

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

**БОЙКО ГРИГОРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ**

УДК 378.016: [53+52](043.3)

**ФОРМУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ**

**13.00.04 – теорія і методика професійної освіти**

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

- Науковий керівник:** кандидат фізико-математичних наук, професор  
**Грищенко Геннадій Панасович**,  
Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова,  
завідувач кафедри експериментальної і  
теоретичної фізики та астрономії.
- Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор  
**Атаманчук Петро Сергійович**,  
Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка,  
завідувач кафедри методики викладання фізики та  
дисциплін технологічної освітньої галузі;
- кандидат педагогічних наук, доцент  
**Ткаченко Ігор Анатолійович**,  
Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тичини,  
доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх  
викладання.

Захист відбудеться 10 червня 2010 року о 12<sup>00</sup> на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.01 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова за адресою: 01601, Київ-30, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова за адресою: 01601, Київ-30, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий 30 квітня 2010 року.

**Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради**

**В.Д. Сиротюк**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Радикальні соціально-економічні перетворення в українському суспільстві, активізація міжнародних зв'язків, входження України до Болонського процесу, стрімке зростання самосвідомості нації, зміна ролі людини в системі виробничих та суспільних відносин актуалізують потребу суспільства у висококваліфікованих спеціалістах. Метою професійної освіти за таких умов є не забезпечення енциклопедичними знаннями майбутнього фахівця, а формування у нього здатності застосовувати узагальнені знання, вміння та навички для розв'язання конкретних проблемних ситуацій, що виникають у професійній діяльності. Сучасний фахівець має бути творчою особистістю, яка успішно адаптується до соціуму, що динамічно змінюється.

Особливої актуальності набуває проблема відповідності цілей та завдань професійної підготовки фахівців в умовах вищої педагогічної школи вимогам суспільства, оскільки традиційно організація і зміст професійної освіти майбутніх учителів характеризується суттєвим консерватизмом.

Подвижники системи освіти, починаючи з Я.А. Коменського, завжди оперували такими основними одиницями, як знання, вміння та навички на протигагу фахівцям професійної галузі, які оперують передусім компетентностями. Власне професійна сфера дає відповідь на питання, якими компетенціями має володіти фахівець або яка сфера його компетенції.

Сучасний фахівець (випускник вищого навчального закладу) повинен:

- бути підготовленим до успішної діяльності в умовах динамічних змін як у світі технологій, так і в суспільному житті;
- ефективно діяти навіть за умови відсутності у власній знаннєвій базі готових алгоритмів (орієнтовної основи діяльності), тобто бути готовим приймати творчі конструктивні рішення;
- співвідносити професійну діяльність з перспективами розвитку сфери своєї діяльності та розбудовувати її відповідно до сподівань суспільства, а не для задоволення власних, мінімально необхідних потреб.

Отже, компетентність фахівця з вищою освітою – це інтегральна властивість особистості, яка характеризує його прагнення і готовність ефективно реалізувати свій особистісний потенціал (знання, вміння, досвід, особистісні якості тощо) для успішної діяльності у певній галузі. Саме тому важливо чітко визначити, які компетенції слід формувати та яким має бути результат навчання.

Під час навчання студент педагогічного навчального закладу засвоює необхідні знання і вміння з психолого-педагогічних дисциплін, а також відповідний обсяг спеціальних науково-предметних знань, які потрібні йому як майбутньому вчителю. Меншою мірою студент набуває спеціально-професійних компетентностей. Явище прикре, однак цілком закономірне, оскільки система професійно-предметної підготовки не може вважатись оптимальною. Адже вона поки що ґрунтується на вірі студента в те, що всі навчальні дисципліни, які він опанує, будуть потрібні йому в майбутній професійній діяльності.

Дослідженню сутності компетентностей учителів та особливостям їх набуття присвячені роботи А.К. Маркової, Н.В. Кузьміної, Н.С. Розова, Я. Лефстеда, Г. Вайлера та ін. Вивченням методики формування певних компонентів

професійно-педагогічних компетентностей займались Г.Я. Буш, Д. Шейлз, Н.В. Кулюткін, А.М. Матюшкін, М.Ю. Посталюк, А.А. Вербицький та ін. Потенціальні можливості навчальних дисциплін для формування необхідних якостей особистості фахівця досліджували Ю.К. Бабанський, Н.А. Дмитрієва, О.В. Довженко, Б.А. Душков, Ю.Н. Ємельянов, І.І. Колошина та ін. Педагогічні умови формування окремих компонентів професійно-педагогічних компетентностей досліджували М.В. Кларін, В.В. Горшкова, М.І. Лисіна, В.Я. Ляудіс, Ц. Йотов та ін. Проблеми компетентнісного підходу в галузі середньої освіти активно вивчають українські вчені: В.Г. Кремень, О.Я. Савченко, Н.М. Бібік, О.Л. Овчарук, О.І. Пометун та ін.

Водночас, серед найбільш суттєвих претензій школи до випускників вищих педагогічних навчальних закладів – незадовільний рівень сформованості спеціальних компетентностей. Зокрема, це стосується умінь та навичок у галузі експерименту, розуміння місця та ролі лабораторного експерименту у викладанні фізики та астрономії в школі. Різні аспекти цієї проблеми розглядаються в роботах Н.В. Александрова, С.І. Архангельського, Г.Ф. Бушка, А.А. Пінського, Н.Ф. Тализіної, Є.В. Коршака та ін.

У сучасній теорії і практиці педагогічної освіти загалом та підготовки вчителів фізики й астрономії зокрема з усією очевидністю виявляються такі суттєві протиріччя:

- між об'єктивними потребами сучасної середньої школи у вчителів із розвиненими спеціальними компетентностями та недостатнім рівнем сформованості їх у випускників педагогічних вищих навчальних закладів;

- між високим потенціалом лабораторних практикумів для формування спеціальних компетентностей вчителів фізики та астрономії і недоліками в обґрунтуванні та реалізації їх мети, змісту і методик проведення.

Охарактеризована вище ситуація може бути змінена лише за умови неперервного формування професійних компетентностей. Тому розробка методики і реалізація принципу відображення майбутньої професійної діяльності вчителів фізики та астрономії в навчально-виховному процесі є надзвичайно важливою.

Отже, актуальність проблеми, необхідність подолання низки протиріч, які існують, зумовили вибір теми дисертаційного дослідження **«Формування спеціальних компетентностей майбутніх вчителів фізики та астрономії»**.

#### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційне дослідження виконане відповідно до Національної доктрини розвитку освіти України, завдань державної програми «Вчитель», тематичного плану наукових досліджень Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова «Зміст освіти, форми, методи і засоби підготовки вчителів» (протокол № 5 від 27 січня 2004 року).

Тема дисертації затверджена Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 4 від 16 грудня 2004 року) та узгоджена у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук України (протокол № 5 від 30 травня 2005 року).

**Метою дисертаційного дослідження** є теоретико-методичне обґрунтування та розробка педагогічної моделі формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту на засадах кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Поставлена мета передбачає розв'язання таких **завдань**:

1. На основі аналізу науково-методичної та психолого-педагогічної літератури, а також практики вищої педагогічної школи і власного педагогічного досвіду уточнити сутність компетентнісного підходу у вищій освіті.

2. Визначити компоненти і структуру моделі формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту та шляхи її реалізації.

3. Розкрити особливості впровадження компетентнісного підходу в процес професійної підготовки вчителів фізики та астрономії на прикладі навчальної дисципліни «практична астрофізика». Розробити методiku вивчення теоретичного матеріалу і проведення лабораторних занять в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

4. Обґрунтувати критерії та показники сформованості спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту.

