

Міністерство освіти і науки України  
Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія

**БРОСЛАВСЬКА ГАЛИНА МИХАЙЛІВНА**

УДК 371.124:51/.53(043.3)

**ФОРМУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ  
У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук



Хмельницький – 2018

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Комунальному закладі «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, Міністерство освіти і науки України.

**Науковий керівник** – кандидат педагогічних наук, доцент

**Отрошко Тамара Вячеславівна,**

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, декан факультету соціально-педагогічних наук та іноземної філології.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, доцент

**Луценко Григорій Васильович,**

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, завідувач кафедри педагогіки та менеджменту освіти;

кандидат педагогічних наук, доцент

**Тютюн Любов Андріївна,**

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри математики та інформатики.

Захист відбудеться «18» травня 2018 р. о 13<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 70.145.01 у Хмельницькій гуманітарно-педагогічній академії за адресою: зала засідань, вул. Проскурівського підпілля, 139, м. Хмельницький, 29013.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії за адресою: вул. Проскурівського підпілля, 139, м. Хмельницький, 29013; та на сайті академії за адресою: [www.kgra.km.ua](http://www.kgra.km.ua).

Автореферат розісланий «13» квітня 2018 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради



Б. С. Крищук

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Головним завданням сучасної системи вищої педагогічної освіти є підготовка професійно компетентних учителів. Про це наголошується в нормативно-правових документах (закони України «Про вищу освіту» (2014 р.), «Про освіту» (2017 р.), Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року (2013 р.), Національна рамка кваліфікацій (2011 р.) тощо). Значна увага приділена підготовці вчителів математики та фізики. Саме їхня професійна діяльність забезпечує формування в учнів наукової картини світу; розвиток здатностей: учитися й оволодівати сучасними знаннями про існуючі та передбачувані математичні/фізичні процеси, закономірності, закони; використовувати сучасні науково обґрунтовані принципи, методи і засоби навчання (інформаційні та мультимедійні технології) тощо. У Стратегії реформування освіти до 2020 року серед пріоритетних завдань педагогічної освіти є підготовка висококваліфікованих, конкурентноспроможних фахівців, які володіють не тільки професійними компетентностями, а й загальними компетентностями, зокрема інструментальними.

Проведений аналіз структури професійної компетентності майбутніх учителів математики та фізики показав, що її основою є формування інструментальних компетентностей, які сприятимуть високому рівню фахової діяльності. У цьому контексті актуальності набувають питання формування таких компетентностей у майбутніх учителів математики та фізики. Питання методології та методики навчання математики і фізики в процесі професійної підготовки досліджували і вітчизняні, і закордонні науковці: О. Бугайов, С. Величко, М. Жалдак, О. Іваницький, В. Ключко, Г. Луценко, О. Ляшенко, М. Мартенюк, Є. Машбиць, Н. Морзе, Є. Нелін, Т. Отрошко, О. Пехота, Г. Редько, З. Слєпкань, Н. Сосницька та ін.; доцільність використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі – Н. Балик, В. Биков, Р. Горбатюк, А. Гуржій, Є. Полат, Г. Пономарьова, Ю. Рамський, Л. Тютюн, І. Шоробура та ін.; дослідження діагностики навчальних досягнень – В. Аванесов, О. Галус, Л. Гризун, І. Лікарчук, В. Поліщук, Л. Романишина та ін.; поняття «інструментальні компетентності» було надано у звіті з міжнародного проекту «Tuning» та згодом детально розкрито в працях Д. Адлера (J. Adler), А. Борейчук, Ю. Букаткіної, І. Зимньої, М. Катахана (M. Catahan), Л. Пелеха, Дж. Равена (J. Raven), Ю. Рашкевича та ін.

Попри різнопланові та вагомі дослідження, у наукових працях учених лише частково розкрито шляхи формування інструментальних компетентностей учителів загалом, практично не досліджено питання формування таких компетентностей у майбутніх учителів математики та фізики. Про потребу більше уваги приділити підготовці вчителів математики і фізики свідчать результати вступної кампанії на педагогічні спеціальності, де найвищий прохідний бал на вчителя математики – 146, найнижчий – 100,1; на вчителя фізики найвищий – 127, найнижчий – 100,1 (Л. Гриневич).

Аналіз результатів теоретичних напрацювань учених щодо практичного досвіду розв'язання проблеми формування інструментальних компетентностей

майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки довів потребу в подоланні *суперечностей* між:

- замовленням суспільства на підготовку висококваліфікованих учителів математики та фізики й недостатнім рівнем професійної компетентності випускників;

- потребою в осучасненні теоретико-методологічних основ формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки та реальним станом методичного забезпечення цього процесу;

- потребою діагностики рівня сформованості інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики та недостатністю сучасних критеріїв їхнього оцінювання.

Теоретичний аналіз наукових праць показав, що попри наявний потужний науково-методичний фонд з теми дослідження, проблема формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики потребує більш обґрунтованого осмислення.

Визначені суперечності дають підстави стверджувати, що освітній процес у педагогічному закладі вищої освіти (далі ЗВО) потребує вдосконалення відповідно до стандартів вищої освіти, що також зумовлює потребу в розробленні дієвої моделі формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки.

Отже, актуальність окресленої проблеми, її недостатня теоретична та практична розробленість, з урахуванням визначених суперечностей, зумовили вибір теми дослідження **«Формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики у процесі професійної підготовки»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до плану наукової роботи Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради в межах наукової теми «Організаційно-методологічні засади підготовки вчителя для сучасної школи XXI століття у контексті інтеграції України в європейський освітній простір» (протокол № 1 від 28.08.2014 р.).

Тему дослідження затверджено вченою радою Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради (протокол № 3 від 16.09.2015 р.) й узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології НАПН України (протокол № 4 від 20.06.2017 р.).

**Мета дослідження** полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці дієвості структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки.

Відповідно до мети визначено такі **завдання дослідження**:

1. Уточнити сутність ключових понять дослідження «інструментальні компетентності майбутніх учителів математики і фізики», «формування

інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики» та структуру таких компетентностей.

2. Обґрунтувати теоретичні основи формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки.

3. Визначити критерії, показники та рівні сформованості інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки.

4. Теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити дієвість структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки.

*Об'єкт дослідження* – професійна підготовка майбутніх учителів математики і фізики.

*Предмет дослідження* – структурно-функціональна модель формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки.

