіра у відносинах; діалог – взаємодія – взаємоповага; розподілене лідерство (проактивність, право вибору та відповідальність за нього, горизонтальність зв'язків); принцип соціального партнерства (рівність сторін, добровільність прийняття зобов'язань, обов'язковість виконання домовленостей); взаємодія між усіма учасниками освітнього процесу ґрунтується на принципах рівноправності, толерантності, академічної доброчесності, неприпустимості булінгу та психологічного насильства; співпраця має відбуватись на засадах обов'язковості розгляду пропозицій сторін; пріоритету узгоджувальних процедур; прозорості, відкритості та гласності; обов'язковості дотримання досягнутих домовленостей; взаємної відповідальності сторін; дії та поведінка

всіх учасників освітнього процесу в шкільному просторі та поза ним ґрунтуються на повазі до прав людини.

Створення спеціального освітнього середовища, спрямованого на збагачення досвіду методичної діяльності у навчанні учнів математики – ми виокремлюємо як ще одну організаційно-педагогічну умову в сукупності взаємопов'язаних обставин, які мають бути забезпечені на управлінському рівні для досягнення мети формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики в системі партнерської взаємодії «ЗВО-ЗЗСО».

Таке освітнє середовище, на нашу думку, характеризується: регулярною, чітко спланованою діяльністю; комфортними умовами співпраці для обміну ідеями та досвідом методичної діяльності у навчанні учнів математики; різноманіттям форм та засобів співпраці; системою стимулів для підвищення вмотивованості до партнерської взаємодії.

На нашу думку, процес формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики важливо визнавати непростим. До числа факторів, які позитивно впливають на цей процес ми відносимо створення відповідного освітнього середовища, творчої атмосфери навчального процесу у ЗВО. Для формування готовності студентів до творчої методичної діяльності позитивним є не тільки грамотний педагогічний вплив на майбутніх педагогів, але й здорове освітнє середовище як важливий фактор становлення професійного іміджу сучасного вчителя. У процесі методичної підготовки майбутніх учителів математики важливо створити середовище, у якому представлені форми організації, що забезпечують позитивну динаміку розвитку методичних компетентностей студентів. Важливо ставити майбутнього вчителя математики в такі умови, у яких він міг би активно діяти як вчитель математики, самостійно приймати рішення, проявляти ініціативу [28].

Переконані, що формуванню методичної компетентності майбутніх учителів математики сприяють такі форми проведення занять, як нетрадиційні лекції, різноманітні тренінги, моделюючі заняття, розв'язування завдань і виконання вправ, характерних для шкільного навчально-виховного процесу, виготовлення наочності з демонстрацією її застосування для досягнення відповідних цілей, ділові та рольові ігри, творчі звіти, конкурси педагогічної майстерності, тощо. Використання навчальних ділових ігор сприяє підготовці студентів до методичної діяльності. Учасники ігор навчаються приймати професійні рішення, оцінювати та коректувати їх, освоювати зміст спеціальних курсів, оволодівати вміннями щодо організації та управління процесом навчання школярів, застосовувати знання та вміння у різних професійних ситуаціях. Нетрадиційне навчання дає змогу майбутньому педагогу спробувати себе у ролі і режисера, і вчителя, і організатора певного виду діяльності, і учня. А чим більше ролей виконує студент, тим більше в його арсеналі практичних умінь та навичок, необхідних для майбутнього фахівця. Ще однією вагомою перевагою нетрадиційних технологій навчання є те, що їх впровадження дає можливість максимально індивідуалізувати навчальний процес. Під час проходження педагогічної практики у школі майбутній вчитель зможе перевірити ефективність засвоєних методів, прийомів і технологій навчання та ознайомитись із передовим педагогічним досвідом вчителів математики. Така діяльність студентів може бути спланованою, наприклад, у формі навчально-дослідницького завдання. Одним із таких завдань є вивчення досвіду вчителя математики. У процесі нашого дослідження розроблено інструкцію для студентів з вивчення педагогічного досвіду вчителя математики:

I етап педагогічної практики:

1. Ознайомтесь з досвідом вчителів-новаторів математики, описаним в педагогічній літературі.

2. Виділіть основні риси досвіду вчителів-новаторів, за допомогою яких вони досягли високих результатів у навчанні учнів математики.

3. Розгляньте основні методи вивчення педагогічного досвіду.

4. Ознайомтесь з основними стилями діяльності вчителя.

II етап педагогічної практики:

1. Визначте вчителя школи, досвід якого Ви будете вивчати.

2. Оберіть методи вивчення педагогічного досвіду даного вчителя.

3. При спостереженні за діяльністю вчителя фіксуйте наступні факти:

- яку мету ставить перед собою вчитель в процесі навчання учнів математики;

- чи досягає вчитель поставлених цілей;

- яким формам роботи з дітьми віддає перевагу вчитель;

- які способи організації навчальної діяльності учнів використовує;

- як в роботі вчителя використовується оснащення кабінету математики;

- за допомогою яких засобів навчання стимулює навчальну активність учнів;

- які технічні засоби навчання використовує в своїй роботі;

- як вчитель здійснює оцінювання, контроль та корекцію знань та умінь учнів;

4. Визначте, яких результатів досягає вчитель в своїй діяльності. Обґрунтуйте причини.

III етап педагогічної практики:

1. Визначте стиль діяльності вчителя.

2. Виділіть основні риси педагогічного досвіду вчителя, елементи новизни в його діяльності, принципи, яких він стабільно дотримується.

3. Опишіть педагогічний досвід у формі звіту, (додається орієнтовний план побудови звіту) [25].

Вчитель, який є наставником студента під час проходження педагогічної практики в школі, має допомагати студенту у виконанні навчально-дослідницького завдання порадами, ідеями тощо. Крім цього, вчитель змушений переглядати власні методичні прийоми у навчанні учнів математики і за потреби вдосконалювати їх. Мотивування студентів при виконанні навчально-дослідницького завдання, ґрунтується на усвідомленні значущості практично прикладного значення предмета. Також з'являються умови для збудження інтересу до знань з методики навчання математики, допитливості, намагання підвищити свій методичний рівень, намагання оволодіти конкретними вміннями і навичками.

Створення спеціального освітнього середовища, спрямованого на збагачення досвіду методичної діяльності у навчанні учнів математики залежить від вибору шкіл-партнерів. Методичний відділ Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського створив базу навчальних закладів, керівники яких готові до співпраці із університетом. Також кафедра алгебри та методики навчання математики заключила низку договорів із загальноосвітніми навчальними закладами м. Вінниці та Вінницької області. Ознакою готовності педагогів і адміністрації до спільної роботи, є відкритість школи та університету, активна науково-методична робота, здатність педагогічного колективу до рефлексії власного досвіду, до співробітництва, особливо в довгостроковій перспективі. Серед особистісно-професійних якостей, властивих педагогу-предметнику, під керівництвом якого студенти проходять практику в числі пріоритетних є: ставлення до своєї

професійної педагогічної діяльності як до соціально-значущої; високий рівень володіння як математичними так методичними знаннями; бути для студента, зразком модельних професійних дій з учнями; володіння прийомами наставництва (допомога у самостійному прийнятті рішень, підведення до потрібного висновку); вміння надавати всебічну підтримку практиканту, стимулювати саморефлексію і самоаналіз студента; відкритість і щирість.

Для ефективної підготовки майбутніх учителів математики у процесі проходження педагогічної практики, вчителі до яких прикріплені студенти повинні: володіти інформацією про мету, зміст, методи і форми проходження педагогічної практики; брати участь у роботі круглих столів за участю викладачів педагогічних університетів, керівників і педагогів загальноосвітніх навчальних закладів, з метою вироблення єдиних підходів до організації практики в умовах багаторівневої системи вищої освіти; брати участь у роботі науково-практичних конференцій за участю, викладачів педагогічних університетів, керівників і педагогів загальноосвітніх навчальних закладів, бакалаврів, магістрантів і аспірантів з метою узагальнення досвіду організації педагогічної практики; брати участь у роботі науково-методичних семінарів для педагогів, що забезпечують проходження практики студентами в загальноосвітніх навчальних закладах.

У результаті такої діяльності можна сформуванати бази даних по наявності інноваційної діяльності в загальноосвітніх навчальних закладах; створювати педагогічні лабораторії, в яких можуть пройти професійні проби майбутні вчителі; розробляти педагогічні портфоліо випускників педагогічних університетів, як форми їх самопрезентації в професійному середовищі; вчителі-практики, можуть підвищувати свою кваліфікацію; публікувати матеріали з

проблем посилення практичної підготовки педагогів в багаторівневій системі вищої освіти.

Перерахована діяльність вчителів можлива завдяки сформованій мотивації педагогів-практиків до неперервної професійної освіти і саморозвитку. Очікуваними результатами від організації роботи педагогічних майстерень, що дозволяють узагальнювати і представляти інноваційний педагогічний досвід; організації спільних для студентів і педагогів-практиків педагогічних квестів; науково-методичної підтримки бакалаврів, магістрантів і аспірантів при створенні ними педагогічного портфоліо як форми самопрезентації в професійному середовищі є: оптимізація процесу педагогічної практики в системі багаторівневої підготовки педагогів; підвищення іміджу педагогічних університетів; зростання професійної мотивації випускників і практикуючих педагогів до продовження професійної освіти і саморозвитку. Вважаємо важливим наявність у школі можливостей для оволодіння студентами різноманітним професійним досвідом з урахуванням багато контекстної освітньої реальності. Зокрема, чимало завдань методичної підготовки студентів можуть бути вирішені в школах, де повноцінно реалізується інклюзивна освіта, є діти з особливими освітніми потребами, з різним соціальним статусом; є діти з високими навчальними можливостями, обдаровані діти; є можливості для застосування ІКТ, дистанційного навчання і т. п [26].

Важливо, щоб студент, який проходить педагогічну практику, був зорієнтований на завдання, які містять елементи наукового дослідження. Зокрема, такими завданнями можуть бути окремі завдання його кваліфікаційної роботи. На цьому етапі повинен підключитися науковий керівник кваліфікаційної роботи, мають бути сформульовані проблеми і гіпотези. В межах проходження педагогічної практики студент отримує можливість актуалізувати

проблему; уточнити цілі і завдання дослідження; зібрати матеріал; вибрати інструментарій дослідження; провести його первинний аналіз, систематизувати і здійснити обробку. Подальше продовження дослідження буде здійснюватися в рамках науково-дослідної роботи і роботи над курсовою або кваліфікаційною роботами. Шкільний учитель, до якого прикріплений студент-практикант, керівник кваліфікаційної роботи, керівник практики мають мати рівну відповідальність у підготовці майбутнього вчителя математики, це має послужити їх більшій взаємодії та співпраці. Така співпраця між викладачами методики навчання математики, студентами та вчителями математики сприяє підвищенню якості виконаних студентами наукових робіт, формуванню методичної компетентності у майбутніх вчителів та вдосконаленню методичної компетентності вчителів-практиків.

Партнерська взаємодія університету та школи для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики передбачає володіння всіма учасниками різними вміннями та навичками, серед яких окремо виділимо комунікативні. Комунікативні уміння та навички розуміємо як уміння й навички що визначають володіння певними способами і прийомами, за допомогою яких партнери входять у ситуацію спілкування, встановлюють і підтримують контакти й цілеспрямовані стосунки, досягають поставленої мети [14] Комунікативні навички у партнерській взаємодії допомагають ефективно взаємодіяти з партнерами, відчувати себе впевнено, вести діалог, презентувати власні ідеї. Володіння цими вміннями та навичками характеризується вмінням прогнозувати хід спілкування, вміння тактовно направляти діалог в напрямку, потрібному для досягнення поставлених цілей, вміння спілкуватись так, щоб отримати максимум необхідної інформації від партнера. Повсякчасна підтримка вчителів математики (майбутніх і працюючих) –

починаючи від бесід, закінчуючи тренінгами, регулярними семінарами присвяченими формуванню і розвитку методичної компетентності у навчанні учнів математики сприятиме готовності і здатності вчителів до виступу перед аудиторією; до комунікації з колегами щодо проблем ефективного навчання учнів математики; до презентації власного методичного досвіду; до формування навичок фасилітації, ефективного коучингу. Ці навички формуються і розвиваються через участь у науково-методичних семінарах, майстер-класах, семінарах учителів математики, участь у науково-практичних конференціях. Зокрема, виступаючі вчителі перед студентською аудиторією, узагальнюючи свій власний методичний досвід, творчо розвиваються, готові до порозуміння і намагаються донести свою позицію чітко і зрозуміло; майбутні вчителі, що беруть участь у науково-практичних конференціях намагаються подолати власні «бар'єри, страхи» виступу перед аудиторією, вчать зрозуміло, однозначно донести оточуючим свою думку, ідею, пропозицію.

Методичний розвиток вчителів математики передбачає постійну самоосвіту, участь у програмах підвищення кваліфікації та будь-які інші види і форми професійного зростання. Безперервний професійний розвиток може здійснюватися шляхом формальної, неформальної та інформальної освіти. Традиційним видом підвищення кваліфікації є навчання у закладах освіти, які мають ліцензію на підвищення кваліфікації або провадять освітню діяльність за акредитованими освітніми програмами. Формами підвищення кваліфікації є інституційна (очна (денна, вечірня), заочна, дистанційна, мережева), дуальна, на робочому місці, на виробництві тощо. Видами підвищення кваліфікації педагогічних працівників є стажування, участь у сертифікаційних програмах, тренінгах, семінарах, семінарах-практикумах, семінарах-нарадах, семінарах-тренінгах, вебінарах, майстер-класах тощо. Також

стажування у кращих педагогічних працівників є одним із видів підвищення кваліфікації, що спрямований на поширення ефективної практики [12; 35; 36].

Одним із засобів розвитку методичної компетентності вчителів математики є створення масових відкритих онлайн курсів та створення і наповнення контенту освітніх порталів та платформ, участь в підготовці відповідних матеріалів. Важливо, щоб отримані вчителем знання та вміння можна було відразу застосувати у процесі навчання учнів математики.

Зміст курсів підвищення кваліфікації для задоволення освітніх потреб вчителя математики в розвитку методичних компетентностей, має бути актуальним для сучасної школи і постійно оновлюватися.

Для розвитку методичної компетентності вчителів математики необхідними є: значні часові інвестиції для професійного зростання; створення комфортних та ефективних умов для активного самовдосконалення та постійного методичного розвитку; систематична підтримка вчителя з боку керівництва школи; можливість отримання фінансової допомоги у формі грантів, премій, нагород [10].

Освітнє середовище розвитку методичної компетентності вчителя математики має характеризуватися довірою та повагою до вчителів та терпінням, коли вони працюють над аналізом та вдосконаленням своєї практики. Дуже часто відповідальність за ефективність такої діяльності покладається виключно на плечі вчителів. В умовах партнерської взаємодії важливо вирішувати проблеми методичного розвитку системно, забезпечуючи вчителів математики ресурсами, необхідними для методичного зростання.

Дослідження закордонних науковців (див. розділ 2) показують, що вчителі математики можуть створити кращі умови учням для вивчення математики, якщо вони мають можливість

активно обговорювати із колегами власні проблеми і досягнення, якщо вони спеціально знаходять час на консультації із більш досвідченими і успішними колегами в методичній діяльності, або дослідниками проблем навчання учнів математики. Пошук шляхів створення таких партнерських об'єднань має бути головною метою шкіл, які серйозно ставляться до вдосконалення шкільної математичної освіти в Україні.

На базі Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського започатковано роботу освітнього Хабу «NotBox». Однією із функцій створеного Хабу є організація співробітництва із закладами вищої, загальної середньої, дошкільної, позашкільної, професійно-технічної освіти, дослідницькими установами, інститутами громадянського суспільства, грантовими фондами, міжнародними організаціями тощо в науковій, культурній, соціальній галузях. Серед завдань Хабу: створювати сприятливі умови для розвитку інтересу студентів до наукового пізнання, формування конкурентоспроможності, готовності до динамічної професійної мобільності, розвитку лідерських якостей, соціальної активності та відповідальності, для неформального спілкування всіх учасників освітнього процесу. До завдань Хабу входить також організація та проведення конференцій, семінарів, диспутів, тренінгів, фестивалів, конкурсів, тематичних зібрань, консультацій, круглих столів тощо. Серед функцій Хабу – створювати інструменти та формати для розширення напрямів співпраці ВДПУ та закладів загальної середньої освіти міста; проводити заходи, які надають можливість обмінюватися досвідом та впроваджувати кращі практики організації освітнього процесу; сприяти вдосконаленню ключових та предметних компетентностей педагогічних працівників, розвитку їх професійної майстерності й творчої ініціативи шляхом удосконалення форм і методів підвищення кваліфікації [34].

Створення спеціального освітнього середовища, спрямованого на збагачення досвіду методичної діяльності у навчанні учнів математики можна розглядати як складову частину діяльності освітнього Хабу, створеного в умовах педагогічного університету.

Ще одну організаційно-педагогічну умову ефективності партнерської взаємодії університету та школи для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики ми вбачаємо у *забезпеченні рефлексивності всіх учасників партнерської взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО»*.

Рефлексивну діяльність учасників партнерства в системі «ЗВО-ЗЗСО» розуміємо як вид діяльності, спрямований на аналіз та усвідомлення своїх методичних здатностей; на саморегуляцію та коригування власної методичної діяльності; на ініціювання нових форм та засобів партнерської взаємодії для підвищення ефективності партнерства для формування та розвитку методичної компетентності.

Забезпечити рефлексивність учасників партнерської взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» важливо для того, щоб отримати характеристику результатів партнерської взаємодії. Маємо з'ясувати відповідь на питання: що отримали учасники партнерської взаємодії для формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики. Вивчення результатів партнерської взаємодії ми розглядаємо як процес збору аргументів та роздумів, який допоможе зрозуміти динаміку та ефект партнерської роботи, а також допоможе інформувати про майбутні проекти або підходи. При правильному застосуванні рефлексивна діяльність має бути цінним інструментом, який дає змогу вчитися на своєму досвіді та оцінювати вплив партнерства на формування і розвиток методичної компетентності та допомагає зосередитись на тому, чого хочемо досягти, як цього досягти і як дізнатися, чи досягли успіху.

Майбутніх учителів важливо привчати до рефлексії та формувати потребу в ній. Для вивчення результатів партнерської діяльності, як правило, залучають різноманітні опитувальники, анкети тощо. У процесі дослідно-експериментальної роботи, ми також апробували спеціально створені нами опитувальники та анкети в експериментальних групах «викладач-студент», «вчитель-студент», «вчитель-вчитель», «вчитель-викладач». Для прикладу, після вивчення нових спецкурсів методичного спрямування, для покращення змісту навчальної дисципліни «Перспективний педагогічний досвід», ми запропонували студентам опитувальники у додатку Google Forms з такими питаннями: Чи потрібна у підготовці майбутнього вчителя математики навчальна дисципліна «Перспективний педагогічний досвід»? Чи задовольнив Вас зміст цієї дисципліни? Які теми, на Вашу думку, варто включити до змісту навчальної дисципліни «Перспективний педагогічний досвід»? Які теми, на Вашу думку, були зайвими? Які завдання були найцікавішими? Які завдання не варто пропонувати для виконання? Чому? Яке завдання «забрало» найбільше часу для підготовки? Яке завдання викликало найбільше позитивних емоцій? Ваші пропозиції щодо вдосконалення змісту і форм проведення навчальної дисципліни «Перспективний педагогічний досвід».

В процесі багаторічних спостережень ми прийшли до висновку, що аналіз та усвідомлення власних методичних здатностей можна забезпечити при перегляді студентських робіт та/або робіт учителів математики. У ВДПУ імені Михайла Коцюбинського підготовка та проведення фрагменту уроку математики є традиційним завданням на лабораторних заняттях з методики навчання математики. Проте, ми помітили, що підготовка відео фрагменту для студентів є більш відповідальним завданням. Аналіз власних відеороликів дозволив кожному студенту не тільки «поглянути з боку» на власну методичну діяльність а й сприяв більш

критичному сприйнятті себе як вчителя. Крім того, перегляд відео уроків досвідчених учителів математики ми завершуємо активним обговоренням, розміркуванням над окремими ситуаціями, над методичною діяльністю вчителя математики на кожному окремому етапі уроку (наприклад, аналіз добірки запитань досвідченого вчителя учням на етапі актуалізації опорних знань). Це дозволяє допомогти майбутнім учителям математики усвідомити важливі методичні аспекти навчання учнів математики і, на рефлексивній основі, отриманий методичний досвід перетворюється на методичні знання та вміння.

Ще одним дієвим інструментом рефлексії учасників партнерської взаємодії ми вважаємо напівструктуровані інтерв'ю про практику співпраці та проблеми, які виникають. Наприклад, під час проведення Олімпіади геометричної творчості імені В.А. Ясінського, кафедри як організатору заходу, важливі думки всіх учасників-партнерів. Інтерв'ю із вчителями математики, які були залученими у різних видах діяльності, дозволяли зробити висновок про успішність заходу, про корисність використаних засобів та прийомів для методичного зростання вчителів математики. Такі інтерв'ю також із майбутніми вчителями і викладачами методики навчання математики дозволили нам зрозуміти, як розробити більш ефективною партнерську взаємодію; дозволили визначати більш ефективні інструменти для стимулювання співпраці [40].

Ми вважаємо, що немає, і, можливо, не повинно бути, єдиного способу задокументувати співпрацю. Головне, щоб отримані дані були надійними, достовірними та систематизованими щодо перспектив та практики учасників партнерської взаємодії.

Результати вивчення партнерської діяльності можна поділити на три типи:

- Концептуальні впливи. Можна сприймати як зміни у способі мислення партнерів, включаючи зміни у знаннях, розумінні, ставленні чи обізнаності.

- Вплив на розбудову потенціалу. Можна сприймати як зміну діяльності партнера, розвиток навичок або участь у партнерській взаємодії.

- Інструментальні впливи. Можна сприймати як зміни до організації партнерства, до поведінки або практики.

Рефлексивна діяльність всіх учасників партнерства в системі «ЗВО-ЗЗСО» дозволяє розкрити зміст показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики – усвідомлення необхідності самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення у навчанні учнів математики; уміння самостійно і неупереджено сприймати нові методичні знання або проблеми крізь призму власних методичних переконань; здатність критично осмислювати та робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики.

Таким чином, для забезпечення ефективної партнерської взаємодії університету та школи з метою формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики, за результатами наших досліджень ми обґрунтували такі організаційно-педагогічні умови:

- ✓ *створення позитивної мотивації до партнерської взаємодії у всіх учасників з університету та школи з усвідомленням мети партнерства – покращення умов для формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики;*

- ✓ *налаштування всіх учасників партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» на паритетність, на активну діяльність кожного учасника у досягненні спільно поставлених цілей;*

✓ створення спеціального освітнього середовища, спрямованого на збагачення досвіду методичної діяльності у навчанні учнів математики;

✓ забезпечення рефлексивності всіх учасників партнерської взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО».

Висновки до розділу 4

Впровадження партнерської взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» для формування і розвитку методичної компетентності у навчанні учнів математики стимулює впровадження концепції формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи. Домінуючим у концепції є забезпечення проектування й організації методичної підготовки учителів математики до навчання учнів математики в умовах партнерства університету та школи.

Ефективність формування і розвитку методичної компетентності майбутніх і працюючих учителів математики підвищується за умови впровадження сучасних форм і засобів партнерства педагогічного університету та школи. У роботі виокремлено, обґрунтовано доцільність й групувано за навчально-методичним напрямом, за науково-методичним напрямом та за профорієнтаційним напрямом форми партнерства педагогічного університету та школи, спрямовані на підвищення ефективності формування та розвитку методичної компетентності майбутніх і працюючих учителів математики (за навчально-методичним напрямом: педагогічна практика в школі; олімпіади, конкурси методичного спрямування; за науково-методичним напрямом: науково-методичні семінари; майстер-класи учителів математики; розробка та вдосконалення навчальних програм методичних

дисциплін; апробація посібників методичного спрямування; науково-педагогічний супровід; науково-практичні конференції; за *профорієнтаційним напрямом*: мережева співпраця; участь в організації та проведенні регіональних та всеукраїнських освітніх заходів за математичним і методичним напрямом. До засобів формування методичної компетентності майбутніх учителів математики, в умовах партнерства університету та школи відносимо: відео фрагменти уроків математики, які проведені досвідченими вчителями математики; посібники для підготовки до занять з методики навчання математики, методичні вказівки до практичних і лабораторних занять, самостійної роботи, методичні поради, завдання для підготовки до педагогічної практики, до науково-дослідної роботи.

Для забезпечення ефективної партнерської взаємодії університету та школи з метою формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики, за результатами наших досліджень ми обґрунтували такі організаційно-педагогічні умови: створення позитивної мотивації до партнерської взаємодії у всіх учасників з університету та школи з усвідомленням мети партнерства – покращення умов для формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики; налаштування всіх учасників партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» на паритетність, на активну діяльність кожного учасника у досягненні спільно поставлених цілей; створення спеціального освітнього середовища, спрямованого на збагачення досвіду методичної діяльності у навчанні учнів математики; забезпечення рефлексивності всіх учасників партнерської взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО».

Список використаних джерел до четвертого розділу

1. Matiash O., Mykhailenko L. Opportunities for Method Competence Development of Mathematics Teachers: The Role of Participation in Competitions with Colleagues. *Universal Journal of Educational Research* 8.3 (2020) 747 - 754. DOI: 10.13189/ujer.2020.080303.

