

**Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова**

**Сидорович Марина Михайлівна**

**УДК 370.1: 54(075.2)**

**НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ  
ЗНАНЬ З БІОЛОГІЇ В УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ**

13.00.02 — теорія та методика навчання (біологія)

**Автореферат**

**дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора педагогічних наук**

**Київ — 2010**

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова Міністерства освіти і науки України.

**Науковий консультант:** доктор біологічних наук, професор  
заслужений діяч науки і техніки України  
**Бровдій Василь Михайлович,**  
Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова,  
завідувач кафедри зоології

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор  
**Степанюк Алла Василівна,**  
Тернопільський національний педагогічний  
університет імені Володимира Гнатюка,  
завідувач кафедри теорії та методики навчання  
природничих дисциплін

доктор біологічних наук, професор  
**Пилипчук Олег Ярославович,**  
Державний економіко-технологічний  
університет Міністерства транспорту та зв'язку  
України,  
завідувач кафедри екології та безпеки  
життєдіяльності

доктор біологічних наук, професор  
**Ісаєнко Володимир Миколайович,**  
Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова,  
директор Інституту перепідготовки та  
підвищення кваліфікації

Захист відбудеться 8 жовтня 2010 року о 14<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.053.11 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9

Автореферат розісланий « 6 » \_\_вересня\_\_ 2010 року

**Вчений секретар**  
спеціалізованої вченої ради

М.М. Скиба

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми дослідження.** Сучасне реформування середньої освіти в Україні спрямоване на всебічний розвиток особистості, реалізацію її набутого освітнього потенціалу у власній життєдіяльності. Вказане зумовлює зміну загальної освітянської парадигми – з інформаційної на гуманістичну, тобто зміщення пріоритетів освітнього процесу в бік розвитку інтелектуальних, фізичних та інших сфер особистості учня замість простого накопичення знань. Її реалізація передбачає, насамперед, перегляд підходів щодо добору змісту теоретичних знань, у тому числі з біології, збільшення питомої ваги тих, що забезпечують формування рис творчої особистості. Водночас однією з головних проблем шкільної біологічної освіти залишається відсутність в учнів належного рівня сформованості вмінь застосувати свої знання для пояснення явищ живого, розкриття їх сутності. Це і спричинює недостатнє усвідомлення школярами місця людини в біосфері, розуміння необхідності її збереження.

Підвищення теоретичного рівня змісту біологічної освіти надає пріоритет теоретичним знанням й оволодінню ними на теоретичному рівні пізнання, сприяє глибшому засвоєнню основ біології і на їх базі формуванню в школярів природничо-наукової картини світу. Зміна статусу науки про життя в сучасному природознавстві, вихованні та розвитку учнів у процесі навчання, що зумовлена появою в біології сталих теоретичних конструкцій, вимагає розв'язання по-новому низки проблем стосовно конструювання змісту біологічної освіти. Виходячи з методологічної спільності природничих дисциплін (С.У. Гончаренко), основну увагу потрібно приділяти теоретичним узагальненням, що розкривають досягнення науки про життя, структурі теорії як системотвірного чинника біологічних знань, формуванню теоретичних знань в учнів основної школи.

Ідеї провідної ролі структури теорії в побудові шкільних курсів знайшли повне відображення в дослідженнях з проблем формування теоретичних знань на основі змістово-генетичної концепції формування теоретичних понять (В.В. Давидова і Д.Б. Ельконіна) під час навчання фізики (Е.Б. Будний, С.У. Гончаренко, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк) і хімії (Л.П. Величко, Н.Є. Кузнєцова, Н.Н. Чайченко). У методиці навчання біології використання теорії як чинника конструювання змісту шкільного курсу біології (ШКБ) реалізовані лише в окремих працях вітчизняних (Н.В. Лакоза, А.В. Степанюк) і російських (Б.Д. Комісаров, Л.М. Сухорукова) вчених. Поодинокі дослідження вирішують окремі аспекти цієї проблеми в основній школі (О.М. Комарова, Н.Й. Міщук, С.П. Николаєнко, С.В. Токарева та ін.). Водночас питання щодо повного розгортання структури біологічної теорії («основи», «ядра», «наслідків» та «інтерпретації»), яка охоплює її положення, функції і межі застосування, використання цієї структури як провідного способу розвитку теоретичного

мислення школярів під час навчання біології, що відображали б реалізацію підходів сучасного природознавства, все ще залишаються поза увагою фахівців. Отже, цілісних досліджень стосовно формування теоретичних знань з біології (ТБЗ) в учнів загальноосвітньої школи на вказаній основі у вітчизняній методиці навчання біології на сьогодні немає.

Проведений аналіз чинних програм і підручників з біології для основної і старшої шкіл, результати констатувального експерименту вказали на відсутність єдиного теоретичного стержня в змісті ШКБ, що є причиною нагромадження в ньому значної кількості фактичної інформації. Її обсяг постійно збільшується і тому потребує ущільнення та систематизації. Вказана ситуація негативно впливає на рівень засвоєння учнями знань, розвиток мислення, зокрема, теоретичного. Проте існування сталих теоретичних конструкцій у сучасній науці про життя і двох підходів щодо їх побудови - типологічного (у межах галузей біології) та атрибутного (у межах біології загалом) дозволяє проведення методичних досліджень з вирішення проблеми підвищення теоретичного рівня біологічної освіти шляхом конструювання змісту ШКБ на основі типолого-атрибутного підходу.

Невідповідність шкільного курсу біології сучасному етапу розвитку біологічної науки та вимогам сьогодення, недосконалість формування ТБЗ в учнів загострює суперечності:

- між рівнем сучасних вимог суспільства до якості знань і вмінь школярів та реальною практикою вивчення живої природи в загальноосвітніх навчальних закладах;
- між рівнем теоретизації сучасної науки про життя і теоретичним рівнем шкільної біологічної освіти;
- між метою біологічної освіти і фактологічним характером вивчення навчального матеріалу ШКБ, що зменшує доказовість знань, ускладнює розвиток у школярів теоретичного мислення;
- між описовим змістом розділів, що вивчаються в основній школі, і теоретичними основами сучасної біології, які містить чинна програма старшої школи.

Необхідність розв'язання виявлених суперечностей зумовлює актуальність теми дослідження **«Науково-методичні засади формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Окремі аспекти роботи є складовими наукових досліджень Інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету з тем «Аналіз, класифікація та розробка вимог щодо структури, змісту, технологій педагогічного програмного забезпечення з дисциплін Англійська мова, Біологія та Історія для загальноосвітньої школи» (реєстраційний номер № 8/02 від 15 травня 2002 р.) і «Розроблення дистанційного курсу «Цитологія» з нормативної частини циклу дисциплін

природничо-наукової підготовки майбутніх учителів біології» (реєстраційний номер № ІТ/ 501-2007 від 22 серпня 2007 р.).

Тема дисертації затверджена Вченою радою Херсонського державного університету (протокол № 9 від 07.06.2004 р.) та узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології АПН України (протокол № 9 від 23.11.2004 р.).

**Мета дослідження** полягає в розробці концепції та на її основі методичної системи формування теоретичних знань з біології в учнів основної і старшої шкіл.

**Концепція дослідження** відображає взаємозв'язок і взаємодію різних підходів щодо формування теоретичних знань про живу природу в учнів загальноосвітньої школи та ґрунтується на трьох взаємопов'язаних концептах.

*Методологічний концепт* втілює взаємозв'язок провідних наукових підходів до навчання. Зокрема:

- гуманістичного, особисто зорієнтованого, який дозволяє розглядати формування теоретичних знань з біології, з одного боку, як процес надбання знань, необхідних для подальшого життя, становлення учня як екологічно грамотної особистості, що сприяє збереженню біосфери, з іншого – як процес розкриття його природних можливостей, насамперед, розвитку теоретичного мислення;
- системного, який відображає цілісність процесу навчання біології в основній і старшій школах крізь єдині принципи конструювання змісту і проектування процесу формування ТБЗ, взаємозв'язок змістового і процесуального блоків навчання в єдине ціле; виокремлення теорії як одиниці змісту біологічної освіти і дидактичного циклу як одиниці навчання біології загалом; керування мисленнєвою діяльністю учнів впродовж вивчення шкільного курсу про живу природу для формування системи основних логічних операцій;
- діяльнісного і поліпарадигмального, які забезпечують механізм отримання запланованого результату навчання, зокрема, формування змістовної та операційної складових ТБЗ учнів;
- адаптаційного, який передбачає поступове створення спеціального навчального середовища з біології, що є складовою загального освітнього середовища з природничих дисциплін для формування наукового світогляду і розвитку теоретичного мислення. Провідним чинником конструювання останнього, зокрема, його інформаційно-змістової складової, є методологія сучасного природознавства.

*Теоретичний концепт* визначає систему філософських, біологічних, психологічних, педагогічних та методичних дефініцій, які покладені в основу розкриття сутності ТБЗ учнів, її втілення в змісті освіти, процесі їх формування під час навчання біології.

*Методичний концепт* передбачає розроблення методичної системи формування теоретичних біологічних знань, яка забезпечує конструювання

змісту ШКБ на основі поєднання типологічного й атрибутивного підходів проектування теоретичних конструкцій у біології шляхом поетапного розгортання структури теорії, дозволяє підвищити теоретичний рівень біологічної освіти і сприяє розвитку теоретичного мислення учнів.