5. Експериментально перевірити педагогічну ефективність запропонованої моделі формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту і на цій підставі внести корективи до запропонованих методичних рекомендацій.

**Об'єктом дослідження** є науково-предметна підготовка майбутніх учителів фізики та астрономії.

**Предмет дослідження** – методика формування спеціальних компетентностей майбутніх учителів фізики та астрономії.

Для розв'язання поставлених завдань використовувалися такі **методи дослідження**: *теоретичні*: теоретичний аналіз і синтез філософської, соціологічної, психолого-педагогічної та наукової літератури, навчальних програм і нормативної документації з питань підготовки вчителів-фізиків; системний та функціональний аналіз, порівняння, моделювання, класифікація, систематизація й узагальнення теоретичних та експериментальних даних, які дозволили з'ясувати сучасний стан теорії і практики підготовки з астрономії вчителів фізики, систематизувати та узагальнити отриману інформацію про досліджуваний об'єкт; *емпіричні*: анкетування й опитування; педагогічні спостереження, тестування для виявлення стану підготовки студентів до майбутньої професії; *педагогічний експеримент* (констатувальний, формувальний) здійснювався з метою перевірки ефективності розробленої технології формування спеціальних компетентностей у майбутніх учителів фізики; *математичні методи* обробки результатів дослідження використані для опрацювання експериментальних даних і встановлення кількісних залежностей між явищами та процесами, що досліджувались, якісного та кількісного аналізу результатів.

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

– сформульовано та теоретично обґрунтовано системоутворювальний принцип дидактики вищої школи – принцип системного відображення професійної діяльності фахівця в змісті його освіти;

– виявлено на основі типових професійних завдань, пов'язаних із фізичним експериментом та спостереженням, спеціальні компетентності вчителя фізики та астрономії у галузі експерименту;

– розроблено і теоретично обґрунтовано педагогічну модель формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту;

*удосконалено:* - процедуру визначення системи типових професійних завдань учителя фізики та астрономії, а також умінь і навичок, необхідних для їх успішного розв'язання;

– методику моделювання професійної діяльності вчителя в навчальному процесі, зокрема в змісті лабораторного практикуму;

– структуру інструктивних матеріалів до лабораторних робіт астрофізичного практикуму, спрямованого на формування спеціальних компетентностей студентів-фізиків;

*подальшого розвитку набули:*

– система принципів дидактики вищої школи;

– модульно-рейтингова організація навчального процесу (на прикладі навчальної дисципліни «практична астрофізика»).

**Практичне значення одержаних результатів** визначається тим, що:

– виявлено п'ять спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту;

– визначено та обґрунтовано зміст та напрямки набуття спеціальних компетентностей у галузі експерименту;

– розроблено та впроваджено навчально-методичні матеріали – програму навчальної дисципліни «астрофізика», навчальний посібник для студентів «Курс астрономії. Лабораторний практикум з практичної астрофізики», тести навчальних досягнень, програму державного екзамену з астрономії, дидактичну карту навчальної дисципліни.

**Результати дисертаційного дослідження** впроваджено у практику роботи Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (довідка № 02-10/951 від 27 квітня 2010 року); Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (довідка № 25 від 22 квітня 2010 року); Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (довідка № 04-11/477 від 23 квітня 2010 року).

**Особистий внесок автора** полягає у розробці і теоретичному обґрунтуванні вихідних положень дисертаційної роботи; у самостійному дослідженні теоретичних і методичних аспектів проблеми; в авторському підході до розробки педагогічної моделі формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту; написанні й виданні (у співавторстві) навчального посібника «Курс астрономії. Лабораторний практикум з практичної астрофізики»; підготовці та впровадженню у навчальний процес робочої програми з курсу «Астрофізика» спеціальності 6.070100 «Фізика» спеціалізація –

астрономія.

**Апробація результатів дослідження** здійснювалась на науково-практичних конференціях: *міжнародних*: «Психолого-педагогічні проблеми підготовки вчительських кадрів в умовах трансформації суспільства» (Київ, 2000 р.); Міжнародній конференції, присвяченій 200-річчю з дня народження М.В.Остроградського (Полтава, 2001 р.); Перших міжнародних Драгоманівських читаннях (Київ, 2003 р.); *всеукраїнських*: «Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики» (Київ, 1998 р., 2000 р., 2002 р., 2005 р.); «Фундаментальна та професійна підготовка вчителів фізики» (Миколаїв, 2001 р.); VIII Всеукраїнській науковій конференції, присвяченій 90-річчю МДУ та 70-річчю фізико-математичного факультету МДУ (Миколаїв, 2003 р.); «Астрономічна освіта учнівської молоді» (Київ, 2003 р.); «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі» (Кривий Ріг, 2003-2004 рр.); «Теорія і методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі (пам'яті А.В. Сергєєва)» (Кривий Ріг, 2005 р.); «Практичні компетенції як компонент спеціальних компетенцій вчителя фізики» (Кривий Ріг, 2006 р.); *звітних* наукових конференціях НПУ імені М.П. Драгоманова (Київ, 1998, 2000, 2003, 2005, 2006, 2007, 2009 рр.).

**Публікації.** Основні результати дослідження відображені в 25 науково-методичних працях. Серед них: 3 навчальних посібники (1 навчальний посібник з грифом МОН (лист № 1/11-6436 від 15.12.04 р.), 5 статей у наукових фахових виданнях, 5 статей у наукових збірниках, 10 статей і 1 тези у матеріалах науково-практичних конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (267 найменувань) та додатків. Загальний обсяг дисертації 232 сторінки, із них 174 сторінки основного тексту. У роботі містяться 7 таблиць та 11 рисунків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження; висвітлено наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дослідження, особистий внесок, а також подано відомості щодо апробації та впровадження результатів проведеного дослідження у практику роботи педагогічних університетів.

У першому розділі **«Психолого-педагогічні засади процесу формування спеціальних компетентностей»** розглянуто теоретичні засади досліджуваної проблеми, зокрема сутність компетентнісного підходу у вищій освіті, а також основні напрямки реалізації навчання, з врахуванням досвіду формування компетентностей у світовій практиці. Висвітлено два базових поняття: компетенція і компетентність.

Розкрито сутність трьох типів класифікації компетентностей, що набули широкого використання в галузі професійної освіти. Перша класифікація має наступну ієрархічну структуру: соціально-особистісні, загальнопрофесійні та спеціальні компетентності (С.В. Коршунов, Н.Н. Кузьмін, І.В. Челпанов, В.Д. Шадриков та ін.). Другий тип класифікації компетентностей розроблено у

межах проекту Гармонізація освітніх структур у Європі (Tuning) університетами-учасниками Болонського процесу, які визначили такі компетентності бакалаврів і магістрів: загальні компетентності (інструментальні; міжособистісні; системні); спеціальні компетентності (спеціальні інваріантні – загальні для різних предметних галузей вищої освіти; спеціальні варіативні – окремі для кожної предметної галузі. Третій тип класифікації є поєднанням двох попередніх та передбачає: загальнокультурні; методологічні (педагогічні, методичні); предметно-орієнтовані компетентності (Ю.В. Фролов, Д.А. Махотін та ін.).

В основу розробки Галузевих стандартів вищої освіти (ГСВО) третього покоління покладено компетентністний підхід. Спеціальні компетентності – це якості особистості безпосередньо пов'язані із спеціальними знаннями і вміннями предметної галузі і є ключовими для будь-якого циклу (ступеню) підготовки.