2. Безвух С. В., Стопчак А. Ю. Соціальне партнерство науки і бізнесу: форми взаємодії, проблеми і рекомендації щодо їх вирішення. *Вісник Хмельницького національного університету* 2015, № 3, Т. 3. С.7-14 URL: [file:///C:/Users/User-local/Downloads/Vchnu_ekon_2015_3\(3\)_3.pdf](file:///C:/Users/User-local/Downloads/Vchnu_ekon_2015_3(3)_3.pdf) (Дата звернення 01.08.2019)

3. Бурова Е. В. Організація взаємодії «вищій педагогічний навчальний заклад - загальноосвітня школа» в освітньому просторі України другої половини ХХ століття : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. Харків, 2015. 20 с.

4. Гончар О.В. *Педагогічна взаємодія учасників навчального процесу в системі вищої освіти України (історико-педагогічний аспект)*: монографія. Х. : ХНАДУ, 2011. 432 с.

5. Гончар О.В. *Форми педагогічної взаємодії учасників навчального процесу в системі вищої школи України. Збірник наукових праць*. Полтава, 2011. С.49-54

6. Гончаренко С.У. *Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям*: [навч. посіб.]. Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2008. 278 с.

7. Діденко Т. П. *Формування досвіду професійної діяльності майбутніх учителів у процесі педагогічної практики*: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04. /Харків, 2015. 20 с.

8. Єжова О. О. Сутність організаційно-педагогічних умов педагогічного процесу. *Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Психолого-педагогічні науки*. 2014. № 3. С. 39-43. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzsp_2014_3_8 (Дата звернення 20.06.2020)

9. Желанова В.В. Таксономія типів професійної рефлексії педагога: міждисциплінарний контекст. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Психологія. Педагогіка*. Збірник наукових праць № 27 • 2017 р с. 9-14 URL: <file:///C:/Users/User-local/Downloads/136-Текст%20статті-562-1-10-20171022.pdf> (Дата звернення 20.06.2020)

10. Задорожна О. М. Управління взаємодією загальноосвітнього та вищого навчальних закладів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.06. Луганськ, 2012. 20 с
11. Закон України «Про вищу освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (Дата звернення 20.06.2020)
12. Закон України «Про освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (Дата звернення 20.06.2020)
13. Закон України «Про повну загальну середню освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (Дата звернення 20.06.2020)
14. Кліш П.А., Хом'як А.П. Комунікативні вміння і навички як важлива складова професіоналізму педагога. *Педагогічний пошук* № 3 (95), 2017. С 15-17. URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/pedp_2017_3_6.pdf (Дата звернення 20.06.2020)
15. Концепція Нової української школи. URL: www.mon.gov.ua (Дата звернення 20.06.2020)
16. Косигіна О.В. Педагогічна взаємодія суб'єктів системи післядипломної освіти: зміст і специфіка. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи*. Випуск 7, 2013. с. 215-224 URL: file:///C:/Users/User-local/Downloads/OD_2013_7_24.pdf (Дата звернення 01.08.2019)
17. Курлянд З.Н., Хмелюк Р.І., Семенова А.В., Бартенєва І.О., Богданова І.М. *Педагогіка вищої школи : Навч. посіб.* К. : Знання, 2007. 495 с.
18. Лебідь Н.К., Бреус Ю.В. Компетенції викладача вищої школи в умовах партнерської взаємодії зі студентами. *Міжнародний науковий журнал «Університети і лідерство»*. URL: http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/20807/1/N_Lebid_Y_Breus_UAL_4_NNC_KL.pdf (Дата звернення 01.08.2019)
19. Литвин А. Мацейко О. Методологічні засади поняття «педагогічні умови». *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2013. № 4. С. 43-63. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pippo_2013_4_5 (Дата звернення 20.06.2020)
20. Матяш О. І. Актуальні питання вдосконалення методичної підготовки майбутнього вчителя математики. *Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70-річчя кафедри математики і теорії та*

методики навчання математики НПУ імені М. П. Драгоманова, 11–13 травня 2017 р., Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. с. 53-57 доб

21. Матяш О.І., Катеренюк Г.Д. *Методичний інструментарій формування здатності учнів до математичного моделювання*. Вінниця: ТОВ «Твори», 2019. 270с.

22. Матяш О.І., Терєпа А.В. *Математика у творчості. Творчість у математиці*: монографія. Вінниця: ТОВ «Твори», 2018. 283с.

23. Михайленко Л. Розвиток методичної компетентності вчителя математики як педагогічна проблема. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки*. Випуск 1. 2020. С.359-369. DOI 10.31494/2412-9208-2020-1-1

24. Михайленко Л.Ф. До питання організації індивідуальної роботи студентів. *Дидактика математики: проблеми і дослідження. Міжнародний збірник наукових робіт*. Випуск 28. Донецьк, 2007. С. 34-36.

25. Михайленко Л.Ф. Роль і місце позаурочної роботи у підготовці вчителя математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* Збірник наукових праць Випуск 27. Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Київ – Вінниця: ДОВ Вінниця, 2011. С. 418-422

26. Михайленко Л.Ф., Ковальчук М.Б. Формування методичної компетентності у майбутніх вчителів математики під час проходження педагогічної практики в школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців*. Зб. наук. пр. – Вип.52 . Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. С. 349-352.

27. Михайленко Л.Ф., Коношевський О.Л. Деякі форми позанавчальної роботи у фаховій підготовці вчителя математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр.* Вип. 33. редкол.: І. А. Зязюн (голова) [та ін.] Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2012. С. 407-411.

28. Михайленко Л.Ф., Наконечна Л.Й. Засоби формування методичної компетентності майбутніх учителів математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць*. Вип. 40. редкол.: І. А. Зязюн, Н.Г. Ничкало, Р.С. Гуревич. Київ; Вінниця: Планер, 2014. С. 321-325

29. Національна доктрина розвитку освіти Затверджено Указом Президента України від 17 квітня 2002 року N 347/2002 URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text> (Дата звернення 20.06.2020)

30. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки URL: www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf. (Дата звернення 20.06.2020)

31. Пехота О. М. Індивідуалізація професійно-педагогічної підготовки вчителя : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. К., 1997. 43 с.

32. Пісоцька О. О. Педагогічні технології діалогічної взаємодії викладачів і студентів. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2011. № 5(2). С. 197-201. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vldubzh_2011_5%282%29__36 (Дата звернення 01.08.2019)

33. Положення про Всеукраїнську Конференцію-Олімпіаду геометричної творчості імені В.А. Ясінського URL: https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://amnn.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/Polozhennya_olimpiada_YAsinskogo_18.pdf&hl=uk (Дата звернення 20.10.2020) доб

34. Положення про центр «Освітній хаб «NotBox»» Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. URL: <http://vspu.edu.ua/content/position/p118.pdf> (Дата звернення 20.10.2020)

35. Порядок підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників: Постанова Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/800-2019-p#Text> (Дата звернення 20.01.2020)

36. Про затвердження Концепції розвитку педагогічної освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України № 776 від 16 липня 2018 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-koncepciyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (Дата звернення 20.01.2020)

37. Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності Постанова кабінету міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-p#Text> (Дата звернення: 16.03.2019). доб

38. Про затвердження Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України № 977 від 11 липня 2019 року. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE33851.html (Дата звернення 20.01.2020)

39. Пукас І. Л. Професійно-педагогічний саморозвиток учителя у процесі співпраці школи з закладами педагогічної освіти. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 / Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, 2018. Рівненський державний гуманітарний університет, Рівне, 2018.

40. Сайт кафедри алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. URL: <http://amnm.vspu.edu.ua/> (Дата звернення 20.01.2020)

41. Сівак Н. А. Налагодження партнерської взаємодії між батьками та вчителями сучасної початкової школи. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 2015, № 8 (52). С.410-419

42. Тарасенко С.І. Демченко М.Є. Партнерство університетів та бізнесу: форми та перспективи розвитку в умовах підвищення інноваційності економіки. *Економіка і суспільство*. Випуск # 13 / 2017. С. 302-308 URL: http://economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/49.pdf (Дата звернення 20.01.2020)

43. Ямшинська Н. В. Співпраця між середньою школою та ВНЗ при вивченні іноземної мови. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/philosophy-andphilology-411> (Дата звернення: 16.03.2017).

РОЗДІЛ 5

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ПАРТНЕРСТВА УНІВЕРСИТЕТУ ТА ШКОЛИ

Аналізуючи методичне забезпечення формування методичної компетентності вчителя в умовах партнерства університету та школи, в першу чергу, маємо на увазі методичне забезпечення організації самостійної навчальної роботи та самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів. У педагогічній літературі ми не виявили однозначності у трактуванні поширених понять: «самостійна діяльність», «самоосвітня діяльність», «самостійна робота», «позааудиторна діяльність», «позанавчальна діяльність» тощо. У глосаріях Законів України про освіту, про вищу освіту та про загальну середню освіту означення вказаних понять відсутні. Якщо звернутися до педагогічного словника С.У.Гончаренка [9], то отримаємо тлумачення лише понять «самостійна навчальна робота» та «самоосвіта»:

- самостійна навчальна робота – різноманітні види індивідуальної і колективної навчальної діяльності студентів, яка здійснюється ними на навчальних заняттях або поза ними за завданнями викладача, під його керівництвом, однак без його безпосередньої участі.

- самоосвіта – освіта, яка набувається у процесі самостійної роботи без проходження систематичного курсу навчання в стаціонарному навчальному закладі. Самоосвіта також є невід’ємною частиною систематичного навчання в стаціонарних закладах, сприяючи поглибленню, розширенню і більш міцному

засвоєнню знань. Основним засобом самоосвіти є самостійне вивчення літератури. Взявши за основу вказані твердження, пояснимо наше розуміння понять, які дотичні до вказаних і, які ми вважаємо актуальними для формування методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи.

Позааудиторна діяльність – різноманітні види індивідуальної і колективної діяльності студентів, які здійснюються ними не в навчальних аудиторіях.

Самоосвітня навчально-пізнавальна діяльність – різноманітні види індивідуальної навчально-пізнавальної діяльності, яка полягає в самостійному визначенні мети, завдань, засобів їх досягнення на основі пізнавальних потреб та інтересів.

Погоджуємось із міркуваннями В.М. Чайки [41], що самостійна навчальна робота та самоосвіта є складними видами діяльності, які можуть бути пов'язані між собою, або навіть співпадати, на окремих етапах формування та розвитку фахової компетентності вчителя.

5.1. Організація самостійної навчальної роботи студентів з метою розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики

У процесі самостійної навчальної роботи у майбутніх учителів математики має бути можливість отримати консультацію у викладача та / або у досвідченого вчителя; проведення бесіди щодо змісту теоретичних питань та обговорення методичних проблем навчання учнів математики тощо. Наприклад, відомо, що забезпеченню якісної математичної підготовки учнів сприяє робота вчителя з попередження, виявлення та корекції помилок у знаннях та вміннях учнів. Така робота впливає на усвідомлення учнями

якості своєї навчальної підготовки, активізацію пізнавальної діяльності учнів, виявлення причин виникнення помилок, виховання в них звички до самоконтролю і самокорекції. У процесі навчання у ЗВО майбутні вчителі ознайомлюються із основними прийомами, методами та засобами попередження, виявлення та корекції учнівських помилок, зокрема, при вивченні курсу «Методика навчання математики». На практичних і лекційних заняттях регулярно обговорюються ці питання. Проте, вважаємо, що формування знань та вмінь студентів щодо попередження, виявлення та корекції учнівських помилок, буде більш продуктивним саме в процесі самоосвітньої діяльності. Навчально-дослідницьке завдання «Прийоми і методи корекції знань учнів з математики» на період педагогічної практики має на меті сформувати в майбутніх учителів знання, вміння і навички виявлення, попередження та корекції учнівських помилок в процесі навчання математики.

Виконання навчально-дослідницького завдання умовно поділяється на чотири частини.

1) При теоретичній підготовці до виконання навчально-дослідницького завдання студент повинен:

- виділити основні види помилок, що описані в методичній літературі;
- ознайомитись із основними причинами виникнення математичних помилок;
- ознайомитись із основними методами, прийомами та засобами виявлення, попередження та корекції учнівських помилок з математики, що описані в методичній літературі;
- виділити типові помилки учнів при вивченні конкретної теми (вибір теми залежить від класу і часу проходження педагогічної практики), що описані у методичній літературі.

2) Під час вивчення досвіду роботи вчителя математики з попередження, виявлення та корекції помилок у знаннях та вміннях учнів, студент має з'ясувати:

- як вчитель математики здійснює контроль та корекцію знань та умінь учнів;

- які методи, прийоми та засоби виявлення, попередження та корекції учнівських помилок, найчастіше застосовує вчитель на уроках математики.

3) В процесі формування вмінь виявлення, попередження та корекції учнівських помилок при навчанні учнів математики у закріпленому класі, студент-практикант повинен:

- впроваджувати методи, прийоми та засоби виявлення, попередження та корекції учнівських помилок. На перших уроках, які проводить студент, користуватись технологіями корекційної роботи, які вже знайомі учням, тобто тими, що постійно використовуються вчителем, потім поступово можна використовувати методи, прийоми та засоби виявлення, попередження та корекції учнівських помилок, які вчитель не використовує, або рідко практикує;

- постійно пропонувати учням різноманітні контролюючі роботи, з метою перевірки доцільності впроваджених технологій та опрацювання інформації про типові помилки учнів при вивченні конкретної теми.

4) У звіті про виконання навчально-дослідного завдання студент має:

- вказати в якому класі працював;

- перерахувати теми, що вивчались у цьому класі під час проходження педагогічної практики;

- вказати, яка додаткова література використовувалась при підготовці та проведенні уроків;

- виділити методи, прийоми та засоби виявлення, попередження та корекції учнівських помилок, що використовувались студентом, які є: а) найбільш доцільними; б) найбільш складними для впровадження;

- виділити та класифікувати за видами типові помилки учнів з теми, що вивчалась;

- зробити короткі висновки про доцільність впровадження технологій корекційної роботи на уроках математики;

- підготувати зразки наочності, роздаткового матеріалу, поурочні плани-конспекти, копії учнівських робіт.

Мотивування студентів при виконанні навчально-дослідницького завдання, ґрунтується на усвідомленні значущості практично прикладного значення предмета. Також може бути інтерес до знань, допитливість, намагання розширити свій культурний рівень, намагання оволодіти певними уміннями і навичками [23].

До необхідних умов формування методичної компетентності *майбутніх вчителів математики*, у контексті нашого дослідження, відносимо урізноманітнення форм і методів набуття методичного досвіду в навчанні учнів математики. Крім традиційної педагогічної практики в школі, ми апробували лабораторні заняття з методики навчання математики, на яких студенти у формі квазіпрофесійної гри виконують роль учителя математики на уроках різних типів. На основі ґрунтовного аналізу, викладач методики навчання математики характеризує методичну діяльність майбутнього вчителя у кожному фрагменті, на основі чого виробляються узагальнені методичні рекомендації щодо майбутньої методичної діяльності у навчанні учнів математики в школі.

Ефективність аудиторних занять залежить від попередньої самостійної роботи студента. Лабораторні заняття з методики

навчання математики – важлива форма організації навчальної діяльності студентів, що сприяє фаховій підготовці майбутнього вчителя. На цих заняттях систематизуються знання студентів, отримані на лекційних та практичних заняттях з методики навчання математики. Студенти попередньо складають конспекти різних типів уроків, та на лабораторних заняттях у формі ділової гри, проводять підготовлені уроки, навчаються аналізувати переглянуті уроки. На лабораторних заняттях, що проводяться у вигляді рольової гри, майбутні вчителі по черзі експериментують у проведенні підготовлених фрагментів уроків (зазвичай 3 фрагменти за одне лабораторне заняття по 10-15 хвилин кожний) або цілого уроку. Під час таких спроб студенти вчаться триматись перед аудиторією, розподіляти свою увагу, організовувати увагу учнів (цю роль виконують студенти групи). Тут вони усвідомлюють важливість чітких формулювань запитань, вагу кожного слова, вчаться плідно використовувати час уроку, починають розуміти відповідальність перед аудиторією і значення належної підготовки до уроку. Після перегляду уроків або фрагментів уроків студенти разом з викладачем їх аналізують.

Для створення кращих умов організації самостійної роботи студентів в процесі підготовки до лабораторних занять з методики навчання математики підготовлено «Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з методики навчання математики» [21]. У даному посібнику описані технології проведення лабораторних занять з методики навчання математики; дані поради студентам, щодо підготовки до лабораторних занять з методики навчання математики. Також розроблені методичні вказівки до кожного з лабораторних занять, в яких, крім плану заняття, запропоновані орієнтовні теми для обговорення та списки додаткової літератури. Обговорення актуальних питань (студенти попередньо самостійно готують доповіді), можна здійснювати на

лабораторному занятті окремо, або в процесі аналізу переглянутих уроків. У додатках запропоновані, на допомогу студентам, конспекти уроків, розроблені конкурсантами Всеукраїнського конкурсу «Учитель року». Серед порад студентам щодо підготовки до лабораторних занять з методики навчання математики, виділені такі:

✓ Готуючись до лабораторного заняття, спочатку потрібно підготувати до обраних тем: план-конспект уроку (фрагментів); передбачити наочність, роздатковий матеріал; передбачити засоби навчання. Тому, хто за попереднім домовленням виконує роль вчителя – не лише передбачити наочність та засоби навчання, а й підготувати їх.

✓ Перед тим як написати план-конспект уроку (фрагменту), доцільно переглянути різні шкільні підручники, посібники та методичні розробки, щодо викладу цього навчального матеріалу, добірки вправ. Необхідно сформулювати цілі уроку (фрагменту) (дидактичні, розвивальні, виховні). Слід підібрати методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності, методи і форми організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності, та методи контролю та самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності учнів.

✓ Наступним етапом визначається послідовність викладу навчального матеріалу.

✓ Слід визначити який наочний матеріал потрібно підготувати, які відібрати навчальні засоби.

✓ Необхідно сформувати добірку вправ, що будуть розглядатись на уроці.

✓ Варто продумати розміщення записів на дошці та оформлення розв'язань задач. При підготовці до уроку також потрібно враховувати вікові особливості учнів. Підготувавши всі

матеріали до уроку, обов'язково враховувати, можливість на лабораторному занятті виконувати роль вчителя.

Також, у посібнику запропоновані теми уроків та фрагментів уроків, які мають готувати студенти на лабораторних заняттях. У даному розділі пропонуються орієнтовні теми уроків, які як свідчить досвід проведення лабораторних занять, є зручними для формування відповідних умінь і навичок студентів. Також розроблене орієнтовне планування лабораторних робіт, наприклад:

Лабораторне заняття №2

Тема. Проведення, спостереження і аналіз фрагментів уроків в 5 класі

Мета. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики у навчанні учнів 5 класу математики. Вироблення навичок спостереження і аналізу уроку.

Обладнання: шкільні підручники з математики для 5 класу, проектор, кольорова крейда, креслярське приладдя

План заняття

I. Організаційний момент

II. Перевірка готовності студентів до лабораторного заняття

III. Перегляд фрагментів уроків математики в 5 класі (проведених студентами)

IV. Аналіз фрагментів уроків

V. Підсумок заняття

Орієнтовні питання для обговорення

- 1. Специфіка викладання математики в 5-6 класах.*
- 2. Формування навичок та умінь усного рахунку в учнів 5-6 класів.*

Самостійна навчальна робота буде результативною, якщо існує можливість вибору темпу виконання завдань; варіативність завдань та можливість виконання їх з врахуванням рівня підготовки, інтересів і здібностей студентів; чітка організація зі сторони викладача.

Для самостійної навчальної роботи студентів нами підготовлено методичні розробки до окремих тем, що місять: фаховий довідник вчителя математики; методичні рекомендації щодо формування знань та умінь учнів; типові помилки учнів та шляхи їх виправлення і попередження; основні види вправ для відпрацювання методики виконання вправ; тести із завдань ЗНО та ДПА; методичні завдання; зразки розв'язання методичних завдань; запитання для самоконтролю знань; діагностичний тест на сформованість методичних компетентностей вчителя математики; список фахових статей для самоосвітньої діяльності (Додаток Г).

Наведемо приклади деяких методичних завдань та зразки розв'язання методичних завдань.

✓ *На прикладі конкретної задачі (підібрати самостійно) пояснити правило виконання дії ділення десяткових дробів.*

Розв'язання

Вивчення дії ділення десяткового дроби на число можна почати з конкретної задачі: «Чотири робітники за виконану роботу отримали 2433 грн. 92 коп. Скільки грошей має отримати кожен робітник?». Щоб відповісти на це запитання, треба 2433 грн. 92 коп. поділити на чотири рівні частини, а для цього необхідно 2433 грн. 92 коп. перетворити на копійки.

2433 грн. 92 коп. = 243392 коп.

243392 : 4 = 60848 (коп.) – отримав кожний робітник; 60848 коп. = 608 грн. 48 коп.

Після розв'язання цієї задачі вчитель зазначає, що розв'язуючи таку задачу, не обов'язково гривні переводити в копійки. Можна поділити число 2433,92 на 4, не звертаючи увагу на кому. А в частці поставити кому, коли закінчиться ділення цілої частини.

Перед тим як розглянути випадок ділення на десятковий дріб, спочатку слід розглянути властивість частки: значення частки не зміниться, якщо ділене і дільник помножити або поділити на одне й

те саме число (крім нуля). До такого висновку можна прийти розглянувши такі приклади:

а) $21:7 = 3$;

б) $(21 \cdot 2):(7 \cdot 2) = 42:14=3$;

в) $(21 \cdot 10):(7 \cdot 10) = 210:70= 3$;

г) $(21 \cdot 100):(7 \cdot 100) = 3$.

Після цього буде зрозуміло, що:

а) $2,1:7 = 21:70$;

б) $21:0,7 = 210 : 7$;

в) $21:0,07 = 2100 : 7$;

г) $2,184:0,7 = 21,84 : 7$.

Отже, ділення десяткових дробів завжди можна звести до ділення на ціле число.

У шкільних підручниках ці правила формулюються так: щоб поділити число на десятковий дріб, треба в діленому й дільнику перенести кому вправо на стільки цифр, скільки їх є після коми в дільнику, а потім виконати ділення на натуральне число.

✓ Як оформити письмове розв'язання вправи:

Спростіть вираз $200m (-0,4)n$ і знайдіть його значення, якщо $m=-0,25$, $n=-0,2$.

Розв'язання доцільно оформити так:

$$200m (-0,4)n = 200 (-0,4) m n = -80mn$$

Якщо $m=-0,25$, $n=-0,2$, то $-80mn = -80 (-0,25) (-0,2) = 20 (-0,2) = -4$

Якщо потрібні проміжні обчислення, то їх записують нижче заданого прикладу.

✓ Опишіть методикку розв'язування вправ:

1) Розв'язати рівняння $|x - 3| = 2,5$;

2) Визначити розв'язки нерівності на координатній прямій

$$|x - 1| < 3$$

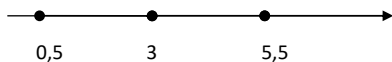
Поняття модуля в 6 класі зводиться до поняття відстані. Модулем числа a називають відстань від початку відліку до точки, яка зображує це число на координатній прямій.

Слід зауважити, що $|5 - 3|$ - відстань між точками з координатами 5 і 3 на числовій прямій.

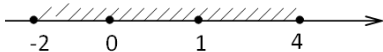
Розв'язання

Очікуване розв'язання рівняння $|x - 3| = 2,5$:

1) завдання слід переформулювати так: знайти точки на координатній прямій, які знаходяться від точки 3 на відстані 2,5



2) Очікуване розв'язання нерівності $|x - 1| < 3$: x - координата точки, яка від точки з координатою 1 віддалена менше як на 3 одиниці, отже на координатній прямій заштрихуємо такі точки.



Для систематизації та узагальнення знань студентів з окремих тем, можна пропонувати довгострокові домашні контрольні роботи. Розроблені домашні контрольні роботи з окремих розділів курсу «Методика навчання математики» складається із 30 рівносильних варіантів (Додаток Д). За виконання кожного із запропонованих завдань варіанту можна отримати максимум 5 балів.

Підвищення якості підготовки вчителя до уроку і, як наслідок, підвищення ефективності навчального процесу, тісно пов'язані з методично грамотним використанням шкільного підручника як ключового засобу навчання. У процесі вивчення курсу методики навчання математики у студентів формуються та розвиваються педагогічні здібності й професійно значущі якості майбутнього вчителя. Вміння аналізувати альтернативні шкільні підручники математики та різноманітні методичні посібники, вміння здійснювати аналіз теоретичного матеріалу та добірки задач діючих

шкільних підручників математики тощо – необхідні вміння сучасного вчителя.

Важливим у фаховій підготовці вчителя математики є навчання майбутніх вчителів методично правильно користуватись підручником для учнів та методичними посібниками. Таку функцію, зазвичай, виконує навчально-методичний посібник для вчителя, у якому автори дають чіткі настанови щодо проведення уроку з використанням конкретного шкільного підручника для учнів. Однак ці посібники рідко потрапляють до вчителів. Отже, перше завдання – здійснити методичний аналіз навчального посібника. В залежності від повноти і правильності виконання завдання можна отримати 0; 3; 4; 5 балів. В методичному аналізі навчального посібника доцільно відобразити: 1) основне призначення посібника; 2) відповідність змісту діючій програмі; 3) доступність викладу навчального матеріалу; 4) точність, стислість, ясність мови; 5) зв'язок викладу програмового матеріалу з матеріалами, що розглядалися в попередніх класах і реалізовані у чинних підручниках; 6) характеристику добірки задач: міжпредметні зв'язки; наявність алгоритмів виконання тих або інших дій; структуризація добірки вправ; наявність вправ для самоперевірки; 7) оформлення (колір, виділення головного, наявність зразків, вказівки, застереження щодо типових помилок); 8) цікавість викладу; 9) можливість реалізації наскрізних змістових ліній. Перелік посібників оновлюється і пропонується із списку запропонованого на сайті МОН України «Перелік навчальних програм, підручників та навчально-методичних посібників, рекомендованих МОН України для використання в 5-11 класах закладів загальної середньої освіти з навчанням українською мовою» у зазначеному навчальному році за посиланням [https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/\[\(3\)29\]](https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/[(3)29]).