**Гіпотеза дослідження** полягає в тому, що формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики буде здійснюватися більш дієво, якщо спиратиметься на обґрунтовані теоретичні основи (методологічні підходи, принципи, функції), структурні компоненти (мотиваційно-когнітивний, інформаційно-методологічний, технологічно-операційний, комунікативно-лінгвістичний) інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики, оцінюватися за визначеними критеріями (когнітивним, технологічним, комунікативним) та реалізовуватиметься шляхом упровадження в процес професійної підготовки структурно-функціональної моделі цього процесу.

**Методи дослідження:** *теоретичні* – міждисциплінарний аналіз та синтез освітньо-професійних програм майбутніх учителів математики та фізики; системний аналіз філософської, психолого-педагогічної літератури, вивчення й узагальнення педагогічного досвіду – для вирішення проблеми та визначення теоретико-методологічних основ дослідження; моделювання та проектування – для розробки структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки; *емпіричні* – методи збору інформації (спостереження, опитування, порівняння, анкетування, тестування, бесіда) – для виявлення рівня сформованості інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики; педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний, контрольний етапи) – для перевірки дієвості структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки; *методи математичної статистики* – критерій  $\chi^2$  Пірсона для обробки результатів, кількісного та якісного аналізу емпіричного матеріалу, інтерпретації результатів дослідження і підтвердження сформульованої гіпотези.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що:

*уперше* розроблено і теоретично обґрунтовано структурно-функціональну модель формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки, що складається із трьох взаємопов'язаних блоків (методологічно-цільового, змістово-діяльнісного та результативного), ґрунтується на компетентнісному, системному, синергетичному, особистісно орієнтованому, практично орієнтованому, діяльнісному, інтегрованому підходах;

*удосконалено* критерії, показники та рівні сформованості інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики й методику формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики з застосуванням педагогічних програмних продуктів;

*уточнено* ключові поняття дослідження «інструментальні компетентності майбутніх учителів математики та фізики», «формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки»;

*набули подальшого розвитку*: структура інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики (мотиваційно-когнітивний, інформаційно-методологічний, технологічно-операційний, комунікативно-лінгвістичний компоненти); функції формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики (мотиваційна, комунікативна, рефлексивна, гностична) у процесі професійної підготовки шляхом їхньої деталізації; поняття «інструментальні компетентності майбутніх учителів»; принципи, форми й методи формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в розробленні авторської програми щодо формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки; упровадженні в освітній процес спецкурсу «Педагогічний програмний продукт у професійній діяльності вчителя математики та фізики», семінару-практикуму «Інноваційні педагогічно-програмні продукти в професійній діяльності вчителя математики та фізики»; написанні методичних розробок: «Розв'язання логарифмічних рівнянь, нерівностей, систем рівнянь» (блок уроків), «Використання можливостей інтерактивної дошки в процесі навчання», методичних рекомендацій «Графічний метод при вивченні механічних рухів» та навчально-методичних посібників «Теоретико-методологічний аспект формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки», «Актуальні питання формування інструментальних компетентностей у майбутніх педагогів. Практичний аспект». Організовано роботу факультативу «Інтерактивне формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики», гуртка «Мультимедійні засоби навчання». Розроблено діагностичний інструментарій для визначення рівня сформованості інструментальних компетентностей майбутніх

учителів математики та фізики, який використано для оцінювання розвитку інструментальних компетентностей майбутніх учителів різних напрямів професійної підготовки у ЗВО України. Результати дослідження можуть бути використані при модернізації освітнього процесу в контексті інтеграції в європейський освітній простір.

Результати дослідження **впроваджено** в освітній процес Української інженерно-педагогічної академії (довідка про впровадження № 103-04-98 від 15.06.2017 р.), Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради (довідка про впровадження № 01-13/607 від 27.06.2017 р.), Бердянського державного педагогічного університету (довідка про впровадження № 57-14/768 від 03.07.2017 р.), Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка про впровадження № 828-33/03 від 12.07.2017 р.), Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (довідка про впровадження № 1101-05/202 від 30.08.2017 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Усі представлені в дисертації наукові результати одержані автором самостійно. У статті [2] авторові належить розгляд питання про місце фізики в системі педагогічної освіти, її роль в освітньому процесі, у процесі формування особистості та професійної підготовки спеціалістів-педагогів; у статті [3] автором визначено важливість і потрібність набуття знань із фізики, уміння застосовувати їх у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, пов'язувати з іншими дисциплінами; у статті [4] автором визначено переваги використання комп'ютерного забезпечення в освітньому процесі над традиційними формами вивчення фізики чи математики, особливо під час виконання лабораторних і практичних робіт.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення і результати дисертації представлено на науково-практичних конференціях різного рівня, серед яких: *міжнародні* – «Сучасні освітні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців» (Львів, 2011 р.), «Педагогические основы становления субъектности в образовательном пространстве: проблема, поиск, решение» (Биробиджан, 2012 р.), «Образование и наука на XXI век» (Софія, 2016 р.), «Профильное обучение в школе: модели, методы, технологии» (Минск, 2016 р.), «Актуальні питання освіти і науки» (Харків, 2016 р.); *всеукраїнські* – «Дидактичні умови загальноосвітньої підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів» (Львів, 2010 р.), «Актуальні питання методики навчання як чинник підвищення якості професійної підготовки фахівців у вищій школі» (Харків, 2015 р.), «Фізика. Наука. Життя» (Харків, 2016 р.), «Фізика. Наука. Життя» (Харків, 2017 р.); *регіональні, обласні та міжуніверситетські* – «Формування професійної компетентності майбутніх педагогів у контексті європейського виміру якості освіти» (Харків, 2010 р.), «Педагогічна освіта : стан розвитку, проблеми, перспективи» (Стаханов, 2012 р.), «Фізика. Наука. Життя» (Харків, 2014 р.) «Фізика. Наука. Життя» (Харків, 2015 р.).

Результати дослідження обговорювалися на засіданнях кафедри математики та методики її навчання, кафедри фізики та методики її викладання

Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка й кафедри математики та фізики Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради (2010–2017 рр.).

**Публікації.** Результати дослідження висвітлено в 23 наукових публікаціях автора (20 – одноосібні), з яких 10 відображають основні наукові результати дисертації (зокрема, 1 публікація в зарубіжному науковому виданні, 1 публікація у вітчизняному науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз), 6 – апробаційного характеру, 7 публікацій, які додатково відображають наукові результати дисертації.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (260 найменувань, із них 22 – іноземною мовою), 11 додатків на 57 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 293 сторінки друкованого тексту, основний зміст викладено на 200 сторінках. Робота містить 55 рисунків та 36 таблиць.

### ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраної теми та вказано на її зв'язок з науковими програмами, планами, темами; визначено мету, завдання, об'єкт, предмет та методи наукового пошуку; розкрито наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача в опублікованих у співавторстві публікаціях; подано відомості про впровадження, апробацію та опублікування результатів дослідження; вказано відомості про структуру та обсяг дисертації.

У **першому розділі** – «Формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики у процесі професійної підготовки як педагогічна проблема» – розкрито сутність та структуру інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики, ключові поняття дослідження; обґрунтовано теоретичні основи їхнього формування; визначено роль педагогічних програмних продуктів при формуванні інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики; побудовано та проаналізовано професіограми майбутнього вчителя математики та фізики.

Сутність понять «компетенція» та «компетентність» досліджували Н. Бібік, С. Бондар, Н. Брюханова, М. Головань, Р. Горбатюк, І. Гушлевська, І. Єрмаков, Л. Зданевич, Т. Каткова, В. Луговий, Г. Луценко, О. Овчарук, О. Пехота, В. Поліщук, Г. Пономарьова, Ю. Рашкевич, Л. Романишина, Л. Тютюн та ін. Для формування компетентного майбутнього вчителя найчастіше використовують два види компетентностей (за проектом Tuning): спеціальні (фахові) та загальні (інструментальні, міжособистісні, системні). Автори методології проекту Tuning включають інструментальні компетентності в категорію загальних компетентностей та визнають їхнє суттєве значення для кожної з предметних галузей, що враховано в стандартах вищої освіти та Національній рамці кваліфікацій.

Доведено потребу у формуванні таких інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики, як здатності: не тільки аналізувати



певну математичну чи фізичну проблему, а й уміти синтезувати з великої кількості доступної фізико-математичної інформації потрібну для подальшого розв'язання цієї проблеми; до логічного міркування та комунікації мовою математичних (фізичних) символів; до розуміння математичних (фізичних) моделей дійсного об'єкта або процесу, готовності та вміння застосовувати майбутніми учителями математики та фізики моделювання для побудови математичних об'єктів, пояснення фізичних явищ процесів, формулювання та математичного доведення їхніх властивостей; до організації й планування своєї діяльності під час розв'язування нестандартних математичних (фізичних) задач; самостійно приймати рішення залежно від наявної ситуації, пов'язаної з фізикою чи математикою (упровадження елементів сучасної електронної техніки в шкільний фізичний експеримент) тощо.

Уточнено: *1) ключові поняття дослідження:* «інструментальні компетентності майбутніх учителів математики та фізики» – це системна інтегрована особистісна якість, яка характеризує рівень оволодіння випускником сформованими компетенціями інструментальних компетентностей (динамічно та інтегрально поєднаними на мотиваційно-ціннісній та когнітивній основах) щодо вирішення професійних (здатність побудувати математичну (фізичну) модель, геометричну схему, схарактеризувати фізичне явище, довести теореми тощо) та життєвих завдань; «формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки» – керований процес оволодіння сукупністю компетенцій інструментальних компетентностей та розвитку в них особистісних якостей і здатностей через наскрізне використання новітніх інформаційно-комунікаційних та педагогічних технологій у процесі професійної підготовки; оволодіння методами математичного моделювання, вміннями та навичками наукової, методичної, проектної й управлінської діяльності;

*2) структуру інструментальних компетентностей,* яка складається з чотирьох компонентів: а) мотиваційно-когнітивного (акцентує увагу на мотивації до професійної діяльності, а знання є засобом, без якого неможливе формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики (базові загальні знання; засвоєння основ базових знань із професії); б) інформаційно-методологічного (передбачає: адекватне сприйняття, аналіз та обробку великого обсягу інформації фізико-математичної спрямованості із застосуванням сучасних засобів, педагогічних методів і технологій; забезпечення якості викладання математики та фізики за допомогою використання мультимедійних технологій, прикладних програмних засобів педагогічного спрямування; розвинену методологічну основу професійної діяльності (здатність до аналізу і синтезу, організації та планування; навички управління інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел); розв'язання проблем; самостійне прийняття рішень залежно від ситуації); в) технологічно-операційного (передбачає: сформовані в майбутніх учителів математики та фізики інструментальні компетентності, які виявляються через здатності комплексно використовувати проектні, професійні та техніко-технологічні знання (ПК,

мультимедійні засоби, прикладні програми тощо), операційні практичні навички (здатність до аналізу і синтезу; елементарні комп'ютерні навички; навички управління інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел); розв'язання проблем; самостійне прийняття рішень залежно від ситуації); г) комунікативно-лінгвістичного (передбачає: уміння співпрацювати та знаходити точки дотику, компроміси (при потребі) з адміністрацією, колегами, учнями та батьками (комунікативність); грамотність у написанні та редагуванні фізико-математичних текстів (здатність до аналізу і синтезу; усне й письмове спілкування рідною мовою; знання другої мови; навички управління інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел)). Обґрунтовано відповідність і взаємозв'язок здатностей, структурних компонентів інструментальних компетентностей та їхніх компетенцій. Охарактеризовано основні ознаки цих компетентностей: універсальність, фундаментальність, складність, комунікативність, інтегративність.

Обґрунтовано теоретичні основи формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки:

*методологічні підходи* (компетентнісний – виявляється у визначенні загальних та спеціальних компетентностей (системна спрямованість) з урахуванням особистісно орієнтованої направленості); системний та синергетичний – виявляються у визначенні самостійних складників системи (якісні ознаки цих складників становлять зміст системи), їхніх взаємозв'язків та взаємодій, а також процесів, що поєднують ці складники системи в ціле, а врахування синергетичного ефекту допомагає утворювати якісно нову узагальнену наукову модель формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки; практично орієнтований та особистісно орієнтований – виявляються в розумінні потреби у створенні індивідуальної траєкторії освітнього процесу та процесу формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики як системи і водночас час окремої особистості майбутнього фахівця на основі практичної діяльності, через використання різних як інноваційних, так і традиційних методів, форм та засобів навчання; технологічний – проявляється у визначенні сучасних, направлених на досягнення мети дослідження технологій як засобу і в той же час предмета навчання в процесі професійної підготовки та формування інструментальних компетентностей);