**Теоретична основа дослідження.** Теоретичним підґрунтям дослідження є: методологія природознавства щодо закономірностей теоретичного пізнання дійсності (І.Д. Андреев, Л.Б. Баженов, М.К. Вахтомін, Д.В. Вількеев, В.С. Вязовкин, І.В. Гейзенберг, В.Н. Голованів, С.У. Гончаренко, Б.М. Кедров, І.В. Кузнецов, О.І. Ляшенко, М.М. Олексійв, О.І. Пригожин, Г.І. Рузавін, О.М. Сичивица, Г.О. Югай); структура теоретичного біологічного знання (В.Г. Афанасьєв, В.І. Вернадський, В.А. Енгельгардт, К.М. Завадський, Р.С. Карпінська, Н.В. Тимофеев-Ресовський, Л.І. Сидоренко, А.В. Степанюк, Р.Г. Таганов, К.М. Хайлов, Г.Ф. Хільми, Ф. Шеллінг, І. І. Шмальгаузен); зміст, структура і генезис основних теоретичних узагальнень біології (В.Л. Биков, А.Є. Гайсинович, О.Б. Георгиевський, С.М. Гершензон, М.А. Голубець, Н.П. Дубінін, К.Де. Дюв, С.Г. Інге-Вечтомов, М.М. Іорданський, Дж. Карери, Є. Льюін, М.О. Магомедова, Т.Г. Морган, Ю. Одум, О.С. Северцов, Ю.С. Ченцов, О.Г. Юсуфов, О.В. Яблоков); змістово-генетична теорія формування понять у навчанні (В.В. Давидов, Д.Б. Ельконін), теорія поетапного формування розумових дій (П.Я. Гальперін, Н.Ф. Тализіна); концепція формування прийомів засвоєння і застосування понять і вмінь (Д.Н. Богоявленський, Н.О. Менчинська); теорія формування змісту освіти, трактування його чотирикомпонентного складу (І.Н. Журавльов, Л.Я. Зоріна, В.В. Краєвський, В.С. Ледньов, І.Я. Лернер, В.І. Лозова, О.І. Ляшенко, С.І. Трубачева, А.В. Хуторський), дидактичні принципи побудови шкільного курсу біології (М.М. Верзілін, І.Д. Зверев, В.М. Корсунська, І.В. Мороз, І.Н. Пономарьова).

**Гіпотеза дослідження** ґрунтується на припущенні, що рівень сформованості теоретичних знань з біології в учнів підвищиться, якщо проектування навчального процесу здійснювати за методичною системою, що базується на методології сучасного природознавства і передбачає реалізацію в навчанні біології взаємозв'язку типологічного та атрибутивного підходів до створення теоретичних конструкцій в науці про життя шляхом поетапного розгортання структури теорії.

Відповідно до проблеми, концепції і гіпотези визначені основні **завдання дослідження:**

1. На основі аналізу стану розроблення проблеми формування теоретичних знань з біології в школярів окреслити основні напрями вдосконалення цього процесу.
2. Здійснити аналіз наукової літератури стосовно загальної категоріально-функціональної характеристики ТБЗ і тенденцій генезису теоретичного фундаменту біології.

3. Охарактеризувати теоретичні знання з біології як компонент природничо-наукової картини світу в школярів, що становить методологічний базис теоретичного узагальнення й інтеграції знань з біології.
4. Розробити концепцію формування теоретичних біологічних знань на основі методології сучасного природознавства.
5. На основі розробленої концепції створити методичну систему формування теоретичних біологічних знань школярів, модель і змістове наповнення її компонентів.
6. Визначити критерії, показники і рівні сформованості теоретичних знань з біології учнів основної і старшої шкіл.
7. Експериментально перевірити ефективність розробленої методичної системи формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи.

**Об'єктом дослідження** є навчально-виховний процес з біології в загальноосвітній школі.

**Предмет дослідження** – принципи, зміст, методи і засоби формування теоретичних знань з біології в учнів основної і старшої шкіл.

З метою вивчення проблеми і проведення педагогічного експерименту використовувалися **теоретичні методи** дослідження: теоретичний аналіз філософської, біологічної, психолого-педагогічної літератури, дисертаційних робіт з історії біології, вивчення сучасних підходів до структурування знань, рівнів їх пізнання, до організації навчальної діяльності і процесу навчання загалом; узагальнення прогресивних ідей і виявлення недоліків у сучасному навчанні біології для розроблення засад проектування концепції формування ТБЗ в учнів; **емпіричні методи** дослідження: аналіз масової практики формування ТБЗ в школярів і узагальнення новацій педагогічного досвіду, спостереження, бесіди, анкетування вчителів і учнів, інтерв'ювання, тестування, аналіз письмових контрольних робіт; педагогічний експеримент, якісний і кількісний аналіз його результатів з метою діагностування рівня навчальних досягнень учнів, пошуку варіантів рішень, підтвердження чи спростування гіпотези дослідження, статистичні методи обробки результатів педагогічного експерименту.

**Дослідження виконувалося** 17 років (1993–2010 рр.) Експериментальною роботою було охоплено понад 820 учнів основної і старшої шкіл, 180 студентів-першокурсників. У дослідженні брали участь 10 вчителів-експериментаторів і понад 100 вчителів-експертів.

**Наукова новизна і теоретичне знання одержаних результатів** полягає в тому, що у вітчизняній теорії та методиці навчання біології *вперше*:

- обґрунтовано концепцію формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи на основі методології сучасного природознавства; змістове наповнення структури основних теоретичних біологічних

узагальнень на основі структури теорії; поетапну генералізацію знань шляхом розгортання структури теорії як провідний напрям систематизації знань під час навчання біології; формування теоретичних знань з біології як послідовність дидактичних циклів, провідним напрямом проектування якого є поліпарадигмальність навчання біології;

- розроблено методичну систему формування теоретичних знань з біології, яка передбачає реалізацію в навчанні взаємозв'язку типологічного і атрибутного підходів щодо проектування теоретичних конструкцій у біології шляхом поетапного розгортання структури теорії; структурну і функціональну моделі системи проектування навчально-розвивального середовища з біології; три рівні сформованості теоретичних біологічних знань (змістове узагальнення знання про різновид організму, базові теоретичні біологічні знання, знання про основні теоретичні узагальнення біології), критерії сформованості змістової та операційної складових теоретичних знань з біології;

- уведено в обіг дефініції «теорія як одиниця змісту біологічної освіти», «теоретичні біологічні знання».

*Подальшого розвитку набула* проблема формування змісту шкільного курсу біології шляхом виокремлення основних теоретичних узагальнень біології (цитології, генетики, еволюціонізму, екології, концепції структурних рівнів живого), окреслення підходів щодо формування системних знань з біології у процесі розгортання основних складових структури теорії.

**Практичне значення дослідження** полягає в розробленні навчально-методичних комплектів для основної і старшої шкіл з метою втілення в навчальний процес методичної системи формування теоретичних знань з біології. Їх склад містить переконструйовану чинну програму з біології для основної школи; авторську програму «Фундаментальна біологія» для старшої школи з методичними рекомендаціями; навчальні і методичні посібники для втілення інноваційних технологій у навчання біології; авторський мультимедійний програмно-методичний комплекс (МПК) «Віртуальна біологічна лабораторія, 10 клас» як комп'ютерний засіб навчання для інтерактивного виконання лабораторних і практичних робіт з основ біології; зміст цитоекологічних спецкурсів «Прості тест-системи для оцінки впливу чинників довкілля» і «Гіпоксія та периферична кров тварин» з методичними рекомендаціями для їх проведення як міні-наукових досліджень; комплекти розроблених вимог до навчальних досягнень учнів та тестові завдання для моніторингу результатів навчальної діяльності учнів на всіх етапах формування теоретичних знань з біології.

Розроблені в дослідженні теоретичні і методичні положення, засоби навчання, форма взаємодії ВНЗ – школа – ВНЗ «Методична лабораторія в школі» можуть застосовуватися на курсах перепідготовки вчителів-біологів, під час навчання студентів і учнів.



Упорядковано, здійснено наукову редакцію і видано друком 4 збірки наукових праць «Природничі науки в школі», які відображають напрями дослідження і містять науково-методичні праці вчених, учителів і студентів природничих факультетів ВНЗ України.

**Результати дослідження впроваджено** в практику загальноосвітніх навчальних закладів м. Херсона (довідки № 133 від 24.06.2009 р.; № 01-14/264 від 15.10.2009 р.; № 94 від 30.09.2009 р.; № 05-09/298 від 07.12.2009 р.), Доманівської загальноосвітньої школи № 1 Миколаївської області (довідка № 173 від 08.12.2009 р.) та Вознесенської гімназії «Орієнтир» Запорізької області (довідка № 350 від 16.10.2009 р.), Мелітопольського державного педагогічного університету (довідка № 06/1844 від 16.10.2008 р.), Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (довідка № 07-10/2125 від 05.10.2009 р.), Південноукраїнського регіонального інституту післядипломної підготовки педагогічних кадрів (довідка № 01-07/484 від 15.10.2009 р.).

**Особистий внесок дисертанта.** У спільних працях [43] здобувачем розроблена концепція і пояснювальна записка програми, змістова її частина для 10-го класу і спецкурси. Внесок автора в наукові статті, методичні рекомендації і посібники, що написані в співавторстві, полягає в розробленні їх концептуальних засад, змістової частини, аналізі отриманих результатів. Під час створення МПМК «Віртуальна біологічна лабораторія, 10 клас», що є результатом співпраці авторського колективу [42], здобувачці належить розроблення методичного апарату.