У структурі компетентності виділяють п'ять компонентів: готовність до прояву компетентності (мотиваційний аспект); знання змісту компетентності (когнітивний аспект); досвід прояву компетентності в стандартних і нестандартних умовах (аспект поведінки); особисте ставлення до змісту компетентності та об'єкта її прояву (ціннісно-змістовий аспект); емоційно-вольова регуляція процесу і результату прояву компетентності (регуляційний аспект).

Детальний розгляд поняття «діяльність людини» як специфічного виду активності особистості, спрямованого на пізнання й творче перетворення навколишнього світу, самого себе й умов існування, висвітлення структури діяльності людини та структури навчальної діяльності в аспекті непроцесуальних утворень та власне процесу, дозволив встановити єдність та взаємозумовленість структур діяльності людини та навчальної діяльності як непроцесуальних утворень (безвідносно до процесу), так і функціональних блоків, виділених за двома критеріями: мотиваційним і предметного змісту.

З огляду на розуміння мотивації навчальної діяльності як узагальнення процесів, методів, засобів підвищення активності та ефективності пізнавальної діяльності студентів, розглянуто головні складові мотиваційної сфери людини: диспозиції (мотиви), потреба й мета та особливості мотиваційного забезпечення навчальної діяльності. Результати розгляду дозволили показати, що між елементами мотиваційної сфери особистості та функціональними блоками діяльності існує тісний ізоморфний зв'язок, який забезпечує динамічний взаємозалежний вплив, поєднуючи діяльність, навчальну діяльність та мотиваційну сферу особистості в єдиний комплекс.

Формування компетенцій не можна звести до набуття студентами лише частини базової структури компетенції, зокрема таксономічної послідовності «знання-вміння-володіння». Для цілісного набуття компетенцій навчально-виховний процес необхідно організувати таким чином, щоб сформувані готовність до професійної діяльності, зокрема урахувати мотиваційний та цілісно змістовий компоненти. Процес формування компетенції майбутніх фахівців у межах вищого навчального закладу повинен охоплювати чотири етапи: діагностичний, мотиваційний, практичний, контрольний.

У другому розділі «**Моделювання професійної діяльності в процесі підготовки вчителя фізики**» визначено й науково обґрунтовано, що серцевиною



навчального процесу має бути майбутня професійна діяльність, навколо якої і повинен «розгортатись» зміст освіти. Цей «стрижень» є чинником самоорганізації умінь, знань та навичок студентів, він надає нового змісту всім навчальним дисциплінам.

Забезпечення нового підходу, а саме – неперервного формування у студентів системи професійної діяльності – можливе за побудови навчального процесу на основі пропонованого системоутворювального принципу дидактики вищої школи – принципу системного відображення професійної діяльності фахівця у змісті його освіти.

Результати проведених досліджень разом із результатами, отриманими Л.Г.Семушиною й Л.А.Ненашевою, Н.Г.Ярошенко, дозволили сформулювати наступні узагальнені принципи моделювання професійної діяльності фахівця у навчальному процесі: повнота розробленої моделі; узагальненість квазіпрофесійних завдань; підпорядкованість теоретичного навчального матеріалу змісту типових професійних завдань; типізація квазіпрофесійних завдань із урахуванням особливостей переносу (проекції) вмінь, знань та навичок; вибір адекватних форм, методів та прийомів навчальної діяльності; забезпечення формування самостійності студентів в організації навчальної діяльності як діяльності продуктивної; врахування типових помилок у професійній діяльності фахівця.

Моделювання професійної діяльності фахівця у навчальному процесі передбачає послідовну реалізацію наступних шести етапів.

1. Розробка моделі професійної діяльності фахівця, тобто формулювання професійних завдань, до розв'язання яких він готується.

2. Оцінка складності та важливості для успішної професійної діяльності виявлених завдань, формулювання типових професійних завдань (моделі фахівця).

3. Декомпозиція типових професійних завдань для визначення складу діяльності з їхнього розв'язання (формулювання професійних умінь, знань та навичок).

4. Розробка на основі результатів декомпозиції типових професійних завдань квазіпрофесійних навчальних завдань, що й складає зміст освіти.

5. Визначення місця кожного квазіпрофесійного завдання у змісті освіти фахівця та добір адекватних форм організації навчального процесу на підґрунті аналізу важливості кожного квазіпрофесійного завдання та можливостей навчально-матеріальної бази навчального закладу; внесення відповідних змін у навчально-програмну документацію.

6. Розробка варіантів вхідних даних для кожного квазіпрофесійного завдання з метою максимальної індивідуалізації завдання (як для кожного студента, так і для колективної форми навчальної діяльності) та створення необхідних умов для запровадження варіативності вхідних.

Ґрунтуючись на результатах аналізу структурних компонентів діяльності фахівця і навчальної діяльності студента та представлення діяльності як системи перетворень у термінах технічних систем, сформульовано систему типових професійних завдань учителя фізики, пов'язаних з фізичним експериментом та спостереженням: спостереження властивостей фізичної системи; явищ і процесів

у фізичній системі; вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему; явище або процес у системі; експериментальне дослідження властивостей фізичної системи; явищ і процесів у фізичній системі; створення й експериментальне дослідження фізичної моделі фізичної системи; проектування й підготовка навчального фізичного експерименту (демонстраційних дослідів, фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму).

Сформульовані типові професійні завдання вчителя фізики, пов'язані з фізичним експериментом та спостереженням, дозволили визначити такі спеціальні компетентності в галузі експерименту.

**I. Здатність виконувати спостереження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі.** *Передбачає такі здатності:* формулювати мету спостережень; обирати метод спостереження; розробляти методики спостереження; проводити спостереження та реєструвати сприйняття; обробляти та інтерпретувати результати спостереження.

*Напрями набуття:* відбір властивостей, які необхідно вивчити; відбір попередніх знань, які необхідні для виконання спостережень; формулювання необхідних умов спостереження; розгляд наявних методів та їхня оцінка з огляду на вимоги спостереження; вибір адекватного методу та детальний його розгляд; урахування впливу засобів спостережень на фізичну систему; вибір умов спостереження для забезпечення інтерсуб'єктивності; планування спостережень; виготовлення засобів непрямого спостережень (за необхідності).

*Критерії та зміст компетентності: **вміти:*** визначити мету спостереження; відбирати попередні знання, які необхідні для планування й виконання спостереження та інтерпретації його результатів; визначати межі фізичної системи та її властивості, які є предметом спостереження (суттєві властивості); виходячи з мети спостереження та суттєвих властивостей об'єкта (фізичної системи), обирати метод і розробляти план та методику спостереження; визначити й реєструвати умови спостереження для забезпечення його інтерсуб'єктивності; виходячи з передбачуваних суттєвих властивостей фізичної системи й умов спостереження, вибирати або виготовляти засоби непрямого спостереження, готувати їх до спостереження й використовувати їх для виконання спостереження; оцінювати й враховувати вплив засобів спостереження на фізичну систему; за розробленими планом і методикою виконувати спостереження; створювати комфортні умови, особливо протягом тривалих спостережень, для забезпечення точності результатів; реєструвати (записувати) сприйняття, одержані під час спостереження; логічно обмірковувати сприйняття, одержані під час спостереження, і виражати їх за допомогою наукових понять і спеціальних термінів, як результат спостереження у вигляді наукових фактів і емпіричних закономірностей; перевірити правильність результатів спостереження.