*принципи*: науковості – передбачає розкриття причинно-наслідкових зв'язків процесів формування, подій, включення в засоби навчання науково перевірених знань, які відповідають сучасному рівню розвитку науки, зокрема сучасним концепціям розвитку середньої та вищої освіти тощо; зв'язку із життям – ґрунтується на об'єктивних зв'язках між наукою й виробництвом, теорією і практикою; об'єктивності та контролю – вимагають прозорості в оцінюванні рівня сформованості інструментальних компетентностей за встановленими критеріями та показниками; наочності – дозволяє досягнути компактності у викладанні нового матеріалу; наступності та фундаментальності – відображають поетапний розвиток особистісних якостей і поступове зростання обсягу інформації щодо

засвоєння базових і фахових знань, розвитку вмінь та навичок з метою переходу на наступний рівень професійної підготовки, сприяють поетапному та ґрунтовному формуванню інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки шляхом застосування відповідних інноваційних методів, творчо-проектних завдань, кейс-стаді, веб-квестів тощо; цілеспрямованості – передбачає наявність чіткої постановки цілей, упорядкування навчальної діяльності, направленої на формування інструментальних компетентностей та визначення перспективних напрямів роботи щодо підвищення рівня ефективності цього процесу; системного самовдосконалення та інформаційного зв'язку – відображають формування якостей особистості, зокрема й через власний послідовний саморозвиток (life long learning) та самореалізацію в професійній діяльності (самостійно набута, систематично структурована інформація, сформовані вміння та навички, що перебувають у взаємозв'язку); інноваційності – реалізує освоєння, впровадження й поширення нововведень, окремих методик, а також розробку нових педагогічних програмних продуктів; індивідуалізації – передбачає розвиток здатностей кожного студента, що неможливо без урахування індивідуальних особливостей, рівня знань, умінь та навичок, пізнавальної та практичної самостійності тощо; комунікації – передбачає, що майбутні учителі математики та фізики в професійній діяльності та особистому житті постійно залучені в процес спілкування (рідною або іноземними мовами);

*функції:* мотиваційну – має системний характер та спонукає майбутніх учителів математики та фізики до організації та планування процесу самовдосконалення щодо розвитку здатностей та компетенцій інструментальних компетентностей (шляхом застосування системи заохочень, мотивів або стимулів тощо), ціннісного ставлення до професії, прагнення до реалізації творчого потенціалу; гностичну – сприяє підвищенню рівня якості отримання базових та спеціальних знань, здатності до аналізу й синтезу, розвитку навичок управління інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел) та володіння комп'ютерною технікою тощо; комунікативну – пов'язана з суб'єкт-суб'єктними відносинами через усне або письмове спілкування рідною чи іноземними мовами, коректну та толерантну поведінку під час діалогу з учнями, колегами, батьками тощо; здатність приймати рішення залежно від ситуації; рефлексивну – сприяє здійсненню майбутніми вчителями математики та фізики самоаналізу з'ясування рівня сформованості інструментальних компетентностей.

Доведено, що впровадження в процес професійної підготовки майбутніх учителів математики та фізики інноваційних педагогічних програмних продуктів, створених науково-педагогічними працівниками або безпосередньо самими студентами, впливає на ефективність формування їхніх інструментальних компетентностей. Схарактеризовано методики, методи, засоби та форми (кейс-метод, інтелект-карти, інтерактивна дошка SMART Board, програма SMART Notebook, веб-квести, програма Sqirlz Water Reflections (анімації), програма Power Point (презентації), програма Microsoft Exel (кросворди), TEST-W (тести) тощо), за допомогою яких у майбутніх учителів математики і фізики формуються інструментальні компетентності.

**У другому розділі** – «Моделювання процесу формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики у процесі професійної підготовки» – визначено критерії, показники та рівні (креативний, високий і достатній) сформованості інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики; проаналізовано сучасний стан сформованості інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики; теоретично обґрунтовано структурно-функціональну модель формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки.

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та власного досвіду роботи визначено критерії та показники сформованості інструментальних компетентностей: когнітивний – рівень засвоєння базових знань; рівень засвоєння професійних знань; уміння знаходити й аналізувати, систематизувати та узагальнювати інформацію з різних джерел; комунікативний – рівень володіння усним і письмовим мовленням рідною мовою за професійним спрямуванням; рівень володіння усним і письмовим мовленням іноземною мовою за професійним спрямуванням; рівень володіння комунікативними основами мовної професійної культури (володіння фізико-математичною промовою); мотивація щодо розробки та застосування педагогічного програмного продукту в процесі професійної діяльності; технологічний – рівень оволодіння комп'ютерними навичками (уміння форматувати тексти професійного змісту (набір та редагування математичних і фізичних текстів); створення презентацій, розробка сайтів, проектів, кросвордів тощо); уміння створювати педагогічні програмні продукти; якість практичної підготовки майбутніх учителів (педагогічна практика – сукупність загальнопедагогічних, методичних і спеціальних (предметних) умінь).

Аналіз результатів проведеного опитування, анкетування, тестування та контрольних робіт респондентів експериментальної (29 науково-педагогічних працівників і 134 студенти) та контрольної (29 науково педагогічних працівників і 133 студенти) груп Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради й Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка на констатувальному етапі експерименту, який проводився в період із 2009 по 2011 рр. включно, дозволив дійти висновку, що інструментальні компетентності потребують системного формування, зокрема, студенти ЕГ та КГ за показниками когнітивного критерію: «рівень засвоєння базових знань» (ЕГ – 57,25 %, КГ – 57,00 %), «рівень засвоєння основ професійних знань» (ЕГ – 66,40 %; КГ – 66,90 %) виявили достатній рівень сформованості інструментальних компетентностей, «уміння знаходити, аналізувати, систематизувати та узагальнювати інформацію з різних джерел» (КГ – 75,38 %, ЕГ – 75,19 %) – високий рівень; за комунікативним критерієм – «рівень володіння усним та письмовим спілкуванням рідною мовою за професійним спрямуванням» (КГ – 59,07 %, ЕГ – 58,67 %), «рівень володіння усним та письмовим спілкуванням іноземною мовою за професійним спрямуванням» (КГ – 64,00 %, ЕГ – 63,00 %), «рівень володіння комунікативними основами мовної

професійної культури» (ЕГ – 63,50%; КГ – 65,00 %), «мотивація щодо розробки та застосування педагогічного програмного продукту в процесі професійної діяльності» (ЕГ – 66,80%; КГ – 67,50 %) – достатній рівень сформованих інструментальних компетентностей; за технологічним критерієм – «рівень оволодіння комп'ютерними навичками» (ЕГ – 74,45 %; КГ – 76,2 %) та «уміння створювати педагогічні програмні продукти» (ЕГ – 74,70 %; КГ – 75,10 %) – високий рівень, «якість практичної підготовки» (ЕГ – 64,70 %; КГ – 66,50 %) – достатній рівень. Студентів, які б мали низький рівень сформованих інструментальних компетентностей, не виявлено.