**Апробація результатів дослідження** відбувалась на міжнародних наукових конференціях: «Педагогічна практика та філософія освіти (Полтава, 1997); УІІ, X, XIV Каришинські читання (Полтава, 2001, 2003, 2007); Другий міжнародний симпозіум з біоетики, присвячений пам'яті В.Р. Понтера (Київ, 2002); «Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти» (Херсон, 2002); «Методы совершенствования фундаментального образования в школах и вузах» (Севастополь, 2002); «Структура представлений о мире, обществе, человеке: в поисках новых смыслов» (Луганськ, 2003); «Наука і освіта, 2004» (Дніпропетровськ, 2004); «Психодидактика высшего и среднего образования» (Барнаул, 2004); «Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов» (Челябинськ, 2004); «Актуальные проблемы качества педагогического образования» (Новосибірськ, 2004); Перші Міжнародні Драгоманівські читання (Київ, 2005); «Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи» (Херсон, 2005); «Зміст громадської освіти і виховання: історія, реалії, перспективи» (Херсон, 2006); «New Information Technologies in Education for All» (Київ, 2006); «Біологія ХХІ століття: теорія, практика, викладання» (Київ, 2007); *всеукраїнських науково-практичних конференціях:* «Становлення особистості вчителя біології в процесі вищої педагогічної освіти» (Київ, 1998); «Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних

дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах» (Київ, 1999); «Фальцфейнівські читання» (Херсон, 1999); «Природничо-наукова освіта школярів: реалії та перспективи» (Тернопіль, 2003); «Сучасні проблеми методичної та педагогічної підготовки вчителів природничих дисциплін» (Київ, 2003); «Реалізація принципу практичної спрямованості в навчанні природничо-математичних дисциплін» (Херсон, 2003); «Теорія і практика сучасного природознавства» (Херсон, 2003, 2007); «Природничі науки на межі століть» (Ніжин, 2004); «Особливості підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах переходу школи на профільне навчання» (Херсон, 2004); «Роль довілля у валеологічній освіті і вихованні» (Полтава, 2005); «Освітнє середовище як методична проблема» (Херсон, 2006); «Розвиток біологічної освіти в Україні» (Мелітополь, 2006); «Становлення якісного освітнього середовища як об'єкт педагогічного дослідження» (Херсон, 2006); «Наукові та методичні основи викладання біологічних дисциплін у педагогічних вищих навчальних закладах України» (Київ, 2006); «Фізико-технічна і фізична освіта в гуманітарній парадигмі» (Керч, 2007); «Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру» (Херсон, 2007); «Освітні технології: філософія, психологія, педагогіка» (Суми, 2007); «Проектування освітніх середовищ як методична проблема» (Херсон, 2008); *обласних науково-практичних конференціях*: «Середня школа, педвуз та нова шкільна програма з біології» (Херсон, 1997); «Шляхи реалізації особистісно-орієнтовного навчання у вивченні природничо-математичних дисциплін» (Херсон, 2002); «Розвиток компетентності школярів засобами природничо-математичних дисциплін» (Херсон, 2004); «Наступність і перспективність у навчанні між початковою та середньою ланкою освіти» (Херсон, 2004); «Творчий саморозвиток змісту природничо-математичної освіти» (Херсон, 2005); *курсах* післядипломної освіти вчителів біології в Південноукраїнському регіональному інституті післядипломної освіти педагогічних кадрів.

**Публікації.** Основні результати дослідження відображені в 132 публікаціях (75 одноосібних). Серед них — 1 монографія, 18 навчальних та методичних посібників, 3 програми, 28 статей у фахових виданнях з педагогічних наук (24 одноосібні), 39 статей у наукових журналах і збірниках наукових праць, 42 матеріали і тези конференцій — загальним обсягом приблизно 70 друкованих аркушів. Під час виконання дослідження одержано свідоцтво Міністерства освіти і науки України про реєстрацію авторського права на твір № 19839 на програмний продукт.

**Структура дисертації.** Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (580 найменувань) на 55 сторінках. Повний обсяг дисертації - 439 сторінок, основний текст - 384 сторінки, 26 таблиць, 32 малюнка, 13 додатків на 184 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **Вступі** обґрунтовано актуальність і доцільність дослідження, визначено проблему, мету, концепцію і теоретичну основу дослідження, сформульовано загальну гіпотезу, окреслено завдання, об'єкт, предмет дослідження, розкрито наукову і теоретичну новизну, практичне значення виконаного дослідження, наведені відомості про апробацію і впровадження результатів дослідження.

У першому розділі **«Формування теоретичних знань школярів як педагогічна проблема»** представлено результати аналізу філософської, психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми формування ТБЗ в учнів загальноосвітньої школи. Вони окреслили психолого-педагогічні основи формування теоретичних знань (ТЗ) і разом з результатами констатувального експерименту стан розроблення даної проблеми на різних рівнях формування змісту освіти.

Аналіз літературних джерел (С.У. Гончаренко, Н.Є. Кузнецова, Н.Н. Чайченко) засвідчив, що основні теоретичні узагальнення біології (ТУЗБ) складають ядро біологічної картини світу (БКС). Отже, цілеспрямоване формування знань про ці узагальнення з урахуванням інших складових БКС (методологічних принципів і філософських категорій та ідей) може виступати одним з ефективних шляхів поліпшення розуміння учнями біологічної картини світу під час вивчення ШКБ. Відповідно до існуючих двох рівнів пізнання дійсності – теоретичного і емпіричного – на яких, формуються теоретичні і емпіричні знання, школярам притаманні два аналогічні типи мислення. За умови неперервності формування ТЗ в учнів методом сходження від абстрактного до конкретного розвивається теоретичне мислення (В.В. Давидов).

У дисертаційній роботі, виходячи з філософської сутності поняття «теоретичні знання» і провідної ролі теоретичних біологічних знань у розумінні учнями біологічної картини світу, ТБЗ визначили як *системні знання про основні теоретичні узагальнення біології, які є ядром біологічної картини світу, ґрунтуються на емпіричних знаннях, сприяють усвідомленню природничо-наукових закономірностей як системотвірних чинників зв'язків понять, поясненню явищ живої природи і розвитку теоретичного мислення.*

Керуючись психолого-педагогічними настановами стосовно можливостей формування теоретичних знань в учнів, методологічною спільністю шкільних дисциплін природничого циклу (С.У. Гончаренко), визначенням поняття ТБЗ та результатами констатувального експерименту, був здійснений аналіз стану розроблення проблеми формування ТБЗ в школярів у теорії та на практиці навчання біології. Він засвідчив, що проблема розв'язана на загальнотеоретичному рівні формування змісту освіти (С.У. Гончаренко, Л.Я. Зоріна, Б.Д. Комісаров, О.І. Ляшенко, А.В. Степанюк). На всіх інших рівнях вона розглядається недостатньо. Окремі аспекти процесу формування ТБЗ, що окреслені,

насамперед, як підходи до систематизації знань, фахівцями були досліджені, а саме: необхідність використання структури наукової теорії та ідей генералізації знань як основи конструювання змісту ШКБ, розвитку теоретичних біологічних понять (ТБП) науковими, зокрема, теоретичними методами. Проте тип і складові біологічної теорії в цих працях залишаються не визначеними і тільки окремі дослідження фахівців частково ґрунтуються на методології сучасного природознавства стосовно теоретичного пізнання. Не висвітленими залишаються загальний склад і структура ТБЗ, їх провідна роль у формуванні БКС, обґрунтування критеріїв добору ТБП, підходів щодо структурування навчального матеріалу на основі структури теорії. Поза увагою дослідників залишаються принципи проектування процесу формування ТБЗ, у якому розвивальна парадигма є провідною в цілеспрямованому розвитку теоретичного мислення; а також рівні, критерії і параметри сформованості теоретичних знань з біології в учнів. Все вказане зумовлює низький рівень обізнаності вчителів у питаннях значення теоретичних біологічних знань для розуміння БКС школярами, пояснення біологічних явищ, формування продуктивної діяльності на уроці і розвитку рис творчої особистості учнів. Як результат, знання школярів про основні ТУЗБ носять фактологічний характер.

Виходячи з вище вказаного, проведення дослідження з розробленням концепції та відповідно до неї методичної системи, спрямованих на підвищення теоретичного рівня біологічної освіти на основі методології сучасного природознавства, є актуальним у вітчизняній теорії та методиці навчання біології. Його психологічний орієнтир – розвиток теоретичного мислення учнів.

Проведений аналіз науково-методичної літератури дозволив окреслити напрями вдосконалення процесу формування ТБЗ в учнів загальноосвітньої школи: оновлення наукового змісту ШКБ стосовно теоретичного фундаменту біологічної науки; проектування організації вивчення ШКБ на основі методології сучасного природознавства стосовно теоретичного пізнання дійсності; розроблення методичного комплексу для втілення відповідної методичної системи з моніторингом результатів навчальної діяльності учнів.

Другий розділ **«Основні теоретичні узагальнення науки про життя в шкільному курсі біології»** висвітлює наукові засади формування ТБЗ, що є результатом аналізу наукової літератури з проблеми розроблення теоретичних конструкцій у науці про життя та генезису теоретичного біологічного знання. Такий аналіз був спрямований на:

- виокремлення підходів розроблення теоретичних конструкцій у біології;
- складання категоріально-функціональної характеристики ТБЗ;
- розроблення складу основних ТУЗБ;
- висвітлення тенденцій генезису теоретичного фундаменту галузей науки про життя з метою змістового наповнення складових структури основних

ТУЗБ і виокремлення закономірностей теоретичного біологічного пізнання для використання їх як чинників структурування змісту ШКБ.

Проведений аналіз довів наявність двох підходів до проектування теоретичних конструкцій у біологічній науці: атрибутного і типологічного. Перший реалізований у дослідженнях з розроблення загальної теорії життя. Інший, завдяки наявності досконаліших конструкцій, є провідним і застосується в кожній галузі біології. Тому під час конструювання змісту шкільного курсу біології в дослідженні було здійснено об'єднання двох підходів.

Категоріально-функціональна характеристика ТБЗ, виходячи з провідної ролі типологічного підходу в біологічному пізнанні, свідчить, що логічна структура науки про життя складається з понять, закономірностей, законів, вчень, концепцій і теорій. Концепція і теорія в цій структурі є основними елементами і в своєму складі містять інші. Біологічні теорії належать до описового різновиду емпіричних теорій (Л.Я. Зоріна) і мають чотири складові («основу», «ядро», «наслідки» та «інтерпретацію»), що охоплюють змістовий і функціональний компоненти ТБЗ. У дисертаційній роботі елементи загальної структури біологічної теорії отримали змістовне наповнення (табл. 1). Так, провідним компонентом її «основи» було визнано ТБП, яке, в свою чергу, розглядали,

*Таблиця 1*

### **Структура біологічної теорії**

як систему загальнобіологічних понять. До «ядра» біологічної теорії віднесли теоретичні узагальнення (закони, вчення тощо). У «наслідках» пояснювальну функцію виокремили як провідну, що зумовлено типом теорії. Склад «інтерпретації» визначали, виходячи з філософського тлумачення цієї складової теорії. Тому в дослідженні її формували основні структурні рівні живого: клітинно-організменний, популяційно-видовий, екосистемо-біосферний.

Аналіз генезису теоретичного фундаменту біологічної науки на основі типолого-атрибутного підходу (рис. 1) довів наявність теоретичного фундаменту в кожній галузі. Виходячи з позицій наукового «інтимного внутрішньодисциплінарного синтезу» (Б.М. Кедров), цей теоретичний

### **Рис. 1. Генезис основних теоретичних узагальнень біології в контексті історичного становлення її галузей**

галузь біології;

складова окремого теоретичного узагальнення;

власний шлях формування узагальнення в історії окремої галузі біології;

результат взаємодії окремих узагальнень (галузей) біології;

взаємодія окремих узагальнень (галузей) біології.

