НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П.ДРАГОМАНОВА

Бабенко Олена Михайлівна

УДК 372.854+54+577.1:373.5.046.16(043.31.5)

ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ З ОСНОВ БІОХІМІЇ В УЧНІВ КЛАСІВ БІОЛОГО-ХІМІЧНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ

13.00.02 – теорія та методика навчання (хімія)

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2010

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
Чайченко Надія Натанівна,
Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, завідувач кафедри теорії та методики вищої професійної освіти.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Величко Людмила Петрівна,
Інститут педагогіки АПН України,
завідувач лабораторії хімічної і біологічної освіти;

кандидат педагогічних наук, доцент
Грабовий Андрій Кирилович,
Черкаський національний університет
імені Б. Хмельницького,
професор кафедри органічної хімії,
якості та стандартизації.

Захист відбудеться “14” травня 2010 р. о 16^{00} год. 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 у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий “_8__” квітня 2010 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради М. М. Скиба

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми зумовлена сучасними вимогами до освіти в контексті інтенсивних соціально-економічних змін, які відбуваються в Україні. Національна доктрина розвитку освіти в Україні, Державна програма “Вчитель”, Державна національна програма „Освіта”, Закони України “Про освіту”, “Про загальну середню освіту”, Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа), Концепція профільного навчання в старшій школі наголошують на необхідності створення передумов для індивідуалізації та диференціації навчання, для формування творчої, ініціативної, активної особистості, її розвитку та самореалізації.

Провідним напрямом реформування системи загальної середньої освіти виступає профільність навчання старшокласників. Перехід до профільного навчання зумовлює широкі освітні й розвивальні цілі: поліпшення якості загальної освіти школярів, сприяння забезпеченню рівного доступу учнівської молоді до здобуття якісної освіти відповідно до їхніх індивідуальних нахилів і потреб, створення умов для побудови старшокласниками індивідуальних освітніх траєкторій, розширення можливостей успішної соціалізації учнів у локальному та регіональному соціумах і ефективної підготовки випускників школи до продовження навчання у вищій школі.

Розв’язати зазначені завдання дозволяє введення до навчального плану шкіл поряд з інваріантною частиною (базові та профільні навчальні курси) варіативної (спецкурси, факультативи, курси за вибором, спецпрактикуми тощо). Останні задовольняють особисті освітні інтереси та потреби школярів і складають індивідуальну освітню траєкторію учнів, дають змогу враховувати особливості регіону, типу закладу й інтересів учнів.

Проблеми профільного навчання досліджують вітчизняні науковці: Н. М. Бібік, М. І. Бурда, С. У. Гончаренко, Т. П. Гордієнко, В. І. Кизенко, В. М. Мадзігон, Ю. І. Мальований розглядають теоретико-дидактичні засади організації профільного навчання; С. П. Бондар, Л. М. Зламанюк, А. І. Сологуб, Н. І. Шиян аналізують психолого-педагогічні підходи, методи, форми та засоби навчання у профільних класах; В. І. Кизенко, О. К. Корсакова, Л. А. Липова, Ю. І. Мальований, О. Я. Савченко, Є. М. Соф’янц, С. Е. Трубачева розробляють зміст і особливості реалізації шкільного освітнього компоненту; Б. М. Біляк, О. Д. Дуда, І. Л. Лікарчук, В. І. Шахов, Н. І. Шиян вивчають історію профілізації вітчизняної школи.

Методичні аспекти впровадження профільного навчання з окремих природничих дисциплін висвітлено у дослідженнях Н. М. Буринської, Л. П. Величко, Л. С. Ващенко, М. М. Гладюка, О. В. Єреська, В. В. Курсон, Н. Ю. Матяш, Я. С. Фруктової, Н. Н. Чайченко, А. М. Ясинської,

О. Г. Ярошенко та ін.

Серед вітчизняних дисертаційних досліджень останніх років слід відзначити роботи С. Є. Вольянської, С. Е. Генкал, О. О. Гирі, Т. П. Гордієнко, Л. В. Жовтан, Ю. В. Ліцман, Т. А. Логвіної-Бик та ін., в яких проаналізовано різні аспекти профілізації освіти.

Результатом навчання учнів є оволодіння ними системою знань. Ознакою, яка свідчить про це, вважаємо набуття школярами уміння вільно володіти ними, застосовувати їх для пояснення різноманітних процесів і фактів та розв'язувати проблеми, що виникають. Отже, учні, які дійсно оволоділи системою знань, є компетентними в певній галузі, а значить, готові та здатні ефективно діяти у нових, неочікуваних ситуаціях і розв'язувати особистісно та суспільно значущі проблеми.