Друге і третє завдання – написати план-конспект уроку математики формування компетентностей та / або розвитку

компетентностей. Серед етапів уроку формування компетентностей варто передбачити: актуалізацію опорних знань; мотивацію навчальної діяльності учнів; пояснення нового матеріалу; закріплення (формування вмінь і навичок); домашнє завдання; підсумок уроку. В залежності від глибини теоретичних знань з шкільного курсу математики та з методики навчання математики, творчого підходу й логічності викладу студент за кожне завдання може отримати 0; 3; 4; 5 балів.

Четверте завдання – розкрити методику розв’язування запропонованих вправ. За правильне розв’язання вправ студент може отримати 3 бали. За повноту розкриття методики розв’язування задачі (визначене місце задачі в системі завдань спрямованих на формування знань та умінь, вказано мету розв’язування кожної задачі на уроці, перераховані функції даного завдання в процесі навчання і визначена ведуча, описані різні способи міркувань при розв’язуванні задачі, вказані можливі помилки учнів при розв’язуванні вправ даного типу тощо) та грамотність викладу студент додатково може отримати 1 або 2 бали. Отже, за виконання п’ятого завдання студент може отримати 0; 3; 4; 5 балів.

П’яте завдання – проаналізувати типові помилки учнів з конкретної теми та розкрити роботу вчителя математики щодо виявлення, виправлення вказаних помилок. В залежності від правильності, повноти і кількості помилок, що аналізуються студент може отримати 0; 1; 2; 3; 4; 5 балів. В результаті виконання кожної домашньої контрольної роботи студент може набрати від 0 до 25 балів.

Проаналізувавши навчальний процес з точки зору місця, ролі і значення в ньому самоосвітньої методичної діяльності для формування і розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики ми прийшли до висновку, що самостійна робота

є важливою формою самоосвітньої методичної діяльності студента. Використання професійно-орієнтованих завдань для індивідуальної роботи сприяє підготовці студентів до самоосвіти, підвищує інтерес до майбутньої праці, розвиває такі якості особистості, як самостійність, ініціативність, увага, наполегливість, витримка, критичність мислення та інші позитивні якості. Тому актуальним є питання про підготовку вчителя, якому притаманні перераховані риси та здатного забезпечити досягнення освітньої мети у навчально-виховному процесі. Вважаємо, що формувати такого вчителя потрібно в умовах педагогіки співробітництва. Вона спрямована на створення гуманних відносин між суб'єктами педагогічного процесу; організацію навчального процесу, який би забезпечував творчий розвиток майбутнього спеціаліста; індивідуалізацію і диференціацію навчання у ЗВО; на формування творчого колективу студентів; співпрацю між викладачами, студентами і вчителями.

5.2. Організація самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності студентів з метою розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики

Навчальна робота студента повністю визначається навчальним планом освітньої програми підготовки майбутнього вчителя і включає, зокрема, години аудиторної роботи та години самостійної навчальної роботи. До самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності студентів ми, зокрема, відносимо різні види діяльності, що сприяють підготовці майбутнього вчителя математики, але не передбачені навчальним планом. Самоосвітня навчально-пізнавальна діяльність студентів може бути як аудиторною (засідання гуртка або проблемної групи і т.п.) так і позааудиторною

(вивчення досвіду передових вчителів, участь у різноманітних змаганнях тощо). Самоосвітня навчально-пізнавальна діяльність студентів може бути організована з можливістю консультації у викладача, а може бути і повністю самостійною (регулярний огляд новинок фахових публікацій у журналах «Математика в рідній школі», «Математика в школах України») [(3)23; 25; (3)27].

У ВДПУ імені Михайла Коцюбинського самоосвітня навчально-пізнавальна діяльність майбутніх учителів математики реалізовується, зокрема, як участь студентів у гуртках, проблемних групах, як презентація творчих здобутків студентів. Як правило, участь студентів у гуртках, проблемних групах є добровільною. Така самоосвітня навчально-пізнавальна діяльність майбутніх учителів математики є досить ефективною для розвитку дослідницьких і наукових здібностей студентів. Робота гуртків, як правило, виглядає таким чином: на організаційному занятті відбувається розподіл тем доповідей і рефератів виборним шляхом, після чого викладач вказує на наявність для кожної теми основної і додаткової літератури і рекомендує самостійно продумати план роботи.

Проблемна група може поєднувати між собою студентів різних курсів. В центр дослідження може бути поставлена проблема, якою займається науковий керівник. Великою перевагою самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів математики є можливість розгляду обраної теми із власної суб'єктивної точки зору, найбільш глибоко і з різних ракурсів. Результат роботи студентів у гуртках, проблемних групах – підготовлені реферати, доповіді, статті.

Традицією в інституті математики, фізики, комп'ютерних наук і технологічної освіти ВДПУ імені Михайла Коцюбинського є проведення тижня кафедри алгебри і методики навчання математики. Як правило, в межах цього тижня проводиться конкурс педагогічної майстерності, математичний турнір, конкурс стінгазет

тощо [(3)37]. Вважаємо, що для ефективного формування у майбутніх вчителів математики високого рівня науково-практичних та методичних знань та умінь, розвитку творчості та потреби у неперервній освіті важливо систематично створювати умови для активізації самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Наш експериментальний досвід методичної підготовки майбутніх учителів математики дозволяє стверджувати, що якість самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів математики покращується за умови партнерської взаємодії майбутніх вчителів із викладачами та працюючими вчителями математики.

На основі аналізу результатів досліджень українських науковців щодо психолого-педагогічних аспектів партнерства у системі «ЗВО-ЗЗСО» (див. п.3.3.) можемо зробити висновки, що самоосвітня навчально-пізнавальна діяльність майбутніх учителів математики вчителя математики буде ефективною коли:

- студенти будуть брати участь у плануванні та оцінці власного професійного розвитку;
- зміст завдань відповідатиме професійним потребам вчителів;
- професійний розвиток має безпосереднє значення та вплив для кар'єрного зросту чи особистого життя вчителя;
- навчальна діяльність спрямована на вирішення конкретних методичних завдань а не на засвоєння теоретичних знань.

Наша діяльність пов'язана із налагодженням партнерської взаємодії між вчителями математики та викладачами закладу вищої педагогічної освіти, в якому здійснюється підготовка майбутніх учителів математики ґрунтується як на традиційних так і на нових тенденціях професійного розвитку працюючих вчителів математики

та удосконаленні методів й засобів методичної підготовки майбутніх учителів математики. Одним із шляхів визнання і підтримки у сфері математичної освіти є встановлення нагород за різні напрями діяльності у галузі математичного навчання. Створення освітянських премій є важливим, оскільки це визнання і заохочення тих особистостей, які беруть на себе відповідальність за сприяння та розширення співпраці, зокрема, між вчителями математики; між вчителями і науковцями в галузі математики та методики навчання математики; між вчителями математики та викладачами закладів освіти, які готують майбутніх учителів математики.

Починаючи з 1996 року в Україні щорічно проводиться всеукраїнський Конкурс «Учитель року». Викладачі методики навчання математики українських закладів освіти, які готують майбутніх учителів математики, беруть активну участь у роботі журі Конкурсу «Учитель року» на різних його етапах.

Метою конкурсу є виявлення й підтримання творчої праці вчителів, підвищення їх професійної майстерності, популяризації педагогічних здобутків. У номінації «Математика» конкурс проходив у 1997, 2000, 2004, 2007, 2010 та 2016 роках. Серед завдань конкурсу: підвищення престижності цієї професії; привернення уваги громадськості до проблем освіти; сприяння творчим педагогічним пошукам, удосконаленню фахової майстерності вчителя; поширення передового педагогічного досвіду; забезпечення незалежної експертної оцінки педагогічної діяльності. Для участі в конкурсі учитель математики подає оргкомітету опис власного досвіду, що розкриває оригінальність методичних ідей, методів та технологій; аналіз результатів методичної діяльності. Кожний етап Конкурсу включає очні змагання: конкурс самопрезентацій, конкурс з розв'язування математичних задач, проведення уроку математики.

Одним із чинників спонукання майбутнього вчителя

математики до розвитку методичної компетентності, ми вважаємо, його участь у різних фахових змаганнях. На розв'язання проблеми підвищення якості самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів математики впливає багато різних факторів. Поміж них, у контексті нашого дослідження, виокремимо рівень вмотивованості до розвитку методичної компетентності шляхом активної співпраці з іншими вчителями математики, а також активність у різноманітних професійних змаганнях.

Одним із наших завдань було також створення спеціальних умов для усвідомлення й засвоєння студентами певного середовища і моделей високопрофесійної поведінки вчителя математики. Оскільки в організації та проведенні Турніру методичних знахідок брали активну участь студенти (майбутні учителі математики), то для них це чудова можливість побачити кращі зразки методичної діяльності працюючих учителів математики. Спостереження студентів у дискусіях вчителів математики та викладачів університету щодо актуальних проблем навчання учнів математики дозволяють утвердитися у власних методичних переконаннях.

У пошуку шляхів налагодження конструктивної співпраці між працюючими вчителями математики і колективами викладачів, які готують майбутніх учителів математики, ми в умовах реального педагогічного експерименту перевірили ефективність таких форм цієї співпраці як організація і проведення змагань з методики навчання математики. Цікаві результати отримані нами в експерименті конкурсу методичної творчості [(3)37], який вже кілька років поспіль проводиться нами на кафедрі алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського для студентів випускного курсу бакалаврату. Участь у конкурсі беруть студенти, які проявили найкращі результати у якості майбутніх учителів математики на лабораторних заняттях з методики навчання

математики. Конкурс щороку проводився у вигляді очного змагання 6-8 учасників: проведення фрагментів уроків математики, вікторина на методико-математичну тематику, презентація методичного кредо. Оцінювало діяльність учасників конкурсу фахове журі, що включало вчителів-практиків математики, які досягли визнаних кращих результатів у навчанні учнів математики. Переможці конкурсу методичної майстерності отримали призи – комплекти актуальної методичної літератури. Глядачами конкурсу були всі студенти спеціальності за якою готуються майбутні вчителі математики. Вони отримали чудову можливість побачити найкращі зразки творчої діяльності своїх колег, намітити власний саморозвиток у справі готовності до майбутньої методичної діяльності у навчанні учнів математики.

Основна ідея конкурсу методичної творчості майбутнього вчителя математики ґрунтується на ідеї зміщення акцентів з накопичення методичних знань, умінь та навичок, на формування у майбутнього вчителя математики готовності та здатності методично грамотно розв'язувати комплекс задач методичної діяльності вчителя.

Наш експеримент у проведенні Конкурсу методичної творчості для кращих студентів засвідчив підвищення інтересу в переважній більшості студентів до методичної науки, до майбутньої методичної діяльності в школі, формування самооцінки майбутнього вчителя, усвідомлення студентами своїх позитивних і негативних рис методичної діяльності. Ми констатували, що окремі студенти, здобувши перемогу в цьому конкурсі, визначилися із власними прагненнями і намірами щодо навчання у магістратурі, щодо тематики майбутніх кваліфікаційних робіт тощо.

До певних проблемних питань, які проявилися при проведенні нашого експерименту з організації і проведення Конкурсу методичної майстерності, можна віднести певні сумніви, небажання

окремих студентів брати участь у Конкурсі. Навіщо нам це потрібно? Підготовка потребує значних витрат часу! Однак, після проведення Конкурсу ці ж студенти висловили своє задоволення від яскравого заходу, задоволення від власної спроби бути найкращим. Не применшуючи цінності наукового доробку науковців різних країн щодо можливостей співробітництва вчителів математики, а також форм, методів та засобів їх професійного розвитку, ми, на основі власних досліджень, робимо висновок, що участь майбутніх учителів математики у змаганнях з колегами може позитивно вплинути на формування та розвиток компетентності у навчанні учнів математики. Для цього необхідна система мотивації студентів до участі у таких змаганнях та спеціальна, глибоко продумана підготовка таких змагань. Партнерська взаємодія вчителів математики та викладачів закладів вищої освіти, які готують майбутніх учителів математики, у підготовці та проведенні таких змагань є взаємовигідною.

5.3. Місце і роль вибіркового курсу у процесі формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики в умовах партнерства університету та школи

Освітня діяльність закладу вищої освіти, має передбачати можливість для формування індивідуальної освітньої траєкторії, зокрема через індивідуальний вибір здобувачами вищої освіти навчальних дисциплін в обсязі, передбаченому законодавством та передбачати практичну підготовку здобувачів вищої освіти, яка дає можливість здобути компетентності, потрібні для подальшої професійної діяльності [35]. Також, згідно цього положення [35]

заклад вищої освіти може залучати роботодавців до організації та реалізації освітнього процесу, зокрема запрошувати для проведення аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців. Отже, вибіркові курси для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Математика) мають бути спрямовані на формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики в умовах партнерства університету та школи. Для освітнього ступеня бакалавр, серед вибіркових дисциплін виокремимо навчальну дисципліну, яка направлена на формування та розвиток методичної компетентності майбутнього вчителя математики - «Дистанційний супровід шкільного курсу математики».

Зміст курсу «Дистанційний супровід шкільного курсу математики» зосереджений на тому, щоб сформувати правильні уявлення студентів про різні форми навчання, зокрема змішане і дистанційне навчання, знати основні методи, форми, засоби і технології дистанційного супроводу навчання математики та вміння організовувати змішане і дистанційне навчання.

Метою викладання навчальної дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики» є: досягнення наступних цілей формування у майбутніх учителів математики методичної компетентності:

- здатність формувати та розвивати математичну компетентність учнів основної школи;
- здатність формувати та розвивати розуміння значення математики в інтелектуальному розвитку учнів та формуванні світогляду;
- здатність володіти технологію розробки змісту та структури дистанційного супроводу навчання математики учнів основної школи;
- здатність виділяти ефективні сучасні інструменти для

дистанційного супроводу навчання математики учнів основної школи;

- здатність формувати та розвивати позитивне особистісне ставлення учнів основної школи до математики та процесу її вивчення.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики» є: забезпечити умови для формування наступних показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики:

- знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в школі;

- знання передового педагогічного досвіду вчителів-математики.

- уміння методично обґрунтовано використовувати інформаційні технології;

- володіння технологією організації у навчально-виховному процесі навчально-дослідницької діяльності учнів у рамках уроків та позаурочної роботи з математики.

- готовність і здатність презентувати власний методичний досвід;

- готовність і здатність до комунікації з колегами щодо проблем ефективного навчання учнів математики;

- готовність і здатність до підготовки навчально-методичних матеріалів;

- готовність і здатність співпрацювати зі стейкхолдерами для досягнення поставлених цілей у навчанні учнів математики.

- усвідомлення необхідності самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення у навчанні учнів математики;

- уміння самостійно і неупереджено сприймати нові

методичні знання або проблеми крізь призму власних методичних переконань;

- здатність критично осмислювати та робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики;

- здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики.

У результаті засвоєння дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики» студенти *дзнаються про*: нормативні документи організації дистанційного навчання, про принципи, методи, засоби і технології дистанційного навчання; *будуть вміти*: планувати навчальну діяльність учнів з математики в умовах дистанційного навчання з використанням різноманітних засобів та інструментів (відео, інтерактивних вправ, робочих аркушів, тестів, опитувань тощо) та розробляти конспект дистанційного уроку.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин/ 4 кредити ECTS.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни містить теми:

1. Методологія дистанційного навчання.
2. Форми і засоби дистанційного навчання.
3. Методика організації дистанційного навчання.

Зміст першої теми передбачає розкриття особливостей організації дистанційного навчання (комунікація між учителем і учнями, комунікація між учнями, самостійна діяльність учнів; академічна доброчесність) на основі законів України «Про освіту» [10], «Про повну загальну середню освіту» [11], наказу МОН України від 08 вересня 2020 р. № 1115 «Деякі питання організації дистанційного навчання» [30].

Розкриття змісту другої теми «Форми і засоби дистанційного навчання» потребує розгляду питань: сучасні засоби організації

дистанційного навчання, критерії їх відбору. Огляд платформ на яких запропоновані відео уроки, відео пояснення, розкриття технології їх використання. Характеристика сучасних онлайн дошок, веб-ресурсів які допомагають налагодити комунікацію між учасниками освітнього процесу та організувати самостійну роботу учнів; тестів, сервісів для опитування, ресурсів для формувального оцінювання. Під час розгляду освітніх застосунків, для оцінки зручності їх використання, вивчення технічних можливостей пропонується проведення апробації. Наприклад, використання математичних gif (або віртуальних моделей або phet-симуляцій) є зручним для вчителя і цікавим у використанні для учнів. Наприклад, в межах цього курсу студенти виконували завдання: до обраної теми шкільного курсу математики розробити завдання із використанням математичних gif. Багато студентів вибирали тему, яку могли пов'язати із змістом дипломної роботи.

Практична робота на тему «Узагальнена теорема Фалеса».

Виконайте послідовно запропоновані завдання:

1) *Перейдіть за посиланням на сторінку математичного сайту Mathwarehouse та перегляньте математичний gif.*
<https://www.mathwarehouse.com/geometry/similar/triangles/>

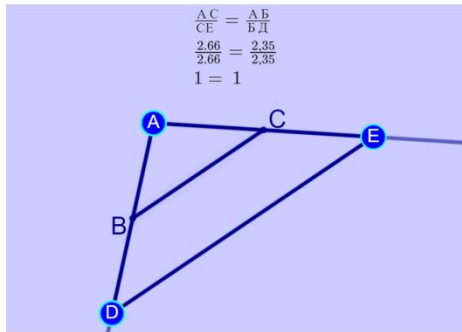


Рис. 5.2. Вигляд web-сторінки «Узагальнена теорема Фалеса»

2) *По черзі змініть положення точок A, D і E. Чи змінюється*

відношення прямих BC і DE ? Тобто ці прямі мають бути обов'язково ___.

3) Подивіться на онлайн калькулятор (розміщений вгорі), що обчислює відношення відрізків AC до CE та AB до BD . При зміні положень зазначених точок що змінюється у цих відношеннях. Зробіть три фото різних розміщень з обчисленнями. Які висновки Ви можете зробити?

4) Прочитайте формулювання узагальненої теореми Фалеса. Отже, даний математичний gif демонструє узагальнену теорему Фалеса?

5) Використовуючи засвоєні знання про подібність трикутників, що можна сказати про трикутники BAC і DAE ? Відповідь обґрунтуйте.

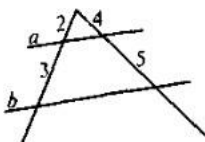
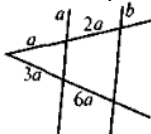
б) Виконайте наступні вправи:

1. Побудуйте довільний кут. Проведіть дві паралельні прямі, що перетинають сторони даного кута. Зробіть відповідні заміри і перевірте чи виконується на вашому рисунку узагальнена теорема Фалеса.

2. Визначте, чи є відрізки завдовжки a і b пропорційними відрізкам c і d , якщо:

а) $a = 8$ см, $b = 24$ см, $c = 7$ см, $d = 12$ см; б) $a = 9$ см, $b = 14$ см, $c = 7$ см, $d = 18$ см.

3. На яких рисунках допущено помилку при побудові паралельних прямих a , b :



Практична робота на тему «Властивість бісектрис трикутника»

1) Перейдіть за посиланням на сторінку математичного сайту Mathwarehouse та перегляньте математичний gif.

<https://www.mathwarehouse.com/geometry/similar/triangles/angle-bisector-theorem.php>

2) По черзі змініть положення точок A, B і C. Чи змінюється відношення прямих AB і AC? Тобто ці відрізки обов'язково _____.

3) Подивіться на онлайн калькулятор (розміщений вгорі), що обчислює відношення відрізків CA до CD та BA до BD. При зміні положень зазначених точок що змінюється у цих відношеннях. Зробіть три фото різних розміщень з обчисленнями. Які висновки Ви можете зробити?

4) Прочитайте формулювання властивості бісектриси трикутника. Отже, даний математичний gif демонструє властивість бісектриси трикутника?

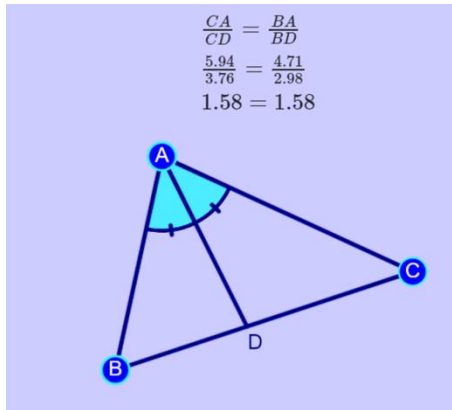


Рис. 5.3. Вигляд веб-сторінки «Властивість бісектрис трикутника»

5) Виконайте наступні вправи:

1. Побудуйте довільний трикутник. Проведіть в ньому бісектрису будь-якого кута. Зробіть відповідні заміри і перевірте

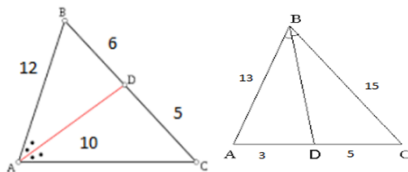
чи виконується на вашому рисунку властивість бісектриси трикутника.

2. Визначте, чи є сторони завдовжки a і b пропорційними сторонам c і d , якщо:

а) $a = 3$ см, $b = 13$ см, $c = 26$ см, $d = 9$ см;

б) $a = 9$ см, $b = 14$ см, $c = 26$ см, $d = 18$ см.

3. На яких рисунках допущено помилку при побудові бісектриси:



Методика організації дистанційного навчання має включати питання мотивації навчальної діяльності учнів, використання сучасних методів навчання та конструювання онлайн уроків. Важливим у дистанційному навчанні є організація взаємодії вчителя й учнів та взаємодії учнів на онлайн уроці. Спільне навчання на уроці, як правило, це коли спільно працюють над вирішенням проблеми. Центральне питання або проблема служить для організації та керування діяльністю, а також заохоченням до застосування, аналізу та узагальнення теоретичних знань. Підготовка таких завдань також пропонується студентам в межах цього курсу – для визначеної теми підберіть прикладну задачу та розробіть чіткі вказівки для самостійної роботи учнів.

Завдання «Оціни відстань»:

Ви знаходитесь у степовій місцевості де є дорога, яка не містить ні світлофора, ні пішохідного переходу. Вам потрібно оцінити чи встигнете Ви перейти дорогу, щоб не трапилося біди.



Рис. 5.3. Оцінка відстані

Для того, щоб виконати завдання (оцінити відстань до бажаного об'єкта) потрібно зробити такі дії:

1) Підніміть і витягніть руку навпроти себе, піднявши великий палець догори навпроти очей;

2) Закрийте одне око, при цьому вирівняйте великий палець руки з шуканим предметом, зафіксуйте погляд на пальці і об'єкті, при цьому не рухайте великим пальцем піднятої руки;

3) Порахуйте, скільки «пальців потрібно» щоб закрити весь об'єкт.

4) Оцініть відстань до заданого об'єкту: «кількість пальців» помножите на 10.

У Вас виникає запитання, чому це працює? Даний прийом виконується, тому що порівнявши відстань від очей до великого пальця та відстань між очима можна зробити висновок, що вона перевищує її приблизно в 10 разів.

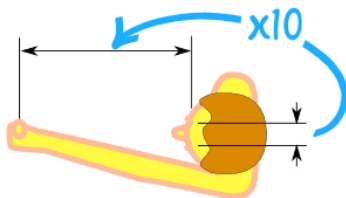


Рис.5.4. Схематичне зображення методу «Оціни відстань»

І тому відстань до віддаленого об'єкта також приблизно в 10 разів перевищує ширину, на якій великий палець здається

переміщенням у віддалений об'єкт.

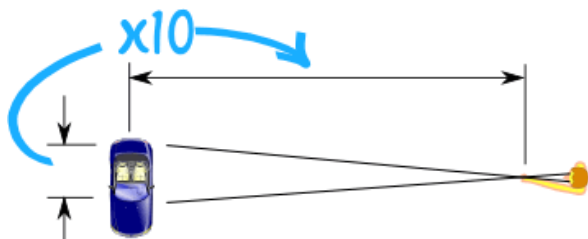


Рис. 5.5. Схематичне зображення методу «Оціни відстань»

Цей прийом базується на теоретичних відомостях з теми «Подібність трикутників».



Рис. 5.6. Подібні трикутники для виконання завдання «Оціни відстань»

Ми з вами отримуємо два подібних трикутники, тому відповідні елементи в них пропорційні і в нашому випадку відносяться, як 1:10.

Завдання «Знайди висоту паркана»:

Михайло втомився турбуватися про те, чи можуть сусіди побачити його у власній вітальні з вікна їхнього будинку. І вирішив побудувати паркан, який своєю висотою зможе перекрити вид з вікна верхнього поверху будинку. Для цього йому потрібно розібратися, якої висоти будувати паркан.