фундамент назвали **основним теоретичним узагальненням (ТУЗ) галузі** і виокремили п'ять таких узагальнень. Окрім того, до них було віднесено

концепцію структурних рівнів живого (КСРЖ), що нині є найдосконалішою теоретичною конструкцією загальної теорії життя. Отже, дослідження базується на шести основних ТУЗБ: ТУЗ цитології; два ТУЗ генетики (закономірності спадковості і закономірності мінливості); ТУЗ еволюціонізму; ТУЗ екології і КСРЖ. Структура кожного з них має чотири компоненти подібно до структури біологічної теорії. При цьому провідною складовою їх „основ” були відповідні ТБП («клітина», «ген», «еволюція», «біосфера», «системність та ієрархічність живого»), які в різних теоретичних узагальненнях мали спільні структурні елементи. „Ядро” галузевого ТУЗ містило теоретичні узагальнення, які виникли в генезисі цієї галузі (табл. 2), а «ядро» КСРЖ – положення цієї концепції.

*Таблиця 2*

### **Склад «ядра» структури основних галузевих теоретичних узагальнень сучасної біології**

Аналіз генезису теоретичного фундаменту галузей науки про життя підтвердив його діалектичну спрямованість (Р.С. Карпінська) і дозволив:

- з’ясувати, що згідно із загальною філософською концепцією про рух пізнання історичне становлення основних ТУЗБ має дві фази (аналітичну і синтетичну) і здійснюється, насамперед, завдяки системному і діяльнісному підходам;
- відібрати закономірності теоретичного біологічного пізнання як пізнавальні засоби реалізації цих підходів;
- засвідчити наявність взаємозв’язку між основними ТУЗ галузей завдяки методологічним принципам, серед яких домінують історизм, доповнення і відповідність;
- встановити, що історичне формування теоретичного фундаменту галузей біології здійснювалося в основному індуктивно; виняток становить генезис найсучасніших його складових, наприклад, теорії гену; при цьому „основа” структури галузевого теоретичного узагальнення перетворювалася на „ядро” завдяки систематизуючій функції ТЗ.

Виокремлення основних ТУЗБ дозволило конкретизувати структуру БКС як локальної картини світу, зокрема, вказати склад основних теоретичних узагальнень біології, що посідають у ній центральне місце і пов’язані між собою методологічними принципами історизму, доповнення і відповідності.

У третьому розділі **„Концепція формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи”** розкрито концептуальні засади проектування процесу формування ТБЗ, що розроблялися на основі наукових засад і психологічного орієнтиру дослідження, добору принципів і підходів щодо організації пізнавальної діяльності учнів на уроці. До їх складу увійшли *теоретико-методологічний базис, дидактичні принципи і педагогічні умови формування ТБЗ*. Теоретико-методологічний базис становили системний, діяльнісний, поліпарадигмальний і адаптаційний

підходи. Перші два розглядали як провідні і такі, що відображали в навчанні діалектичну спрямованість генезису теоретичного фундаменту науки про життя. Конкретизація системного підходу в дослідженні мала місце, насамперед, у виокремленні основних елементів відкритої методичної системи «формування ТБЗ в учнів загальноосвітньої школи» (мети, змісту, технології навчання, вчителя, учнів). Системотвірним чинником у ній виступала мета.

Реалізація діяльнісного підходу ґрунтувалася на психологічній теорії діяльності (В.В. Давидов), яка окреслює першочергові завдання навчання, насамперед, у послідовному проведенні предметної діяльності. Проектування процесу формування ТБЗ базували на положеннях цієї теорії, і тому воно відображало різні його напрями: залучення учнів до продуктивної діяльності, суб'єктивність процесу навчання, пріоритетність суб'єкт-суб'єктних відношень у навчанні. Як реалізація діяльнісного підходу, у дослідженні розроблена прогностична модель формування ТБЗ, яка складається з трьох взаємопов'язаних компонентів: мотиваційно-цільового, змістово-процесуального і контрольного-оцінного (рис. 2).

У педагогічних працях впровадження діяльнісного підходу розглядають у контексті парадигмальності навчання (В.Д. Шарко). Аналіз педагогічної літератури з проблеми розроблення технологічних аспектів навчання показав, що поєднання різних парадигм є найефективнішим

## **Рис. 2. Прогностична модель процесу формування ТБЗ в учнів**

засобом проектування процесу формування знань (В.В. Краєвський). Вивчення шкільної практики спонукало до висновку, що в навчанні біології поширеними є традиційне, особисто орієнтоване і розвивальне навчання. Тому, враховуючи особливості поліпарадигмальності навчання, у дослідженні було втілено поєднання вказаних вище парадигм. Його психологічний орієнтир зумовив провідне місце розвивального навчання.

Адаптаційний підхід у сучасній педагогічній освіті розглядається як один з провідних методологічних принципів організації навчального процесу (М.М. Ржецький та Т.І. Шамова). Керуючись характеристиками різновидів освітнього середовища (І.М. Улановська) і психологічним орієнтиром дослідження, вважали, що під час формування ТБЗ проектується навчально-розвивальне середовище. Цей процес забезпечується його інформаційно-змістовим, матеріальним і соціальним компонентами, взаємозв'язок яких створює умови для розвитку теоретичного мислення учнів.

Організацію процесу формування ТБЗ здійснювали на основі дидактичних принципів, що відібрали, виходячи з теоретико-методологічного базису, і поділили на дві групи. До першої входили ті, що зумовлюють науковість, доступність, системність та цілісність навчання біології. До другої групи були віднесені принципи педагогічного

керівництва діяльністю школярів у когнітивній сфері (Н.Н. Чайченко), що відображали формування ТБЗ, не лише як процес навчання, але й учіння, в якому учень є суб'єктом. Засвоєння при цьому виступало і результатом, і процесом діяльності.

До педагогічних умов або внутрішніх чинників, що впливають на формування ТБЗ у дослідженні віднесли структурування навчального матеріалу на основі методології сучасного природознавства; поетапну генералізацію знань (С.У. Гончаренко) на базі розгортання структури основного ТУЗ; цілеспрямоване керування мисленневою діяльністю учнів упродовж навчання біології (І.Н. Пономарьова). Провідною педагогічною умовою організації пізнавальної діяльності учнів було узагальнення і систематизація знань учнів у процесі поетапної їх генералізації на основі розгортання структури основного ТУЗБ. У дослідженні виокремили конкретнобіологічну (I і II етапи), загальнобіологічну (III етап) генералізацію і закладання основ щодо загальнонаукової генералізації знань учнів (IV етап формування ТБЗ). Перші два етапи мали місце в основній школі: на основі знань з курсу «Природознавство» (ЗУ<sup>0</sup>) крізь формування змістових узагальнень про різновид організму (ЗУ<sup>1</sup>, ЗУ<sup>2</sup>) здійснювали поступове формування в учнів базових ТБЗ або знань про закономірності організації та існування організмів на Землі (рис. 3). Етап III, що схематично зображений на рис. 4, здійснювали під час вивчення основ біології (цитології і біології розвитку -ТБЗ<sup>1</sup>, генетики – ТБЗ<sup>2</sup>, еволюціонізму – ТБЗ<sup>3</sup> і екології – ТБЗ<sup>4</sup>) у старшій школі: виходячи з базових ТБЗ і знань про КСРЖ, в учнів поступово формували складові знань про основні ТУЗБ. Призначення IV етапу - формування в учнів ПНКС з локальних картин світу.

Цілеспрямований розвиток мислення учнів під час формування ТБЗ забезпечено завдяки загальній організації навчання біології відповідно до концепції розвивального навчання «за теоретичним типом узагальнення» (В.В. Давидов, С.Д. Максименко), що передбачає одночасний розвиток усіх складових теоретичного мислення учня. Використання навчальних прийомів, які спрямовані на розвиток окремих складових цього типу мислення, застосування розробленої системи вправ та пізнавальних завдань для розвитку логічних операцій і алгоритмізація операцій порівняння також сприяли такому розвитку мислення.

У четвертому розділі **«Методична системи формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи»**, виходячи з концептуальних засад проектування процесу формування теоретичних знань з біології, висвітлено створення відповідної моделі методичної системи та її складових. Керуючись системним і адаптаційним підходами методичну систему формування ТБЗ розглядали як *сукупність взаємопов'язаних елементів (цілей, змісту, методів, форм і засобів) навчання, які, впливаючи один на одного, формують навчально-розвивальне*



*середовище з біології. Завдяки спільній діяльності вчителя і учня в ньому проектуються суб'єкт-суб'єктні і суб'єкт-об'єктні відношення, що сприяють формуванню змістової і функціонально-операційної складових ТБЗ школярів.* Виходячи з концепції і наведеного визначення, в дослідженні розробили модель вказаної системи (рис. 5), склад якої був конкретизований. Зокрема, мета, що визначала об'єднання елементів методичної системи, спричинила існування в ній двох основних частин: змістової (зміст навчального матеріалу) і процесуальної (методи, форми і засоби навчання). Ця відкрита система знаходилася під впливом зовнішніх і внутрішніх чинників. Результатом впровадження методичної системи було формування в учнів змістової і функціонально-оперативної складових ТБЗ, що відповідало окресленій меті.

Змістова складова моделі складається з двох груп знань – основних і допоміжних. Перша група містила знання про КСРЖ і основні ТУзБ. Друга – оцінні, історичні і методологічні знання. Розроблення дидактико-методичного забезпечення спричинило дієздатність цієї складової. Це забезпечення було також і елементом процесуальної частини моделі. Його створення відображало реалізацію останнього з виокремлених напрямів удосконалення процесу навчання біології – розроблення методичного комплексу для функціонування методичної системи. Провідна складова комплексу – навчальна програма з біології, яка складалася з чинної навчальної програма для основної школи, що була переконструйована відповідно до концептуальних положень дослідження, і авторської програми «Фундаментальна біологія» для старшої школи. Її розроблення здійснювали на основі типолого-атрибутного підходу проектування теоретичних конструкцій у біології шляхом розгортання повної структури основного ТУз. Вказане конкретизували під час структурування навчального матеріалу. При цьому практичного втілення набули виокремлені закономірності теоретичного біологічного пізнання, що увійшли до складу наукових засад проектування процесу формування ТБЗ і розглядалися як пізнавальні засоби реалізації діалектичного методу в навчанні біології.