**II. Здатність виконувати вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему, явища або процеси у системі.**

*Передбачає такі здатності:* формулювати мету вимірювання; добирати метод вимірювання; розробляти методику вимірювання; створювати схему вимірювальної системи; виготовляти та випробувати вимірювальну систему; проводити вимірювання; обробляти та інтерпретувати результати вимірювань.

*Напрями набуття:* відбір фізичних величин, значення яких необхідно отримати; оцінка необхідної точності вимірювань; розгляд наявних методів та їх оцінка з огляду на вимоги експерименту; порівняння можливостей методів та вимог експерименту; детальний розгляд теорії методу (отримання головних залежностей); вибір способу реєстрації фізичних величин; вибір між абсолютним та відносним методом вимірювання; планування серій та кількість вимірювань у них; аналіз вибраного способу реєстрації фізичних величин; створення схеми вимірювальної системи; математична обробка експериментальних результатів; вибіркова перевірка результатів; розрахунок похибок; побудова графічних залежностей; аналіз отриманих результатів.

*Критерії та зміст компетентності: **вміти:*** фіксувати результати експерименту; виявити випадкові помилки експерименту; оцінювати похибку отриманих результатів; раціоналізувати вимірювання; виконувати статистичну обробку експериментальних результатів; виявляти й усувати систематичні похибки вимірювань; обирати послідовність вимірювань; забезпечувати умови безпечності проведення вимірювань.

### **III. Здатність виконувати експериментальне дослідження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі.**

*Передбачає такі здатності:* формулювання мети експерименту; вибір методу вимірювання; розробка методики експерименту; проведення експерименту; попередня обробка отриманих результатів.

*Напрями набуття:* відбір фізичних величин, значення яких необхідно отримати; виявлення необхідних умов проведення експерименту; оцінка необхідної точності; вивчення наявних методів та їх оцінка з огляду на вимоги експерименту; порівняння різних методів, вибір; докладний розгляд теорії відібраного методу; пошук способу реалізації процесів та явищ; вибір способів реєстрації фізичних величин; планування серій та кількості дослідів у них; підготовка до роботи, фіксування необхідних режимів; проведення експерименту; розрахунок похибок; вибіркова перевірка результатів; побудова графіків; аналіз результатів.

*Критерії та зміст компетентності: **вміти:*** планувати експеримент; коригувати план у процесі експерименту; відбирати попередні знання, які необхідні для планування та виконання експериментальних досліджень; визначати межі фізичної системи та її властивостей, які є предметом експериментальних досліджень; обирати метод і розробляти план та методику експерименту; визначати та реєструвати умови експерименту; за розробленим планом і методикою реалізувати експеримент; фіксувати результати експерименту; створювати комфортні умови для експериментатора; обміркувати та адекватно описати одержані експериментальні результати науковою мовою; підготувати експериментальну установку до роботи, виконати юстування; калібрувати (градувати) установки; систематизувати й узагальнювати результати експерименту; виявляти та усувати систематичні похибки експерименту; забезпечувати умови безпечного проведення експерименту.

### **IV. Здатність створювати та експериментально досліджувати фізичні моделі фізичної системи, явищ або процесів у фізичній системі.**

*Передбачає такі здатності:* формулювати мету дослідження; розглядати фізику процесу; створювати розрахункові (математичні) моделі; конструювати фізичні моделі фізичних систем; будувати моделі фізичної системи; проводити дослідження створених моделей; проводити попередню обробку отриманих результатів.

*Напрями набуття:* відбір характеристик і властивостей, які необхідно дослідити; формулювання обов'язкових умов проведення дослідження; побудова моделі фізичних процесів у фізичних системах; формулювання необхідних умов протікання фізичних процесів; створення принципової схеми моделі; визначення несуттєвих характеристик і властивостей, якими можна знехтувати; оцінювання межі абстрагування; побудова розрахункової (математичної) моделі; оцінка похибок; аналіз розрахункової моделі; створення схеми конструкції у відповідності з моделлю; пошук адекватних конструкторських рішень; розрахунок параметрів вузлів створюваної моделі; виготовлення та монтаж моделі; випробування та порівняння з реальною фізичною системою; усунення недоліків; підготовка до роботи, фіксування необхідних режимів; проведення досліджень; розрахунок похибок; вибіркова перевірка результатів; побудова графічних залежностей; аналіз результатів.

*Критерії та зміст компетентності: **вміти:*** визначити мету створення та експериментального дослідження фізичної моделі; відбирати попередні знання, які необхідні для створення та дослідження фізичної системи; визначити суттєві властивості, які слід моделювати; виділяти несуттєві властивості, від яких можна абстрагуватись; оцінювати межі абстрагування; обирати метод і розробляти план та методичку експерименту; визначати та реєструвати умови експерименту; створювати комфортні умови для експериментатора; обміркувати та адекватно описати одержані експериментальні результати науковою мовою; уточнювати та удосконалювати модель; оцінювати й враховувати вплив засобів спостереження на фізичну модель; перевірити правильність результатів експерименту; забезпечити умови безпечного проведення експерименту.

**V. Здатність проектувати, готувати і виконувати навчальний фізичний експеримент (демонстраційні досліди, фронтальні лабораторні роботи і роботи фізичного практикуму).**

Спеціальна компетентність охоплює усі наведені вище здатності, напрями набуття й критерії та зміст компетентностей, необхідних для успішного розв'язання професійних завдань разом із наведеними нижче специфічними дидактичними особливостями, пов'язаними з навчальним експериментом або спостереженням.

*Передбачає такі здатності:* проектування та проведення навчального експерименту або спостереження; забезпечення дидактичних вимог до проведення навчального експерименту або спостереження; створення умов для самостійних вимірювань учнями фізичних величин та формулювання наукових висновків.

*Напрями набуття:* проведення демонстрацій та експериментів передбачених навчальною програмою дисципліни; залучення учнів до проведення експерименту чи спостереження; обговорення з студентами ключових етапів експерименту чи спостереження, формулювання наукових висновків.

*Критерії та зміст компетентності: **вміти***: забезпечити всі головні дидактичні вимоги до проведення навчального експерименту або спостереження; вибрати необхідний матеріал для навчального експерименту або спостереження; підібрати найбільш доцільні види демонстрацій або спостережень, їх кількість та послідовність; науково-обґрунтовано дозувати експеримент або спостереження; акцентувати увагу учнів на ключових етапах експерименту або спостереження; забезпечувати можливість самостійних вимірювань учнями фізичних величин; схематично подавати сутність фізичних процесів та явищ, які досліджуються або спостерігаються; спрямувати учнів до формулювання наукових висновків з експерименту або спостереження.

Спроектвавши систему спеціальних компетентностей в галузі експерименту майбутнього вчителя фізики та астрономії на зміст підготовки з астрофізики, що відображена в ГСВО й деталізована у програмі для фізико-математичних факультетів педагогічних університетів, та врахувавши матеріально-технічне забезпечення, було визначено тематику і зміст лабораторних робіт астрофізичного практикуму:

1. **Візуальна фотометрія.** *Спеціальні компетенції: здатність*: створювати та експериментально досліджувати фізичні моделі фізичної системи, явища або процеси у фізичній системі; виконувати спостереження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі; проектувати та готувати навчальний фізичний експеримент.

2. **Фотоемульсія як приймач випромінювання. Основи сенситометрії.** *Спеціальні компетенції: здатність*: виконувати експериментальне дослідження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі; виконувати вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему, явище або процес у системі; проектувати та готувати навчальний фізичний експеримент.