Михайло зробив певні виміри:

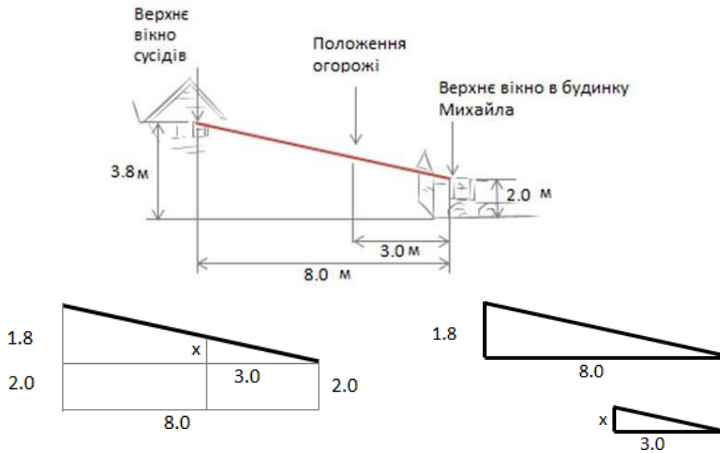


Рис. 5.7. Математична модель двох будинків

Для того, щоб виконати завдання (знайти висоту паркану) потрібно зробити такі дії:

- 1) Здійснити кілька вимірювань, виконати математичне моделювання вказаних розміщень:
- 2) Виділити подібні трикутники, та знайти або виразити необхідні елементи двох подібних трикутників.

Маючи два подібних трикутника за першою ознакою подібності (за двома кутами) знайдемо невідому сторону:

$$\frac{1,8}{x} = \frac{8}{3}; x = 1,8 * 3 : 8 = 0,675 \text{ м.}$$

Дивлячись на математичну модель виконаємо наступну дію:

$2 + 0,675 = 2,675 \text{ м}$ – мінімальна висота паркану, який планує збудувати Михайло.

Також можна підготувати завдання для групової роботи учнів. Сучасні інструменти відео зв'язку у режимі реального часу сприяють налагодженню групових дискусій та обговорень; перегляду презентації та виконаних проєктів. Віртуальні зустрічі, електронна пошта, миттєві повідомлення у viber та / або у telegram, спільний доступ до екрану, дошка обговорень тощо сприяють

налагодженню спілкування між всіма учасниками навчального процесу, ефективному спілкуванню між членами команди. Інструменти спільного створення сприяють безпосередній взаємодії між членами команди щодо цілей або бажаних результатів проекту. Учасники можуть працювати в групах, безпосередньо редагуючи або будуючи матеріали проекту. Усім учасникам освітнього процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх компонентів.

Переконані, що формуванню методичної компетентності майбутніх учителів математики сприяють такі форми проведення занять, як нетрадиційні-лекції, різноманітні тренінги, моделюючі заняття, розв'язування завдань і виконання вправ, характерних для шкільного навчально-виховного процесу, виготовлення наочності з демонстрацією її застосування для досягнення відповідних цілей, ділові та рольові ігри, творчі звіти, конкурси педагогічної майстерності, тощо. Використання навчальних ділових ігор сприяє підготовці студентів до методичної діяльності. Учасники ігор навчаються приймати професійні рішення, оцінювати та коректувати їх, освоювати зміст спеціальних курсів, оволодівати вміннями щодо організації та управління процесом навчання школярів, застосовувати знання та вміння у різних професійних ситуаціях. Нетрадиційне навчання дає змогу майбутньому педагогу спробувати себе у ролі і режисера, і вчителя, і організатора певного виду діяльності, і учня. А чим більше ролей виконує студент, тим більше в його арсеналі практичних умінь та навичок, необхідних для майбутнього фахівця. Ще однією вагомою перевагою нетрадиційних технологій навчання є те, що їх впровадження дає можливість максимально індивідуалізувати навчальний процес.

Підготовка вчителя математики до його професійної діяльності багатогранна і складна. Однак, є перелік самих

необхідних вмінь для здійснення педагогічної діяльності. Безперечно, першим у цьому списку має бути вміння підготувати і провести урок. Зрозуміло, що ці вміння формуються під час вивчення курсів педагогіки, методики навчання математики, технології навчання математики, під час проходження пропедевтичної та педагогічної практик. З іншої сторони, вчитель протягом всього життя вдосконалює свої знання, вміння проектувати, готувати і проводити урок.

Існує чітко визначена дидактична структура уроків різних типів. Проте слід привчати студентів уникати шаблонності в процесі побудови уроку. Процес навчання ефективний лише тоді, коли вчитель правильно розуміє єдність функцій кожного компонента окремо і його структурної взаємодії з іншими компонентами уроку [28].

У сучасній школі, серед вчителів-предметників, актуальною є розробка і використання, так званих, конструкторів уроків. Це, як правило, таблицька у якій перераховані основні етапи уроку та відібрані для цих етапів можливі прийоми організації навчальної діяльності. Приклади таких розробок є в достатній кількості у методичній літературі та на сайтах вчителів математики. Крім таких розробок видавництво «Основа» пропонує свій варіант конструктора уроку, зокрема, електронний [36]. Електронний конструктор уроку – це комп'ютерна програма для створення уроків та конспекти і презентації до курсу. Конспекти уроків представлені у форматі Microsoft Word, презентації представлені у форматі Microsoft PowerPoint. Презентації повністю відповідають представленим конспектам уроків. Використання таких розробок молодими вчителями, студентами-практикантами дозволяє спростити рутинну роботу вчителя, але не формує в них вмінь готувати нестандартні, творчі уроки. Тому важливо навчити майбутніх вчителів конструювати уроки самостійно.

Однією із таких технологій навчання конструювати урок – це робота із картками. На першому етапі, студент отримує тему уроку і тип уроку. Після цього викладач пропонує набори карток різного кольору, зокрема, у наборі із жовтими катками студент обирає етап уроку, із зелених карток обирає метод або технологію навчання та у наборі із картками синього кольору – засіб навчання. Завдання студента – сконструювати визначений етап уроку із даним методом та засобом навчання та дати оцінку отриманого результату. Оскільки, немає єдиного підходу до визначення методів навчання математики, тому у наборі із зеленими картками виділені такі методи (за З.І. Слєпкань): пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний виклад, евристична бесіда, дослідницький метод, метод доцільних задач, абстрактно-дедуктивний метод, конкретно-індуктивний метод і наступні технології навчання: робота в парах, два-чотири-всі разом, робота в малих групах, мозковий штурм, дерево рішень, навчаючи-учусь. До засобів навчання відносимо: інтерактивну дошку (презентації, таблиці, схеми тощо), програмні продукти, різноманітні моделі, системи прикладних задач або прикладів із навколишнього середовища. Зрозуміло, що зміст карток може змінюватись та добиратись викладачем, залежно від поставленої дидактичної мети заняття.

Наприклад, студент отримав тему уроку геометрії в 7 класі «Ознаки рівності прямокутних трикутників», тип уроку – урок засвоєння нових знань. Серед жовтих карток вибрав «мотивація навчальної діяльності учнів», серед карток синього кольору витягнув «інтерактивна дошка», а на картці зеленого кольору випало «абстрактно-дедуктивний метод». Студент має зазначити, що даний метод для етапу мотивації навчальної діяльності учнів є недоречним і самостійно запропонувати метод або технологію проведення даного етапу уроку або ще раз тягнути картку зеленого кольору. У

переважній більшості, студенти ще раз тягнуть картку зеленого кольору, оскільки, в них ще відсутній досвід підбору доцільних методів навчання. Також можлива ситуація, коли студент відмовляється від «незручного» методу, для цієї теми – метод доцільних задач. У таких випадках пропонується студентам підготувати як фрагмент уроку із обраним методом або технологію так і запропонувати власний (доречніший) варіант проведення цього етапу.

Фрагмент №1. (тема «Ознаки рівності прямокутних трикутників»; тип уроку – урок засвоєння нових знань; засоби навчання – інтерактивна дошка; метод доцільних задач).

Мотивація навчальної діяльності учнів (3 хв.)

Вчитель. У завданнях для підготовки до ЗНО зустріла таку вправу (за допомогою інтерактивної дошки текст задачі з'являється на дошці):

Яке з наступних тверджень є правильним?

А) якщо дві сторони одного прямокутного трикутника дорівнюють двом сторонам другого прямокутного трикутника, то такі трикутники рівні.

Б) Якщо катет і гострий кут одного прямокутного трикутника дорівнюють катету і гострому куту другого прямокутного трикутника, то такі трикутники рівні.

В) Якщо гіпотенуза і два кути одного прямокутного трикутника дорівнюють гіпотенузі і двом кутам другого прямокутного трикутника, то такі трикутники рівні.

Г) Якщо сторона і два кути одного прямокутного трикутника дорівнюють стороні і двом кутам другого прямокутного трикутника, то такі трикутники рівні.

Розглядаючи кожне із запропонованих А)-Г) тверджень вчитель робить висновок і формулює та доводить необхідні теореми.

Фрагмент №2. (тема «Ознаки рівності прямокутних

трикутників»; тип уроку – урок засвоєння нових знань; засоби навчання – інтерактивна дошка; метод евристичної бесіди).

Мотивація навчальної діяльності учнів (3 хв.)

За допомогою мультимедійного проектору на дошці з'являється 5 пар трикутників (Рис.5.8.)

Вчитель: що можна сказати про кожну пару трикутників?

Очікувана відповідь: вони схожі на рівні, але для доведення рівності у кожному випадку не вистачає рівності якихось елементів.

Вчитель: А якщо всі ці трикутники будуть прямокутними? (З'являється на дошці наступний слайд, на якому ці самі трикутники, тільки у кожного позначено прямиий кут).

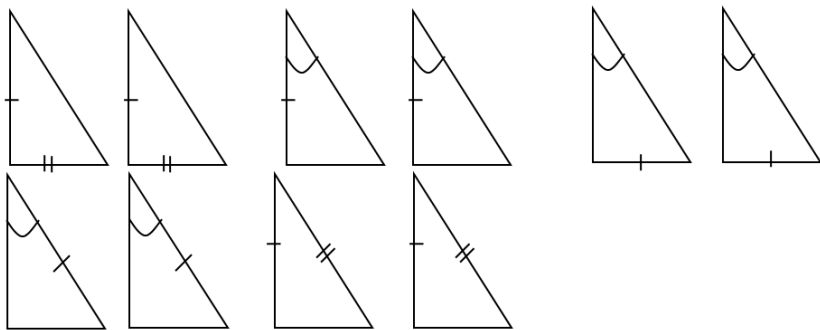


Рис.5.8. Наочність до уроку

Учні відзначають рівність першої пари трикутників за першою ознакою рівності трикутників, другої пари – за другою ознакою рівності трикутників.

Вчитель: якщо уважно подивитись на дані зображення можна стверджувати, що ці трикутники попарно рівні.

Моделювання і планування навчального процесу педагогом – це цілеспрямоване творче попереднє визначення і конструювання програми спільної діяльності вчителя та учнів на уроці та її подальшої реалізації, яка спрямована на забезпечення особистісно-

розвивального підходу до математичної освіти. Запропонована технологія роботи на практичних заняттях формує в студентів уміння готувати уроки з використанням сучасних методів і прийомів навчально-пізнавальної діяльності; закріплює, поглиблює та синтезує психолого-педагогічні, методичні знання в процесі їх використання для розв'язання конкретних навчальних завдань; виховує у студентів стійкий інтерес до професії вчителя, потреби в педагогічній самоосвіті та готує студентів до активної педагогічної практики [8].

Питання підвищення ефективності уроку, зокрема, математики є завжди актуальним. Постійно науковці, методисти, вчителі намагаються виділити нові способи, технології підвищення ефективності уроку. У педагогічній літературі виділяють критерії оцінки ефективності і якості уроку, серед яких основними є: формування в учнів математичної компетентності; розвиток загально навчальних умінь і навичок; залучення учнів до дослідницької діяльності; розвиток в учнів пізнавальних процесів; зв'язок навчального матеріалу з життєвим досвідом учнів; індивідуалізація і диференціація завдань.

Здобутки в навчанні математики залежать від багатьох факторів (вікові, індивідуальні особливості дітей, особистісні якості вчителя тощо). Однак, професіоналізм вчителя математики розпочинається із оволодіння вчителем основ методичної грамотності. Учитель початківець має вміти проектувати урок, конструювати його зміст та організовувати діяльність учнів на кожному етапі уроку. Підготовка до будь-якого уроку починається з усвідомлення і формулювання мети, потім виділення засобів навчання і вже потім визначення форм діяльності на уроці. Часто ефективність уроку математики залежить від доцільного використання шкільного підручника.

Вміння підготувати та провести ефективний та цікавий урок математики в школі є ознакою сформованої методичної компетентності сучасного вчителя математики. У процесі спілкування із досвідченими учителями математики загальноосвітніх навчальних закладів міста Вінниці та Вінницької області (15 вчителів математики) ми з'ясували, що переважна більшість учителів:

- готуючись до уроку проектує так-званий розширений план уроку;
- підготовку до ефективного і цікавого уроку математики вважає нелегкою справою, яка забирає багато часу;
- зацікавлена у використанні методично обґрунтованих проєктів уроків математики, щоб на основі них «конструювати» власні уроки;
- використовує Інтернет-ресурси для ознайомлення із педагогічним досвідом інших учителів;
- найчастіше шукає на сайтах учителів математики розробки конкретних уроків.

Таким чином, навіть досвідчені вчителі математики відчують потребу в удосконаленні вмінь підготовки і проведення уроків у школі. У вчителів-початківців така потреба, очевидно, є значно гострішою. Під час проходження педагогічної практики студент має повноцінно виконувати роботу вчителя, зокрема, готувати і проводити уроки. Для нього якісна підготовка до уроку є ще більш серйозним і складним завданням, ніж для учителів-початківців, які завершили навчання в педагогічному університеті. В умовах проходження педагогічної практики університет несе відповідальність за якість підготовки здобувачів освіти, відповідає за налагодження співпраці між університетом і школою, а також за ефективну комунікацію із студентами-учителями. Без інформаційно-комунікаційних технологій забезпечити ефективну комунікацію

вчителя-студента з викладачами університету, і, відповідно, забезпечити якість освіти, на нашу думку, майже неможливо. Тому актуальною стає розробка та наукове обґрунтування навчально-методичного забезпечення підготовки майбутніх учителів математики, зокрема, засобів ефективного формування їхньої компетентності у належній підготовці до уроку математики в школі.

Цілком погоджуємося із І.В.Ставицькою [40], що «ІКТ здійснюють активний вплив на процес навчання і виховання студентів, оскільки змінюють схему передавання знань і методи навчання. Певні труднощі використання ІКТ в освіті виникають у зв'язку з відсутністю не тільки методичної бази їх використання, а й методології розробки ІКТ для освіти, що примушує педагога на практиці орієнтуватися лише на власний досвід і вміння емпірично шукати шляхи ефективного застосування інформаційних технологій. Разом з тим, упровадження ІКТ у систему освіти не тільки впливає на освітні технології, а й вводить до процесу освіти нові».

Можна стверджувати, що застосування комп'ютерів в освіті спонукає появу нових освітніх технологій, що дають змогу забезпечити якість навчання майбутніх фахівців, створити нові засоби впливу, ефективніше взаємодіяти зі студентами. Для забезпечення якісної підготовки майбутніх учителів математики, важливо розуміти особливе місце і роль інформаційно-комунікаційних технологій навчання і мати відповідний якісний комплекс навчально-методичного забезпечення. До такого комплексу, на нашу думку, має увійти банк електронних дидактичних проєктів уроків математики.

У листі МОН №1/9-630 від 05.12.2014 «Про неухильне дотримання принципів гарантування свободи педагогічної діяльності вчителя» [15] зазначено, що: поурочне планування здійснюється вчителем у довільній формі, у тому числі з використанням друкованих чи електронних джерел тощо. Формат,

обсяг, структура, зміст та оформлення поурочних планів-конспектів є індивідуальною справою вчителя. Встановлення універсальних у межах навчального закладу, міста, району чи області стандартів таких документів є неприпустимим. Строки їхнього зберігання вчителем також законодавчо не встановлені, а відтак вчитель самостійно приймає про це рішення. У багатьох європейських країнах, пострадянських країнах, учителі замість написання конспектів уроків створюють дидактичний проект уроку, на якому плануються форми діяльності на уроці як учнів так і вчителів. На нашу думку, розробка і використання електронного дидактичного проекту уроку математики, має сприяти налагодженню комунікації між викладачем методики навчання математики закладу вищої освіти та здобувачем освіти, з метою надання оперативної, методично обґрунтованої консультації за одним із найважливіших видів методичної діяльності вчителя – підготовка до конкретного уроку з математики.

Пропонуємо власне розкриття змісту поняття «електронний дидактичний проект уроку математики». По-перше, електронний дидактичний проект уроку математики ми відносимо до електронних засобів навчального призначення в якому інтегруються різні дидактичні засоби, методичні матеріали, програмні продукти тощо [3]. В навчально-методичній літературі електронні засоби навчального призначення розглядаються як засоби навчання, що зберігаються на цифрових або аналогових носіях даних, відтворюються на електронному обладнанні [30] та забезпечують творче й активне опанування майбутніми фахівцями знаннями, уміннями і навичками, необхідними в майбутній професійній діяльності [7]. При цьому виокремлюють 4 основні види електронних засобів навчання: засоби теоретичної і технологічної підготовки (наприклад, електронний підручник); засоби практичної підготовки (наприклад, віртуальна лабораторія, комп'ютерний

тренажер); допоміжні засоби (наприклад, комп'ютерний довідник); комплексні засоби (наприклад, електронний освітній ресурс)[7].

Отже, електронний дидактичний проект уроку математики ми відносимо до електронних засобів практичної підготовки, а саме, це комп'ютерний тренажер спеціального призначення, основна роль якого полягає в створенні умов для індивідуальної активності та інформаційної взаємодії між викладачем та студентом у процесі формування умінь майбутніх учителів математики якісно підготуватися до уроку математики в школі.

У нашому розумінні електронний дидактичний проект уроку математики не є аналогом конструктора уроку математики. Під конструктором уроку математики ми розуміємо зручний інструмент, який може активно використовуватися творчим учителем математики і містити компоненти, які самостійно відібрані та накопичені, або створені ним, у процесі активної методичної діяльності упродовж певного часу. В науково-педагогічній літературі конструктор уроку розглядається, як створення окремих тем уроків різних типів, екранів (кроків), нових уроків, доповнення до створеного уроку та видалення з уроку окремих екранів, тестів і завдань; імпорт/експорт створеного уроку або медіаоб'єкта в папку; форматування текстової інформації, абзаців, написання формул; форматування графічної інформації; збереження створеного уроку при виході з конструктора у папці [3].

На нашу думку, електронний дидактичний проект уроку математики спеціально створюється в навчальних цілях і може містити як якісні матеріали, так і спеціально підібрані неякісні теоретичні відомості, сумнівної якості методичні розробки, невдалі завдання тощо. Як аргумент: в реальних умовах самостійної підготовки до уроку студентом, або вчителем-початківцем, такими можуть виявитися самостійно зібрані ним із Інтернету матеріали при підготовці до конкретного уроку математики. Отже, наповнення

кожного конкретного електронного дидактичного проекту уроку математики є спеціально сконструйованим авторським колективом досвідчених викладачів-методистів. Таким чином, ми створюємо на кафедрі банк електронних дидактичних проектів уроків математики до різних тем шкільної математики. Для прикладу, розроблено й апробовано в процесі методичної підготовки майбутніх учителів математики електронні дидактичні проекти уроків математики: «Геометричні перетворення на площині», «Рівність трикутників», «Подібність трикутників», «Розв’язування прямокутних трикутників».

Мета створення і використання електронного дидактичного проекту уроку математики – тренування майбутніх учителів математики в підготовці уроків математики в умовах глибокого аналізу та індивідуального консультування з боку досвідчених викладачів-методистів. У процесі дослідно-експериментальної роботи ми вийшли на таку модель електронного дидактичного проекту уроку математики (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Модель електронного дидактичного проекту уроку математики

Каркас уроку створений нами на основі використання робочих зошитів, в онлайн-режимі через сервіс <https://wizer.me/>.

Теоретичний блок містить різні теоретичні відомості з навчальної теми, набір різних означень нових математичних понять теми, тощо.

Практичний блок містить добірку завдань для актуалізації знань учнів, завдань на підведення під поняття; завдань на відшукування наслідків з поняття; завдань для закріплення отриманих знань в стандартних ситуаціях; завдань підвищеної складності.

Цільовий блок містить широкий перелік дидактичних, виховних, розвивальних цілей уроку.

Мотиваційний блок містить набір відомостей для мотивації навчальної діяльності учнів на уроці, зокрема, історичні довідки, проблемні ситуації, цікаві застосунки.

Організаційний блок містить добірки інтерактивних конструкторів, сценарії дидактичних ігор, схеми організації самостійної пізнавальної діяльності учнів, активізації навчання.

Діагностично-корекційний блок містить завдання для самостійної роботи учнів на уроці, завдання для тематичного оцінювання знань та умінь з теми, тестові завдання, систему запитань для опитування, для математичних диктантів тощо.

Прикладний блок містить інструкції для лабораторних та практичних робіт; завдання прикладного змісту, орієнтовну тематику для виконання проєктів.

Методичний блок містить методичні рекомендації до підготовки уроку з теми, методичні поради до розв'язування окремих задач, відео фрагменти уроків вчителів математики; посилання на відео, що розміщені на платформі EdEra, Khan Academy.

Технологічний блок містить перелік програмних продуктів, які можливі для використання на уроці, наприклад, таблиці Excel, GeoGebra, PowerPoint тощо, окремі мультимедійні презентації.

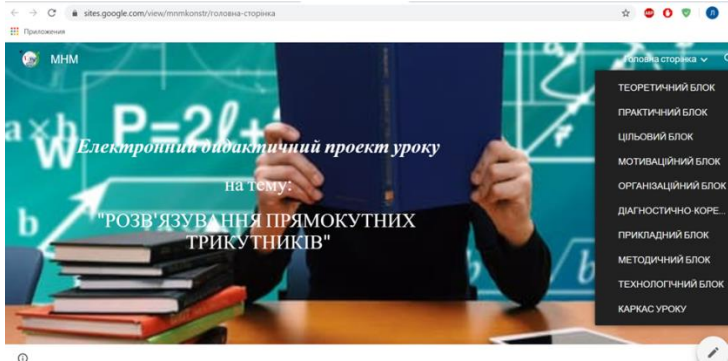


Рис. 5.10. Зовнішній вигляд web-сторінки «Електронний дидактичний проект уроку»

Зауважимо, що наповнення кожного блоку в електронному дидактичному проекті уроку математики з кожної теми за обсягом в 3-5 раз перевищує той зміст, який реально варто відібрати для підготовки конкретного уроку. Тобто студент знаходиться в умовах необхідності здійснення глибокого аналізу наявного матеріалу, відбору потрібного, критичного осмислення відповідності його принципам науковості та доступності для учнів. Тренажер дозволяє сконцентруватися студентам на проектуванні уроку, а не на пошуку матеріалів для уроку. Електронний дидактичний проект уроку математики з кожної теми (тренажер) зберігається у формі Google-сайту (<https://sites.google.com/view/mnmkonstr>). Тренажер створює умови для самостійного виконання завдання (підготовки конкретного уроку), адже всі студенти працюють з одним тренажером, тому викладач може легко виявити продубльовані результати. Викладач методики навчання математики добре знає зміст, цілі та особливості тренажеру, тому готовий і здатен швидко зорієнтуватися в якості підготовки студентом конкретного уроку та оперативно надати необхідну методичну допомогу, організувати обговорення проблемних фрагментів уроків, дискусію з актуальних аспектів. Ми помітили, що завдання підготуватися до конкретного уроку математики, підготувати план-конспект такого уроку (до

розробки наших тренажерів) часто зводилося студентами до пошуку в Інтернеті готової розробки уроку на задану тему, або намагання самостійно підібрати матеріали часто призводило до «закопування в рутину інформації».

У процесі дослідно-експериментальної роботи із створюваним банком електронних дидактичних проєктів уроків математики, ми зосередили увагу на організації методичної підготовки студентів, які паралельно із навчанням розпочали педагогічну діяльність в школі з навчання учнів математики. Ці студенти-вчителі виокремили одну з найголовніших своїх проблем – підготовка якісного уроку математики займає надто багато часу. Наш аналіз їхніх планів-конспектів уроків спонукав до усвідомлення, що необхідно налагодити індивідуальне консультування вчителів початківців щодо різних аспектів організації ефективної діяльності учнів на уроці математики. Актуальними є питання: добору вправ, встановлення послідовності їх розв'язування, методики роботи із кожною задачею, окремі аспекти збудження інтересу учнів до навчального матеріалу чи процесу розв'язування окремого завдання тощо. Такі студенти вже зрозуміли, що чиясь запозичена розробка уроку не може враховувати психологічні та пізнавальні особливості учнів конкретного класу та методичні здібності й педагогічні переконання вчителя, який проводить урок. Переважна більшість опитаних нами студентів-вчителів зацікавлена у певних заготовках для якісної підготовки до уроків математики, при чому вони були переконані, що такі заготовки мають бути в електронній формі. Студенти, які паралельно із навчанням в університеті, розпочали педагогічну діяльність в школі з навчання учнів математики, в нашій експериментальній роботі виступили експертами використання електронних дидактичних проєктів уроків математики в умовах дуальної освіти.