Функціонування процесуальної складової експериментальної методичної системи забезпечило матеріалізацію розробленого змісту. Цей процес розглядали як сукупність дидактичних циклів (Л.Я. Зоріна), які зумовили розгортання трьох послідовних етапів генералізації та формування ТБЗ. Так, етап I здійснювався впродовж розгортання кожного з перших трьох дидактичних (1, 2 і 3) циклів. Етап II мав місце впродовж руху навчання від 1 до 3 дидактичного циклу. III етап відбувався впродовж послідовного розгортання від 4 до 6 циклу. Матеріальним носієм кожного з дидактичних циклів був навчальний матеріал про певну біологічну систему або системи. Цілі навчання в дидактичних циклах під час формування ТБЗ подані в табл. 3. Як показано на рис. 5, всі цикли мали

однакові взаємопов'язані ланки: вступно-мотиваційну, інформаційну, виконавчу і контрольну-коригуючу (О.І. Іваницький).

Відповідно до вказаних етапів у дослідженні були виокремлені рівні сформованості ТБЗ учнів. На етапі I формували змістове узагальнення знань про різновид організму (знання про спільні риси організації та особливості існування на Землі або рослинних, або тваринних організмів, або організмів людей) або ТБЗ першого рівня. Вони склалися з елементів п'яти ТБП, що були засвоєні учнями як змістові абстракції під час узагальнення навчального матеріалу про різновид організму. На етапі II учні набували базових ТБЗ (ТБЗ другого рівня сформованості) або знання про загальні закономірності організації та існування організмів на Землі. Їх формували традиційно як об'єднання окремих змістових узагальнень про різновид організму. На етапі III формували знання про КСРЖ і основні

*Таблиця 3.*

**Цілі навчання в дидактичних циклах під час формування ТБЗ ТУз галузей (ТБЗ третього рівня сформованості).**

Останні склали теоретичний фундамент окремого або двох сусідніх структурних рівнів біосфери. Тому на цьому етапі в учнів поступово формували розуміння того, що теоретичний фундамент галузі (або галузей) відображає закономірності існування окремого структурного рівня живого. Методична система зумовила змістову наступність між рівнями формування ТБЗ. Тому такий процес у основній і старшій школах мав спільні риси організації: елементарну одиницю навчання (дидактичний цикл) і загальну спрямованість (парадигмальність навчання). Останню реалізували в кожному дидактичному циклі, насамперед, в інформаційній і виконавчій його ланках. Саме вона забезпечила під час формування ТБЗ організацію розвивального навчання «за теоретичним типом узагальнення», пріоритетність суб'єкт–суб'єктних відношень над суб'єкт–об'єктними при проведенні занять, цілеспрямований розвиток мислення учнів. Водночас формування ТБЗ у вказаних ланках освіти мало низку відмінностей, що були спричинені, насамперед, конструюванням змісту навчальної програми з біології. Тому в старшій школі, окрім трьох взаємопов'язаних дидактичних циклів, технологічний процес містив ще вступну і заключну частини. Вони сприяли дедуктивному узагальненню складових знань учнів про основні ТУЗБ, які формували під час вивчення основ цитології та біології розвитку, генетики, еволюціонізму, екології і організації проблемного навчання в процесі їх засвоєння. Такому узагальненню також сприяли внутрішньопредметні генетичні зв'язки навчального матеріалу з основ біології. Різні дидактичні цикли відрізнялися за цілями і профілем поліпарадигмальності (поєднання внесків трьох виокремлених парадигм у технологічний процес кожного дидактичного циклу). Керуючись цілями кожного дидактичного циклу стосовно формування змістової й операційної складових ТБЗ та базуючись на адаптаційному підході, згідно з яким учень поступово занурюється в

спроєктоване середовище навчання біології, в дослідженні вважали, що впродовж технологічного процесу формування ТБЗ має місце зміна профілю поліпарадигмальності. Цьому профілю притаманні такі ознаки:

- у кожному дидактичному циклі три освітні парадигми реалізовані по-різному, але розвивальна є провідною; при цьому забезпечено застосування методів з трьох груп (за джерелом знань, рівнем самостійності учнів і логікою руху знань);
- динаміка цілей і профілю поліпарадигмальності навчання визначала зміну якісного складу відібраних елементів навчальних технологій, методів і прийомів навчання впродовж технологічного процесу;
- поєднання методів навчання в кожному дидактичному циклі визначали за цілями навчання і профілем поліпарадигмальності, який хоча і зумовлений цілепокладанням, але спричинювався також й іншими психолого-педагогічними чинниками, наприклад, віком учнів;
- провідне положення розвивальної парадигми спричинило домінування методів проблемного навчання в організації технологічного процесу; а в старшій школі необхідність втілення наукового експериментального пошуку в навчання біології за допомогою оригінальних технологій (технології «спецкурс міні-наукове експериментальне дослідження» та комп'ютерної технології виконання лабораторних і практичних робіт з біології).

Практична реалізація концепції й авторської методичної системи зумовила необхідність перевірки ефективності останньої в формувальному експерименті. Підґрунтям для такої перевірки була технологічність цієї системи як педагогічної технології предметного рівня (Г.К. Селевко), що була доведена в дослідженні.

У п'ятому розділі «**Експериментальне дослідження ефективності методичної системи формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи**» висвітлено результати науково-педагогічного пошуку, що відобразили вимірювання його ефективності; описані організація та хід педагогічного експерименту; представлено аналіз його результатів (табл. 4 і табл. 5).

*Таблиця 4.*

#### **Критерії і показники вимірювання ефективності методичної системи формування ТБЗ в учнів загальноосвітньої школи**

Він проводився під час I, II і III етапів навчання, на яких формували відповідно ТБЗ трьох рівнів сформованості. Така загальна організація роботи забезпечила з'ясування якості сформованості змістової та функціонально-операційної складових ТБЗ згідно з цілепокладанням кожного з етапів та вмінь учнів засвоювати ці знання репродуктивним і продуктивним способами діяльності.

Виходячи з психолого-педагогічних настанов оцінювання знань (В.П. Беспалько, І.С. Якиманська), цілей кожного етапу формування ТБЗ і розвивальної парадигми як провідної були відібрані напрями (А, Б, В),

критерії (1-4) та показники (а, б, в) щодо кожного критерію виміру ефективності формування ТБЗ (табл. 4).

Засобами здійснення процедур виміру на всіх напрямках були тести навчальних досягнень як найефективніші, зручні і об'єктивні методи діагностики рівня навчальних досягнень учнів. Для моніторингу результатів навчання в дослідженні створили діагностично-корекційну систему, яка разом із здійсненням функцій контролю і самоконтролю знань учнів слугувала засобом підвищення якості засвоєння ТБЗ.

Результати експериментально-дослідної роботи стосовно I, II і частково III етапів розкриті в двадцяти публікаціях [8, 10-13, 21 та ін.]. Їх достовірність у дослідженні статистично доведена за допомогою критерію Пірсона ( $\chi^2_{\text{емпир.}} = 4,38-19,37$  для  $\chi^2_{\text{крит}} = 3,84$  і  $\chi^2_{\text{емпир.}} = 15,66-120$  для  $\chi^2_{\text{крит}} = 5,99$ ).

На рис. 6 наведені результати формування в учнів складових ТБЗ на етапі III (за значеннями показника 4б), які свідчать, що учні експериментальної вибірки краще засвоїли ці складові, ніж контрольної групи ( $\chi^2_{\text{емпир.}} = 10,52$  і  $12,03 > \chi^2_{\text{крит}} = 7,815$ ).

На рис. 7 представлені результати дослідження щодо вмінь учнів застосовувати функції ТБЗ (за значеннями показника 4в). Вони свідчать про кращі вміння учнів застосовувати такі функції після експериментального навчання, ніж після навчання за чинною програмою з біології в старшій школі.

Зведені висновки стосовно ефективності методичної системи містить таблиця 5. У ній вимірювання кожного рівня сформованості (I-III) ТБЗ за допомогою (1-4) критеріїв і значень відповідних до них (а, б, в) показників свідчить про більшу ефективність процесу формування ТБЗ за розробленою методичною системою, ніж під час навчання учнів за чинною програмою з біології.

Отже, експериментальне навчання не тільки покращує формування змістової й операційної складових ТБЗ загалом (за значеннями 1а, 2а, 3а, 3б). Воно сприяє поліпшенню їх формування в процесі суб'єктної навчальної діяльності учнів з оволодіння взаємопов'язаними вміннями засвоювати ТБЗ репродуктивними і продуктивними способами (за значеннями 4а, 4б, 4в). Всебічний аналіз результатів формувального експерименту свідчить про загальну ефективність теоретично обґрунтованої концепції формування ТБЗ в учнів загальноосвітньої школи і методичної системи як основного засобу її практичної реалізації в навчанні біології.

.

*Таблиця 5.*

**Результативність експериментально-дослідної роботи з виміру ефективності методичної системи формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи**

## ВИСНОВКИ

Проблема формування в учнів теоретичних знань з точки зору теорії пізнання, психології та дидактики є багатогранною. Проте в методиці навчання біології існують лише поодинокі праці, що розглядають окремі її аспекти, самостійне і системне дослідження проблеми формування теоретичних знань з біології в учнів на основі методології сучасного природознавства стосовно теоретичного пізнання дійсності не проводилося. У дисертаційній роботі *вперше* здійснено дослідження, в процесі якого науково обґрунтовані структура і зміст теоретичних знань з біології, розроблена концепція і, на її основі, – методична система формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи, ефективність якої доведена експериментально.