3. **Позафокальна фотографічна фотометрія.** *Спеціальні компетенції: здатність*: створювати та експериментально досліджувати фізичні моделі фізичної системи, явища або процеси у фізичній системі; виконувати вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему, явище або процес у системі; проектувати та готувати навчальний фізичний експеримент.

4. **Телескоп і його характеристики.** *Спеціальні компетенції: здатність*: виконувати експериментальне дослідження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі; виконувати вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему, явище або процес у системі; проектувати та готувати навчальний фізичний експеримент.

5. **Дослідження оптики астрономічних об'єктивів методом Гартмана.** *Спеціальні компетенції: здатність*: виконувати вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему, явище або процес у системі; проектувати та готувати навчальний фізичний експеримент.

6. **Основи фотографічної астрометрії.** *Спеціальні компетенції: здатність*: виконувати спостереження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі; виконувати вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему, явище або процес у системі; проектувати та готувати навчальний фізичний експеримент.

## 7. Основи астроспектроскопії. Вивчення призового спектрографа.

*Спеціальні компетенції: здатність:* виконувати експериментальне дослідження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі; виконувати вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему, явище або процес у системі; проектувати та готувати навчальний фізичний експеримент.

Кожна з лабораторних робіт практикуму передбачає формулювання як спеціальних компетентностей в галузі експерименту, так і предметно-специфічних знань, навичок та вмінь, що визначаються змістом практичної астрофізики як науки.

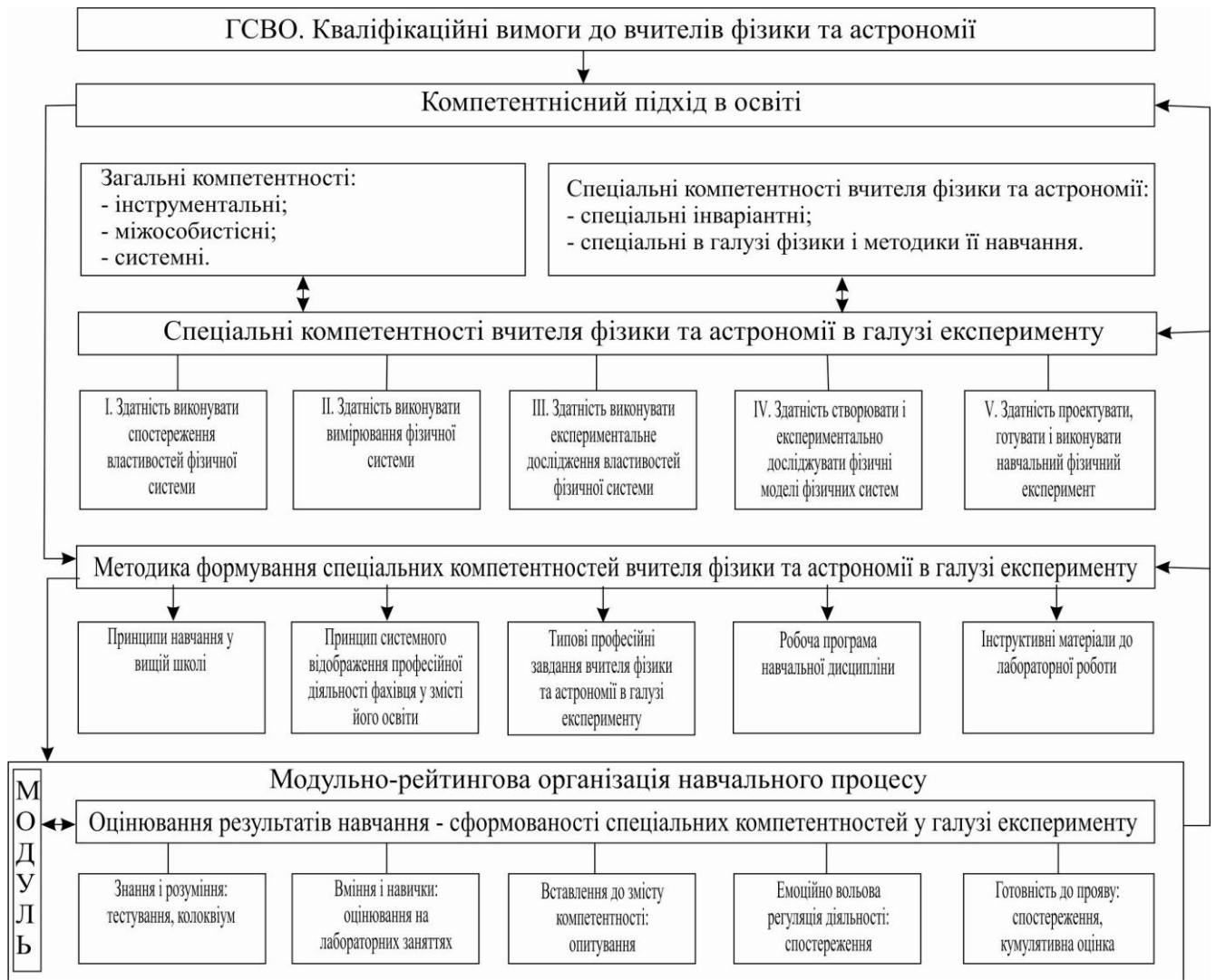
Запропоновано та обґрунтовано вдосконалену структуру інструктивних матеріалів до лабораторних робіт практикуму, яка передбачає: повну відмову від чіткого поопераційного викладення послідовності виконання лабораторної роботи; подання теоретичного матеріалу в додатках до лабораторної роботи у формі закінченого модуля інформації. Мета роботи та об'єкт дослідження вказують студенту загальну спрямованість досліджень. У «Робочому завданні» конкретизовано узагальнену мету лабораторної роботи шляхом формулювання завдань діяльності (навчальних цілей). В інструкції до лабораторної роботи також наведено чітко сформульовані вимоги до змісту та форми звіту. Для контролю розуміння теоретичного матеріалу в інструкції подано контрольні запитання.

У додатках до лабораторної роботи наведено теоретичний матеріал, який є повністю завершеним узагальненим автономним комплексом інформації з даного розділу астрофізики. Тобто, це інформаційний блок теоретичного матеріалу, що потребує аналізу в аспекті певного лабораторного експерименту, а не простого запам'ятовування інформації з метою відтворення за вимогою викладача.

Отже, перед студентом постає чітке завдання – збагнувши мету й конкретизовані цілі, використовуючи загальні вміння, самостійно: з'ясувати, які спостереження та вимірювання слід виконати; розробити порядок проведення експерименту; підібрати та обґрунтувати методику вимірювання; вибрати форму протоколу спостережень і методи обробки отриманих експериментальних результатів; дібрати методику верифікації отриманих експериментальних результатів. Студент, спираючись на навчальні цілі (сформульовані у робочому завданні) та використовуючи загальні вміння (оскільки формування нових умінь повинно ґрунтуватись на попередньому досвіді – тезаурусі студента), розробляє хід виконання роботи.

Запропоновані зміни в структурі інструктивних матеріалів було реалізовано в авторському навчальному посібнику «Курс астрономії. Лабораторний практикум з практичної астрофізики». З метою забезпечення оперативності доступу студентів до інструктивних матеріалів лабораторного практикуму розроблено гіпертекстовий варіант електронного лабораторного посібника з системою автоматизації астрофізичних розрахунків. Для автоматизації обчислення використовуються можливості спеціалізованих астрономічних серверів Internet, зокрема серверу Військово-морської обсерваторії США.