З метою виявлення основних переваг використання розроблених нами електронних дидактичних проєктів уроків математики ми використали методику експертної оцінки (метод Делфі). Основними етапами реалізації методу експертних оцінок у нашому дослідженні є: добір експертів; визначення різних факторів (точок зору) для опитування, проведення опитування, аналіз результатів опитування та обробка результатів. Експертами стали студенти освітніх рівнів бакалавр та магістр спеціальності 014 Середня освіта (математика), яким, на прохання директорів шкіл (нестача вчителів математики в школах!) університет дозволив, паралельно із навчанням, працювати в школах учителями математики – 18 осіб.

В листі опитування ми вказали 10 факторів: (1) мені більше допомогли готові зразки уроків математики в Інтернеті; (2) не бачу переваг цього тренажера у порівнянні з іншими наявними конструкторами уроків; (3) тренажер змусив осмислювати кожний структурний компонент уроку математики, свідомо обирати чи не обирати його; (4) тренажер дозволив усвідомити різноманіття можливих варіантів конструювання уроків математики; (5) тренажер допоміг навчитися підготувати зручний проєкт уроку математики; (6) тренажер дозволив, у процесі дискусій з колегами, акцентувати увагу на конкретних актуальних проблемних моментах для підготовки ефективного уроку математики; (7) тренажер сприяв відмові від використання наявних в Інтернеті готових зразків конспектів уроків математики; (8) тренажер дозволив швидко і вчасно отримати необхідну методичну допомогу від викладача; (9) тренажер навчив враховувати різні компоненти (блоки) у підготовці уроків математики; (10) тренажер дозволив скоротити час на підготовку уроків математики в школі.

Використані нами методи математичної статистики ґрунтуються на ранжуванні. У нашому випадку кожному фактору

кожний експерт присвоював ранг від 10 до 1 (у порядку зменшення для визначення їх відносної значущості).

Необхідною умовою надійності колективної оцінки є достатня узгодженість думок опитаних експертів. Для визначення узгодженості групових оцінок нами використано коефіцієнт конкордації – спільний коефіцієнт рангової кореляції для групи експертів. Обробка результатів опитування експертів відбувалася наступним чином (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1.

Ранги оцінки факторів

Номер фактору	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експерт 1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{110}
Експерт 2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	X_{27}	X_{28}	X_{29}	X_{210}
.....
Експерт 18	X_{181}	X_{182}	X_{183}	X_{184}	X_{185}	X_{186}	X_{187}	X_{188}	X_{189}	X_{1810}

Для кожного фактора ми знайшли суму рангів, середній ранг, на основі якого визначили ранг фактору (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2.

Ранги факторів

Фактори	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середній ранг	2,72	3,89	7,38	3,94	9,56	4,61	6,33	8,56	8	5,28
Сума рангів	49	70	133	71	170	83	114	154	144	95
Ранг фактору	10	9	4	8	1	7	5	2	3	6

Таким чином найбільш значимими виявилися:

- тренажер допоміг навчитися підготувати зручний проект уроку математики;
- тренажер дозволив швидко і вчасно отримати необхідну методичну допомогу від викладача;

- тренажер навчив враховувати різні компоненти (блоки) у підготовці уроків математики;

- тренажер змусив осмислювати кожний структурний компонент уроку математики, свідомо обирати чи не обирати його.

Оцінка узгодженості думок експертів проводилася за допомогою коефіцієнта конкордації, який обчислювався за формулою (1):

$$W = \frac{12}{m^2(n^3 - n)} \cdot \sum_{j=1}^n \left[\sum_{i=1}^m x_{ij} - \frac{m(n+1)}{2} \right]^2 \quad (1)$$

У нашому випадку, $m = 18$, $n = 10$. Отримане значення $W = 0,6045$, яке згідно із шкалою для коефіцієнтів рангової кореляції потрапляє в інтервал $(0,6; 0,8)$, означає хорошу узгодженість думок експертів. Для перевірки значущості коефіцієнту конкордації знайдемо значення критичної точки за рівнем значущості $\alpha = 0,05$ і числом ступенів свободи $q = 10 - 1 = 9$. За таблицею Пірсона знайдемо значення $\chi_{cr}^2(9; 0,05) = 10$. Фактичне значення обчислюємо за формулою (2):

$$\chi_f^2 = m(n-1) \cdot W \quad (2)$$

Оскільки $\chi_f^2 > \chi_{cr}^2$, то можна зробити висновок про значимість коефіцієнту конкордації, що вказує на достовірність отриманих висновків.

Таким чином, тренування майбутніх учителів математики у підготовці уроків математики за допомогою розроблених нами електронних дидактичних проєктів уроків математики дозволяє формувати в них уміння готувати якісний проєкт уроку математики; створює умови для швидкої і вчасної методичної допомоги від викладача; навчає враховувати різні компоненти (блоки) у підготовці уроків математики; змушує осмислювати кожний структурний компонент уроку математики, свідомо обираючи його.

Одна із цілей упровадження конструктора уроку в підготовці майбутніх учителів математики: усунути основний недолік традиційних форм і методів навчання майбутніх учителів – розрив між теорією і практикою, традиційними канонами освіти вчителя й сучасними об'єктивними потребами вчителів початківців в умовах реформування української школи. Серед очікуваних результатів підготовки майбутніх учителів математики в умовах партнерства:

- підвищення якості підготовки вчителів, відповідно до сучасних вимог;
- розширення та вдосконалення практичного складника програми підготовки із збереженням достатнього рівня теоретичної підготовки;
- модернізація технологій підготовки майбутніх учителів математики;
- скорочення періоду адаптації випускників педагогічного університету до професійної діяльності в якості вчителів математики;
- підвищення мотивації здобувачів освіти до досягнення високих результатів навчання.

На конкретному прикладі методичної діяльності вчителя (підготовка до уроку) нами з'ясовано, що для досягнення вказаних результатів у підготовці майбутніх учителів математики доцільним є використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Запропонований нами електронний засіб практичної підготовки майбутнього вчителя до уроку математики в школі, розроблений як тренажер для формування уміння проектувати урок математики з урахуванням важливих методичних аспектів. Електронний дидактичний проект уроку математики надає можливість учителю-студенту в процесі підготовки до уроку зосередитися на глибокому аналізі запропонованого матеріалу, виборі потрібного, критичному осмисленні структури та змісту навчального матеріалу,

проектуванні власної діяльності та діяльності учнів. Як засвідчили наші дослідження, запропонований нами електронний засіб дозволяє формувати в майбутніх учителів математики уміння готувати якісний проєкт уроку математики; створює умови для швидкої і вчасної методичної допомоги від викладачів; навчає враховувати різні компоненти у підготовці уроків математики. Разом з тим, у процесі апробації підготовлених нами електронних дидактичних проєктів уроків математики за різною тематикою, ми з'ясували можливості покращення їх змісту та виокремили актуальні завдання наступних досліджень щодо можливостей використання створених нами тренажерів [3].

Висновки до розділу 5

Дослідження науково-педагогічних складових організації партнерства педагогічного університету та школи та психолого-педагогічних засад формування методичної компетентності вчителя математики до навчання учнів математики дають змогу проєктувати і забезпечити удосконалення існуючої методичної системи методичної підготовки майбутнього вчителя математики.

Вдало спланована та організована самоосвітня навчально-пізнавальна діяльність вчителя математики є важливим чинником підвищення рівня методичної компетентності вчителя у навчанні учнів математики. Різноманітні форми самоосвітньої навчально-пізнавальної діяльності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи сприяють розвитку методичної компетентності вчителя математики. Ефективність формування методичної компетентності майбутнього вчителя у навчанні учнів математики підвищується за умови активного використання сучасних засобів навчання. Інформаційні комп'ютерні технології, є

основним засобом забезпечення дистанційного навчання. Головним напрямом подолання протиріччя між появою в нових освітніх документах значних свобод у виборі методів і засобів для творчої методичної діяльності вчителя та переважанням низького рівня готовності та здатності вчителя математики до такої діяльності, вважаємо цілеспрямоване вдосконалення освітнього середовища підготовки майбутнього вчителя математики. Серед основних складових цього освітнього середовища є систематичне, методично виважене використання викладачами університету різноманітних методів і засобів творчої методичної діяльності у всіх видах занять і в організації самоосвітньої діяльності студентів.

Список використаних джерел до п'ятого розділу

1. Foster C., Inglis M. *Int J of Sci and Math Educ.* 2018. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9937-4>
2. Global Teacher Prize Ukraine URL: <https://globalteacherprize.org.ua> (Дата звернення 20.01.2018)
3. Olha Matiash, Liubov Mykhailenko, Alina Voievoda, Liudmyla Nakonechna, Ihor Kalashnikov, Viacheslav Olshevskiy. Usage of Information Communication Technologies for Training Prospective Mathematics Teachers in the Context of Dual System of Education in Ukraine. *Universal Journal of Educational Research.* V8 (12).2020
4. PISA: природничо-наукова грамотність. уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. К. : УЦОЯО, 2018., 119 с.
5. Prediger S., Quasthoff U., Vogler AM. *J Math Didakt.* 2015. 36: 233. <https://doi.org/10.1007/s13138-015-0075-z>
6. Wong N.Y. The Influence of Technology on the Mathematics Curriculum. In: Bishop A.J., Clements M.A., Keitel C., Kilpatrick J., Leung F.K.S. (eds) *Second International Handbook of Mathematics Education.* Springer International Handbooks of Education, 2003, vol 10. Springer, Dordrecht

7. Балалаєва О. Фасетні класифікації електронних засобів навчального призначення. *Інформаційні технології і засоби навчання*, Том 38, №6, с. 41-52, 2013, DOI: 10.33407/itlt.v38i6.926 . (Дата звернення 20.01.2020)

8. Глузман Н.А. Система формування методико-математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів: автореф. дис ... д-ра пед. наук: Луганськ : Б.В., 2011. 44 с.

9. Гончаренко С.У. *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь, 1997. 373 с.

10. Закон України «Про освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (Дата звернення 20.06.2019)

11. Закон України «Про повну загальну середню освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (Дата звернення 20.06.2020)

12. Коршунова О.В., Гущина Н.І., Василяшко І.П., Патрикеева О.О. STEM-освіта. *Професійний розвиток педагога* : збірник спецкурсів. К. : Видавничий дім «Освіта», 2018. 80 с

13. Кузьмінський А.І., Тарасенкова Н.А., Акуленко І.А. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Черкаси: Вид. Від.ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2009. 320 с.

14. Кузьмінський А.І. *Педагогіка вищої школи*. Навчальний посібник. К.: Знання, 2005.486 с.

15. Лист МОН №1/9-630 від 05.12.2014 «Про неухильне дотримання принципів гарантування свободи педагогічної діяльності вчителя», *Освіта.UA*, 2020. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/44417/. (Дата звернення 20.01.2020)

16. Матяш О.І. Актуальні питання вдосконалення методичної підготовки майбутнього вчителя математики. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики»*, 11–13 травня 2017 р. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. С. 53-57.

17. Матяш О.І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії : монографія / О.І. Матяш. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. – 450 с.

18. Матяш О.І. Удосконалення професійної підготовки вчителя математики в умовах компетентнісного підходу. *Міжнародний научний*

журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus. Спеціальний випуск. Варна, 2015. С. 241-246.

19. Матяш О.І. Формування методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики: дис доктора пед. наук: 13.00.02. Вінниця, 2014.550 с.

20. Матяш О.І., Михайленко Л.Ф. Психолого-педагогічні основи формування професійної компетентності майбутнього педагога. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки*: 36. статей. Вип.141. Кіровоград, 2015. С. 132-136

21. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з методики навчання математики [Текст]: студентів педагогічних навчальних закладів, які навчаються за спеціальністю упорядники: Л.Ф. Михайленко, А.Л. Воєвода. Вінниця, 2012.

22. Михайленко Л. Розвиток методичної компетентності вчителя математики як педагогічна проблема. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки*. Випуск 1. 2020. С.359-369. DOI 10.31494/2412-9208- 2020-1-1

23. Михайленко Л.Ф. До питання організації індивідуальної роботи студентів. *Дидактика математики: проблеми і дослідження*. Міжнародний збірник наукових робіт. Випуск 28. Донецьк, 2007. С. 34-36.

24. Михайленко Л.Ф. Роль і місце позаурочної роботи у підготовці вчителя математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* Збірник наукових праць Випуск 27. Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Київ – Вінниця: ДОВ Вінниця, 2011. С. 418-422

25. Михайленко Л.Ф. Формирование методической компетентности будущего учителя математики во внеаудиторной деятельности. *«Evaluarea in sistemul educational: deziderate actuale»: conferinta stiintifica* (2018, Chisinau). 2018. С. 457-461

26. Михайленко Л.Ф., Ковальчук М.Б. Формування методичної компетентності у майбутніх вчителів математики під час проходження педагогічної практики в школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців*. 36. наук. пр. – Вип.52 . Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. С. 349-352.

27. Михайленко Л.Ф., Коношевський О.Л. Деякі форми позанавчальної роботи у фаховій підготовці вчителя математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці*

фахівців: теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. Вип. 33. редкол.: І. А. Зязюн (голова) [та ін.] Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2012. С. 407-411.

28. Михайленко Л.Ф., Наконечна Л.Й. Засоби формування методичної компетентності майбутніх учителів математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць*. Вип. 40. редкол.: І. А. Зязюн, Н.Г. Ничкало, Р.С. Гуревич. Київ; Вінниця: Планер, 2014. С. 321-325

29. Навчальні програми з математики. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (Дата звернення 05.09.2018)

30. Наказ МОН України від 08 вересня 2020 р. № 1115 «Деякі питання організації дистанційного навчання» URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/deyaki-pitannya-organizaciyi-distancijnogo-navchannya-zareyestrovano-v-ministerstvi-yusticiyi-ukrayini-94735224-vid-28-veresnya-2020-roku> (Дата звернення 20.10.2020)

31. Національна доктрина розвитку освіти України. *Професійно-технічна освіта*. 2002. № 3. С. 2-8.

32. Положення про Всеукраїнську Конференцію-Олімпіаду геометричної творчості імені В.А. Ясінського URL: https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/Polozhennya_olimpiada_YAsinskogo_18.pdf&hl=uk (Дата звернення 20.10.2020)

33. Пометун О.І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* : Бібліотека з освітньої політики. Під заг.ред. О.В. Овчарук. К. : «К.І.С.», 2004. С. 34-46.

34. Про затвердження Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України № 977 від 11 липня 2019 року. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE33851.html (Дата звернення 20.01.2020)

35. Про затвердження Порядку надання навчальній літературі, засобам навчання і навчальному обладнанню грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України: Наказ Міністерства освіти і науки України від 17. 06. 2008 № 537 URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0628-08>. (Дата звернення 20.01.2020)

36. Сайт ВГ ОСНОВА. URL: osnova.com.ua/news/ (Дата звернення 05.06.2011).

37. Сайт кафедри алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. URL: <http://amnm.vspu.edu.ua/> (Дата звернення 20.01.2020)

38. Скворцова С.О. Нормативна складова методичної компетентності майбутнього вчителя в галузі викладання математики. URL: irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21CO. (Дата звернення 05.06.2011)

39. Слєпкань З. І. *Методика навчання математики*: Підручник, Вид. 2-ге, допов. і переробл. К: Вища школа, 2006. 582 с.

40. Ставицька І. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті. *Новітні освітні технології: науково-практична конференція: матеріали конф.*, 2018. URL: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1103>. (Дата звернення 20.01.2020) .

41. Чайка в.М. Самостійна та індивідуальна робота і самоосвітня діяльність студентів в умовах кредитно-трансферної системи організації навчання у вищій педагогічній школі. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: педагогіка*. 2008. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/samostiyna-ta-individualna-robota-i-samoosvitnya-diyalnist-studentiv-v-umovah-kreditno-transfernoyi-sistemi-organizatsiyi-navchannya-u> (Дата звернення 09.01.2020)

ПІСЛЯСЛОВО

Головною ідеєю дослідження є положення, що слід чітко вибудувати методичну систему підготовки майбутнього вчителя, як систему досягнення результатів навчання, одним із яких є сформованість методичної компетентності вчителя математики: знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, набуті у процесі методичної підготовки, які можна ідентифікувати, оцінити і виміряти та які майбутній учитель здатен продемонструвати після завершення освітньої програми або окремих її освітніх компонентів. Формування методичної компетентності майбутніх учителів математики та розвиток методичної компетентності працюючих вчителів математики є ефективними, за умови узгодження всіх компонент методичної системи формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи та за умови готовності та здатності здійснювати науково-обґрунтовану модернізацію методичної підготовки вчителя математики викладачами методичних дисциплін в педагогічних університетах.

Партнерську взаємодію слід розуміти як добровільну діяльність кількох суб'єктів, які мають різні думки, почуття, дії, але об'єднані спільною метою, причому, ця діяльність передбачає: взаєморозуміння; відповідальність; рівноправність партнерів; спільність інтересів і прагнень; обговорення, спілкування й взаємонавчання, яке зосереджено на професійному діалозі. Партнерську взаємодію педагогічного університету та школи слід розуміти як систему, що охоплює мету і завдання, зміст, методи, засоби і форми розвитку методичної компетентності працюючого вчителя

математики та формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

У монографії представлено авторська бачення методичної системи формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства педагогічного університету та школи, розкрито зміст усіх її компонент, зокрема визначені основні форми і види партнерства університету та школи для забезпечення умов формування й розвитку методичної компетентності вчителя математики; визначено та обґрунтовано систему критеріїв, показників та рівнів методичної компетентності майбутніх учителів математики та працюючих учителів математики; розроблено та апробовано організаційно-методичний інструментарій формування й розвитку методичної компетентності вчителя математики в умовах партнерства університету та школи.

Маємо надію, що книга буде корисною викладачам, що забезпечують методичну підготовку майбутніх учителів математики, студентам аспірантури, науковцям, що досліджують проблеми формування методичної компетентності вчителя.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А ГЛОСАРІЙ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

Методична діяльність майбутнього вчителя математики реалізується в умовах освітнього процесу у закладі вищої освіти, є метою методичної підготовки майбутнього вчителя математики, процесом збагачення фахового досвіду, що перманентно розгортається, і засобом для опанування системи методичних компетенцій, і як результат, що фіксується в кожний момент цього процесу (діяльність із розв'язування методичних задач).

Методична діяльність учителя математики це процес постановки та розв'язання методичних задач, що забезпечує засвоєння учнями математики та їх розвиток у процесі навчання математики.

Методична діяльність викладача педагогічного закладу вищої освіти, що забезпечує викладання методичних дисциплін, це діяльність спрямована на розв'язування задач методичної підготовки майбутнього вчителя математики.

Методична підготовка вчителя математики передбачає цілеспрямовану діяльність вчителя математики (вдосконалення, оволодіння системою методичних знань, умінь і навичок), які будуть використані для формування математичної компетентності учня.

Методична підготовка майбутнього вчителя математики є складником професійної підготовки і розглядається як система, що

охоплює мету і завдання, зміст, методи, засоби і форми організації підготовки студентів до виконання функціональних обов'язків вчителя математики в школі. Результатом методичної підготовки вчителя математики є сформовані певні методичні компетентності.

Розвиток методичної компетентності працюючого вчителя математики це набуття ним нових та вдосконалення раніше набутих здатностей методичної діяльності.

Методична компетентність працюючого вчителя математики це динамічна комбінація його сформованих здатностей розпізнавати й розв'язувати актуальні методичні задачі та аналізувати доцільність й критично оцінювати ефективність використовуваних методичних прийомів у процесі педагогічної діяльності щодо формування математичної компетентності учнів.

Методична компетентність майбутнього вчителя математики це динамічна комбінація методичних знань, умінь, навичок, певного методичного досвіду студента, який здобуває фах вчителя математики, які необхідні йому для ефективної педагогічної діяльності щодо формування математичної компетентності учнів.

Партнерська взаємодія це добровільна діяльність кількох суб'єктів, які мають різні думки, почуття, дії, але об'єднані спільною метою, причому, ця діяльність передбачає: взаєморозуміння; відповідальність; рівноправність партнерів; спільність інтересів і прагнень; обговорення, спілкування й взаємо-навчання, яке зосереджено на професійному діалозі.

Партнерська взаємодія педагогічного університету та школи це система, що охоплює мету і завдання, зміст, методи, засоби і форми розвитку методичної компетентності працюючого вчителя та

формування методичної компетентності майбутнього вчителя.

Принципи партнерської взаємодії педагогічного університету та школи: добровільність участі у партнерстві; рівноправність у партнерстві, відсутність ієрархічної підлеглості; регулярне спілкування між партнерами.

Організаційно-педагогічні умови забезпечення ефективної партнерської взаємодії університету та школи з метою формування та розвитку методичної компетентності вчителя математики:

✓ створення позитивної мотивації до партнерської взаємодії у всіх учасників з університету та школи з усвідомленням мети партнерства – покращення умов для формування та розвитку методичної компетентності вчителів математики;

✓ налаштування всіх учасників партнерської взаємодії в системі «ЗВО-ЗЗСО» на паритетність, на активну діяльність кожного учасника у досягненні спільно поставлених цілей;

✓ створення спеціального освітнього середовища, спрямованого на збагачення досвіду методичної діяльності у навчанні учнів математики;

✓ забезпечення рефлексивності всіх учасників партнерської взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО».

Мета партнерства педагогічного університету та школи – формування та розвиток методичної компетентності вчителя.

Цілі партнерської взаємодії для окремих груп:

✓ Для групи партнерської взаємодії «Вчитель ↔ вчитель»: утвердження прагнення методичного розвитку; усвідомлення значення співпраці в методичному розвитку вчителів; аналіз стилю методичної діяльності колеги та його ефективності;

вдосконалення власних методичних знань та умінь для ефективного навчання учнів математики.

✓ Для групи партнерської взаємодії «Вчитель-наставник → вчитель»: кваліфікована допомога в аналізі ефективності методичної діяльності вчителя; розуміння перспектив розвитку шкільної математичної освіти та вміння чітко формулювати їх; отримання інформації про сучасні методичні тенденції у навчанні учнів математики; вдосконалення знань про використання сучасних засобів навчання, ІКТ.

✓ Для групи партнерської взаємодії «Вчитель → вчитель-наставник»: можливість співставлення, порівняння різних стилів методичної діяльності у навчанні математики; апробація методичних знахідок у нових умовах; узагальнення власного педагогічного досвіду; можливість уточнення та корекції методичних переконань в умовах професійного спілкування, дискусій.

✓ Для групи партнерської взаємодії «Вчитель → майбутній вчитель»: розширення методичних знань набутих у процесі методичної підготовки в ЗВО; вивчення практичного досвіду методичної діяльності вчителя у навчанні учнів математики; консультування вчителя практика щодо розв'язання конкретних проблем у реальних умовах набуття першого методичного досвіду; отримання інформації про типові методичні проблеми у навчанні учнів математики в сучасних умовах.

✓ Для групи партнерської взаємодії «Майбутній вчитель → вчитель»: розширення знань про використання нових технологій навчання математики, про сучасну навчально-методичну літературу; отримання інформації про нові результати досліджень у методиці навчання математики; можливість спостерігати та аналізувати методичну діяльність учителів-початківців та розвивати вміння надавати обґрунтовані методичні рекомендації; умови для

формування і розвитку потреби у методичному зростанні вчителя.

✓ Для групи партнерської взаємодії «Вчитель → викладач»: набуття актуальних практичних знань та умінь для ефективної методичної підготовки студентів; можливість для ознайомлення із ефективним досвідом учителів математики; умови для формування і розвитку потреби у методичному зростанні викладача; можливість апробації власних методичних знахідок за результатами науково-дослідної роботи викладача.

✓ Для групи партнерської взаємодії «Викладач → вчитель»: збагачення уявлень про нові засоби ефективного навчання учнів математики; залучення до експериментальних наукових досліджень за напрямом методики навчання математики; створення умов для підвищення професійної кваліфікації вчителя математики; консультативна допомога у вирішенні актуальних проблем методичного характеру.

Форми партнерства педагогічного університету та школи, спрямовані на підвищення ефективності формування та розвитку методичної компетентності майбутніх і працюючих учителів математики:

✓ за навчально-методичним напрямом: педагогічна практика в школі; олімпіади, конкурси методичного спрямування;

✓ за науково-методичним напрямом: науково-методичні семінари; майстер-класи учителів математики; розробка та вдосконалення навчальних програм методичних дисциплін; апробація посібників методичного спрямування; науково-педагогічний супровід; науково-практичні конференції;

✓ за профорієнтаційним напрямом: мережева співпраця; участь в організації та проведенні регіональних та всеукраїнських освітніх заходів за математичним і методичним напрямом.

Засоби формування методичної компетентності майбутніх учителів математики, в умовах партнерства університету та школи: відео фрагменти уроків математики, які проведені досвідченими вчителями математики; посібники для підготовки до занять з методики навчання математики, методичні вказівки до практичних і лабораторних занять, самостійної роботи, методичні поради, завдання для підготовки до педагогічної практики, до науково-дослідної роботи.

Готовність до педагогічної взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» для *майбутнього вчителя математики* проявляється в усвідомленні розуміння суті поняття «партнерська взаємодія»; усвідомленні власної ролі у цій діяльності; оволодінні культурою партнерського спілкування та особливостями партнерських стосунків.

Готовність до педагогічної взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» для *працюючого вчителя математики* проявляється в усвідомленні мети партнерства; розумінні значення співпраці для особистого методичного розвитку; готовності сприйняти студента, майбутнього вчителя як партнера; готовності сприйняти викладача університету як партнера.