Узагальнені результати дослідження конкретизовані в таких висновках:

1. Встановлено, що розв'язання проблеми формування теоретичних біологічних знань у теорії і методиці навчання біології знаходиться на загальнотеоретичному рівні конструювання змісту освіти. Відсутні наукове обґрунтування їх структури і складу, розроблення наукових і психолого-дидактичних засад, підходів щодо проектування змісту і технологічного процесу формування ТБЗ. Тому цілісне дослідження з розробленням концепції та на її основі методичної системи формування теоретичних знань з біології є актуальним. До провідних напрямів вдосконалення формування ТБЗ віднесено: оновлення наукового змісту шкільного курсу біології стосовно теоретичного фундаменту біологічної науки, удосконалення організації його вивчення на основі методології сучасного природознавства щодо теоретичного пізнання дійсності; розроблення методичного комплексу для апробації і практичного втілення відповідної методичної системи.
2. Встановлено, що біологічна наука має атрибутний і типологічний підходи проектування теоретичних конструкцій. Визначено, що ці підходи становлять базис для розроблення наукових засад формування ТБЗ в навчанні. Концепція та теорія є основними компонентами логічної структури біологічної науки і такими, що містять інші в своєму складі. Здійснено змістове наповнення структури біологічної теорії («основи», «ядра», «наслідків» та «інтерпретації») як описової емпіричної теорії. З'ясовано, що кожна галузь біології має теоретичний фундамент, який названий основним теоретичним узагальненням цієї галузі.

Виокремлено шість основних ТУЗБ: теоретичне узагальнення цитології, два теоретичні узагальнення генетики: закономірності спадковості і закономірності мінливості, теоретичне узагальнення еволюціонізму, теоретичне узагальнення екології, концепція структурних рівнів живого. Обґрунтовано, що вони мають структуру аналогічну структурі біологічної теорії. Її «основа» утворена теоретичним біологічним поняттям («клітина», «ген», «еволюція», «біосфера», «системність та

ієрархічність живого»). „Ядро” галузевого ТУз містить теоретичні узагальнення, які виникли в генезисі цієї галузі, а «ядро» концепції структурних рівнів живого – її положення. Доведено, що різні теоретичні узагальнення мають спільні змістові елементи «основи» і «ядра». У «наслідках» пояснювальна функція є провідною. «Інтерпретація» пов’язана з основними структурними рівнями біосфери.

Встановлено діалектичну спрямованість генезису теоретичного фундаменту галузей науки про життя, яка відображена в:

- історичному становленні основних теоретичних узагальнень за двофазною філософською концепцією про рух пізнання, насамперед, завдяки системному і діяльнісному підходам;
- закономірностях теоретичного біологічного пізнання, що виступають як пізнавальні засоби реалізації цих підходів;
- взаємозв’язку між основними ТУз галузей завдяки методологічним принципам (історизму, доповнення і відповідності);
- формуванні теоретичного фундаменту галузей біології в основному індуктивним шляхом; при цьому його „основа” перетворювалася на „ядро” завдяки систематизуючій функції теоретичних знань.

Отже, до наукових засад формування ТБЗ віднесено: атрибутивний і типологічний підходи проектування теоретичних конструкцій у сучасній біології; категоріально-функціональну характеристику ТБЗ; склад основних теоретичних узагальнень біології; закономірності теоретичного біологічного пізнання, що є засобами реалізації діалектичного методу.

3. Доведено, що основні теоретичні узагальнення біології займають центральне положення в БКС, а формування знань про них є запорукою розвитку теоретичного біологічного мислення людини. Отже, організація цілеспрямованого їх формування в навчанні є ефективним шляхом поліпшення розуміння учнями природничо-наукової картини світу. Конкретизовано структуру БКС як локальної картини світу, зокрема, склад її основних теоретичних узагальнень, що пов’язані між собою провідними методологічними принципами.

Сформульовано визначення поняття «теоретичні знання з біології» як системні знання про основні теоретичні узагальнення науки про життя, які є ядром біологічної картини світу, ґрунтуються на емпіричних знаннях, сприяють усвідомленню природничо-наукових закономірностей як системотвірних зв’язків понять, поясненню явищ живої природи та розвитку теоретичного мислення в учнівської молоді.

4. Розроблено концепцію формування теоретичних біологічних знань, складовими якої є теоретико-методологічний базис, дидактичні принципи, педагогічні умови організації пізнавальної діяльності учнів.

Обґрунтовано системний, діяльнісний, поліпарадигмальний і адаптаційний підходи як складові теоретико-методологічного базису. Перші два є провідними. Конкретизація системного підходу знайшла відображення, насамперед, у виокремленні загальних елементів відкритої



методичної системи формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи. Як реалізація діяльнісного підходу, розроблено прогностичну модель формування ТБЗ, що складалася з трьох взаємопов'язаних компонентів: мотиваційно-цільового, змістово-процесуального і контрольного-оцінного. Застосування поліпарадигмального підходу зумовило впровадження в навчання біології одночасно традиційної, особисто орієнтованої і розвивальної (діяльнісної) парадигм, при цьому останню розглядали як провідну. Забезпечено впровадження адаптаційного підходу завдяки проектуванню навчально-розвивального середовища з біології.

Відібрано дидактичні принципи організації процесу формування ТБЗ: науковість, доступність, системність, цілісність і принцип педагогічного керівництва діяльністю школярів у когнітивній сфері. Виявлено педагогічні умови, що впливали на формування теоретичних знань з біології: структурування навчального матеріалу на базі методології сучасного природознавства, поетапна генералізація знань учнів на основі повної структури теорії, цілеспрямоване керування мисленнєвою діяльністю учнів впродовж навчання біології. Другу з вказаних умов визначено як провідну щодо організації пізнавальної діяльності учнів. Виокремлено конкретнобіологічну (в основній школі), загальнобіологічну (в старшій школі) генералізацію знань з біології та закладання основ загальнонаукової генералізації знань учнів.

5. Розроблено методичну систему формування теоретичних знань з біології та здійснено змістове наповнення її провідних складових: цільової, змістової і процесуальної. Встановлено, що перший компонент визначав утворення інших елементів навчання для досягнення основного результату впровадження методичної системи – формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи. Обґрунтовано, що функціонування авторської відкритої методичної системи здійснюється під впливом зовнішніх і внутрішніх чинників з метою забезпечення проектування навчально-розвивального середовища з біології для розвитку теоретичного мислення учнів. Відображено змістову складову в змісті навчального матеріалу з біології, який забезпечив формування основних (теоретичних) і допоміжних знань учнів. Матеріалізація розробленого змісту здійснена завдяки процесуальному компоненту методичної системи в процесі поступового, взаємопов'язаного розгортання сукупності дидактичних циклів впродовж вивчення ШКБ на основі динаміки цілепокладання і профілю поліпарадигмальності навчання. Визначено три етапи, на яких формували ТБЗ трьох рівнів сформованості: в основній школі на етапі I – змістове узагальнення знань про різновид організму, на етапі II – базові ТБЗ; на етапі III – в старшій школі учні набували знання про основні ТУЗБ.

Здійснено розроблення дидактико-методичного забезпечення для взаємопов'язаного функціонування змістової та процесуальної складових

методичної системи. До нього увійшли: навчальна програма з біології, яка складалася з чинної навчальної програма для основної школи, що була переконструйована відповідно до концептуальних положень дослідження, і авторської програми «Фундаментальна біологія» для старшої школи; навчальні посібники для учнів; методичні посібники і методичні рекомендації для вчителів стосовно формування ТБЗ; мультимедійний програмно-методичний комплекс «Віртуальна біологічна лабораторія, 10-11 класи»; засоби для організації навчання за інноваційними технологіями; вимоги до рівня підготовки учня і відповідна до них система контрольнореґуючих технологічних матриць для організації моніторингу результатів навчання впродовж формування ТБЗ.

У навчальній програмі здійснено конструювання змісту на основі типолого-атрибутного підходу проектування теоретичних конструкцій в біології шляхом розгортання структури основного ТУз. Вказане конкретизовано під час структурування навчального матеріалу завдяки втіленню виокремлених закономірностей теоретичного біологічного пізнання, що виступали як пізнавальні засоби реалізації системного і діяльнісного підходів в навчанні біології.

6. Відібрано і обґрунтовано критерії та показники для вимірювання ефективності розробленої методичної системи за трьома напрямками. Створено комплексну діагностичну методику для вимірювання рівня сформованості теоретичних біологічних знань учнів.

7. Встановлено, що одержані результати експериментально-дослідної роботи свідчать про більшу ефективність процесу формування змістової і операційної складових ТБЗ учнів основної і старшої шкіл за розробленою методичною системою, ніж під час навчання за чинною програмою з біології. За результатами дослідження обчислено значення критерію Пірсона: 4,38-19,37 для  $\chi^2_{\text{крит}} = 3, 84$ ; 15,66-120 для  $\chi^2_{\text{крит}} = 5, 99$  і 10, 52-12,03 для  $\chi^2_{\text{крит}} = 7, 815$ , які статистично достовірно доводять цей висновок.

Отже, в ході формувального експерименту підтверджено припущення про те, що рівень сформованості теоретичних знань з біології учнів підвищиться, якщо проектування навчального процесу здійснювати за концепцією і розробленою на її основі методичною системою, що базуються на методології сучасного природознавства і передбачають реалізацію в навчанні взаємозв'язку типологічного та атрибутного підходів до створення теоретичних конструкцій в біології шляхом поетапного розгортання повної структури теорії.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів формування теоретичних знань з біології в школярів. Воно лише започатковує певний напрям у вітчизняній методиці навчання біології, що спрямований на підвищення теоретичного рівня біологічної освіти на основі методології сучасного природознавства. Потребують подальшого розвитку підходи щодо проектування технологічного процесу формування ТБЗ на рівні навчального матеріалу, педагогічної та учнівської діяльності, ширшого

втілення в навчання сучасних методів наукового пошуку (комп'ютерних технологій) та підходів щодо підготовки вчителів до формування в учнів змістової і операційної складових теоретичного біологічного мислення.

**Зміст дисертації висвітлено в таких основних публікаціях автора:**

**Монографії:**

1. Сидорович М. М. Теоретичні знання в змісті шкільного курсу біології : монографія / М. М. Сидорович. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2008. – 404 с.