Розроблено і теоретично обґрунтовано педагогічну модель формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту (рис.1).



Як конкретний спосіб формування спеціальних компетентностей пропонується модульно-рейтингова організація навчального процесу (на прикладі навчальної дисципліни «практична астрофізика»). Для оцінювання результатів формування компетентностей розроблено комплекс методик і способів: тестування, колоквіум (бесіда), опитування, спостереження, кумулятивна оцінка.

У третьому розділі «Дослідно-експериментальна перевірка ефективності моделі формування спеціальних компетентностей майбутніх вчителів фізики та астрономії в галузі експерименту» репрезентуються критерії та показники сформованості спеціальних компетентностей, а саме такі: рівень оволодіння знаннями змісту компетентності (когнітивний компонент); рівень оволодіння вміннями і навичками, досвід прояву компетентності (діяльнісний компонент); рівень ставлення до змісту компетентності і об'єкта її прояву (ціннісно-смысловий компонент); рівень емоційно-вольової регуляції процесу і результату прояву (демонстрації) компетентності (регулятивний компонент); рівень готовності до прояву (демонстрації) компетентності (мотиваційний компонент). Компоненти оцінювались за допомогою адекватних методик і способів для одержання інтегральної оцінки компетентності студента за стобальною шкалою, яка потім перетворювалася в оцінку за національною шкалою відповідно до рейтингового регламенту університету.

Пропонована система критеріїв передбачає оцінювання всіх компонентів структури спеціальних компетентностей: знання оцінюються шляхом тестування та за результатами іспиту (державної атестації); вміння (диференціюючи на вміння виконувати та вміння оформлювати результати експерименту) – за результатами виконання спеціальних завдань (побудова ходу променів, оптичних схем тощо), за результатами виконання лабораторних робіт, за результатами спостереження за діяльністю студентів під час виконання лабораторних завдань; регуляційний і поведінковий аспект компетентності – за результатами виконання астрономічних спостережень. Мотиваційний аспект компетентності оцінювався шляхом виявлення структури мотиваційної сфери студентів та домінуючого мотиву навчальної діяльності (анкетування – за методикою проєктивного типу; спостереження; індивідуальні бесіди). Сформованість відповідних компонентів структури спеціальних компетентностей оцінюється за рівнями готовності (високий, базовий, достатній, низький).

До участі у констатувальному і формувальному експериментах були залучені студенти четвертого курсу спеціальності 6.070100 «Фізика» спеціалізація – астрономія (денна та заочна форми навчання) освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» Фізико-математичного інституту НПУ імені М.П. Драгоманова.

У розділі представлено результати експерименту з перевірки ефективності розробленої системи формування спеціальних компетентностей у майбутніх учителів фізики та астрономії, що навчаються за спеціальністю 6.070100 «Фізика» спеціалізація – астрономія, здійснено аналіз результатів експерименту.

Аналіз результатів педагогічного експерименту засвідчив, що за час проведення формувального експерименту середній показник сформованості спеціальних компетентностей у студентів експериментальної групи значно зріс порівняно з навчанням за традиційною системою. Так, високий рівень інтегративного показника сформованості спеціальних компетентностей в експериментальній групі становив 24,3%, а в контрольній – 20,3%. Базовий рівень становив в експериментальній групі – 35%, а в контрольній – 29,6%. Достатній рівень під час навчання за пропонованою системою формування спеціальних компетентностей дорівнює 28,4%, а за традиційною – 33%. Низький рівень виявлено у 12,3% студентів експериментальної групи, тоді як у контрольній групі досліджуваних на низькому рівні залишалось 16,1%.

Експериментально-дослідна перевірка ефективності розробленої системи формування спеціальних компетентностей перевірялася, виходячи з того, що надійність і достовірність оцінки результатів експериментальних даних становить 95%. Достовірність отриманих результатів перевірялася методами математичної статистики. Для підтвердження статистично значущих відмінностей між результатами контрольних та експериментальних груп було використано критерій Пірсона. Аналіз результатів експериментального дослідження дає підстави зробити висновок про суттєвий позитивний вплив пропонованої системи формування спеціальних компетентностей на результати фахової підготовки студентів.



## ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення і запропоновано нове розв'язання проблеми формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту, що відображено в обґрунтуванні та експериментальній перевірці відповідної педагогічної моделі. Узагальнення результатів дослідження дало можливість зробити такі **висновки**:

1. Теоретико-методологічний аналіз сучасної психолого-педагогічної літератури дозволив зробити висновок, що компетентнісний підхід до освіти – це конкретно-наукова методологія, тобто сукупність принципів, методів дослідження і процедур, які використовуються в тій чи іншій галузі знання. Цей підхід характеризується системністю і є частковим, конкретним підходом у цій ієрархії підходів унаслідок його застосовності до однієї, хоча і дуже великої та соціально-значимої галузі – освіти, а потім спряженої з нею професійної діяльності людини.

Компетентнісний підхід передусім стосується мети і результату освіти, що значною мірою потім визначає і його зміст. Цей підхід більшість дослідників розуміє як спрямованість освіти на розвиток особистості студентів у результаті формування у них таких особистісних якостей, як компетентності засобами розв'язання (квазі) професійних і соціальних завдань в освітньому процесі.

Аналіз літературних джерел показав, що поняття «компетентність» ширше за такі поняття, як «знання», «вміння» і «навичка», воно включає їх, це поняття іншого змістового ряду. Слід наголосити, що поняття «компетентність» включає не лише когнітивну й операціональну складові діяльності людини, але і мотиваційну, етичну та соціальну.

Разом із тим, компетентнісний підхід, враховуючи його практичну орієнтованість, не можна протиставляти традиційному для української освіти ЗУНівському; їх слід поєднувати, доповнюючи у такий спосіб особистісними складовими.

2. Розроблена і теоретично обґрунтована педагогічна модель формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту, компонентами якої є загальні компетентності фахівців з вищою освітою, спеціальні компетентності в галузі експерименту, методика формування спеціальних компетентностей і модульно-рейтингова організація навчального процесу.

Виділено п'ять ключових спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту, визначено напрями їх набуття. Методика формування виділених ключових компетентностей ґрунтується на оригінальному принципі дидактики вищої професійної освіти – принципі системного відображення професійної діяльності фахівця у змісті його освіти. Як конкретний спосіб формування спеціальних компетентностей пропонується модульно-рейтингова організація навчального процесу (на прикладі навчальної дисципліни «практична астрофізика»). Для оцінювання результатів формування компетентностей розроблено комплекс методик і способів: тестування, колоквиум, опитування, спостереження, кумулятивна оцінка.

3. Формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії повинно здійснюватись засобами змісту професійної науково-предметної

підготовки та відповідною системою форм і методів навчання, які складають організаційні умови. Зміст освіти потрібно визначати за критеріями повноти видів професійної діяльності, необхідних для виконання функцій вчителя на відповідному кваліфікаційному рівні. Окрім професійно-орієнтованих умінь, зміст освіти повинен формувати здоровий глузд – життєву мудрість, здатність передбачати наслідки тих чи інших учинків, відрізнити у поведінці суттєве від випадкового.