Готовність до педагогічної взаємодії у системі «ЗВО-ЗЗСО» для *викладача педагогічного університету* проявляється в усвідомленні власної ролі у цій діяльності; готовності сприйняти працюючого вчителя математики як партнера-практика у наукових розвідках, здатності використати партнерське спілкування для власного методичного зростання.

ДОДАТОК Б

**ПРОГРАМНИЙ ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ
«ДИСТАНЦІЙНИЙ СУПРОВІД ШКІЛЬНОГО КУРСУ
МАТЕМАТИКИ»**

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчання

Зміст курсу «Дистанційний супровід шкільного курсу математики» зосереджений на тому, щоб сформувати правильні уявлення студентів про різні форми навчання, зокрема змішане і дистанційне навчання, знати основні методи, форми, засоби і технології дистанційного супроводу навчання математики та вміння організувати змішане і дистанційне навчання.

Метою викладання навчальної дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики» є: досягнення наступних цілей формування у майбутніх учителів математики методичної компетентності:

- здатність формувати та розвивати математичну компетентність учнів основної школи;
- здатність формувати та розвивати розуміння значення математики в інтелектуальному розвитку учнів та формуванні світогляду;
- здатність володіти технологію розробки змісту та структури дистанційного супроводу навчання математики учнів основної школи;
- здатність виділяти ефективні сучасні інструменти для дистанційного супроводу навчання математики учнів основної школи; здатність формувати та розвивати позитивне особистісне ставлення учнів основної школи до математики та процесу її вивчення.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Дистанційний

супровід шкільного курсу математики» є: забезпечити умови для формування наступних показників методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики:

- знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в школі;
- знання передового педагогічного досвіду вчителів-математики.
- уміння методично обґрунтовано використовувати інформаційні технології;
- володіння технологією організації у навчально-виховному процесі навчально-дослідницької діяльності учнів у рамках уроків та позаурочної роботи з математики.
- готовність і здатність презентувати власний методичний досвід;
- готовність і здатність до комунікації з колегами щодо проблем ефективного навчання учнів математики;
- готовність і здатність до підготовки навчально-методичних матеріалів;
- готовність і здатність співпрацювати зі стейкхолдерами для досягнення поставлених цілей у навчанні учнів математики.
- усвідомлення необхідності самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення у навчанні учнів математики;
- уміння самостійно і неупереджено сприймати нові методичні знання або проблеми крізь призму власних методичних переконань;
- здатність критично осмислювати та робити висновки про ефективність використовуваних методів, прийомів та засобів навчання математики;

- здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики.

У результаті засвоєння дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики» студенти *дізнаються про*: нормативні документи організації дистанційного навчання, про принципи, методи, засоби і технології дистанційного навчання; *будуть вміти*: планувати навчальну діяльність учнів з математики в умовах дистанційного навчання з використанням різноманітних засобів та інструментів (відео, інтерактивних вправ, робочих аркушів, тестів, опитувань тощо) та розробляти конспект дистанційного уроку.

Програма навчальної дисципліни

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни містить теми:
Тема 1. Методологія дистанційного навчання.

Нормативні документи організації дистанційного навчання. Взаємодія між вчителем та учнями; між учнями під час дистанційного навчання. Особливості організації та проведення дистанційного навчання. Використання цифрових технологій у навчанні математики.

Тема 2. Форми і засоби дистанційного навчання.

Сучасні інноваційні технології навчання математики учнів основної школи. Основні форми дистанційного навчання. Характеристика популярних веб-ресурсів та різних застосунків для використання на уроці математики. Принципи, методи, засоби і технології дистанційного навчання. Форми організації спільної навчальної діяльності. Оцінювання результатів дистанційного навчання.

Тема 3. Методика організації дистанційного навчання.

Мотивація учнів основної школи для співпраці на уроках математики. Використання інноваційних технологій навчання учнів

математики. Різні методи взаємодії на дистанційному уроці при засвоєнні навчального матеріалу, при розв'язуванні вправ, при самостійній роботі.

Зміст лекційного матеріалу

№ п/п	Перелік тем лекцій	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Характеристика сучасних нормативних документів для організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти	2	
2.	Класно-урочна система навчання математики; дистанційне навчання; змішане навчання; порівняльний аналіз можливостей онлайн навчання з традиційним навчанням та змішаним навчанням математики.	4	2
3.	Засади організації дистанційного навчання математики в основній школі.	2	
4.	Досвід розробки та використання дистанційного супроводу шкільного курсу математики.	4	2
5.	Інструментарій організації дистанційного навчання	4	2
6.	Огляд, аналіз та класифікація масових онлайн курсів навчання учнів математики. Масові відкриті онлайн курси з математики у мобільних додатках.	4	2
7.	Форми організації спільної навчальної діяльності. Різні методи взаємодії на етапі засвоєння навчального матеріалу на дистанційному уроці	2	2
8.	Різні методи взаємодії між всіма учасниками	2	

	освітнього процесу на етапі розв'язуванні вправ в умовах дистанційного навчання		
9.	Різні методи взаємодії між всіма учасниками освітнього процесу під час самостійної роботи в умовах дистанційного навчання	4	
10.	Оцінювання результатів дистанційного навчання. Академічна доброчесність.	2	
11.	Технології мотивації учнів основної школи для співпраці на уроках математики	2	
	Разом	32	10

Теми практичних занять

№ п/п	Перелік тем практичних	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Ввідне заняття	2	
2.	Розробка змісту теоретичних відомостей з визначеної навчальної теми, набір різних означень нових математичних понять теми для використання в умовах дистанційного навчання	2	2
3.	Створення системи завдань для актуалізації знань учнів, завдань на підведення під поняття; завдань на відшукування наслідків з поняття; завдань для закріплення отриманих знань в стандартних ситуаціях; завдань підвищеної складності в умовах дистанційного навчання	6	2
4.	Відбір відомостей для мотивації навчальної діяльності учнів на дистанційному уроці, зокрема, історичні довідки, проблемні ситуації, цікаві за стосунки	2	
5.	Створення добірки інтерактивних конструкторів,	4	

	сценарії дидактичних ігор, схеми організації самостійної пізнавальної діяльності учнів, активізації навчання на дистанційному уроці		
6.	Розробка завдань для самостійної роботи учнів на уроці, завдань для тематичного оцінювання знань та умінь з теми, тестові завдання, систему запитань для опитування, для математичних диктантів в умовах дистанційного навчання	4	2
7.	Розробка лабораторних та/ або практичних робіт; відбір завдань прикладного змісту; завдання для виконання проєктів в умовах дистанційного навчання.	6	
8.	Розробка методичних поради до розв'язування окремих задач, відбір відео фрагментів уроків вчителів математики; відео, що розміщені на платформі EdEra, Khan Academy	2	2
9.	Використання програмних продуктів, які можливі для використання на дистанційному уроці, наприклад, таблиці Excel, GeoGebra, PowerPoint тощо, окремі мультимедійні презентації.	4	2
	Всього	32	10

Завдання для самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Сучасні інструменти організації дистанційного навчання математики у загальноосвітніх навчальних закладах	10	30

2	Тема 2. Проектування дистанційного курсу	20	30
3	Тема 3. Технологія розробки змісту і структури дистанційного супроводу шкільного курсу математики	26	40
	Разом	56	100

2. Методи та технології навчання

Студентоцентроване навчання. Педагогіка партнерства. Методологічні підходи: компетентнісний, діяльнісний, особистісно-орієнтований.

Використовуючи класифікацію Ю. Бабанського передбачається використання таких методів навчання студентів:

1) Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: *лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж, спостереження, ілюстрація, демонстрація, практичні роботи.*

2) Методи стимулювання 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).*

3) Методи контролю та самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: *індивідуальне опитування, фронтальне опитування, робота на практичних заняттях*

3. Критерії оцінювання набутих методичних компетентностей

Шкала оцінювання: сто балова, ECTS, розширена

Оцінка	Кількість балів	Критерії оцінювання
Відмінно	90-100	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом

		дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики», вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формулювати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.
Дуже добре	80-89	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики», обґрунтовано його викладає під час усних виступів, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формулювати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.
Добре	75-79	Володіє навчальним матеріалом дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики», обґрунтовано його викладає під час усних виступів, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, у яких можуть бути окремі помилки, формулювати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.
Задовільно	60-74	В цілому володіє навчальним матеріалом дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики», викладає його основний зміст під час усних виступів, але без глибокого всебічного аналізу,

		обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Студент має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Достатньо	50-59	Достатньо володіє навчальним матеріалом дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики», викладає його основний зміст під час усних виступів, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому суттєві неточності та помилки. Студент має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Незадовільно	36-49	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики». Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві помилки. Безсистемне відділення випадкових ознак вивченого; невміння робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.
Неприйнятно	0-34	Не володіє навчальним матеріалом дисципліни «Дистанційний супровід шкільного курсу математики». Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів.

4. Рекомендована література

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. URL: <http://mon.gov.ua>
2. Закон України «Про освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#>
3. Закон України «Про повну загальну середню освіту» URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> Наказ МОН України від 08 вересня 2020 р. № 1115 «Деякі питання організації дистанційного навчання» URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/deyaki-pitannya-organizaciyi-distancijnogo-navchannya-zareyestrovano-v-ministerstvi-yusticiyi-ukrayini-94735224-vid-veresnya-2020-roku>

4. Нова українська школа, 2017. URL: <http://nus.org.ua/>.

5. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. Рішення колегії МОН України. 2016. URL: <https://base.kristti.com.ua/wp-content/uploads/2016/10/konczepczya.pdf>.

6. Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів, 2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1050-16>.

7. Про перелік навчально-наочних посібників, електронних засобів навчального і загального призначення та ін., рекомендованих для використання у 2010/2011 навчальному році, 2011. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/v9-11749-11/sp:max10>.

1. Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно- комунікаційних технологій навчального призначення : монографія / [Гриб'юк О. О., Дем'яненко В. М., Жалдак М. І., Запорожченко Ю. Г., Коваль Т. І., Кравцов Г. М., Лаврентьєва Г. П., Лапінський В. В., Литвинова С. Г., Пірко М. В., Попель М. В., Скрипка К. І., Співаковський О. В., Сухіх А. С., Татауров В. П., Шишкіна М. П.] ; за ред. М. І. Жалдака. – К. : Атіка, 2014. – 172 с., іл.

2. Антонов Г. Дистанційне навчання: мода чи потреба? *Освіта України*. 4 квітня (№25). с. 10

3. Биков В. Ю., Кухаренко В. М., Сиротинко Н. Г., Рибалко О. В. *Технологія розробки дистанційного курсу: Навчальний посібник* / За ред. В. Ю. Бикова та В. М. Кухаренка. К.: Міленіум, 2008. 324 с.

4. Биков В.Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. №10. С. 8–23.

5. Воевода А.Л., Михайленко Л.Ф., Пудова С.С. Застосування концепції «Game based learning» в освітньому процесі. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 3 : Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 20: зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2018. С. 38-44.

6. Гаран М. С. Вимоги до мультимедійного дидактико-методичного комплексу навчальної дисципліни «Методика навчання освітньої галузі «Математика» *Vzdelávanie a spoločnosť : medzinárodný nekonferenčný zborník*. Prešov, 2016. С. 151-164. URL: <https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Bernatova8>.
7. Дем'яненко В.М., Лаврентьєва Г.П., Шишкіна М.П. Методичні рекомендації щодо добору і застосування електронних засобів та ресурсів навчального призначення . *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2013. №13. С. 44–48.
8. Кадемія М. Ю. *Інформаційно-комунікаційні технології навчання: термінологічний словник*. Львів : СПОЛОМ, 2009. 260 с.
9. Клочко О.В., Гуменний Д., Клочко В.І. Smart-технології електронних освітніх ресурсів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. Вип. 20 (27). С. 44-50.
10. Коваль Л. В. Електронний навчально-методичний комплекс як складова сучасного електронного підручника. *Вісник післядипломної освіти*. 2011. Вип. 4. - С. 61-68. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpo_2011_4_10.
11. Михайленко Л.Ф. Форми організації неперервного професійного розвитку вчителів. *Матеріали III Всеукраїнська конференція «Методичний пошук учителя математики»* (Вінниця, 24 квітня 2019). Вінниця. 2019. С.
12. Моцейко О. В. Педагогічні умови використання електронних навчально- методичних комплексів у професійній підготовці кваліфікованих робітників. *Національна академія педагогічних наук України львівський науково-практичний центр інституту професійно-технічної освіти*. 2015. URL: https://ivet.edu.ua/images/spets-rada/diss/diser_Maceyko.pdf.
13. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. *Інтерактивні технології навчання*. Наук.- метод. посібн. К.: Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.
14. Павліна О.В. Проектування навчально-методичних комплексів для підтримки евристичного навчання. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*. – Issue 36. 2011.
15. Триус Ю.В., Герасименко І.В., Франчук В.М. *Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: Методичний посібник*. Черкаси. 220 с.
16. Смирнова-Трибульська Є.М. *Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE: Навчально-методичний посібник*.

Херсон: Айлант, 2007. 492 с.

17. Смирнова-Трибульская Е. Н. *Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения*: [монография] Херсон: Айлант, 2007. 704 с.

18. Створення і використання електронного навчально-методичного комплексу в навчальному процесі. *Інформаційно-освітній портал кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. 2014. URL: http://ito.vspu.net/ENK/2014-2015/sit/files/lab_rob/lab_rob_6.htm.

19. Студія онлайн освіти EdEra. Київ: 2014-2019. URL: <https://www.edera.com/>– Назва з екрана

20. Чепуренко Я. О. *Навчально-методичний комплекс як вид навчального видання*. К. : Ореол-сервіс, 2013. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/5875>.

21. Юнчик В.Л. Модель змішаного навчання математики з використанням системи GEOGEBRA. Матеріали Міжнародної науково практично конференції «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору» (Київ, 19-21 листопада 2015 року). Київ, 2015. С. 559-568.

22. Як створити масовий відкритий онлайн-курс. Київ: 2016-2018. URL: <https://www.EDUGET.com/> Назва з екрана

Інформаційні ресурси

23. Google Клас. URL:

<https://support.google.com/edu/classroom/answer/6149237>. 5

24. Gynzy heeft in de digitale verwerking Werelden voor rekenen, spelling, grammatica en woordenschat URL: <https://api.gynzy.com/en/>.

25. ZooBurst is a service for creating 3D books. URL: <https://zooburst-ios.soft112.com/>.

26. <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-49070AA8BB4D3/list-211469c1327> Електронний навчальний комплекс «Вивчення геометричного матеріалу»

27. http://uk.wikipedia.org/wiki/Головна_сторінка

28. <https://sites.google.com/site/spilnotamatematiki/korisni-posilanna>

29. www.book.osnova.com.ua - навчально-методична література

30. www.e-kniga.in.ua - електронні книги

31. www.mon.gov.ua – сайт МОН України

<http://nico-mat.at.ua>. – віртуальний кабінет математики

ДОДАТОК В**ОСВІТНЯ ПРОГРАМА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ
ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Укладач програми	МИХАЙЛЕНКО ЛЮБОВ ФЕДОРІВНА , доцент кафедри алгебри і методики навчання математики, кандидат педагогічних наук
Найменування програми	Освітня програма підвищення кваліфікації вчителів математики закладів загальної середньої освіти
Мета	створення умов для розвитку та вдосконалення методичних компетентностей учителів; надання вчителям математики актуальних та сучасних теоретичних знань, практичних вмінь і навичок з ефективної організації навчання математики, інноваційних технологій організації навчально-пізнавальної діяльності учнів; розвиток їхнього мислення у закладах формальної і неформальної освіти.
Напрямок підвищення кваліфікації	Розвиток методичної компетентності вчителів математики ЗЗСО

№	Зміст програми	Кількість годин та види навчальних занять	
		Лекція	Практичне заняття
1.	Соціально-гуманітарний модуль		
1.1.	Педагогіка партнерства в контексті Нової української школи	2	
1.2.	Створення безпечного та інклюзивного освітнього середовища, особливості інклюзивного навчання математики	2	
2.	Професійний модуль		

2.1.	Підготовка до сертифікації педагогічних працівників	2	2
2.2.	Особливості підготовки учнів до ЗНО з математики		4
2.3.	Технології розвитку критичного мислення на уроках математики		4
2.4.	Навчання учнів математичному моделюванню		4
2.5.	Інноваційний педагогічний досвід навчання математики (вітчизняний та зарубіжний)	2	2
2.6.	Технологія розробки змісту і структури дистанційного супроводу шкільного курсу математики.		4
IV.	Підсумковий контроль		Семінарське заняття 2 год.
	Всього:	8	22

Обсяг програми	30 годин, 1 кредит
Тривалість	5 днів
Форма підвищення кваліфікації	Очна форма підвищення кваліфікації
Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться / набуватимуться	<p>Загальні компетентності</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ● Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ● Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ● Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ● Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ● Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Здатність працювати в команді.
- Навички міжособистісної взаємодії.
- Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
- Здатність розробляти та управляти проєктами.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- Здатність виконувати нові завдання професійної діяльності.
- Здатність демонструвати партнерську взаємодію з батьками, колегами, соціальними партнерами, зацікавленими в забезпеченні якості навчально-виховного процесу.
- Здатність створювати безпечне та інклюзивне освітнє середовище, використовувати особливості інклюзивного навчання математики для забезпечення додаткової підтримки в освітньому процесі дітей з особливими освітніми потребами.
- Здатність проєктувати та організувати сучасне освітнє середовище для розвитку учнів засобами навчання математики.
- Здатність аналізувати сучасні теорії навчання й виховання та ефективно застосовувати їх при викладанні математики.
- Здатність аналізувати, проєктувати, впроваджувати та модернізувати навчально-методичне оснащення навчання математики.
- Здатність бачити тенденції розвитку методики навчання математики й інформатизації навчання й враховувати їх у навчальному процесі.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Здатність до оцінки та розвитку власних математичних та методичних компетентностей, усвідомлюючи відповідальність за їх рівень. ● Здатність до критичного осмислення проблем у навчанні математики та методичній діяльності на стику різних предметних галузей. ● Здатність визначати й оцінювати рівень особистісного і професійного розвитку. ● Здатність до ефективного використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності.
Терміни виконання програми	2020 р.
Очікувані результати навчання	<p><i>Знання і розуміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Сучасних тенденцій розвитку шкільної математичної освіти, ● Особливостей процесів викладання і навчання математики школярів базової середньої освіти та школярів профільної середньої освіти; ● компетентнісної парадигми навчання; ● умови безпечного освітнього середовища. <p><i>Розвинені вміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● організовувати педагогічну діяльність на компетентнісних засадах (прогнозування, проектування, оцінювання тощо); ● реалізувати навчання школярів математики із використанням різноманітних сучасних методів, форм і технологій; ● діагностувати освітній процес і складати індивідуальні освітні маршрути для становлення учня як особистості, громадянина, інноватора; ● керувати проектною діяльністю школярів на уроках математики; ● проектувати власну програму професійно-

	<p>особистісного зростання.</p> <p><i>Диспозиції (цінності, ставлення):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● дитиноцентризм, цінність особистості; ● готовність до змін, гнучкість, постійний професійний розвиток; ● відданість ідеї щодо значущої участі в освітньому процесі усіх учнів; ● просування демократичних цінностей (повага до багатоманітності, право вибору, формування спільноти, полікультурність); ● рефлексія власної професійної практики.
Місце виконання програми	<p>Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського</p> <p>Адреса: вулиця Острозького, 32, Вінниця, Вінницька область, 21000</p>
Вартість/ безоплатність надання освітньої послуги	<p>Освітні послуги надаються за рахунок державної субвенції або кошти фізичних чи юридичних осіб</p>
Документ, що видається за результатами підвищення кваліфікації	<p>Сертифікат про підвищення кваліфікації</p>

**МАТЕРІАЛИ ДЛЯ САМООСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З
ТЕМИ «МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ
АЛГЕБРИ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ 5-6 КЛАСІВ»**

Фаховий довідник вчителя математики

Відповідно до державного стандарту та навчальної програми з математики вивчення систематичного курсу алгебри в школі базується на базових знаннях: числа та дії над ними; вирази та їх перетворення; рівняння, нерівності та їх системи; функції їх властивості та графіки; елементи прикладної математики. Формування уявлень учнів 5-6 класів, на рівні пропедевтики, про основні поняття алгебри: перетворення виразів, розв'язування рівнянь, окремі залежності між величинами, можна вважати окремою складовою підготовчого курсу математики в прийнято називати елементами алгебри в курсі математики 5-6 класів.

Основною метою вивчення елементів алгебри в 5-6 класах є розвиток, збагачення і поглиблення знань учнів про числові і буквені вирази, рівняння і нерівності. Зокрема, учні можуть дістати уявлення про використання букв для запису законів арифметичних дій, формул, навчитись обчислювати значення простих буквених виразів, навчитись вільно розв'язувати нескладні рівняння першого степеня спочатку на основі залежностей між компонентами арифметичних дій, а згодом з використанням основних властивостей рівнянь.

Пропедевтика елементів алгебри у 5-6 класах це підготовка учнів 5-6 класів до засвоєння систематичного курсу алгебри в 7-9 класах. Пропедевтика змістових ліній алгебри здійснюється інтегровано з вивченням відповідних чисел і операцій над ними.

Методичні рекомендації щодо формування знань та умінь учнів

✓ пропедевтика змістової лінії «*Вирази та їх перетворення*»

1) У шкільному курсі математики поняття «вира» не означається. Поняття про числові і буквені вирази слід формувати описово на конкретних прикладах.

2) На уроках математики у 5-6 класах вчителі можуть вживати термін «Вирази із змінними». Слід пам'ятати, що у 5-6 класах розглядають вирази, які називають “буквеними”, в 7-8 класах ці вирази будемо називати “виразами із змінними”. Також у 5-6 класах ще не вживають термінів «тотожно рівні вирази», «тотожні перетворення виразів», але виконують найпростіші перетворення числових і буквених виразів на основі законів арифметичних дій.

3) Особливу увагу слід звернути, на формування таких умінь учнів щодо перетворення виразів:

– записування сум у вигляді добутку.

Наприклад, $a + a + a + a = 4a$;

– розкриття дужок, перед якими стоїть знак «-» або «+»;

– розкриття дужок, перед якими числовий або буквенний множник;

– винесення спільного множника за дужки,

– зведення подібних доданків.

4) В 5-6 класах важливо сформувати міцні уміння учнів обчислювати значення виразів, за даними значеннями букв. Доречними тут є ґрунтовні записи міркувань.

Наприклад: якщо $a=2$, $c=1,5$, то $3a-2c=3\cdot 2-2\cdot 1,5=6-3=3$.

Вправи на знаходження значень виразів слугують також закріпленню обчислювальних навичок учнів 5-6 класів.

5) З метою розвитку математичного мовлення учнів важливо вимагати від учнів усного формулювання відповідних правил

перетворення виразів. Наприклад: щоб звести подібні доданки, треба додати їх коефіцієнти і отриманий результат помножити на спільну буквену частину.

б) Виконання вправ на перетворення виразів учні біля дошки обов'язково мають супроводжувати словесним коментарем розв'язування вправи. Вчитель повинен, по-перше, спонукати учнів до таких озвучень, по-друге, має виправляти словесний коментар, допомагати краще сформулювати пояснення виконання вправи.

7) Для свідомого виконання дій над цілими виразами учні мають добре розуміти зміст поняття «коефіцієнт», зокрема:

$-7a \cdot 3n$, коефіцієнт дорівнює -21 ;

a , коефіцієнт дорівнює 1 ;

$-a$, коефіцієнт дорівнює -1 .

8) Основна частина матеріалу, що стосується вивчення перетворень виразів, розглядається в II півріччі 6-го класу, зокрема, формуються вміння учнів розкривати дужки та зводити подібні доданки.

9) Формуючи уміння учнів виконувати тотожні перетворення виразів в 5-6 класах, вчитель має знати типові помилки учнів, труднощі засвоєння, і тому використовувати прийоми попередження типових помилок, серед яких використання спеціальних добірок вправ. Наприклад, для попередження помилок розкриття дужок, важливо підряд розглянути серію випадків:

$a + (b - c)$, $a + (-b - c)$, $a - (b - c)$, $a - (-b - c)$.

10) Важливим завданням при вивченні пропедевтичного курсу математики в 5-6 класах є розвиток мовлення учнів, зокрема, свідоме оперування математичними термінами. На початковому етапі вивчення виразів та їх перетворень важливо урізноманітнювати умови розвитку математичного мовлення. Наприклад, доцільно практикувати математичні диктанти на записування виразів; зачитування учнями текстів завдань.

✓ **пропедевтика змістової лінії «Рівняння, нерівності та їх системи»**

1) Учитель має розуміти, що у 5-6 класах навчаємо учнів розв'язувати лінійні рівняння, хоча сам термін «лінійні рівняння» буде вперше для учнів введено у 7 класі.

2) Формування умінь розв'язувати рівняння в 5-6 класах слід здійснювати з урахуванням попередніх знань та умінь учнів про розв'язування рівнянь, сформованих в молодшій школі. Зокрема, з молодшої школи учні мають знати:

- рівняння, це рівність, яка містить невідоме число, позначене буквою;
- розв'язати рівняння означає знайти це невідоме число;
- правила знаходження невідомих компонентів дій у рівнянні:
- щоб знайти невідомий доданок, потрібно від суми відняти відомий доданок;
- щоб знайти невідоме зменшуваче, потрібно до різниці додати від'ємник;
- щоб знайти невідомий від'ємник, потрібно від зменшувачого відняти різницю;
- щоб знайти невідомий множник, потрібно добуток поділити на відомий множник;
- щоб знайти невідоме ділене, потрібно частку помножити на дільник;
- щоб знайти невідомий дільник, потрібно ділене поділити на частку.