**Навчальні та методичні посібники, методичні рекомендації**

2. Такий дивовижний світ тварин / за ред. М. М. Сидорович. – Тернопіль : Мандрівець, 1998. – 136 с. *(Автору належить концепція посібника, схеми інструктивних карток до лабораторних занять і змістове їх наповнення).*

3. Сидорович М. М. Таємничий мікросвіт : спецкурс з біології / М. М. Сидорович. – К. : Фітосоціоцентр, 1999. – 76 с. (Гриф МОН України).

4. Разноуровневый словарь биологических терминов для 6-9 классов общеобразовательной школы / М. М. Сидорович, Г. Н. Моисеєнко ; под ред. М. М. Сидорович. – Херсон : Айлант, 1999. – 32 с. *(Автор здійснював добір термінів, їх визначення для 8-9-х класів).*

5. Сидорович М. М. Попробуй свої сили! Творческие задачи по биологии / М. М. Сидорович, Н. И. Пугачева, Л. Н. Гнатюк ; под ред. М. М. Сидорович. – Херсон : Айлант, 2000. – 44 с. *(Автор брав участь у доборі завдань і складанні відповідей).*

6. Сидорович М. М. Формування теоретичних знань школярів з біології під час вивчення розділу „Царство Тварини” : методичний посібник / М. М. Сидорович, Г. М. Мойсеєнко, Т. І. Канащ ; за ред. М. М. Сидорович. – Херсон : Айлант, 2001. – 56 с. *(Автору належить концепція, вступ, календарне планування, еталон знань і вмінь учнів стосовно ТБЗ, змістові матриці засобів вимірювання рівня навчальних досягнень учнів).*

7. Біологія : посібник для тематичного оцінювання навчальних досягнень : 7 клас / упоряд. : М. М. Сидорович, О. А. Гудзовата, Л. М. Ігнатюк та ін. ; ред. М. М. Сидорович. - 2-ге вид., оновл. – Тернопіль : Мандрівець, 2002. - 64 с. *(Автором розроблена концепція видання, загальна форма технологічної матриці).*

8. Біологія : посібник для тематичного оцінювання навчальних досягнень : 8 клас / упоряд. : М. М. Сидорович, О. А. Гудзовата, Л. М. Ігнатюк та ін. ; ред. М. М. Сидорович. - 2-ге вид., оновл. – Тернопіль : Мандрівець, 2002. - 52 с. *(Автором розроблена концепція видання, загальна форма технологічної матриці, тестові завдання).*

9. Біологія : посібник для тематичного оцінювання навчальних досягнень : 9 клас / упоряд. : М. М. Сидорович, О. А. Гудзовата, Л. М. Ігнатюк та ін. ; ред. М. М. Сидорович. - 2-ге вид., оновл. – Тернопіль : Мандрівець, 2002. - 48 с. *(Автором розроблена концепція видання, загальна форма технологічної матриці, тестові завдання).*

10. Сидорович М. М. Клетка – система систем різного рівня складності : введення в біологію клітки : учебне посібник / М. М. Сидорович. – Херсон : Айлант, 2003. – 92 с.
11. Дивовижний світ людини : дидактичний матеріал з біології людини для 8 класу / М. М. Сидорович, М. І. Гайдай, Г. М. Моєсеєнко, Н. Є. Галицька ; за ред. М. М. Сидорович. – Херсон : Айлант, 2003. – 104 с. *(Автором розроблена концепція посібника, лабораторні роботи, різнорівневі тестові завдання).*
12. Сидорович М. М. Клетка – открытая целостная живая система : учебне посібник для модульного навчання біології в 10 класі загальноосвітньої школи / М. М. Сидорович, Г. Н. Моєсеєнко, Е. М. Супрун і др. ; под ред. М. М. Сидорович. – Херсон : Айлант, 2004. – 84 с.
13. Тематичні кросворди і ребуси з анатомії та фізіології людини / упоряд. Н. В. Галицька, М. М. Сидорович, О. А. Гудзовата. – Тернопіль : Мандрівець, 2004. Ч. 1. – 32 с. *(Автору належить концепція посібника, добір провідних понять тем).*

#### **Статті в фахових виданнях:**

14. Сидорович М. Форми співробітництва природничих кафедр зі школою / М. Сидорович, І. Бичкова // Біологія і хімія в школі. – 1998. - № 2. - С. 4-5. *(Автору належить концепція форми співробітництва вчн-школа-вчн „Методична лабораторія в школі”, напрями реалізації цієї концепції в старшій школі).*
15. Сидорович М. Альтернативний варіант структурування розділу «Основи цитології» / М. Сидорович // Біологія і хімія в школі. – 1998. - № 3. – С. 22-23.
16. Сидорович М. М. Дидактико-методичне забезпечення пізнавальної діяльності учнів середньої школи під час вивчення біології / М. М. Сидорович, І. І. Бичкова // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Херсон : Айлант, 1999. – Вип. 8. – С. 34-37. *(Автору належить розроблення структури оригінального дидактичного матеріалу для активізації пізнавальної діяльності учнів).*
17. Сидорович М. М. Розвиток творчих здібностей учнів під час вивчення біології у профільних класах / М. М. Сидорович // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Херсон : Айлант, 2000. – Вип. 13. – С. 262-269.
18. Сидорович М. М. Клітина як біологічна система у шкільному біологічному курсі / М. М. Сидорович // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Херсон : Айлант, 2000. – Вип. 15. – С. 154-158.
19. Сидорович М. М. Методична лабораторія в ліцеї / М. М. Сидорович // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Херсон : Айлант, 2000. - Вип. XVII. – С. 11-13.
20. Сидорович М. М. Тематичний контроль результатів навчання учнів із біології в основній школі / М. М. Сидорович // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки : засоби реалізації сучасних технологій навчання. –

- Кіровоград : РВЦ КДПУ імені В. Винниченка, 2001. - Вип. 34. - С. 170-174.
21. Сидорович М. М. Деякі аспекти екологічної освіти у хіміко-біологічному профілі середньої школи / М. М. Сидорович, Л. В. Вишневська, І. І. Карташова // Педагогічні науки : збірник наукових праць. - Херсон : Айлант, 2001. - Вип. 23. - С. 36-39. *(Автору належить розроблення підходів екологічного виховання під час вивчення основ цитології і генетики).*
22. Канащ Т. Використання показників інтелектуальної і мотиваційної сфери школярів у моніторингу дидактичної моделі формування теоретичних біологічних знань / Т. Канащ, М. Сидорович, О. Блинова // Педагогічні науки : збірник наукових праць. - Херсон : Айлант, 2001. - Вип. 24. - С. 204-208. *(Автору належить розроблення схеми експерименту, обговорення результатів і висновки дослідження).*
23. Сидорович М. Як ми складаємо завдання для тематичного оцінювання з біології / М. Сидорович // Біологія і хімія в школі. - 2002. - № 1. - С. 21-24.
24. Сидорович М. М. Моніторинг фундаменталізації змісту біологічної освіти / М. М. Сидорович // Вересень. - 2002. - № 4 (22). - С. 13-19.
25. Сидорович М. Дидактична модель формування теоретичних знань учнів при вивченні шкільного курсу біології / М. Сидорович // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. - Серія : Педагогіка. - Тернопіль : вид-во ТДПУ, 2002. - № 3. - С. 80-87.
26. Сидорович М. М. Знання системної організації клітини як складова цілісних знань школярів про живу природу / М. М. Сидорович // Педагогічні науки : збірник наукових праць. - Херсон : Видавництво ХДПУ, 2002. - Вип. 29. - С. 72-77.
27. Сидорович М. М. Місце теоретичних знань школярів з біології у формуванні цілісної науково-природничої картини світу / М. М. Сидорович // Імідж сучасного педагога. - 2003. - № 4 (33). - С. 49-52.
28. Сидорович М. Групова навчальна діяльність учнів на уроках біології : 8 клас / М. Сидорович // Біологія і хімія в школі. - 2004. - № 5. - С. 9-12.
29. Сидорович М. Предметна технологія формування теоретичних знань з біології у школярів : дидактичні засади / М. Сидорович // Наукові записки. - Серія : Педагогічні науки. - Кіровоград : РВЦ КДПУ імені В. Винниченка. - 2005. - Вип. 60, Ч. 1. - С. 95-100.
30. Сидорович М. Алгоритми формування теоретичних знань учнів з біології / М. Сидорович // Біологія і хімія в школі. - 2005. - № 5. - С. 44-46.
31. Сидорович М. М. Формування теоретичних біологічних знань як шлях посилення системності знань про живу природу в учнів загальноосвітньої школи / М. М. Сидорович // Вересень. - 2005. - № 3 (33). - С. 28-34.
32. Сидорович М. М. Теорія як одиниця змісту освіти / М. М. Сидорович // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету

імені Михайла Коцюбинського. – Серія : Педагогіка і психологія. – Вінниця : вид-во ВДПУ, 2005. – Вип. 14. – С. 55-57.

33. Сидорович М. М. Теоретичні біологічні поняття як провідна складова навчального середовища, що закладає в школярів основи теоретичного мислення / М. М. Сидорович // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2006. – Вип. 42. – С. 145-152.

34. Сидорович М. М. Мультимедійний програмно-методичний комплекс «Віртуальна біологічна лабораторія» / М. М. Сидорович // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. - № 8 (56). – С. 13-17.

35. Сидорович М. М. Теоретичні узагальнення сучасної біології як складова біологічної картини світу / М.М. Сидорович // Педагогічні науки : збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету. – № 4. - Бердянськ : БДПУ, 2006. – С. 14–22.

36. Сидорович М. М. До проблеми підвищення теоретичного рівня шкільної біологічної освіти / М. М. Сидорович // Наукові записки : збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова / уклад. П. В. Дмитренко, Л. Л. Макаренко. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – Вип. LXII (62). – С. 171-183.

37. Сидорович М. Теоретичні знання з біології у формуванні наукової картини світу / М. Сидорович // Біологія і хімія в школі. – 2007. – № 2. – С. 17-22.

38. Сидорович М. М. Формування теоретичних знань про живу природу як засіб відображення у навчанні біології методології сучасного природознавства / М. М. Сидорович // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. - Серія : педагогічні науки : збірник у 2-х т. – Чернігів : ЧДПУ, 2007. — Вип. 46, Т. 1. – С. 148-153.