Серцевиною навчального процесу має бути професійна діяльність, навколо якої повинен «розгортатись» зміст освіти. Забезпечення такого підходу можливе на основі запропонованого нами системоутворювального принципу дидактики вищої школи – принципу системного відображення професійної діяльності фахівця у змісті його освіти. Цей принцип дозволив визначити типові професійні завдання вчителя фізики та астрономії у галузі експерименту. Ці завдання стали основою лабораторного практикуму з практичної астрофізики. Ефективність формування спеціальних компетентностей підвищується завдяки оригінальній структурі інструктивних матеріалів до лабораторних робіт, яка передбачає складання плану експериментального дослідження самими студентами.

4. Ознаки та критерії сформованості спеціальних компетентностей вчителів фізики та астрономії в галузі експерименту обрані, виходячи із сучасних уявлень про структуру компетентностей. Вони такі: рівень оволодіння знаннями змісту компетентності (когнітивний компонент); рівень оволодіння вміннями і навичками, досвід проявлення компетентності (діяльнісний компонент); рівень ставлення до змісту компетентності і об'єкта її прояву (ціннісно-смысловий компонент); рівень емоційно-вольової регуляції процесу і результату прояву (демонстрації) компетентності (регулятивний компонент); рівень готовності до прояву (демонстрації) компетентності (мотиваційний компонент).

Визначені компоненти оцінювались за допомогою адекватних методик і способів для одержання інтегральної оцінки компетентності студента за стобальною шкалою, яка потім перетворювалася на оцінку за національною шкалою відповідно до рейтингового регламенту університету.

5. У процесі експерименту доведено, що запропонована педагогічна модель формування спеціальних компетентностей вчителів фізики та астрономії у галузі експерименту є оптимальною. Розроблені і вдосконалені під час експериментального дослідження, навчально-методичні матеріали – програма навчальної дисципліни «практична астрофізика», інструктивні матеріали для лабораторного практикуму з практичної астрофізики, тести, програма державного екзамену з астрономії і методики її навчання – утворюють комплекс, який дозволяє реалізувати ефективну методику підготовки вчителів фізики та астрономії.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування спеціальних компетентностей майбутніх вчителів фізики та астрономії в галузі експерименту. Подальшого наукового дослідження потребує результативно-цільова основа професійної підготовки таких фахівців, її зміст, структура і контрольно-оціночні процедури. Необхідно розглянути види навчальної діяльності, наближені до професійної, а саме: практики, виконання розрахункових

робіт, рольові та імітаційні ігри, науково-дослідну і творчу самостійну роботу студентів. Потребує удосконалення методика формування мотиваційних і ціннісно-сміслових компонентів компетентностей майбутніх вчителів.

## **ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **Навчальні посібники**

1. Бойко Г.М. Курс астрономії. Лабораторний практикум з практичної астрофізики: [навч. посібник] / Бойко Г.М., Грищенко Г.О. – К. : НПУ, 2009.– 192 с. (*Гриф МОН України*).

2. Бойко Г.М. Зоряна та позагалактична астрономія : лабораторний практикум: [навч. посібник] / Г. М. Бойко, О. П. Ващенко. – К. : НПУ, 2006. – 118 с.

3. Бойко Г.М. Астрономія: лабораторний практикум: [навч. посібник] / Г.М. Бойко, О.П. Ващенко, Г.О. Грищенко, А.В. Рибалко. – К. : НПУ, 2007. – 187 с.

### **Статті у наукових фахових виданнях**

4. Бойко Г.М. Завдання лабораторного практикуму та структура інструктивних матеріалів / Г.М. Бойко, Г.О. Грищенко // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №2. – С. 9–10.

5. Бойко Г.М. Системний підхід до формування спеціальних компетентностей з астрономії у майбутнього вчителя фізики / Г.М. Бойко // Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти: [зб. наук. праць К-ПДУ / редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : К-ПДУ, 2007. – Вип. 13. – С. 122–125. – (Серія педагогічна).

6. Бойко Г.М. Використання спектрального аналізу в астрономії / Г.М. Бойко, В.М. Двораківський // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – №5. – С. 48–52.

7. Бойко Г.М. Короткий путівник по зоряному небу / Г.М. Бойко, В.М. Двораківський // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – №2. – С. 43–46.

8. Бойко Г.М. Астрономічні спостереження неозброєним оком / Г.М. Бойко, В.М. Двораківський // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – №6. – С. 46–49.

### **Статті, матеріали конференцій**

9. Бойко Г.М. Лабораторний практикум у контексті контролю готовності до професійної діяльності / Г.М. Бойко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова: [зб. наук. праць. / редкол.: В. П. Андрущенко та ін.]. – К. : НПУ, 2007. – №3 – С.3-6. – (Серія №3 Фізика і математика у вищій і середній школі).

10. Бойко Г.М. Практичні компетенції як компонент спеціальних компетенцій вчителя фізики / Г.М. Бойко // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: [зб. наук. праць. / редкол. В. М. Соловйов та ін.]. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – С. 36-40.

11. Бойко Г.М. Використання технологій PHP та JavaScript в структурі комп'ютерно-орієнтованих посібників до лабораторних робіт / Г.М. Бойко, А.М. Бакал // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: [зб.

наук. праць. / редкол. В. М. Соловійов та ін.]. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Випуск V – Т.2 : Теорія та методика навчання фізики. – С. 46–50.

12. Бойко Г.М. Використання спеціалізованих астрономічних серверів під час вивчення сферичної астрономії / А.М. Бакал, Г.М. Бойко // Теорія і методика навчання математики, фізики, інформатики: [зб. наук. праць. / редкол.: В. М. Соловійов та ін.]. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Випуск VII. – Т.2: Теорія і методика навчання фізики. – 367с. – С.247-252.

13. Бойко Г.М. До питання моделювання професійної діяльності фахівця в навчальному процесі / Г.М.Бойко, Г.О. Грищенко // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі: [зб. наук. праць. / редкол.: О.Г. Величко та ін.]. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – С. 57-59.

14. Бойко Г.М. Деякі аспекти організації контролю готовності студентів до виконання лабораторних робіт / А.М. Бакал, Г.М. Бойко // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції [«Фундаментальна підготовка фахівців з фізики»]. – К. : НПУ, 2004. – С. 48.

15. Бойко Г.М. До питання застосування тестового контролю при проведенні лабораторних занять / А.М. Бакал, Г.М. Бойко // Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Астрономічна освіта учнівської молоді»], (Київ, 13-14 травня 2003 р.). – К. : НПУ, 2003. – С. 132-137.

16. Бойко Г.М. Використання елементів наукового дослідження при виконанні лабораторних робіт з астрофізики / Г.М. Бойко // Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Астрономічна освіта учнівської молоді»], (Київ, 13-14 травня 2003 р.). – К. : НПУ, 2003. – С. 138-144.

17. Бойко Г.М. Активізація творчої самостійності студентів під час проведення лабораторних робіт з астрофізики / Г.М. Бойко // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: [зб. наук. праць. / редкол. В. М. Соловійов та ін.]. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2004. – Випуск 4 – Т.2 : Теорія та методика навчання фізики. – С. 44–50.

18. Бойко Г.М. Використання елементів наукового дослідження при виконанні лабораторних робіт з астрофізики / Г.М. Бойко // Матеріали VIII Всеукраїнської наукової конференції [«Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики»]. – Миколаїв : Редакційно-видавничий відділ МДУ, 2003. – С. 25.

19. Бойко Г.М. До питання впровадження кредитно-модульної системи в організацію лабораторного практикуму / Г.М. Бойко // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції [«Фундаментальна підготовка фахівців з фізики»]. – К. : НПУ, 2004. – 47 с.