3) При вивченні рівнянь у 5 класі важливо сформулювати такі нові для учнів знання:

- вводиться поняття «корінь рівняння»;

- невідоме число може позначатися різними буквами, а не лише буквою x ;
- відомі компоненти рівнянь можуть бути не лише натуральними числами, а й звичайними дробами з однаковими знаменниками або десятковими дробами;
- рівняння може мати нескінченну кількість коренів, або не мати коренів взагалі. Наприклад:
 $x - x = 0$, має нескінченну кількість коренів;
 $x - x = 1$, не має коренів;
- розв'язати рівняння – означає знайти всі його корені або переконатися, що їх взагалі немає.

4) При вивченні рівнянь у 6 класі важливо сформулювати такі нові для учнів знання:

- відомі компоненти рівнянь можуть бути звичайними дробами із різними знаменниками;
- окремі види рівнянь можна розв'язувати із використанням властивостей пропорцій;
- невідоме у рівнянні може знаходитись під знаком модуля, наприклад: $|x + 25| = 1$, $15 - |x| = -2$;

5) У 5 класі та в I семестрі 6 класу при розв'язуванні рівнянь виду: $(6,5-y) \cdot 7,2 = 30,24$, деякі студенти (вчителі-початківці) виконують так:

- розкривають дужки;
- невідомі залишають в лівій частині рівняння, а відомі переносять у праву частину, при цьому змінюють знак на протилежний;
- обчислюють невідоме.

Варто пам'ятати, що дії із раціональними числами вивчаються у другому семестрі 6 класу. Тому такі рівняння слід розв'язувати так:

- використовуємо правило знаходження невідомого множника:

$$6,5-y=30,24:7,2$$

$$6,5-y=4,2$$

- використовуємо правило знаходження невідомого від'ємника:

$$y=6,5-4,2$$

$$y=2,3$$

6) Новий підхід до розв'язування рівнянь слід сформулювати після вивчення властивостей рівнянь у кінці 6 класу:

- якщо до обох частин даного рівняння додати (або від обох частин відняти) одне й те саме число, то отримаємо рівняння, яке має ті самі корені, що й дане;
- якщо який-небудь доданок перенести з однієї частини рівняння до іншої, змінивши при цьому його знак на протилежний, то отримаємо рівняння, яке має ті самі корені, що й дане;
- якщо обидві частини рівняння помножити (поділити) на одне й те саме відмінне від нуля число, то отримаємо рівняння, яке має ті самі корені, що й дане.

7) Для формування міцних і свідомих знань та умінь учнів про розв'язування рівнянь в 5-6 класах, слід урізноманітнювати види завдань. Наприклад:

- розв'яжіть рівняння;
- знайдіть корінь рівняння;
- чому дорівнює корінь рівняння?;
- при якому значенні змінної значення виразу $2,5x + 3(0,5x - 1,8)$ дорівнює $-3,8$?;
- при якому значенні змінної вирази $7 - 2x$ та $9x - 8(x + 1)$ набувають різних значень?;

- знайдіть натуральні корені рівняння;
- знайдіть цілі корені рівняння.

8) Вперше завдання: навчати учнів розв'язувати текстові задачі складанням та розв'язуванням рівнянь, згідно сучасних програм з математики постає перед вчителем у 6 класі, в кінці навчального року. До цього моменту текстові задачі слід було розв'язувати арифметичними методами.

9) Із вивченням властивостей рівнянь у 6 класі не лише змінюється технологія їх розв'язування, а й з'являється можливість розв'язувати рівняння у яких невідомі знаходяться не лише в правій або в лівій частині, а одночасно в обох частинах рівняння. Наприклад:

$$12 - 4(x - 3) = 39 - 9x.$$

Для учнів така умова є незвичною, тому вчитель має приділити рівнянням вказаного виду достатньо уваги.

10) Завдання порівняння чисел знайоме учням ще з молодшої школи, тому учні мають уявлення про знаки нерівностей. В 5 класі ці уявлення мають бути закріплені такими вправами:

- прочитайте нерівність $132 > 95$;
- прочитайте нерівність $29 < 30 < 31$;
- запишіть нерівність: 7 менше 12;
- порівняйте числа 6235 і 6196;
- запишіть, яку цифру можна підставити замість зірочки, щоб утворилася правильна нерівність: $2 * 09 > 2710$;
- при яких натуральних значеннях x буде правильною нерівність: $7\frac{4}{9} < x < 10,1$?

11) В 6 класі уявлення учнів про нерівності мають бути розвинені розв'язуванням вправ виду:

- запишіть усі парні значення x , при яких буде правильною нерівність: $489 < x < 502$?;

- при яких значеннях x , що кратні числу 5, буде правильною нерівність: $3720 < x < 3754$?
- знайдіть усі натуральні значення x , при яких є правильною нерівність: $\frac{x}{65} < \frac{1}{3}$;
- порівняйте дроби $\frac{2}{11}$ і $0,182$;
- позначте на координатній прямій цілі значення x , при яких буде правильною нерівність:
 - а) $|x| < 4$;
 - б) $1,2 < |x| < 5$;
- знайдіть найбільше ціле число, при якому є правильною нерівність: $-5 < x \leq 5,6$;
- знайдіть усі цілі від'ємні значення x , при яких буде правильною нерівність $-9x \leq 45$.

12) Варто звернути увагу, що жодного разу ні у 5, ні у 6 класі завдання не формулюється: розв'язати нерівність. Навчати розв'язувати нерівності можна учнів лише після вивчення властивостей числових нерівностей, тобто у 9 класі, згідно сучасних програм з математики.

13) Підготовчими вправами до вивчення понять «система рівнянь», «система нерівностей» можна вважати такі завдання пропедевтичного курсу математики 5-6 класів:

- знайдіть усі цілі значення x , при яких будуть правильними одночасно обидві нерівності:
- $3,8 \leq x \leq 4$ і $-2,6 < x < 6,3$;
- знайти усі спільні корені двох даних рівнянь::
- $|x| - 5 = 0$ і $6x = 25 + x$.

14) При розв'язуванні задачі у 6 класі, знайди корінь рівняння: $|x + 6| = 1$, деякі студенти (вчителі-початківці) записують

так:
$$\begin{cases} x + 6 = 1, & x + 6 \geq 0; \\ x + 6 = -1, & x + 6 < 0. \end{cases}$$

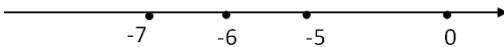
Поняття модуля в 6 класі зводиться до поняття відстані. Модулем числа a називають відстань від початку відліку до точки, яка зображує це число на координатній прямій. І далі робиться такий висновок: модуль додатного числа дорівнює цьому числу, модуль від'ємного числа дорівнює числу, яке протилежне даному. Ці висновки мають такий буквений вигляд:

$$|a| = a, \text{ якщо } a \text{ невід'ємне число};$$

$$|a| = -a, \text{ якщо } a \text{ від'ємне число}.$$

Поняття системи рівнянь вводиться в курсі алгебри 7 класу. Правильне розв'язання у 6 класі завдання знайди корінь рівняння: $|x + 6| = 1$, можна оформити двома різними способами:

I спосіб:



$$|x - (-6)| = 1$$

Завдання переформулюється так: потрібно знайти такі точки на координатній прямій, які знаходяться від точки (-6) на відстані 1

Отже, $x = -7$ або $x = -5$

II спосіб:

$$|x + 6| = 1, \text{ тому}$$

$$x + 6 = 1 \quad \text{або} \quad x + 6 = -1$$

$$x = 1 - 6 \quad \quad x = -1 - 6$$

$$x = -5 \quad \quad x = -7$$

Отже, $x = -7$ або $x = -5$

✓ **пропедевтика змістової лінії «Функції, їх графіки та властивості»**

1) У підготовчому курсі математики 5-6 класів можна умовно виділити навчальний матеріал який є пропедевтикою функціональної лінії систематичного курсу алгебри і навчальний матеріал, засвоєння якого слугує основою для вивчення функцій, їх властивостей та графіків в школі. До першого виду можна віднести: координатна пряма, координатна площина, пряма та обернена пропорційна залежність, графіки залежностей між величинами, формули. До другого виду навчального матеріалу, який можна вважати підготовчим для вивчення функцій, варто відносити: обчислення значень числових виразів, відношення, розв'язування рівнянь, робота з формулами при вивченні геометричного матеріалу.

2) У 5 класі при вивченні теми «Формули» особливу увагу слід звернути на формування уявлень про формулу шляху: $S = v \cdot t$, знання якої мають значення і для внутрішньо предметних, і для між предметних зв'язків.

3) Важливо досягнути умінь усіх учнів розв'язувати вправи виду: обчислити значення y за формулою $y=4x-7$, якщо 1) $x=26$; 2) $x=15$. Варто запропонувати єдиний підхід до запису розв'язання таких вправ, наприклад:

$$\text{Якщо } x=26, \text{ то } y = 4 \cdot 26 - 7 = 104 - 7 = 97,$$

$$\text{Якщо } x=15, \text{ то } y = 4 \cdot 15 - 7 = 60 - 7 = 53.$$

4) Вправи вказаного виду обов'язково мають повторюватись при вивченні десяткових дробів, звичайних дробів, додатних та від'ємних чисел.

5) Вперше такі складні для засвоєння учнями поняття, як «змінна величина», «залежність між величинами» маємо завдання формувати на рівні уявлень при вивченні теми «Пряма пропорційна залежність» у 6 класі. Якість усвідомлення учнями цих понять значно залежить від сформованості знань про формули периметра та

площі квадрата, формулу руху та розуміння учнями понять «відношення», «значення відношення».

6) При вивченні прямої пропорційної залежності вперше формуємо уміння учнів заповнювати таблицю значень двох величин, одна із яких залежить від значень іншої величини.

7) Після вивчення теми «Координатна площина» у 6 класі учні мають розпізнавати і зображати прямокутну систему координат на площині; мають описувати поняття координатна площина; мають розв'язувати вправи, що передбачають знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами; мають здійснювати побудову окремих графіків залежностей між величинами по точках.

✓ **пропедевтика змістової лінії «*Елементи прикладної математики*»**

1) Завдання прикладної спрямованості навчання математики обумовлена необхідністю забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності і чітко окреслене у сучасних програмах з математики.

2) Серед цілей навчання математики в школі: формування в учнів математичних знань, як необхідної умови їх повноцінного життя в сучасному суспільстві, як ефективного засобу дослідження процесів і явищ навколишньої дійсності. Вказана мета має бути реалізована і у навчанні пропедевтичного курсу математики 5-6 класів.

3) Явно виражений прикладний характер має такий навчальний матеріал пропедевтичного курсу математики: вимірювання величин, середні значення величин, відношення і пропорції, відсотки, діаграми.

4) Найкращі умови для формування знань та умінь учнів про запис величин у різних одиницях вимірювання, що має

міжпредметний характер, можуть бути створені вчителем при вивченні теми «Уявлення про десяткові дроби» (5 клас), «Уявлення про звичайні дроби» (5 клас), у процесі розв'язування вправ:

- виразити у метрах і записати десятковим дробом:
14 см; 207 см; 6дм; 31 дм;
- виразити у тоннах: 1 кг; 28 кг; 2050 кг; 4 ц; 92 ц;
- виразити у годинах: 1 хв; 42 хв; 60 хв; 72 хв; 101с;
4200с.

5) Знання та уміння учнів знаходити середнє арифметичне кількох чисел та середні значення величин мають бути сформовані при вивченні відповідного матеріалу у другому півріччі 5-го класу.

6) Знання та уміння учнів про відсотки, розв'язування задач на відсотки формуються в кілька етапів:

- введення поняття відсотка (5 клас, кінець навчального року);
- задачі на знаходження відсотка від даного числа (5 клас);
- задачі на знаходження числа за його відсотками (5 клас);
- розв'язування задач на відсотки зведенням до аналогічних задач на дроби (6 клас);
- розв'язування задач на відсотки з використанням властивості пропорції (6 клас);
- задачі на знаходження відсоткового відношення двох величин (6 клас);
- розв'язування задач на відсотки за допомогою складання рівнянь (6 клас).

7) У процесі вивчення відношень чисел та їх властивостей (6 клас) важливо сформувати такі практичні уявлення учнів про відношення величин:

- швидкість (відношення довжини шляху до кількості витраченого часу);

- ціна (відношення вартості товару до кількості одиниць його виміру);
- густина (відношення маси речовини до її об'єму);
- продуктивність праці (відношення кількості виконаної роботи до витраченого часу).

8) Формування уявлень учнів 6-го класу про представлення результатів вимірювання, які порівнюються у вигляді стовпчастих та кругових діаграм має значне пізнавальне та розвивальне значення. Слід сформувати уявлення учнів і про читання таких діаграм, і про їх зображення.

Типові помилки учнів та шляхи їх виправлення і попередження

✓ **пропедевтика змістової лінії «Вирази та їх перетворення»**

1) Розв'язуючи вправи на обчислення або перетворення виразів, частина учнів не правильно користуються дужками. У кожному окремому випадку учням слід пояснювати правила вживання дужок. Наприклад, нехай виконується завдання на записування виразу: від добутку чисел 48 і 12 відняти суму чисел 25 і 63. Якщо у виразі $48 \cdot 12 - (25 + 63)$ учні візьмуть у дужки добуток чисел 48 і 12, то вони не припустяться помилки, але ці дужки зайві. Якщо учні не поставлять дужки в запису суми чисел 25 і 63, то припустяться грубої помилки (потрібно пояснити чому).

2) Під час виконання тотожних перетворень цілих виразів учні можуть виконувати дії так: $2a + 3b = 5ab$, тобто додають коефіцієнти. Учням слід запропонувати обчислити ліву і праву частини виразів при конкретних значеннях a та b . Дієвим є звернення до практичного досвіду, слід запитати скільки буде 2 цукерки і 3 апельсина? Учні усвідомлюють неможливість додавання різних величин.

3) При зведенні подібних доданків поширеними є такі помилки учнів:

$$2a+6a=8+2a \text{ (бо } 2+6=8, a+a=2a);$$

$$5a-2a=3a \text{ (бо } 5-2=3, a-a=0).$$

Важливо спочатку переконати учнів у наявності помилки, а потім нагадати правило зведення подібних доданків, або скористатись прийомом винесення спільного множника за дужки:

$$2a+6a=a(2+6)=a \cdot 8=8a$$

$$5a-2a=a(5-2)=a \cdot 3=3a$$

4) Виконуючи винесення спільного множника за дужки, найпоширенішою помилкою є така:

$$12ax-3a+9ay=3a(4x+3y).$$

Якщо спільний множник, який виноситься за дужки, дорівнює одному із доданків, то учні стверджують, що на місці цього доданка після винесення за дужки нічого не залишається. По-перше, варто озброювати учнів прийомами самоконтролю: відкрий усно утворені дужки, якщо результат не є попереднім виразом, то при утворенні дужок допущена помилка. По-друге, слід наголошувати, що винесення спільного множника за дужки, це ділення на вираз, а результат ділення двох рівних виразів дорівнює 1. Тому, в нашому випадку: $12ax-3a+9ay=3a(4x-1+3y)$.

5) З метою попередження типових помилок учнів у 6 класі при вивченні розподільної властивості множення належно слід відпрацювати виконання вправ на розкриття дужок перед якими стоїть знак мінус, вправ на винесення від'ємного множника за дужки та вправ виду:

- візьміть у дужки два останніх доданки, поставивши перед дужками знак «-»;

- запишіть вираз, значення якого є протилежним до значення даного виразу при будь-якому значенні a .

✓ **пропедевтика змістової лінії «Рівняння, нерівності та їх системи»**

1) Якщо розглянути найпростіші види рівнянь:

$$a + x = b; \quad x + a = b; \quad a \cdot x = b; \quad x \cdot a = b;$$

$$a - x = b; \quad x - a = b; \quad a : x = b; \quad x : a = b$$

то знаходження невідомої, яка є компонентою дій додавання та множення, здебільшого учні виконують без помилок: знаходячи значення невідомої за допомогою віднімання у першому випадку, та дії ділення у другому випадку. Значна частина учнів часто помиляється при розв'язуванні рівнянь:

$$x - \frac{4}{25} = \frac{13}{25}; \quad \frac{17}{25} - x = \frac{4}{25}; \quad x : \frac{1}{2} = \frac{3}{4}; \quad \frac{1}{2} : x = \frac{3}{4}.$$

Відповідно виконуючи для знаходження невідомої у перших двох рівняннях дію додавання, а в других двох рівняннях дію множення. Якщо не дає позитивного результату із виправлення помилок використання відповідних правил знаходження компонентів дій, то повідомити учням такий прийом «знаходження» потрібної дії:

Запиши свою «секретну» підказку (наприклад: $5-3=2$). Приховай пальчиком число, яке стоїть на місці нашої невідомої і скажи, яку дію слід виконати над «відкритими» числами, щоб отримати «приховане» число.

$$\begin{array}{l} \frac{17}{25} - x = \frac{4}{25} \rightarrow (5 - \boxed{3}) = 2 \\ x = \frac{17}{25} - \frac{4}{25} \leftarrow 3 \equiv 5 - 2 \end{array}$$

Або:

$$\begin{array}{l} x - \frac{4}{25} = \frac{13}{25} \rightarrow (\boxed{5} - 3) = 2 \\ x = \frac{13}{25} + \frac{4}{25} \leftarrow 5 = 2 + 3 \end{array}$$

Вказаний прийом аналогії, як свідчить досвід, з цікавістю використовується учнями, які змучились від постійних помилок вказаного виду.

2) Досить поширеною є помилка учнів при розв'язуванні рівнянь виду:

$$5x = -30,$$

$$x = (-30) : (-5),$$

$$x = 6.$$

Ця помилка не є механічною. Учні можуть пояснити, що 5 перенесено з лівої у праву частину, і тому знак змінено на протилежний. Якщо учні допускають такі помилки, то вони не зовсім усвідомили властивості рівнянь. Варто наголошувати: змінюється знак на протилежний при перенесенні доданків, а в даному випадку виконується дія ділення обох частин рівняння на одне і теж число 5.

3) З метою виправлення помилок учнів і поліпшення умов удосконалення обчислювальних навичок, варто пропонувати учням здійснювати усно перевірку: чи перетворює знайдене число дане рівняння у правильну рівність. Таким чином також закріплюється розуміння означення кореня рівняння.

4) Учитель повинен мати на увазі, що в окремих підручниках математики 6-го класу передбачено первинне ознайомлення учнів із рівняннями, які мають нескінченну кількість коренів ($x - x = 0$) та з рівняннями, які не мають коренів ($x - x = 1$). В обох випадках учні стверджують, що рівняння розв'язків не має, бо «зникає» x .

5) Іноді помилки учнів при розв'язуванні рівнянь в 5-6 класах пов'язані із порушенням порядку виконання дій. Наприклад, це можливо у вправах виду:

$$4,13 - 1,7x = 4,028;$$

$$2,2 - x : 0,3 = 0,13.$$

б) При знаходженні розв'язків нерівностей, до помилок учнів часто спонукають вчителі, які «забувають» що, властивості нерівностей не вивчались. Наприклад, № 1112 (5 клас, Мерзляк А.Г. та інші): Знайдіть найбільше натуральне значення x , при якому буде правильною нерівність: $5x < 32,6$.

Розв'язувати це завдання слід за допомогою перебору натуральних чисел: при $x=1$ нерівність виконується;

при $x=2$ нерівність виконується;

при $x=3$, $x=4$, $x=5$, $x=6$ нерівність виконується;

при $x=7$ нерівність не виконується.

Отже, найбільше, натуральне x , при якому виконується нерівність, це $x=6$. Ні в якому разі не можна пропонувати ділення на 5 (властивості нерівностей не вивчались).

✓ **пропедевтика змістової лінії «Функції, їх властивості та графіки»**

1) Важливо розуміти, що з багатьох об'єктивних причин засвоєння учнями прямої пропорційної залежності може відбуватись досить складно. Одна із причин: важко доступність для учнів змісту поняття «змінні величини». Значна частина помилок учнів буде обумовлена нерозумінням змісту понять, що використовуються. Інша причина помилок може полягати у проблемах засвоєння попереднього навчального матеріалу, що активно використовується при вивченні прямої пропорційної залежності: периметр квадрата, площа квадрата, формула шляху, формула вартості покупки.

2) Не варто фіксувати увагу на незнанні учнями навіть найпростіших формул (периметра, площі, шляху, вартості, тощо), не слід закликати до механічного відтворення формул. В 5-6 класах програмою з математики не ставиться завдання вивчення формул. Маємо завдання навчити працювати з формулами (знаходити значення величин, розглядати залежності між величинами, тощо).

3) З метою попередження типових помилок учнів при позначенні точок за їх координатами на координатній площині важливо попередньо сформувані умінь учнів правильно читати (послідовність!) координати точок, якщо задане їх положення на координатній площині. Особливу увагу слід звернути на випадки, коли точки лежать на осях координат.

4) Сформованість умінь учнів вільно позначати точки за їх координатами та читати координати точок має внутрішньопредметний та міжпредметний характер. Важливо відпрацювати ці умінь вже у 6 класі за допомогою значної кількості різноманітних вправ та вчасної роботи із виправлення типових помилок учнів.

Основні види завдань для відпрацювання методики виконання вправ

✓ пропедевтика змістової лінії «*Вирази та їх перетворення*»

1. В одному бідоні міститься x л молока, а в іншому – на 7 л менше. Скільки молока в обох бідонах разом? Запиши розв’язок задачі у вигляді буквеного виразу. Знайди значення цього виразу, якщо $x=12$, $x=21$, $x=28$.
2. Знайди значення виразу $230-a+22$, якщо $a=95$; $a=197$.
3. Розкрийте дужки і зведіть подібні доданки:
1) $3(2,1x - y) - 2,8(2x - 3y)$; 2) $0,4(8t + 7) - 1,6(2t - 3)$.
4. Спростити вираз:
а) $7x+8x+4x+x$; б) $3a+7a-2a-5$
5. Червона Шапочка несла бабусі 20 пиріжків. Дорогою вона віддала Вовкові n пиріжків і сама з’їла 2 пиріжки. Скільки пиріжків залишилося у Червоної Шапочки після цього?

6. Знайди значення виразу $-a+b+c-d$, якщо $a=-2\frac{1}{7}$, $b=-1\frac{3}{14}$,

$$c=3\frac{19}{28}, d=1\frac{3}{4}.$$

7. Спростити вираз:

а) $7,2-m-n-8,9-1,1+m$; б) $p-k+\frac{3}{8}-\frac{9}{16}+\frac{7}{32}-p+k$.

8. Візьміть у дужки два останніх доданки, поставивши перед дужками знак «-»: 1) $-2,5+x-y+1,6$; 2) $-a+b-c-d+m$.

9. Знайдіть значення виразу:

1) $-3a-(8b-15a)$, якщо $3a-2b=-0,25$;

2) $6(2x-3y)-2(x+y)$, якщо $2y-x=17,8$;

3) $7a(3b+4c)-3a\left(b+\frac{1}{3}c\right)$, якщо $a=-3\frac{1}{3}$, $3c+2b=-1,6$.

10. Чи можна вказати найбільше і найменше значення виразу:

а) $|x|-8,5$; б) $-5,2-|x|$? Якщо відповідь позитивна, вкажіть це

значення і значення x , при якому вираз його набуває.

11. Якого найменшого значення і при якому значенні x може набути вираз:

1) x^2-8 ; 2) $7+x^2$.

✓ **пропедевтика змістової лінії «Рівняння, нерівності та їх системи»**

1. Запиши три значення y , для яких правильна нерівність $3y-243>50$

2. Розв'яжіть рівняння:

1) $7000-(5210-x)=4569$;

2) $(x+13,216)-24,83=5,17$;

3) $(x-4,83)+0,16=3,02$;

4) $0,8-(x-0,326)=0,495$;

$$5) \quad \frac{x+0,4}{8} = \frac{0,7-x}{3};$$

$$6) \quad -\frac{3x}{10} - \frac{7}{15} = \frac{x}{6};$$

$$7) \quad x(x+9,4)(x-6,5) = 0;$$

$$8) \quad |x-21|(x+12,4) = 0;$$

$$9) \quad 3\frac{1}{3} : x = 1\frac{2}{3};$$

$$10) \quad 5\frac{1}{2} + 0,6y = 4 : \frac{1}{4};$$

$$11) \quad 5 \cdot \left(1\frac{1}{2} - 0,2x\right) = 1;$$

$$12) \quad \frac{3}{7}x - \frac{1}{21}x = 2\frac{2}{7};$$

$$13) \quad \frac{2}{3}x - 4 = -\frac{1}{6}x + 1;$$

$$14) \quad \left(x + 4\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{1}{7} = \frac{9}{14}x - \frac{1}{6};$$

$$15) \quad 3\frac{1}{8}x - (3,5 - 2x) = 3\left(2\frac{5}{6} + 1\frac{1}{3}x\right);$$

$$16) \quad ||x| - 8| = 2;$$

$$17) \quad ||x| + 2| = 7.$$

3. Про чотири числа a , b , c , d відомо, що $ab > 0$, $bc < 0$, $cd > 0$.
Знайдіть знак добутку ad .

4. Знайдіть усі цілі від'ємні значення x , при яких буде
правильною рівність:

$$1) -5x < 20; 2) -9x \leq 45; 3) -0,3x < 1,2.$$

5. При яких значеннях a не має коренів рівняння: 1) $ax = 1$; 2)
 $(a-2)x = 3$?