39. Сидорович М. М. Середовище навчання біології як необхідна складова завдання основ теоретичного мислення в учнів загальноосвітньої школи / М. М. Сидорович // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2007. – Вип. 45. – С. 117-126.

40. Сидорович М. Провідні чинники конструювання шкільного курсу про живу природу при формуванні теоретичних знань / М. Сидорович // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки. - Кіровоград : РВЦ КДПУ імені В. Винниченка. – 2008. – Вип. 77, Ч. 1. – С. 101-107.

41. Сидорович М. М. Взаємозв'язок змістовного і процесуального компонентів навчання як обов'язкова умова формування теоретичних біологічних знань / М. М. Сидорович // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – Вип. 50, Ч. 1. – С. 252-258.

#### **Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір:**

42. Свідоцтво № 19839 Україна, Міністерство освіти і науки України, Державний департамент інтелектуальної власності. Програмний продукт «Мультимедійний програмно-методичний комплекс «Віртуальна

біологічна лабораторія, 10 клас» / О. В. Співаковський, Г. М. Кравцов, М. М. Сидорович та ін. – дата реєстрації 13.03.2007 (*Автору належить розроблення методичного апарату під час створення програмного продукту*).

### Програми

43. Загальна біологія, 10-11 клас / М. М. Сидорович, І. І. Бичкова // Програми курсів основ природничих дисциплін для загальноосвітніх шкіл, ліцеїв, гімназій. – К. : Перун, 1996. – С. 91-101. (Гриф МОН України) (*Автору належить концепція, пояснювальна записка до програми, її зміст для X класу, редакція і підготовка рукопису до друку програми загалом*).

44. Навчальна програма «Цитологія» для біологічних спеціальностей педагогічних інститутів / М. М. Сидорович. – Херсон : Айлант, 1999. – 16 с. (Гриф МОН України).

### Статті в інших наукових виданнях, тези доповідей:

45. Сидорович М. М. Программа для школ-гимназий и лицеев биологического профиля : X–XI классы / М. М. Сидорович, В. И. Литвиненко // Биология в школе. – 1994. - № 1. – С. 43-48. (*Автору належить концепція, пояснювальна записка до програми, її зміст для X класу, тематика і програма спецкурсів*).

46. Сидорович М. М. Современный аспект биологических знаний / М. М. Сидорович // Народное образование. – 1996. - № 10. – С. 108-109.

47. Сидорович М.М. Новый поход к изучению темы «Основы цитологии» / М.М. Сидорович // Биология в школе. – 1997. - № 3. – С. 35 -38.

48. Сидорович М. М. Перспективы сотрудничества современной школы и вуза / М. М. Сидорович // Преподаватель. – 2001. - № 1. – С. 34-36.

49. Сидорович М. М. Взаимосвязь факторов обучения и результативность процесса формирования у школьников теоретических биологических знаний / М. М. Сидорович // Психодидактика высшего и среднего образования : материалы V Всероссийской научно–практической конференции. – Барнаул : изд-во БГПУ, 2004. – Ч. 1. – С. 197-198.

50. Сидорович М. М. Диагностика качества теоретического биологического образования в основной школе / М. М. Сидорович // Актуальные проблемы качества педагогического образования : материалы региональной научно-практической конференции. – Новосибирск : Издательство НГПУ, 2004. – С. 156-164.

51. Сидорович М. М. К вопросу о формировании теоретических понятий в школьном курсе биологии / М. М. Сидорович // Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов : материалы XII Всероссийской научно-практической конференции. – Челябинск : Издательство «Образование», 2006. – Ч. 4. - С. 5-8.

52. Сидорович М. Методична система формування теоретичних знань з біології : методологічні засади / М. Сидорович // Освітні інновації : філософія, психологія, педагогіка : матеріали всеукраїнської науково-

практичної конференції. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2008. – С. 100-101.

*Всього в цьому блоці 82 публікації*

### **АНОТАЦІЇ**

**Сидорович М. М. Науково-методичні засади формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (біологія). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ, 2010.

У дисертації вперше окреслені зміст і структура теоретичних знань з біології (ТБЗ), доведена можливість конструювання шкільного курсу біології на основі типолого-атрибутного підходу виокремлення теоретичних конструкцій у біології шляхом поетапного розгортання структури теорії; обґрунтована концепція формування ТБЗ, що базуються на методології сучасного природознавства, підходах щодо організації пізнавальної діяльності учнів та їх вікових можливостях розвитку мислення. Вона складалася з системного, діяльнісного, поліпарадигмального, адаптаційного підходів, дидактичних принципів і педагогічних умов, що впливали на формування ТБЗ. На основі концепції розроблена методична система формування ТБЗ, ефективність якої доведена в процесі експериментального навчання.

**Ключові слова:** основні теоретичні узагальнення біології, теоретичні знання з біології в учнів, концепція формування теоретичних знань з біології, методична система.

**Сидорович М. М. Научно-методические основы формирования теоретических знаний по биологии в учащихся общеобразовательной школы.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (биология). – Национальный педагогический университет имени Н.П. Драгоманова. – Киев, 2010.

В диссертации впервые описаны структура и содержание теоретических биологических знаний (ТБЗ). На основе типолого-атрибутного подхода создания теоретических конструкций в науке о жизни в состав таких знаний включены шесть основных теоретических обобщений (ТОБ): концепция структурных уровней биосферы и основные теоретические обобщения цитологии, генетики, эволюционизма, экологии. Их полная структура предложена в качестве базиса для формирования содержательного и функционально-операционного компонентов ТБЗ у учеников общеобразовательной школы. Отмечено, что этот процесс способствует улучшению понимания учащимися биологической картины как составляющей научной картины мира и



развития их теоретического мышления. Впервые выделены научные основы формирования ТБЗ: атрибутивный и типологический подходы проектирования теоретических конструкций в биологии, категориально-функциональная характеристика ТБЗ, состав основных ТОБ и содержательное наполнение их структуры, закономерности теоретического биологического познания как средств реализации диалектического метода. Базисом для их выделения была методология современного естествознания относительно теоретического познания действительности.

В диссертации создана концепция формирования ТБЗ. Она включала теоретико-методологический базис, дидактические принципы и педагогические условия организации познавательной деятельности учащихся. В состав теоретико-методологического базиса вошли системный, деятельностный, полипарадигмальный и адаптационный подходы исследования педагогических явлений. Конкретизация системного подхода отразилась в выделении главных элементов открытой методической системы «формирования теоретических биологических знаний учащихся общеобразовательной школы». Разработку прогностической модели формирования ТБЗ, которая состояла из мотивационно-целевого, содержательно-процессуального и контрольно-оценочного компонентов, рассматривали как реализацию деятельностного подхода. Полипарадигмальный подход отразился в обучении биологии как внедрение одновременно традиционной, лично ориентированной и развивающей парадигм при доминировании последней. Реализацию адаптационного подхода обеспечило проектирование биологической обучающей развивающей среды как составляющей общей среды обучения школьников естественным дисциплинам для развития теоретического мышления.

Отобранные дидактические принципы на основе теоретико-методологического базиса состояли из двух групп: те, которые обеспечивали научность, доступность, системность, целостность обучения биологии, и принципы педагогического руководства деятельностью учеников в когнитивной сфере. В исследовании к педагогическим условиям формирования ТБЗ были отнесены структурирование учебного материала на основе методологии современного естествознания, поэтапная генерализация знаний учеников на базе разворачивания полной структуры теории, целенаправленное управление их мыслительной деятельностью при обучении биологии. Второе из названных условий в исследовании было определяющим в организации познавательной деятельности учеников. Различали конкретнобиологическую (в основной школе) и общебиологическую (в старшей школе) генерализацию, которые обеспечивали систематизации знаний учеников. Выделено три ее этапа. На них формировали три уровня усвоения ТБЗ учащимися: содержательное обобщение знаний о разновидности организма, базовые ТБЗ

(закономерности организации и существования организмов на Земле) и знания об основных ТООБ.

Как реализация разработанной концепции создана методическая система, которая содержала взаимосвязанные целевой, содержательный и процессуальный компоненты. Их наполнение было обеспечено созданным дидактико-методическим комплексом для внедрения методической системы в учебный процесс основной и старшей школ. Этот комплекс был непосредственно связан с ее содержательным и процессуальным компонентами. Учебная программа - главная его часть - состояла из перестроенной действующей программы по биологии для основной школы и авторской программы «Фундаментальная биология» для старшей школы. Она сконструирована на основе типового-атрибутного подхода проектирования теоретических конструкций в биологии на базе полной структуры биологической теории.

В диссертации в соответствии с психолого-педагогическими требованиями к оцениванию результатов обучения разработана комплексная диагностическая методика для определения компонентов и уровней усвоения ТБЗ, которая была использована для доказательства эффективности методической системы при обучении биологии.

**Ключевые слова:** основные теоретические обобщения биологии, теоретические биологические знания по биологии, концепция формирования теоретических знаний по биологии, методическая система.

**Marina Sidorovich. The Scientific Methodology Fundamentals for the Formation of the Theoretical Knowledge of the Biology among the General School Pupils. - The Manuscript.**

The thesis for the acquisition of the Pedagogical Sciences Doctor degree, the specialization 13.00.02 - The Theory and Methods of the Biology Teaching. National Dragomanov Pedagogic University. Kiev, 2010.

The thesis pioneered the description and structure of the theoretical knowledge of the Biology. The attribute typology approach was described. Such approach allowed designing of the school Biology course by allocating the theoretical constructions using step-by-step deployment of the theory structure. The conception of the theoretical knowledge formation was substantiated. This conception was based on the methodology of the contemporary natural history, the approaches concerning the organization of the pupils' effective cognitive activities, their age-specific thinking capabilities. The conception comprised the system, active, poly-paradigm and adaptation approaches, the didactic principles and pedagogical conditions that influenced on the theoretical knowledge formation. The methodology system of the Biology theoretical knowledge formation was developed on the base of this conception. The system's effectiveness was proved during the process of the experimental teaching.

**The key words:** the fundamental Biology theoretical generalizations, the pupils' theoretical knowledge of the Biology, the concept of the theoretical Biology knowledge forming, the methodical system.