20. Бойко Г.М. До питання про принципи дидактики вищої школи / Бойко Г.М., Грищенко Г.О. // Матеріали VI Всеукраїнської конференції [«Фундаментальна та професійна підготовка вчителів фізики»], (Миколаїв, 20-21 вересня 2001 р.). – Миколаїв: Вид-во МДУ, 2001. – С.6-16.

21. Бойко Г.М. До питання мотивації навчальної діяльності студентів / Г.М. Бойко // Матеріали Міжнародної науково-теоретичної конференції Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова [«Психолого-

педагогічні проблеми підготовки вчительських кадрів в умовах трансформації суспільства», (Київ, 18-19 жовтня 2000 р.) – Частина 1. – К.: НПУ, 2000. – С. 120–123.

22. Бойко Г.М. До питання системоутворюючого фактору педагогічних систем / Г.М. Бойко // Матеріали VII Всеукраїнської наукової конференції [«Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики»], (Київ, 30-31 травня 2002 р.) – К.: НПУ. – 2002. – С. 66.

23. Бойко Г.М. Мотиваційні аспекти навчальної діяльності / Бойко Г.М. // Тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції [«Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики»], (Київ, 7-8 червня 2000 р.). – К.: НПУ, 2000. – С. 94.

24. Бойко Г.М. Професійна задача «Розробка і удосконалення методів і методики експерименту» і діяльність фізика / Г.М. Бойко // Матеріали III Всеукраїнської наукової конференції [«Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики»], (Київ, 27-28 травня 1998 р.). – Частина 1. – Київ, 1998. – С. 93–96.

25. Бойко Г.М. До питання про склад і структуру системи професійних задач вчителя фізики / Г.М. Бойко, Г.О. Грищенко // Матеріали III Всеукраїнської наукової конференції [«Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики»], (Київ, 27-28 травня 1998 р.). – Частина 1. – Київ, 1998. – С. 31–35.

## АНОТАЦІЇ

**Бойко Г.М. Формування спеціальних компетентностей майбутніх вчителів фізики та астрономії.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ, 2010.

Дисертація присвячена дослідженню актуальної проблеми формування спеціальних компетентностей вчителів фізики та астрономії в галузі експерименту, що є важливим напрямком модернізації системи вищої освіти.

У дисертаційному дослідженні розроблено і теоретично обґрунтовано педагогічну модель формування спеціальних компетентностей вчителя фізики та астрономії в галузі експерименту. Як конкретний спосіб формування спеціальних компетентностей пропонується модульно-рейтингова організація навчального процесу (на прикладі навчальної дисципліни «практична астрофізика»). Для оцінювання результатів формування компетентностей розроблено комплекс методик і способів: тестування, колоквиум, опитування, спостереження, кумулятивна оцінка.

Експериментально доведено, що запропонована педагогічна модель формування спеціальних компетентностей вчителів фізики та астрономії у галузі експерименту є оптимальною.

**Ключові слова:** компетентність, компетенція, компетентнісний підхід, спеціальні компетентності, типові професійні завдання, моделювання професійної діяльності, принципи дидактики вищої освіти.

**Бойко Г.Н. Формирование специальных компетентностей будущих учителей физики и астрономии. – Рукопись.**

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.04 – теория и методика профессионального образования. – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова. – Киев, 2010.

Диссертация посвящена исследованию актуальной проблемы формирования специальных компетентностей учителей физики и астрономии в отрасли эксперимента, который является важным направлением модернизации системы высшего образования.

Компетентностный подход, в основном, касается цели и результата образования, которое в значительной мере в будущем определяет и его содержание. Этот подход большинство исследователей понимают как направленность образования на развитие личности студентов в результате формирования у них таких личностных качеств, как компетентности, средствами решения (квази) профессиональных и социальных заданий в образовательном процессе.

В диссертационном исследовании разработана и теоретически обоснована педагогическая модель формирования специальных компетентностей учителя физики и астрономии в отрасли эксперимента, создана методика формирования специальных компетентностей и модульно-рейтинговая организация учебного процесса.

Выделено пять ключевых специальных компетентностей учителя физики и астрономии в отрасли эксперимента, определено направления их приобретения. Доказано, что методика формирования выделенных ключевых компетентностей должна основываться на оригинальном принципе дидактики высшего профессионального образования – принципе системного отображения профессиональной деятельности специалиста в содержании его образования. Как конкретный способ формирования специальных компетентностей предлагается модульно-рейтинговая организация учебного процесса (на примере учебной дисциплины «практическая астрофизика»). Для оценивания результатов формирования компетентностей разработан комплекс методик и способов: тестирование, коллоквиум (беседа), опрос, наблюдение, кумулятивная оценка.

Формирование специальных компетентностей учителя физики и астрономии должно осуществляться средствами содержания профессиональной научно предметной подготовки и соответствующей системой форм и методов обучения, которые составляют организационные условия. Содержание образования нужно определять по критериям полноты видов профессиональной деятельности, необходимых для выполнения функций учителя на необходимом квалификационном уровне.

Признаки сформированности специальных компетентностей учителей физики и астрономии в отрасли эксперимента избраны, исходя из современных представлений о структуре компетентностей, а именно такие: уровень овладения знаниями содержания компетентности (когнитивный компонент); уровень овладения умениями и навыками, опыт проявления компетентности (деятельный

компонент); уровень отношения к содержанию компетентности и объекта ее проявления (ценностно-смысловой компонент); Уровень эмоционально волевой регуляции процесса и результата проявления (демонстрации) компетентности (регулятивный компонент); уровень готовности к проявлению (демонстрации) компетентности (мотивационный компонент).

В исследовании показано, как определенные компоненты оценивались с помощью адекватных методик и способов для получения интегральной оценки компетентности студента по стобальной шкале, которая потом превращалась в оценку по национальной шкале в соответствии с рейтинговым регламентом университета.

В процессе эксперимента доказано, что предложенная педагогическая модель формирования специальных компетентностей учителей физики и астрономии в отрасли эксперимента является оптимальной. Разработаны учебно-методические материалы – усовершенствованные во время экспериментального исследования программа учебной дисциплины «практическая астрофизика», инструктивные материалы для лабораторного практикума, тесты, программа государственного экзамена по астрономии и методике ее обучения, которые образуют комплекс, что позволяет реализовать эффективную методику подготовки учителей физики и астрономии.

**Ключевые слова:** компетентность, компетенция, компетентностный подход, специальные компетентности, типовые профессиональные задания, моделирование профессиональной деятельности, принципы дидактики высшего образования.

**Boyko G. M. The formation of special competences further Physics and Astronomy teachers. – Manuscript.**

The thesis to obtain the scientific degree of Candidate of Pedagogical Science in specialty 13.00.04 – Theory and Methodology of the Professional Education – National Pedagogical Dragomanov University. – Kyiv, 2010.

The thesis is devoted to research of the actual problem of special competences Physics and Astronomy teachers in the experimental field, that is significant direction in higher education system modernizations.

The thesis regards the developed and theoretically proved pedagogical model of special competences Physical and Astronomy teachers formation experimental field. As the method of the special competences formation the modular-rating organization of the educational process (as the example of educational subject «Practical Astrophysics») is offered. The system of method is developed to evaluate the results of professional competences formation: testing, colloquium (conversation), quiz, observation, cumulative estimation.

The pedagogical model of special competences Physics and Astronomy teachers formation in experimental field proved to be effective.

**Keywords:** a competence, jurisdiction, competence approach, special competences, typical professional objects, development of professional activity, teaching principles of higher professional education.