Найбільші можливості для формування цілісної системи знань мають ті навчальні предмети, які вивчаються у старшій школі на профільному рівні. Для випускників біолого-хімічних класів такими шкільними дисциплінами є хімія та біологія. Оволодіння систематичними знаннями з цих предметів неможливе без впровадження міжпредметних зв'язків і їх найвищого прояву – інтеграції природничих дисциплін на рівні уявлень, понять, законів, теорій і методів дослідження. Результатом такої інтеграції стає набуття випускниками предметної компетентності з основ біохімії – науки, що вивчає хімічний склад, структуру, перетворення речовин і енергії, які відбуваються в живому організмі.

Проблеми формування міжпредметних зв'язків й інтеграції природничих дисциплін у шкільній освіті стали предметом дослідження багатьох вітчизняних науковців (Л. В. Дольнікова, А. П. Голобородько, К. Ж. Гуз, В. Р. Ільченко, С. В. Кириленко, Л. О. Ковальчук, І. М. Козловська, О. О. Колонькова, Т. В. Коршевнюк, Н. Б. Кравець, Т. І. Мантула, О. Ф. Мішина, В. В. Моштук, Н. В. Нетребко, Е. Х. Пелешок, В. Г. Пивоваренко, О. Н. Речицький, А. В. Степанюк, Л. В. Туріщева, Г. С. Юзбашева й ін.).

Чинними шкільними програмами з біології для старших класів біолого-хімічного профілю навчання передбачено ознайомлення з біохімією як галуззю біології та, відповідно, формування біохімічних знань учнів. Останнім часом також з'явився ряд спецкурсів і факультативів міжпредметного характеру, в яких розглядаються ті чи інші питання хімії живих організмів. Для переважної більшості з них системоутворюючим предметом визначено біологію, а не хімію. У такому випадку, біохімічні знання старшокласників, які не спираються на знання з органічної хімії, не системні, розрізнені та не можуть стати фундаментом для формування в учнів компетентності з основ біохімії.

Сказане підтверджує і проведений нами в одинадцятих класах біолого-хімічного профілю констатувальний експеримент, який засвідчив

недостатній рівень сформованості знань учнів з основ біохімії: школярі недостатньо володіють інтегрованими знаннями з хімії та біології і практично не вміють застосовувати їх для розкриття зв'язку "будова – властивості – функції речовин у живому організмі".

На підставі аналізу літературних джерел і практичної обізнаності випускників шкіл з основами біохімії нами виявлено суттєву суперечність між необхідністю набуття старшокласниками системи знань з основ біохімії і відсутністю цілісної методики її формування.

Необхідність розв'язання вказаної суперечності зумовила вибір теми дисертаційного дослідження – **"Формування знань з основ біохімії в учнів класів біолого-хімічного профілю навчання"**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано згідно з тематичним планом науково-дослідної роботи кафедри хімії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка і є складовою комплексної теми "Вивчення шкільного курсу хімії за новими програмами в 12-річній школі" (державний реєстраційний № 0106U0055347). Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (протокол № 5 від 24 січня 2005 р.) та узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 9 від 28.11.2006 р.).

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні методичної системи формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю навчання.

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю буде ефективним за умови впровадження у навчально-виховний процес методичної системи, основу якої становить концептуальний підхід, що передбачає надання старшокласникам можливості інтегрувати та поглиблювати знання з хімії та біології; збільшувати час на їх вивчення шляхом впровадження спецкурсу "Основи біохімії" як складової методичної системи; розкривати причинно-наслідковий зв'язок між будовою, фізико-хімічними властивостями і функціями речовин у живому організмі.

Це забезпечить комплексну дію генеральних чинників засвоєння знань з основ біохімії: навчального матеріалу, організаційно-педагогічного впливу, часу навчання та набуття учнями відповідної предметної компетентності як показника засвоєння знань.

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

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної літератури та практики формування знань з основ біохімії у процесі вивчення природничих

дисциплін у старших класах загальноосвітніх шкіл.

2. Обґрунтувати методичну систему формування знань старшокласників з основ біохімії.
3. Розробити спецкурс “Основи біохімії” як елемент експериментальної методичної системи та апробувати його в навчальному процесі.
4. Визначити сутність, структуру, методи формування та оцінювання предметної компетентності з основ біохімії учнів профільних класів як показника набуття учнями дієвих знань з основ біохімії.
5. Експериментально перевірити педагогічну ефективність створеної методичної системи.