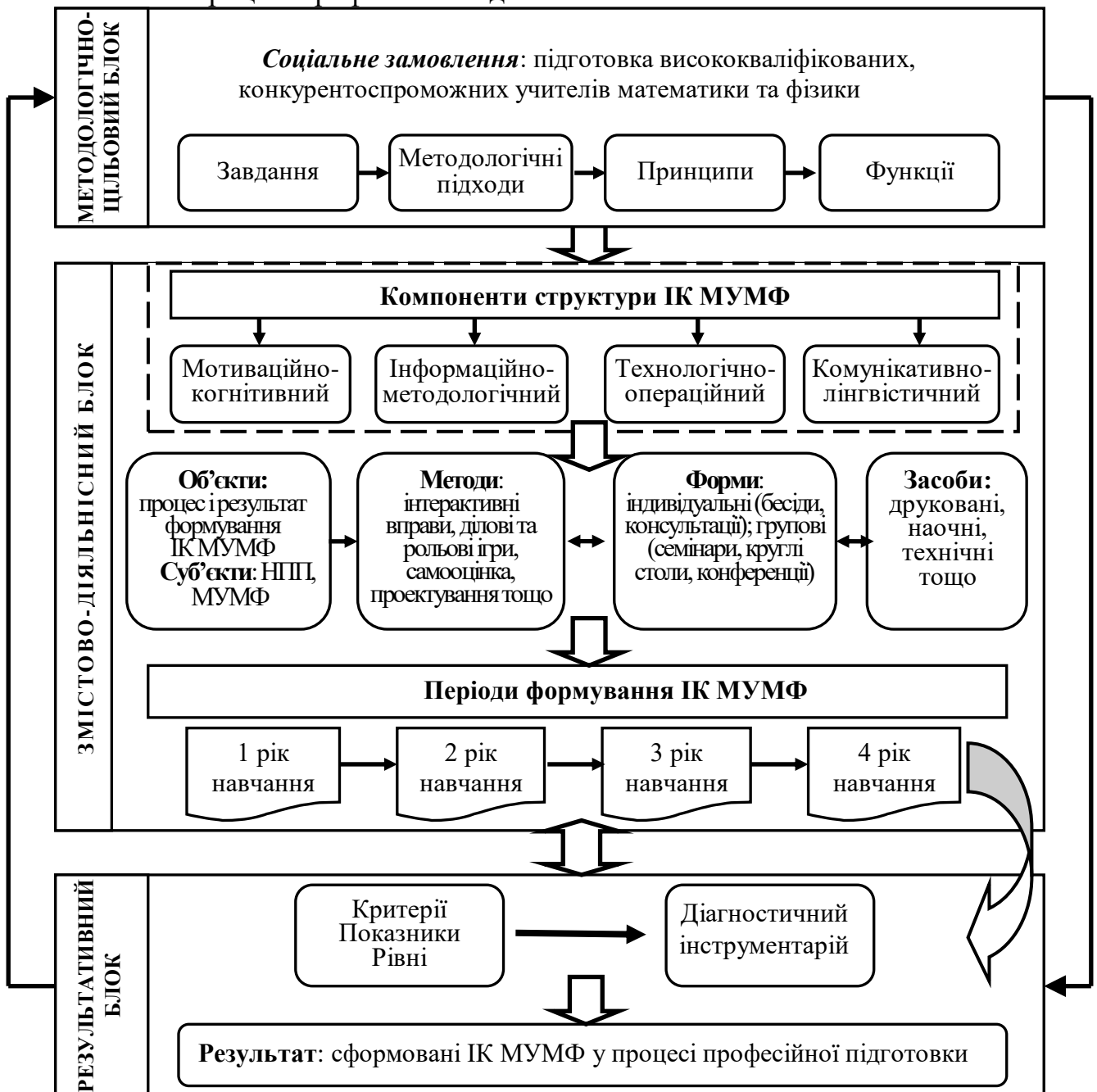
Для підвищення рівня сформованості інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики було теоретично обґрунтовано та розроблено структурно-функціональну модель формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки (рис. 1).

Розроблена структурно-функціональна модель формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики та фізики сприяла вирішенню таких завдань: аналіз сучасних вимог щодо формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки; обґрунтування теоретичних основ досліджуваного процесу; розробка й адаптація діагностичного інструментарію до комплексного системного оцінювання рівня сформованості інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки за визначеними критеріями; розробка навчально-методичного, науково-педагогічного забезпечення супроводу професійної підготовки майбутніх учителів математики та фізики щодо ефективності формування в них інструментальних компетентностей.

**У третьому розділі** – «Дослідно-експериментальна перевірка дієвості структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики у процесі професійної підготовки» – визначено організаційно-методичні основи формувального етапу експерименту, реалізовано структурно-функціональну модель цього процесу; здійснено аналіз й узагальнення результатів експериментальної роботи.

Реалізація авторської моделі (здійснювалася в процесі формувального етапу педагогічного експерименту за таким алгоритмом: підготовчо-організаційний (розроблення програми експериментального дослідження; формування складу ЕГ і КГ); створення переліку спецкурсів, факультативів, гуртків, педагогічних програмних продуктів, методичних рекомендацій та науково-методичних посібників, які сприяли підвищенню рівня ефективності формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки) та формувальний (упровадження структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки, ураховуючи всі періоди формування інструментальних компетентностей). При розрахунках були використані критерії: когнітивний – оцінює рівень сформованості мотиваційно-когнітивного й інформаційно-методологічного компонентів структури інструментальних

компетентностей; комунікативний – оцінює рівень сформованості комунікативно-лінгвістичного компонента структури інструментальних компетентностей; технологічний – оцінює рівень сформованості технологічно-операційного компонента в процесі професійної підготовки.



*Рис. 1 Структурно-функціональна модель формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики в процесі професійної підготовки*

Упровадження структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки відбувалося на базі Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради та Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка із 2012 року по 2016 рік. ЗВО були обрані як експериментальні у зв'язку з наявністю договору про співпрацю та

здійсненніям підготовки студентів відповідних спеціальностей. Загальна кількість студентів, які брали участь в експерименті, складала 267, з них в КГ 133 студенти, а в ЕГ – 134 студенти.