6. Знайдіть усі цілі значення a , при яких є цілим числом корінь рівняння:

1) $ax = -14$; 2) $(a + 3)x = -18$.

✓ **пропедевтика змістової лінії «Функції, їх графіки та властивості»**

1. Збільшиться чи зменшиться і в скільки разів відношення, якщо:

1) попередній член збільшити в 4 рази;

2) наступний член збільшити у 2,4 рази;

3) попередній і наступний члени збільшити в 10 разів;

4) наступний член збільшити у 7 разів, а попередній зменшити у 3 рази;

5) попередній член зменшити в 9 разів, наступний – у 4,5 рази?

2. Перенеси таблицю в зошит та заповни її.

a	0,2	0,03	0,004	2,1	2,01	2,001
$10a$						
$100a$						
$1000a$						

3. Один метр тканини коштує 4 грн. Побудуйте графік залежності вартості тканини P (у гривнях) від її довжини t (у метрах).

4. На координатній площині позначте точки $E(-2; -6)$ і $K(4; 3)$.

Проведіть пряму EK і знайдіть:

1) координати точок перетину прямої EK з осями координат;

2) ординату точки, що належить прямій EK і абсциса якої дорівнює 1;

3) абсцису точки, що належить прямій EK і ордината якої дорівнює 6.

5. Автомобіль рухається зі швидкістю 80 км/год. Який шлях проїде автомобіль за 0,5 год; 1 год; 2 год; 2,5 год? За якою формулою

можна обчислити шлях S (у км), пройдений автомобілем за час t (у год)?

✓ **пропедевтика змістової лінії «Елементи прикладної математики»**

1. Використовуючи пропорцію $2:14=5:35$, запишіть ще три пропорції.
2. Знайдіть відношення a до b , якщо: 1) $\frac{a}{39} = \frac{b}{8}$; 2) $\frac{7}{a} = \frac{6}{b}$.
3. Розв'яжіть рівняння: 1) $7\frac{1}{2} : 4\frac{1}{2} = x : \frac{3}{25}$; 2) $\frac{y-5}{6} = \frac{4}{3}$.
4. Побудуйте стовпчасту та кругову діаграми розподілу часу учня протягом доби, якщо на сон він витрачає 35% доби, на навчання – 30%, на заняття спортом – 5%, на допомогу батькам, на відпочинок і дозвілля – 30%.
5. Доведіть, що коли $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, то:

$$1) \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}; \quad 2) \frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d}.$$

6. Дев'ять апельсинів коштують стільки гривень, скільки апельсинів можна купити за 1 гривню. Скільки коштують 15 апельсинів?

Знайдіть такі значення x і y , щоб кожна з рівностей $\frac{x}{12} = \frac{3}{4}$ і $\frac{8}{3} = \frac{y}{x}$

була правильною.

7. Поділіть число 96 на три частини x , y , z так, щоб $x : y = 3 : 4$, а $y : z = 4 : 9$.

Тести із завдань ЗНО

1. Розв'яжіть рівняння $\frac{2}{x} = 5$.

А	Б	В	Г	Д
$x=0,1$	$x=10$	$x=2,5$	$x=0,4$	$x=-3$

2. Учитель роздав учням певного класу 72 зошити. Кожен учень отримав однакову кількість зошитів. Якому з поданих нижче чисел може дорівнювати кількість учнів у цьому класі?

А	Б	В	Г	Д
7	9	10	11	14

3. Журнал коштував 25 грн. Через два місяці цей самий журнал став коштувати 21 грн. На скільки відсотків знизилася ціна журналу?

А	Б	В	Г	Д
4%	$\frac{4}{21} \cdot 100\%$	$\frac{25}{21} \cdot 100\%$	84%	16%

4. Спростіть вираз $a - |a|$, якщо $a < 0$

А	Б	В	Г	Д
$2a$	a	0	$-a$	$-2a$

5. О шостій годині ранку визначено температуру на десяти метеостанціях. Отримані дані відображено в таблиці.

Температура (у градусах)	1	3	4	x
Кількість метеостанцій	2	3	4	1

Визначте x , якщо середнє арифметичне всіх цих даних дорівнює $3,5^\circ$.

А	Б	В	Г	Д
$x=5$	$x=6$	$x=7$	$x=8$	$x=9$

6. Укажіть суму коренів рівняння $|x + 1| = 6$.

А	Б	В	Г	Д
-2	0	2	7	12

7. На день народження Василька має прийти або 12, або 15, або 18 гостей (точно він не знає). Яку **НАЙМЕНШУ** кількість вареників має зліпити Василько, щоб у будь-якому разі всім гостям дісталася їх порівну і жодного вареника не довелося розрізати?

А	Б	В	Г	Д
60	90	120	180	360

8. Розв'яжіть рівняння $2x = 9 - x$.

А	Б	В	Г	Д
$x=2$	$x=\frac{1}{3}$	$x=9$	$x=\frac{9}{2}$	$x=3$

10. Богданка та Іринка з'їли 12 цукерок, причому Богданка з'їла більше, ніж Іринка. Скільки цукерок **МОГЛА** з'їсти Іринка?

А	Б	В	Г	Д
5	6	7	8	9

Тести із завдань ДПА

1. Яке з чисел 3; 12; 14 є коренем рівняння $4x - 5 = 7$?

А) 3; Б) 12; В) 14; Г) жодне.;

2. Знайдіть значення змінної x , при якому значення виразів $2x-0,5$ і $2,5-1,5x$ рівні.

А) 4; Б) $\frac{6}{7}$; В) -4; Г) $\frac{7}{6}$.

3. Яке з рівнянь не має коренів?

- А) $-5x=7$; Б) $0 \cdot x = 10$; В) $0 \cdot x = 0$; Г) $3 \cdot x = 0$.

4. Яке з рівнянь не має коренів?

- А) $3 \cdot x = 0$; Б) $3 : x = 0$; В) $x : 3 = 0$; Г) $3 : x = 1$.

5. Яка з числових нерівностей є правильною?

- А) Б) В) Г)
 $-37,5 > 3,5$; $-475 < -375$; $-5000 > -400$; $0 < -20,7$.

6. Розв'яжіть рівняння $2 - 4(x - 1) = 2(x + 3)$.

- А) -2 ; Б) 0 ; В) -6 ; Г) 2 .

7. Скільки коренів має рівняння $0 \cdot x = -15$?

- А) безліч; Б) один; В) жодного; Г) два.

8. Спростіть вираз $7x - (2a - x)$

- А) $6x - 2a$; Б) $8x - 2a$; В) $6x + 2a$; Г) $6xa$.

9. Серед наведених записів вкажіть правильну пропорцію.

- А) $25:20=10:2$; Б) $18:2=6:3$; В) $2:6=3:9$; Г) $12:3=27:9$.

10. Відстань між містами на карті 6,4 см. Знайдіть відстань між цими містами на місцевості, якщо масштаб карти 1:2000000.

- А) 12,8 км; Б) 32км; В) 128км; Г) 3,2 км.

Методичні завдання

1. Розкрити методику розв'язування вправ

Схема виконання завдання:

- Визначити місце даної задачі в системі завдань спрямованих на формування знань та умінь учнів.
- Вказати мету розв'язування даної задачі на уроці математики.
- Перерахувати функції даного завдання в процесі навчання і виділити ведучу.
- Визначити рівень складності завдання в умовах диференційованого навчання.
- Описати різні способи міркувань при розв'язуванні задачі.
- Охарактеризувати вимоги оформлення розв'язання задачі.
- Вказати можливі помилки учнів при розв'язуванні вправ вказаного типу.

1) Розв'яжіть рівняння:

$$2,2 - x : 0,3 = 0,13;$$

2) Розв'яжіть задачу:

У коморі було 15 ящиків і 12 кошиків, у яких зберігалось 576 кг яблук, причому в кожному ящику було на 6 кг яблук більше, ніж у кожному кошику. Скільки кілограмів яблук було в кожному ящику і скільки — у кожному кошику?

3) Визначити розв'язки нерівності на координатній прямій

$$|x - 1| < 3; |x + 2| > 3.$$

2. Поясніть кожний крок розв'язання рівняння:

а) $15x + 3 = 48,$

$$15x = 48 - 3,$$

$$15x = 45,$$

$$x = 45 : 15$$

$$x = 3.$$

б) $4x + 9 = 5(2x - 7) - 6x,$

$$4x + 9 = 10x - 35 - 6x,$$

$$4x + 9 = 4x - 35,$$

$$4x - 4x = -35 - 9,$$

$$0x = -44,$$

рівняння розв'язків немає.

3. Вивчення теми «Рівняння» у 5 класі можна розпочати грою із учнями. Вчитель пропонує учням: «Задумайте число, помножьте його

на 5, від добутку відніміть 4. Назвіть одержаний результат». Як тільки учень повідомляє свій результат, вчитель відразу називає задумане число. Опишіть алгоритм відгадування задуманого числа вчителем.

4. Перетворення виразів відбувається на основі правил виконання дій (властивостей):

$$a + b = b + a ;$$

$$a + (b + c) = (a + b) + c ;$$

$$a(b \pm c) = a \cdot b \pm a \cdot c ;$$

$$ab = ba ;$$

$$a(bc) = (ab)c .$$

Сформулюйте ці правила та вкажіть їх назви.

5. У 5 класі вивчаються певні правила віднімання. Сформулюйте їх. Підберіть систему вправ для їх відпрацювання.

6. З якого закону множення випливає, що яким би не було число x , завжди $17x + 23x = 40x$? Сформулюйте цей закон.

7. Сформулюйте означення відношення та наведіть приклади відношення величин.

Зразки розв'язання методичних завдань

1. Як оформити письмове розв'язання вправи:

Спростіть вираз $200m \cdot (-0,4)n$ і знайдіть його значення, якщо $m = -0,25$, $n = -0,2$.

Розв'язання доцільно оформити так:

$$200m \cdot (-0,4)n = 200 \cdot (-0,4) \cdot mn = -80mn$$

$$\text{Якщо } m = -0,25, n = -0,2, \text{ то } -80mn = -80 \cdot (-0,25) \cdot (-0,2) = 20 \cdot (-0,2) = -4$$

Якщо потрібні проміжні обчислення, то їх записують нижче заданого прикладу.

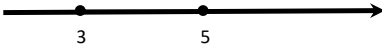
2. Опишіть методику розв'язування вправ:

1) Розв'язати рівняння $|x - 3| = 2,5$;

2) Визначити розв'язки нерівності на координатній прямій

$$|x - 1| < 3$$

Поняття модуля в 6 класі зводиться до поняття відстані. *Модулем числа a називають відстань від початку відрізка до точки, яка зображує це число на координатній прямій.*

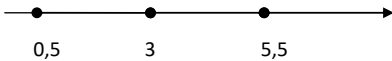


Слід зауважити, що $|5 - 3|$ - відстань між точками з координатами 5 і 3 на числовій прямій.

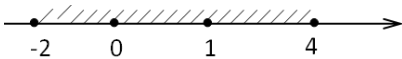
Розв'язання

Очікуване розв'язання рівняння $|x - 3| = 2,5$:

- завдання слід переформулювати так: знайти точки на координатній прямій, які знаходяться від точки 3 на відстані 2,5



- Очікуване розв'язання нерівності $|x - 1| < 3$: x - координата точки, яка від точки з координатою 1 віддалена менше як на 3 одиниці, отже на координатній прямій заштрихуємо такі точки.



Запитання для самоконтролю знань

1. Визначити зміст і місце вивчення виразів і їх перетворень у шкільному курсі математики 5-6 класів.
2. Сформулюйте правила «розкриття дужок».

3. З'ясувати зміст і місце вивчення рівнянь у шкільному курсі математики 5-6 класів.

4. У 6 класі вивчають основні властивості рівнянь. Сформулюйте їх.

5. Яким способом розв'язують нерівності у 5-6 класах.

6. Який навчальний матеріал вивчається в 5-6 класах, як підготовка до вивчення функцій в систематичному курсі алгебри.

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 «Пропорція».

➤ **Діагностичний тест на сформованість методичних компетенцій вчителя математики**

1. Провідним методом пропедевтики алгебри 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. Крім основної змістовної лінії «Числа та дії над ними» в курсі математики 5-6 класах здійснюється:

- а) пропедевтика розв'язування систем лінійних рівнянь;
- б) пропедевтика тотожних перетворень;
- в) пропедевтика рівнянь і нерівностей;
- г) функціональна пропедевтика.

3. Із метою пропедевтики виразів у 5-6 класах:

- а) виконуються перетворення з винесенням спільного множника за дужки;
 - б) вивчаються терміни “тотожно рівні вирази”, “тотожні перетворення виразів”;
 - в) виконуються перетворення числових і буквених виразів на основі законів арифметичних дій;
 - г) використовується термін “подібні члени” при зведенні подібних доданків.
4. Теоретичною основою перетворень, пов’язаних із розкриттям дужок, перед якими стоїть “мінус”, додатний або від’ємний числовий та буквений множники є:
- а) розподільний закон множення;
 - б) переставна властивість множення;
 - в) сполучний закон множення;
 - г) переставна та сполучна властивості додавання.
5. Пропедевтика змістовної лінії “Функції та їх властивості” в курсі математики 5-6 класів пов’язана з:
- а) ознайомленням із прямокутною системою координат;
 - б) вивченням функцій виду $y=kx$, $y=ax+b$;
 - в) побудовою графіків, залежностей, діаграм;
 - г) складанням виразів із невідомою під час розв’язування задач за допомогою рівнянь.
6. Якщо рівняння $1987+x=9009-649$ запропонувати учням у 5 класі, то:
- а) вони розв’язати його на даний момент не зможуть;
 - б) вони розв’язують його на основі залежності результатів арифметичних дій;
 - в) вони розв’язують його на основі властивості, згідно з якою доданки можна переносити з однієї частини рівняння в другу, змінивши знаки на протилежні;

г) вони розв'язують його на основі перерахованого в пунктах (б) або (в).

7. При перетвореннях виразів у 5-6 класах:

- а) слід вимагати правильного розв'язування вправ із необов'язковим знанням формулювання правил;
- б) словесне коментування при розв'язуванні не потрібне навіть на перших порах;
- в) важливо вимагати від учнів формулювання відповідних правил перетворення і попервах словесного коментарю розв'язування вправ;
- г) слід вимагати дослівного вивчення учнями правил перетворення виразів.

8. Із метою пропедевтики змістовної лінії "Рівняння і нерівності" рівняння $28(x+4)-7=5-6x$ може бути запропоноване учням:

- а) у першому семестрі 5 класу;
- б) у другому семестрі 5 класу;
- в) у першому семестрі 6 класу;
- г) у другому семестрі 6 класу.

9. Чинна програма і паралельні підручники передбачають ознайомлення учнів із розв'язуванням текстових задач за допомогою рівнянь у кінці 6 класу. У зв'язку з цим володіння методом рівнянь у 6 класі:

- а) є обов'язковим результатом навчання;
- б) є обов'язковим для технічних ліцеїв, фізико-математичних шкіл;
- в) не може бути обов'язковим результатом навчання;
- г) є обов'язковим для класів із поглибленим вивченням математики.

10. Для пропедевтики нерівностей у 5-6 класах учні:

- а) повинні вміти використовувати знаки «>», «<» для порівняння чисел і виразів;

- б) розв'язують найпростіші нерівності типу $ax > b$, $ax < b$;
- в) використовують властивості про перенесення доданків із однієї частини нерівності в іншу, змінюючи знаки на протилежні;
- г) розв'язують нерівності типу $a \leq x < b$ у цілих числах із використанням координатної прямої.

Список фахових статей для самоосвітньої діяльності

1. Біла Н. С. Контрольна роботи з математики. 5 клас. *Математика в школах України*. 2010. №3. С. 21.
2. Біла Н. С. Контрольні роботи з математики. 5 клас. *Математика в школах України*. 2010. №4. С. 36.
3. Бурлуцька І. Розв'язування рівнянь. Урок-гра, 6 клас. *Математика*. 2009. №10. С. 11.
4. Василенко С., Шубіна Т. Проект «Математика – наука прикладна». 5 клас. *Математика*. 2008. №7. С. 3.
5. Дем'яненко О. Вивчення модуля числа в 6-9 класах. *Математика в школі*. 2006. №9
6. Жегет С. Дробі за прилавком. Урок математики у 5 класі. *Математика*. 2008. №7. С. 4.
7. Житнікова Т. Методичні рекомендації по темі «Заокруглення чисел. *Математика*. 2009. №22
8. Капіносов А.М. *Математика. 6 клас. Основний рівень. Тестові перевірочні роботи*. Тернопіль, 1995.
9. Кирік Л. В. Розв'язування задач за допомогою рівнянь. Фрагменти уроку в 6 класі. *Математика в школах України*. 2008. №6. С. 30.
10. Костенко Н. А. Перетворення простих виразів. Математика. 6 клас. *Математика в школах України*. 2009. №5. С. 12.
11. Курченко О., Рабець К. Задачі на подільність цілих чисел. *Математика в школі*. – 2010. №4. С. 37-41. 2010. №6. С. 34-40.
12. Лук'янова С.І. *Розв'язування текстових задач арифметичними способами*: 5-6 кл. К.: ВД «Шкільний світ», 2006. 128с.

13. Матросова С. Розв'язування рівнянь. Урок-мандрівка, 6 клас. *Математика*. – 2009. №29-30. С. 5.
14. Мойсеїв С.В. Вивчення рівнянь і їх властивостей у курсі математики. 6 клас. *Математика в школах України*. 2006. №9
15. Морозова В.В. Розв'язування рівнянь у 5-му класі. *Математика*. 2000. №41.
16. Непран О. Відношення. Пропорція. Урок математики в 6 класі. *Математика*. 2009. №1. С. 5.
17. Петрова Т. Логічні та магічні квадрати. Математична логіка. 5 клас. *Математика*. 2009. №22. С. 17.
18. Покорный Ю.В., Лазарев К.П. О модулях и знаках чисел. *Математика в школе*. 2000.-№3.
19. Пономаренко Н. Г. Розв'язування лінійних рівнянь. Урок-гра «Острів скарбів» у 6 класі. *Математика в школах України*. 2010. №7. С. 20.
20. Пономарьова Л. Рівняння. Основні властивості рівнянь, 6 клас. *Математика*. 2009. №14. С. 5.
21. Сутула Г. Розв'язування рівнянь. Математика, 5 клас. *Математика*. 2009. №42. С. 3.

ОРІЄНТОВНІ ЗРАЗКИ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ ЗАВДАНЬ У ГРУПІ ПАРТНЕРСТВА «ВИКЛАДАЧ- СТУДЕНТ»

Завдання 1. Написати розгорнутий план-конспект уроку алгебри. Тип уроку – формування компетентностей.

При розробці плану-конспекту уроку дотримуйтесь такої схеми: тема уроку; мета уроку; засоби навчання; етапи уроку із орієнтовними затратами часу на кожний етап.

Серед етапів уроку варто передбачити: актуалізацію опорних знань; мотивацію навчальної діяльності учнів; пояснення нового матеріалу; закріплення (формування вмій і навичок); домашнє завдання; підсумок уроку.

Варіант	Тема уроку
В-1	Рівносильні рівняння. Основні властивості рівнянь (7 клас)
В-2	Розв'язування задач за допомогою лінійних рівнянь (7 клас)
В-3	Тотожні перетворення цілих раціональних виразів (7 клас)
В-4	Додавання і віднімання многочленів (7 клас)
В-5	Множення многочленів (7 клас)
В-6	Формули скороченого множення (7 клас)
В-7	Різниця і сума кубів двох виразів (7 клас)
В-8	Використання формул скороченого множення для розкладання многочленів на множники (7 клас)
В-9	Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними (7 клас)
В-10	Розв'язування задач за допомогою систем лінійних рівнянь (7 клас)
В-11	Тотожні перетворення раціональних виразів (8 клас)
В-12	Раціональні рівняння (8 клас)
В-13	Перетворення виразів, що містять квадратні корені (8 клас)

В-14	Квадратні рівняння (8 клас)
В-15	Розв'язування рівнянь, що зводяться до квадратних (8 клас)
В-16	Розв'язування задач за допомогою квадратних рівнянь (8 клас)
В-17	Лінійна функція, її графік і властивості (8 клас)
В-18	Функція $y = \frac{k}{x}$, її графік і властивості (8 клас)
В-19	Функція $y = x^2$, її графік і властивості (8 клас)
В-20	Функція $y = \sqrt{x}$, її графік і властивості (8 клас)
В-21	Розв'язування лінійних нерівностей з однією змінною (9 клас)
В-22	Розв'язування систем лінійних нерівностей з однією змінною (9 клас)
В-23	Доведення нерівностей (9 клас)
В-24	Розв'язування дробових раціональних нерівностей (9 клас)
В-25	Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники (9 клас)
В-26	Функція $y = ax^2 + bx + c$, її графік і властивості (9 клас)
В-27	Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною (9 клас)
В-28	Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома змінними (9 клас)
В-29	Арифметична прогресія, її властивості. (9 клас)
В-30	Геометрична прогресія, її властивості (9 клас)

Завдання 2. Написати розгорнутий план-конспект уроку алгебри.

Тип уроку – розвитку компетентностей.

При розробці плану-конспекту уроку дотримуйтесь такої схеми: тема уроку; мета уроку; засоби навчання; етапи уроку із орієнтовними затратами часу на кожний етап.

Серед етапів уроку передбачити: мотивація навчальної діяльності учнів; перевірка знань та умінь учнів; застосування знань в нестандартних умовах; розв'язування практикоорієнтованих задач з теми; домашнє завдання; підсумок уроку.

Завдання 3. Розкрити методику розв'язування вправ із збірника завдань для державної підсумкової атестації з математики у 9 класі

Схема виконання завдання:

- Вказати мету розв'язування даної задачі на уроці математики.
- Перерахувати функції даного завдання в процесі навчання і виділити ведучу.
- Визначити рівень складності завдання в умовах диференційованого навчання.
- Описати різні способи міркувань при розв'язуванні задачі.
- Охарактеризувати вимоги оформлення розв'язання задачі.
- Вказати можливі помилки учнів при розв'язуванні вправ вказаного типу.

Варіант атестаційної роботи відповідає вашому номеру у списку групи.

Завдання 4. Проаналізувати типові помилки учнів при вивченні конкретної теми (тема вибирається за таблицею у першому завданні). Розкрити роботу вчителя щодо виявлення, виправлення вказаних помилок.

Завдання 5. Здійснити методичний аналіз навчального посібника.

В методичному аналізі навчального посібника доцільно відобразити:

- 1) Основне призначення посібника;
- 2) Відповідність змісту посібника очікуваним результатам, визначеним навчальною програмою;
- 3) Системність, логічність та
- 4) Оптимальність обсягу змісту посібника для досягнення здобувачами освіти очікуваних результатів;
- 5) Наявність зрозумілого апарату орієнтування підручником;

6) Науковість змісту, використання загальноприйнятої наукової термінології;

7) Відповідність розкриття основних наукових положень до вікових особливостей учнів;

8) Забезпечення формування ключових компетентностей, визначених Законом України «Про освіту», засобами посібника;

9) Упровадження наскрізних змістових ліній «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність» (за наявності їх у навчальній програмі);

10) Можливості посібника для здійснення учнями самостійної освітньої діяльності, формування вміння вчитися впродовж життя;

11) Наявність різноманітних вправ і завдань, розроблених з урахуванням засад педагогіки партнерства, що передбачає:

- співпрацю, співтворчість між учнями та вчителями;
- критичне осмислення ситуації;
- ситуації та питання для навчального діалогу;
- ситуації вибору і відповідальності; творче застосування

набутих умінь

12) Наявність завдань, пов'язаних з реальними життєвими потребами.

Варіант	Назва посібника	Авторський колектив	клас	Видавництво, рік видання
1, 2	Математика. Збірник задач і контрольних робіт	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Рабінович М.Ю., Якір М.С.	5, 6	Гімназія 2018, 2020
3, 4	Математика. Робочий зошит	Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.	5, 6	Гімназія 2018, 2020

5, 6	Математика. Формування предметних компетентностей. Збірник к-задач	Гарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Терещенко В.А.	5, 6	Оріон 2016,
7	Формування предметних компетентностей. Алгебра. Збірник к-задач	Гарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О., Терещенко В.А.	7	Оріон 2016
8	Формування предметних компетентностей. Геометрія. Збірник к-задач	Гарасенкова Н.А., Бурда М.І., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О.	7	Оріон 2016
9, 10	Геометрія. Перевірка предметних компетентностей. Оцінювання навчальних досягнень	Гарасенкова Н.А., Бурда М.І., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О.	8, 9	Оріон 2018
11, 12	Алгебра. Основи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики	Прокопенко Н.С., Захарійченко Ю.О., Кінащук Н.Л.	8, 9	Ранок 2018, 2019
13	Алгебра. Перевіряємо набуті компетентності	Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.	8	ВД «Освіта» 2016
14,15	Геометрія. Перевіряємо набуті компетентності	Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.	7, 8	ВД «Освіта» 2016

Л.Ф. МИХАЙЛЕНКО

ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ФОРМУВАННЯ
МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ
МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ПАРТНЕРСТВА
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ТА ШКОЛИ

Монографія

Підписано до друку 19.11.2020.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий
Друк. арк. 26,25. Умов. друк. арк. 24,41.
Наклад 300 прим. Зам. № 7441.

Віддруковано з оригіналів замовника.
ФОП Корзун Д.Ю.
Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи-підприємця
серія В02 № 818191 від 31.07.2002 р.

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21027, м. Вінниця, вул. Келецька, 51а, прим. 143.
Тел.: (0432) 603-000, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>