Об’єкт дослідження – навчально-виховний процес з хімії в старшій школі.

Предмет дослідження – зміст, форми, методи та засоби формування біохімічних знань учнів класів біолого-хімічного профілю навчання.

З метою розв’язання поставлених завдань були використані такі **методи дослідження**:

– теоретичні: аналіз філософської, психолого-педагогічної та методичної літератури, дисертаційних робіт, діючих шкільних програм і підручників, а також узагальнення і систематизація теоретичних і дослідних даних, застосованих з метою виявлення стану та розробки досліджуваної проблеми; методи прогнозування та моделювання для створення методичної системи формування знань з основ біохімії учнів біолого-хімічних класів;
– емпіричні: вивчення досвіду роботи вчителів шляхом спостережень, бесід, опитування й анкетування, проведення констатувального експерименту з метою з’ясування рівня сформованості знань з основ біохімії в учнів біолого-хімічних класів; педагогічний експеримент (констатувальний, пошуковий, формувальний, контрольно-корегувальний), що забезпечив як з’ясування форм, методів і засобів організації навально-пізнавальної діяльності учнів, так і виявлення результативності експериментальної методичної системи;
– статистичні: методи математичної статистики для кількісного аналізу й інтерпретації експериментальних даних та встановлення достовірності висновків дослідження.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота здійснювалася на базі Комунальної установи “Олександрівська гімназія” Сумської міської ради Сумської області; Сумського педагогічного ліцею; Сумської гімназії № 1, м. Суми Сумської області; Сумської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів № 10 ім. Героя Радянського Союзу О. Бутка; загальноосвітнього спеціалізованого санаторного інтернатного закладу ІІ-ІІІ ступенів для обдарованих дітей “Ерудит”, м.

Донецьк; гімназії № 290, м. Київ; Черкаської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів № 3. Експериментальна вибірка становила 487 учнів.

Наукова новизна одержаних результатів:

- *вперше* у вітчизняній методиці навчання хімії теоретично обґрунтовано методичну систему формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю навчання, що складається з таких компонентів: цільового, змістового, дидактично-діяльнісного, контрольно-регулюючого, оцінно-результативного; визначено та обґрунтовано систему понять, що становлять біохімічну складову змісту профільної природничої освіти; визначено мету, завдання і зміст спецкурсу "Основи біохімії" як чинника інтеграції хімічних і біологічних знань; сформульовано визначення понять "основи біохімії", "предметна компетентність з основ біохімії";
- *удосконалено* методику проведення занять з використанням системи практичних занять, творчих, дослідницьких і практико зорієнтованих завдань, виконання та захисту проектів, спрямованих на набуття учнями предметної компетентності з основ біохімії;
- *подальшого розвитку* набув зміст складових (когнітивної, операціональної та аксіологічної) предметної компетентності учнів як результату оволодіння ними системою знань з основ біохімії.

Практична значущість результатів дослідження полягає в розробці та впровадженні в практику роботи сучасних шкіл з біолого-хімічним профілем навчання методичної системи формування знань з основ біохімії в учнів одинадцятих класів; створено та впроваджено в навчальний процес спецкурс "Основи біохімії" і навчально-методичний комплект для його вивчення – програму спецкурсу "Основи біохімії. 11 клас" (рекомендована МОН України, лист №1/11-3887 від 03.06.09), методичні рекомендації для вчителів "Викладання спецкурсу „Біохімія" в 11 класі біолого-хімічного профілю", які містять запитання, вправи, контрольні завдання і критерії оцінювання знань учнів з основ біохімії, що свідчать про набуття ними відповідної предметної компетентності; навчальний посібник для учнів "Основи біохімії".

Отримані результати можуть бути використані під час оновлення змісту навчальних програм 12-річної школи, в організації навчального процесу учнів біолого-хімічного профілю, у педагогічній та методичній підготовці студентів педагогічних закладів, слухачів інститутів післядипломної педагогічної освіти, а також під час розробки навчально-методичних посібників, методичних комплексів, дидактичних матеріалів.