Підвищення рівня сформованості інструментальних компетентностей на формувальному етапі експерименту забезпечувалося шляхом застосування педагогічних програмних продуктів та відповідних сучасних методів, засобів, форм і прийомів. Зокрема, було удосконалено зміст навчальних планів та створено авторські програми факультативу «Інтерактивне формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики», гуртка «Мультимедійні засоби навчання», спецкурсу «Педагогічний програмний продукт у професійній діяльності вчителя математики та фізики», семінару-практикуму «Інноваційні педагогічно-програмні продукти в професійній діяльності вчителя математики та фізики» із метою формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів у процесі професійної підготовки; написано методичні роботи щодо проведення лекцій, практичних занять (методичні розробки: уроку-гри «Багатогранники? Еврика!» (2005 р.), 5 уроків «Розв'язування логарифмічних рівнянь, нерівностей, систем рівнянь» (2006 р.), «Використання можливостей інтерактивної дошки в процесі навчання» (2012 р.); уроку «Зодиакальные созвездия» (2013 р.), кросвордів «Многогранники. Тіла обертання.» (2007 р.); методичні рекомендації: «Робота з програмою Sqirlz Water Reflections. Створення анімацій» (2012 р.), «Графічний метод при вивченні механічних рухів» (2017 р.) та навчально-методичні посібники: «Теоретико-методологічний аспект формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики у процесі професійної підготовки», «Актуальні питання формування інструментальних компетентностей у майбутніх педагогів. Практичний аспект».

За результатами формувального етапу педагогічного експерименту (табл. 1) здійснено оцінювання дієвості структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки. За всіма критеріями та їхніми показниками зафіксовано підвищення результатів: у студентів ЕГ – значне, у студентів КГ – неістотне.

Достовірність результатів експерименту підтверджують дані обчислень, здійснених за критерієм  $\chi^2$  Пірсона. Значення розрахунків вірогідності результатів ( $T$ ) (кількісні дані), отриманих в ході експериментальної роботи за показниками когнітивного критерію формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики у процесі професійної підготовки ( $T = 3116,0$ ) більше критичного значення  $T_k = 5,991$ , тобто  $3116,0 > 5,991$  – результат вірогідний; комунікативного критерію:  $1388,8 > 5,991$  – результат вірогідний; технологічного критерію:  $672,3 > 5,991$  – результат вірогідний.

Результати педагогічного експерименту підтверджують гіпотезу дослідження, що формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики буде здійснюватися більш дієво при використанні структурно-функціональної моделі такого процесу.

**Результати педагогічного експерименту формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики**

Компоненти інструментальних компетентностей	Критерії	Показники критеріїв	Констатувальний етап				Формувальний етап			
			КГ		ЕГ		КГ		ЕГ	
			кс	%	кс	%	кс	%	Кс	%
Мотиваційно-когнітивний	Когнітивний	Рівень засвоєння базових знань	76	57	77	57,25	83	62,4	127	95,1
		Рівень засвоєння професійних знань	89	66,9	89	66,4	93	70,3	131	98,1
Інформаційно-методологічний	Когнітивний	Уміння знаходити, аналізувати, систематизувати та узагальнювати інформацію з різних джерел	100	75,38	101	75,19	105	78,7	126	94,4
Комунікативно-лінгвістичний	Комунікативний	Рівень володіння усним та письмовим мовленням рідною мовою за професійним спрямуванням	79	59,07	79	58,67	85	63,98	124	92,91
		Рівень володіння усним та письмовим мовленням іноземною мовою за професійним спрямуванням	85	64	84	63	91	68,5	126	94
		Рівень володіння комунікативними основами мовної професійної культури	86	65	85	63,5	92	69,2	123	91,7
		Мотивація щодо розробки та застосування педагогічного програмного продукту в процесі професійної діяльності	90	67,5	89	66,8	96	72	131	97,5
Технологічно-операційний	Технологічний	Рівень оволодіння комп'ютерними навичками	101	76,2	100	74,45	107	80,5	127	94,7
		Уміння створювати педагогічні програмні продукти	100	75,1	100	74,7	106	79,7	129	96,1
		Якість практичної підготовки МУМФ	88	66,5	87	64,7	95	71,2	130	97

### ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретико-методичне узагальнення і сучасне вирішення наукової проблеми з формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики. Аналіз результатів наукового дослідження дозволив зробити такі **висновки**:

1. На підставі аналізу психолого-педагогічної літератури уточнено ключові поняття дослідження: «інструментальні компетентності майбутніх учителів математики та фізики»; «формування інструментальних компетентностей



майбутніх учителів математики та фізики у процесі професійної підготовки»; структури інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики, яка складається із: мотиваційно-когнітивного (реалізація особистості в рамках власної професійної діяльності, розвиток самосвідомості вчителя математики та фізики (Я-концепція), пізнавальної мотивації, мотивів самореалізації (бажання підвищувати кваліфікацію для забезпечення якості навчання математики та фізики в закладах вищої освіти); інформаційно-методологічного (здатність до отримання інформації з різноманітних джерел; здатність до аналізу та синтезу, структуризації, систематизації, узагальнення, порівняння та критичного осмислення інформації з метою її використання при викладанні математики та фізики; уміння ефективно працювати з електронними ресурсами; здатність знаходити та приймати оптимальні рішення в процесі професійної діяльності для забезпечення якості викладання математики та фізики шляхом використання педагогічних програмних продуктів; уміння аргументовано робити висновки тощо); технологічно-операційного (уміння володіти комп'ютерною технікою та використовувати мультимедійні технології навчання; перетворювати математичні та фізичні закони, формули, правила тощо через кодування інформації за допомогою педагогічних програмних продуктів); комунікативно-лінгвістичного (передбачає обов'язкове володіння фізико-математичною промовою, уміннями формувати тексти професійного змісту (набір та редагування математичних і фізичних текстів) та спілкуватися з учнями, колегами, батьками для досягнення освітньої мети) компонентів.

2. Обґрунтовано теоретичні основи формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки. Доведено, що ефективне формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки можливе за умов поєднання та взаємовпливу таких методологічних підходів: компетентнісного, системного, синергетичного, особистісно орієнтованого, практично орієнтованого та технологічного в єдиний інтегрований підхід; принципів (науковості, зв'язку із життям, об'єктивності й контролю, наочності, наступності та фундаментальності; цілеспрямованості, системного самовдосконалення та інформаційного зв'язку, інноваційності, індивідуалізації, комунікації) і функцій (мотиваційної, гностичної, комунікативної та рефлексивної).