Упровадження результатів дослідження здійснено у загальноосвітніх навчальних закладах: Комунальній установі "Олександрівська гімназія" Сумської міської ради Сумської області

(довідка № 218 від 19.03.10); Сумській гімназії № 1, м. Суми Сумської області (довідка № 25 від 19.03.10); Сумській спеціалізованій школі І-ІІІ ступенів № 10 ім. Героя Радянського Союзу О. Бутка (довідка № 433/1 від 13.11.09); загальноосвітньому спеціалізованому санаторному інтернатному закладі ІІ-ІІІ ступенів для обдарованих дітей "Ерудит", м. Донецьк (довідка № 48 від 20.03.09); гімназії № 290, м. Київ (довідка № 2/74 від 04.03.09), Черкаській спеціалізованій школі І-ІІІ ступенів № 3 (довідка № 125 від 18.02.09).

Вірогідність результатів дослідження забезпечується обґрунтованістю вихідних позицій дослідження; використанням комплексу методів, адекватних об'єкту, предмету, меті та завданням дослідження, а також дослідно-експериментальною перевіркою розроблених положень і рекомендацій; повнотою і статистичною значущістю емпіричного матеріалу, математичною обробкою даних з використанням елементів математичної статистики та успішним упровадженням розроблених рекомендацій у навчальний процес профільних класів.

Особистий внесок здобувача. У спільній з Н. Н. Чайченко статті [3] здобувачеві належить аналіз результатів педагогічного експерименту з впровадження групової форми роботи учнів; у статті [5] автором подана загальна характеристика специфічних принципів навчання хімії та біології, проаналізовані результати анкетування вчителів з досліджуваного питання; у статті [12] авторськими є опис спецкурсу "Біохімія" та висвітлення взаємозв'язку між складовими предметної компетентності й етапами її формування; у статті [14] – розкриття сутності та змісту сучасних специфічних і традиційних принципів навчання природничих дисциплін.

Апробація результатів дослідження. Матеріали дослідження, його основні теоретичні положення та практичні результати доповідалися та обговорювалися на *міжнародній науково-практичній конференції* "Проблеми якості природничої педагогічної освіти. XIII Каришинські читання" (Полтава, 2006); *всеукраїнських наукових і науково-практичних конференціях*: "Природничо-наукова освіта школярів: реалії та перспективи" (Тернопіль, 2003), "Стан та перспективи шкільної хімічної освіти" (Суми, 2005), "Хімічна освіта в контексті Болонського процесу: стан і перспективи" (Київ, 2006), "Освітні інновації: філософія, психологія, педагогіка" (Суми, 2007), "Моделі компетентного випускника 12-річної школи: сутність, пріоритети, пошуки відповідей на виклики XXI століття" (Донецьк, 2007), "Освітні інновації: філософія, психологія, педагогіка" (Суми, 2008); *звітних науково-практичних конференціях*: Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка (2005-2009 рр.), Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти (2006-2009 рр.); викладено на сайті Всеукраїнської наукової

Інтернет-конференції (Полтава, 2009); на засіданнях кафедри хімії Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка (2005-2009 рр.).

Публікації. Основні теоретичні положення та результати дослідження висвітлено в 21 публікації (з них 17 – одноосібних). Опубліковано 1 методичний посібник для вчителів, 1 навчальний посібник для учнів, 11 статей у фахових виданнях з педагогічних наук, 1 – у інформаційному, науково-методичному журналі, 1 програма спецкурсу, 6 статей – у збірниках матеріалів і тез конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, 7 додатків на 62 сторінках, списку використаних джерел (254 найменування на 24 сторінках). Повний обсяг дисертації – 294 сторінки, з них основного тексту – 178 сторінок. Робота містить 11 таблиць і 31 рисунок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження; розглянуто зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено об’єкт, предмет, завдання та методи дослідження; розкрито наукову новизну, практичну значущість одержаних результатів; наведено дані про апробацію дослідження, впровадження результатів експериментальної методичної системи в практику одинадцятих класів загальноосвітніх шкіл, що навчаються за біолого-хімічним профілем.

У першому розділі “**Біохімічна складова змісту природничих знань учнів класів біолого-хімічного профілю**” проаналізовано вітчизняний досвід профільного навчання, особливість якого полягає не лише в збільшенні часу на вивчення шкільних предметів, а й у створенні умов для професійного самовизначення старшокласників.

Розкрито сутність провідних психолого-педагогічних підходів, на основі яких реалізується профільне навчання: гуманістичного, індивідуального, розвивального, діяльнісного, вікового, суб’єкт-суб’єктного, особистісно зорієнтованого, компетентнісного. Вони забезпечують можливість побудови індивідуальних освітніх програм (траєкторій) і на цій основі набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їх інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти.

У загальній структурі профільного навчання в старших класах розрізняють такі змістові блоки: базовий, профільний і елективний. Останній становить варіативну частину Типових навчальних планів, яка дозволяє врахувати індивідуальні пізнавальні інтереси, освітні запити,

потреби та схильності учнівської молоді, створюючи таким чином реальні умови для повноцінного розвитку кожної особистості.

Результатом вивчення школярами предметів на профільному рівні стає набуття ними системних, функціональних і дієвих знань, які можуть бути використані учнем у нових, непередбачуваних для себе обставинах та для розв'язання особистісно та суспільно значущих проблем.

Для учнів біолого-хімічних класів особливе значення має набуття системи знань з основ біохімії – галузі знань, що поєднує навчальний матеріал двох шкільних дисциплін – біології та хімії, які вивчаються цими школярами на профільному рівні. Знаннями з основ біохімії вважаємо результат відображення навчального предмету в свідомості учня та формах його діяльності у вигляді уявлень, понять, суджень, законів і теорій, що становлять зміст біохімії.

Знання з основ біохімії за своєю природою є інтегрованими, тобто єдиними, об'єднаними в ціле з розрізнених частин, елементів і такими, що сприяють формуванню системного уявлення про світ і людину.

З огляду на інтегративну специфіку системи біохімічних понять, доведено, що їх вивчення забезпечує доцільне об'єднання компонентів міжпредметного характеру, формування цілісної системи узагальнених знань, умінь, способів і видів діяльності. Інтеграцію знань з хімії та біології розглядаємо як найвищий прояв формування в свідомості учнів міжпредметних зв'язків між змістом цих навчальних дисциплін. Під час формування знань з основ біохімії системоутворюючим предметом вважаємо хімію, яка дозволяє зрозуміти молекулярні основи життя та розкрити зв'язок "будова – властивості – функції речовин у живих організмах", тоді як в курсі біології роль речовин і їх перетворення в процесі метаболізму лише констатуються.

Проведене в рамках констатувального експерименту опитування випускників біолого-хімічних класів за ключовими біохімічними поняттями показало недостатній рівень сформованості знань з основ біохімії. Здійснені розрахунки встановили значення ймовірнісного коефіцієнта засвоєння знань – 0,57, що відповідає нижній межі достатнього рівня засвоєння учнями міжпредметних знань з основ біохімії. Низькими виявились і значення коефіцієнтів повноти засвоєння змісту (46,3%), об'єму понять (44,2%) і зв'язків понять один з одним (40,5%).

Такий результат засвідчив, що знання учнів з основ біохімії досить формальні та не структуровані. У зв'язку з цим здійснено пошук шляхів удосконалення методики формування в учнів біолого-хімічних класів знань з основ біохімії.

У другому розділі "**Організаційно-методичні засади формування біохімічних знань учнів у класах біолого-хімічного профілю**" теоретично обґрунтовано зміст і структуру запропонованої нами

методичної системи формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю навчання і спецкурсу “Основи біохімії”.

У дослідженні доведено, що зміст, методи, форми та засоби вивчення профільних предметів у старшій школі сприяють формуванню компетентності учнів різних рівнів. Особливої ваги набувають навчальні курси, що вивчаються на профільному рівні, зокрема й ті, що входять до варіативної частини Типових навчальних планів шкіл. Для учнів класів біолого-хімічного профілю провідне значення має оволодіння системою знань з основ біохімії та набуття відповідної предметної компетентності.

Запропонована методична система формування знань учнів з основ біохімії спрямована на організацію навчального процесу, результатом якого є формування особистості, компетентної в галузі біохімії (рис. 1).

Складові частини системи (цільова, змістова, дидактично-діяльнісна, контрольно-регулювальна, оцінно-результативна) тісно пов’язані між собою, зумовлюють одна одну.

Основною метою створення методичної системи є забезпечення успішності формування в учнів 11-х профільних класів системи знань з біохімії, пов’язаних з нею прийомів пізнавальної діяльності, і набуття школярами відповідної компетентності з основ біохімії, яку розуміємо як єдину систему знань, умінь, переконань, особистісних якостей, які формуються в учнів під час оволодіння біохімічними поняттями та забезпечують готовність і здатність до їх застосування у повсякденному житті та подальшій професійній діяльності.

Невід’ємною частиною методичної системи став спецкурс “Основи біохімії”. Відбір його змісту здійснювався на основі таких дидактичних принципів: науковість і доступність, узгодженість навчального матеріалу з діючими програмами з хімії та біології, системність, систематичність, врахування індивідуального підходу та реалізація міжпредметних зв’язків, зв’язку теорії з практикою, науки з життям, пріоритет розвиваючої та профорієнтаційної функцій курсу.