3. Визначено критерії та їх показники: когнітивний (рівень засвоєння базових знань; рівень засвоєння професійних знань; уміння знаходити, аналізувати, систематизувати та узагальнювати інформацію з різних джерел); комунікативний (рівень володіння усним та письмовим спілкуванням рідною мовою за професійним спрямуванням; рівень володіння усним та письмовим спілкуванням іноземною мовою за професійним спрямуванням; рівень володіння комунікативними основами мовної професійної культури (володіння фізико-математичним мовленням); мотивація щодо розробки та застосування педагогічного програмного продукту в процесі професійної діяльності); технологічний (рівень оволодіння комп'ютерними навичками; уміння створювати

педагогічні програмні продукти; якість практичної підготовки майбутніх учителів математики та фізики) та рівні (креативний, високий, достатній).

4. Розроблено та експериментально перевірено структурно-функціональну модель формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки, яка містить три взаємопов'язані блоки: методологічно-цільовий (соціальне замовлення, завдання, методологічні підходи, принципи, функції формування інструментальних компетентностей), змістово-діяльнісний (компоненти, об'єкт, суб'єкти, методи, форми, засоби й періоди формування інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки) та результативний (критерії, показники та рівні сформованості інструментальних компетентностей у процесі професійної підготовки й діагностичний інструментарій для визначення ефективності формування цих компетентностей).

Упровадження структурно-функціональної моделі в процес професійної підготовки дозволило підвищити рівень сформованості інструментальних компетентностей у студентів ЕГ порівняно зі студентами КГ: ефективність формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки за «когнітивним» критерієм підвищилася із достатнього (66,28 %) до креативного рівня (95,87 %), за «комунікативним» критерієм – із достатнього (62,99 %) до креативного рівня (94,03 %), за «технологічним» критерієм – із високого (71,28 %) до креативного рівня (95,93 %). У студентів КГ – кількість студентів за «когнітивним» критерієм підвищилася із достатнього (66,43 %) до високого рівня (70,47 %), за «комунікативним» критерієм із достатнього рівня 63,89 % кількість студентів збільшилася до 68,42 %, за «технологічним» критерієм – кількість студентів із високого рівня підвищилася від 72,6 % до 77,13 %.

Проведене дослідження не вичерпує всієї різноманітності питань, пов'язаних із формуванням інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки, дозволяє окреслити ті проблеми, які потребують додаткового вивчення, як-от: подальшої розробки вимагає проблема методологічного забезпечення формування окремих професійних компетентностей майбутніх учителів. Важливим аспектом є постійне вдосконалення інструментальних компетентностей майбутнього магістра.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

*Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації*

1. Брославська Г. Інноваційні технології як засіб забезпечення якості освіти. *Педагогіка і психологія професійної освіти*: наук-метод. журн. Львів, 2008. № 3. С. 18–24.
2. Босін М., Брославська Г. Місце фізики в системах педагогічної, загальної та спеціальної освіти. *Педагогіка і психологія професійної освіти*: наук.-метод. журн. Львів, 2009. № 2. С. 44–52.
3. Пономарьов О., Брославська Г. Фізика у професійній підготовці фахівців гуманітарного профілю. *Педагогіка і психологія професійної освіти*: наук-метод.

журн. Львів, 2010. № 1-2. С. 29–36.

4. Брославська Г. М., Русскін В. М. Інформаційні технології у вивченні дисциплін фізико-математичного циклу. *Наукові праці Донецького національного технічного університету*: зб. наук. праць. Серія: педагогіка, психологія і соціологія. Донецьк, 2011. Вип. 9 (191). С. 169–173.

5. Broslavskaya G. M. Essence and Structure of Future Mathematics and Physics Teachers' Instrumental Competences. *The scientific heritage: scientific journal*. Budapest, 2017. № 14 (14). vol. 2. p. 29–32.

6. Брославська Г. Теоретичні основи формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики у процесі професійної підготовки. *Обрії*: наук.-пед. журн. Івано-Франківськ, 2017. № 2 (45). С. 103–105.

7. Брославська Г. М. Реалізація сформованих інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики у процесі фахової підготовки. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка*: наук. журн. Сер.: Педагогічні науки. Луганськ, 2017. № 7 (312), ч. II. С. 28–34.

8. Брославська Г. М. Створення кросвордів та тестів з математики та фізики, як засіб формування інструментальної компетентності майбутніх учителів. *Наукові записки кафедри педагогіки*: зб. наук. праць. Харків, 2017. № 41. С. 35–44.

9. Брославська Г. М. Теоретичне обґрунтування структурно-функціональної моделі формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики у процесі професійної підготовки. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*: зб. наук. праць. Харків, 2016. № 54–55. С. 233–241.

10. Брославська Г. М. Формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики засобами мультимедіа. *Теорія та методика професійної освіти*: електрон. наук. фах. вид. 2017. Вип. № 12 (1). URL: [https://ivet-ua.science/images/Journals\\_IPTO/TMPO/TMPO\\_12\\_2017.pdf](https://ivet-ua.science/images/Journals_IPTO/TMPO/TMPO_12_2017.pdf).

*Опубліковані праці апробаційного характеру*

11. Брославська Г. Комп'ютеризація навчального процесу при вивченні фізико-математичних дисциплін. *Дидактичні умови загальноосвітньої підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів*: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. (Львів, 28 квіт. 2010 р.). Львів: ФОП Корпан Б. І., 2010. С. 36–38.

12. Брославська Г. М. Професіоналізм, компетентність педагога – завдання сучасності. *Сучасні освітні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 20-річчю Незалежності України (Львів, 25–26 жовт. 2011 р.). Львів: ФОП Корпан Б. І., 2011. С. 230–233.

13. Брославська Г. М. Створення тестів та кросвордів з фізики за допомогою MS Excel. *Фізика. Наука. Життя*: матеріали обл. наук.-практ. конф. (Харків, 4 берез. 2014 р.). Харків: ФОП Петров В. В., 2014. С. 27–32.

14. Брославська Г. М. Використання інформаційно-комунікативних технологій навчання під час вивчення фізики та астрономії. *Фізика. Наука. Життя*: матеріали обл. наук.-практ. конф. (Харків, 3–5 берез. 2015 р.). Харків: ФОП Петров В. В., 2015. С. 153–155.

15. Брославская Г. М. Экологическое воспитание студентов во время изучения математики. *Профильное обучение в школе: модели, методы, технологии*: материалы науч.-практ. интернет-конф. с междунар. участием (Минск, 20 октября 2016 г.). Минск: «МГИРО», 2016. С. 13–14. URL: [http://do.minsk.edu.by/pluginfile.php/101687/mod\\_resource/content/0/sbornik\\_NPK\\_2016\\_profilnoe\\_obuchenie.pdf](http://do.minsk.edu.by/pluginfile.php/101687/mod_resource/content/0/sbornik_NPK_2016_profilnoe_obuchenie.pdf)

16. Брославська Г. М. Значення використання інтерактивної дошки при вивченні фізики та астрономії. *Фізика. Наука. Життя*: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. (Харків, 31 берез. 2016 р.). Харків: ФОП Петров В. В., 2016. С. 182–183.

*Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації*

17. Брославська Г. М. Розв'язування логарифмічних рівнянь, нерівностей, систем рівнянь. *Математика в школах України*. Харків: вид. «Основа», 2006. № 10 (130). С. 27–31.

18. Брославська Г. М. Компетентність як результат діяльності викладача та студента. *Формування професійної компетентності майбутніх педагогів у контексті європейського виміру якості освіти*: тези допов. регіонал. наук.-практ. конф. (Харків, 20 трав. 2010 р.). Харків, 2010. С. 27–28.

19. Брославська Г. М. Використання можливостей інтерактивної дошки в процесі навчання: метод. реком. Харків: КЗ «ХГПА» ХОР, 2012. 42 с.

20. Брославська Г. М. Студент і фундаментальні дисципліни. *Педагогічна освіта: стан розвитку, проблеми, перспективи*: матеріали регіонал. наук.-практ. конф. (Стаханов, 22 берез. 2012 р.). Луганськ, 2012. С. 32–33.

21. Брославська Г. М. Актуальні питання формування інструментальних компетентностей у майбутніх педагогів. *Практичний аспект: навч.-метод. посіб.* Харків : КЗ «ХГПА» ХОР, 2017. 107 с.

22. Брославська Г. М. Графічний метод при вивченні механічних рухів: метод. реком. Харків: КЗ «ХГПА» ХОР, 2017. 52 с.

23. Брославська Г. М. Теоретико-методологічний аспект формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики у процесі професійної підготовки: навч.-метод. посіб. Харків: КЗ «ХГПА» ХОР, 2017. 100 с.

## АНОТАЦІЇ

**Брославська Г. М. Формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики у процесі професійної підготовки.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». – Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія МОН України, Хмельницький, 2018.

Дисертація присвячена проблемам формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки. Визначено сутність ключових понять дослідження «інструментальні компетентності майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної

підготовки», «формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки», уточнено структуру таких компетентностей; обґрунтовано теоретичні основи формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки. Розроблено структурно-функціональну модель формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки та експериментально перевірено її дієвість.

**Ключові слова:** майбутні вчителі математики та фізики, інструментальні компетентності, формування, професійна підготовка, заклад вищої педагогічної освіти.

**Брославская Г. М. Формирование инструментальных компетентностей будущих учителей математики и физики в процессе профессиональной подготовки.** – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.04 «Теория и методика профессионального образования». – Хмельницкая гуманитарно-педагогическая академия МОН Украины, Хмельницкий, 2018.

Диссертация посвящена проблемам формирования инструментальных компетентностей будущих учителей математики и физики в процессе профессиональной подготовки. Определена сущность ключевых понятий исследования «инструментальные компетентности будущих учителей математики и физики в процессе профессиональной подготовки», «формирование инструментальных компетенций будущих учителей математики и физики в процессе профессиональной подготовки», уточнена структура данных компетенций; обоснованы теоретические основы формирования инструментальных компетенций будущих учителей математики и физики в процессе профессиональной подготовки. Разработана структурно-функциональная модель формирования инструментальных компетенций будущих учителей математики и физики в процессе профессиональной подготовки и экспериментально проверена ее эффективность.

**Ключевые слова:** будущие учителя математики и физики, инструментальные компетентности, формирование, профессиональная подготовка, педагогическое высшее заведение образования.

**Broslavska H. M. Formation of Future Mathematics and Physics Teachers' Instrumental Competences in the Process of Professional Training.** – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for obtaining a scientific degree of Candidate of Pedagogical Sciences, speciality 13.00.04 «Theory and Methods of Vocational Training». – Khmelnytskyi Humanitarian-Pedagogical Academy Ministry of Education and Science of Ukraine, Khmelnytskyi, 2018.

The dissertation focuses on the problems of forming future mathematics and physics teachers' instrumental competences in the process of professional training. The

essence of the key concepts of the research «future mathematics and physics teachers' instrumental competences in the process of professional training» is defined as the system integrated personal feature that characterizes the level of mastering formed instrumental competences (the dynamic integral combination on motivational, value and cognitive bases), solving professional (to build a mathematical (physics) model, a geometric scheme, to characterize a physics phenomenon, to prove a theorem, etc.) and life tasks by a graduate, «formation of the future mathematics and physics teachers' instrumental competences» is a controlled process of mastering a set of instrumental competences and developing personal features and abilities via the end-to-end use of the latest informational, communicational and pedagogical technologies in the process of professional training; mastering methods of mathematical modelling, skills of scientific, methodical, project and management activities, the essence and structure of the future mathematics and physics teachers' instrumental competences, the structure of these competences is specified; the theoretical bases of forming the future mathematics and physics teachers' instrumental competences in the process of professional training are defended. The criteria and their indicators: cognitive (the level of mastering basic knowledge, the level of mastering professional knowledge, the ability to find, analyze, systematize and generalize information, using various sources); communicative (the level of professionally oriented oral and written communication in the native language, the level of professionally oriented oral and written communication in a foreign language, the level of knowing communicative bases of language professional manners (knowledge of the physics-mathematical speech), the motivation for developing and applying a pedagogical software product in the process of professional activity); technological (the level of mastering computer skills, the ability to create pedagogical software products, the quality of practical training future mathematics and physics teachers) and levels: creative, high, adequate are defined. The structural and functional model of the future mathematics and physics teachers' instrumental competences in the process of professional training is developed, which includes three interrelated units: methodologically objective, meaningfully active and resultative, its effectiveness is tested experimentally.

The implementation of the structural and functional model of forming the future mathematics and physics teachers' instrumental competences in the process of professional training enables to increase the level of forming these competences in the experimental group in comparison with the control one.

**Key words:** formation, professional training, instrumental competences, future mathematics and physics teachers, higher pedagogical educational establishment.

Підписано до друку 11.04.2018 р. Формат 60x84/16.  
Друк офсетний. Кегль Times New Roman. Ум. друк. арк. 0,9.  
Наклад 100 прим. Замовлення № 192.

Видавець ПП Заколотний М. І.  
м. Хмельницький, вул. Соборна, 55  
тел.: (0382)777-717  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 3770 від 28.01.2010 р.