Викладання спецкурсу “Основи біохімії” забезпечується розробленим навчально-методичним комплектом, який містить анотацію курсу з обґрунтуванням доцільності його включення до варіативної частини навчального плану шкіл; програму курсу; навчальний посібник для учнів; методичні рекомендації для вчителя, інструкції до проведення експериментальних дослідів; завдання для самостійної роботи, контролю та оцінювання знань із зазначенням вимог до навчальних досягнень учнів.

Процес набуття учнями предметної компетентності з основ біохімії проходить в декілька етапів, серед яких виділяємо: мотиваційно-емпіричний, теоретико-практичний і ціннісно-діяльнісний. Послідовне проходження всіх етапів забезпечує формування в свідомості учнів усіх складових предметної компетентності: когнітивної, операціональної й аксіологічної.

Рис. 1. Методична система формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю навчання (I – цільовий компонент; II – змістовий компонент; III – дидактично-діяльнісний компонент; IV – контрольно-регулюючий компонент; V – оцінно-результативний компонент).

До засобів, які дозволяють проконтролювати набуття учнями предметної компетентності з основ біохімії, відносимо: практико зорієнтовані завдання, творчі завдання, серед яких важливе місце займає самостійне виготовлення учнями таких освітніх продуктів, як таблиці, опорні схеми, стіннівки та ін.; проведення практичних занять, під час яких експериментально моделюються біохімічні процеси, що протікають у живих системах; захист власної проектної й дослідницької діяльності тощо.

У третьому розділі "**Експериментальна перевірка ефективності методичної системи формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю навчання**" висвітлено організацію та перебіг педагогічного експерименту з формування в учнів знань з основ біохімії в класах біолого-хімічного профілю, доведено ефективність запропонованої нами методичної системи. Дослідження мало певні особливості, пов'язані з відсутністю контрольних класів. Експериментальна вибірка становила 487 учнів.

Введення на початку педагогічного експерименту певних показників дало змогу простежити за оволодінням учнями знаннями з основ біохімії та математично зафіксувати їх як ріст навчальних досягнень старшокласників.

За результатами аналізу письмових контрольних робіт обчислено, що середній бал оцінок учнів протягом формувального експерименту підвищився на 23,7%; значення дисперсії при цьому зменшилося на 26,8%; рівень навчальних досягнень учнів збільшився в 2 рази (рис. 2, 3); коефіцієнт засвоєння знань зріс більше ніж на 28%; імовірнісний коефіцієнт засвоєння знань – на 35,6%; коефіцієнт здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки – більше ніж у 2,3 рази.

Достовірність результатів педагогічного експерименту доводиться статистичними розрахунками. Були обрані два критерії: один з них використовується для даних, виміряних у порядковій шкалі (критерій однорідності, або критерій χ^2), другий – для даних, виміряних у шкалі відношень (критерій Крамера-Уелча). Значення обох суттєво перевищує їх критичні значення, що свідчить про достовірність відмінностей характеристик досліджуваної вибірки (класів, у яких проводився експеримент) на початок і по завершенню дослідження.

Опитування учнів і вчителів, які користувалися посібником "Основи біохімії", виявили як його сильні, так і слабкі сторони. У цілому,

навчальний посібник був оцінений досить високо: вчителями – на 10,7 балів, а учнями – 10,1 балів (обидві оцінки за 12-бальною шкалою).

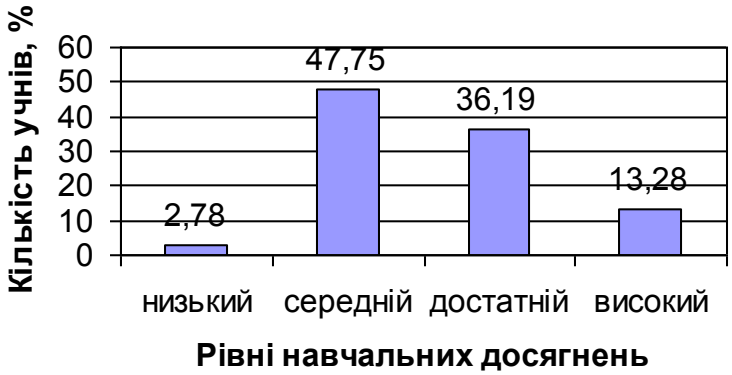


Рис. 2. Рівні навчальних досягнень на початку експерименту

Рис. 3. Рівні навчальних досягнень по завершенню експерименту

Усі наведені розрахунки, що зафіксували загальну тенденцію до підвищення рівня навчальних досягнень учнів, які брали участь в експерименті, свідчать про ефективність запропонованої нами методичної системи формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю навчання та підтверджують гіпотезу дослідження.

ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні наведені теоретичні й експериментальні узагальнення та обґрунтування методичної системи формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю навчання, що підтверджують гіпотезу та дають підстави для формулювання таких загальних висновків.

Здійснений теоретичний аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що проблема формування біохімічних знань в учнів старшої школи класів біолого-хімічного профілю є актуальною, проте недостатньо розробленою. Результати проведеного констатувального експерименту свідчать, що рівень засвоєння біохімічних понять учнями одинадцятих класів є недостатнім.

У чинних програмах з хімії та біології для загальноосвітніх навчальних закладів біолого-хімічного профілю навчання вказується на необхідність формування світоглядних уявлень учнів на основі широкого впровадження міжпредметних зв’язків й інтеграції знань.

Сутність поняття “основи біохімії” становлять біохімічні знання, що, відрізняючись за глибиною і обсягом від знань, зафіксованих у самій науці

біохімії, відповідають їм за змістом і характером зв'язків між ними. Вказана різниця зумовлена загальноосвітньою підготовкою та розвитком пізнавальних здібностей учнів, часом, який відводиться на вивчення основ науки шкільними курсами хімії та біології, віковими особливостями школярів.

Розроблено й теоретично обґрунтовано методичну систему формування знань з основ біохімії учнів класів біолого-хімічного профілю навчання і виокремлено п'ять її складових компонентів: цільовий, змістовий, дидактично-діяльнісний, контрольно-регулювальний, оцінно-результативний, які тісно пов'язані між собою та зумовлюють однин одного.

Створено та впроваджено в навчальний процес спецкурс "Основи біохімії", що належить до варіативної складової шкільного Типового навчального плану, з'ясовано його мету, завдання, провідні психолого-педагогічні підходи реалізації. Визначено дидактичні принципи відбору змісту навчального курсу та розподілено їх на дві взаємопов'язані групи: ті, що визначають місце спецкурсу в системі шкільних дисциплін, і ті, що пов'язані з особистою значущістю для учня в умовах особистісно зорієнтованої, диференційованої та гуманістичної освіти.

Спецкурс надає можливості старшокласникам інтегрувати та поглибити знання з хімії та біології на рівні розкриття основ хімії живих організмів і узгодити в часі вивчення біохімічних понять.

Розроблено та наочно представлено у вигляді схем, графів і таблиць систему біохімічних понять, яка реалізована в спецкурсі "Основи біохімії".

Введено у навчальний процес класів біолого-хімічного профілю програму та навчально-методичне забезпечення викладання спецкурсу "Основи біохімії", що включає: навчальний посібник для учнів; методичні рекомендації для вчителів, інструкції до проведення системи демонстраційних дослідів, лабораторних робіт і практичних занять; завдання для самостійної роботи учнів, контролю та оцінювання їх знань із зазначенням вимог до навчальних досягнень школярів.

Визначено сутність поняття "предметна компетентність з основ біохімії", під якою розуміємо сукупність необхідних для здійснення особистісно та соціально значущої продуктивної діяльності взаємопов'язаних смислових орієнтацій, знань, умінь і способів діяльності учнів по відношенню до хімічного складу та біохімічних процесів, які протікають у живих організмах.

З'ясовано структурні складові предметної компетентності з основ біохімії: когнітивну (система знань з основ біохімії), операціональну (уміння, мінімальний досвід діяльності, прогнозована особистісно та соціально продуктивна діяльність) й аксіологічну (ціннісно-смислові

орієнтації учня).

Провідними методами формування дієвих і функціональних знань з основ біохімії визначено активні й інтерактивні. Розроблено критерії оцінювання навчальних досягнень учнів профільних класів з основ біохімії за 12-бальною системою. В якості основного показника, що дозволяє оцінити сформованість знань школярів, обрано предметну компетентність з основ біохімії, а її оцінювання здійснено на основі використання практико зорієнтованих завдань, виконання творчих завдань, проведення практичних занять, захисту власної проектної й дослідницької діяльності.

У педагогічному експерименті доведено, що інтеграція знань з біології та хімії сприяє формуванню в старшокласників дієвих знань з основ біохімії, які дозволяють застосовувати їх для розв'язання різноманітних ситуацій, що свідчить про набуття учнями предметної компетентності з основ біохімії.

Експериментально перевірену ефективність розробленої методичної системи підтверджено за допомогою методів статистичної обробки результатів: критерію однорідності χ^2 (47,9 при його критичному значенні 7,82, тобто $\chi^2_{емп.} > \chi^2_{0,05}$) та критерію Крамера-Уелча (12,9 при його критичному значенні 1,96, тобто $T_{емп.} > 1,96$). Такі дані дозволяють зробити висновок про те, що достовірність відмінностей характеристик досліджуваної вибірки на початок і по завершенні експерименту складає не менше 95%. Також було обчислено, що коефіцієнт засвоєння знань $\overline{K}_{засв.}$, імовірнісний коефіцієнт засвоєння знань α і коефіцієнт здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки $\overline{K}_{зв.}$ протягом проведення експерименту зросли ($\overline{K}_{засв.}$ – на 28%, α – на 37%, $\overline{K}_{зв.}$ – більше ніж у 2,3 рази). Позитивна динаміка усіх наведених розрахунків свідчить про зростання рівня знань учнів біолого-хімічних класів з основ біохімії, а отже, доводить ефективність розробленої нами методичної системи.

Упровадження результатів дисертаційного дослідження в практику сучасної загальноосвітньої школи в умовах профільного навчання дає підстави стверджувати, що розв'язано всі поставлені завдання, досягнуто мету та підтверджено гіпотезу дослідження.

Водночас відзначимо, що проведене педагогічне дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування знань з основ біохімії в учнів класів біолого-хімічного профілю. Потребує доповнення навчально-методичний комплект, що забезпечує викладання спецкурсу "Основи біохімії", зокрема створення та використання зошитів з друкованою основою – робочого та для практичних занять, програмних педагогічних засобів, підручників і посібників на електронних носіях. Також можливі подальші дослідження формування знань з основ біохімії учнів старшої

школи, де профілізація відбувається за суспільно-гуманітарним, технологічним й іншими напрямами.

Основний зміст дисертації відображено у таких публікаціях:

1. Бабенко О. М. Викладання спецкурсу „Біохімія” в 11 класі хіміко-біологічного профілю. Ч. 1. [методичний посібник] / О. М. Бабенко. – Суми: Сум ДПУ ім. А.С. Макаренка, 2006. – 192 с.
2. Бабенко О. М. Основи біохімії : [навч. посіб. для учнів 11 класів біолого-хімічного профілю] / О.М. Бабенко. – Суми: Редакційно-видавничий відділ СОІППО, 2009. – 188 с.
3. Чайченко Н. Н. Групова навчальна діяльність учнів на уроках хімії в загальноосвітній школі / Н. Н. Чайченко, О. М. Бабенко // Педагогічні науки: збірник наукових праць. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – 2001. – С. 417-425 (*автором описано та проаналізовано результати педагогічного експерименту з впровадження групової форми роботи учнів*).
4. Бабенко О. М. Застосування специфічних принципів навчання хімії в навчальному процесі / О. М. Бабенко // Педагогічні науки: збірник наукових праць. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2003. – С. 110-115.
5. Чайченко Н. Сучасні дидактичні принципи в шкільній хімічній і біологічній освіті / Надія Чайченко, Олена Бабенко // Біологія і хімія в школі. – 2003. – № 4. – С. 17-22 (*автором подана загальна характеристика специфічних принципів навчання хімії та біології, проаналізовані результати анкетування вчителів з досліджуваного питання*).
6. Бабенко О. Реалізація загальнодидактичних і специфічних принципів навчання хімії / Олена Бабенко // Біологія і хімія в школі. – 2003. – № 5. – С. 51-54.
7. Бабенко О. М. Значення принципу мінімізації у навчанні хімії / О.М. Бабенко // Педагогічні науки: збірник наукових праць. – Ч. 1. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2004. – С. 155-161.
8. Бабенко О. Предметні компетенції з хімії як складова ключових компетенцій особистості / Олена Бабенко // Біологія і хімія в школі. – 2005. – № 5. – С. 41-43.
9. Бабенко О. М. Етапи формування предметних компетенцій з хімії учнів середньої загальноосвітньої школи / О.М. Бабенко // Педагогічні науки. Стан та перспективи шкільної хімічної освіти: збірник наукових праць. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2005. – С. 43-49.
10. Бабенко О. М. Міждисциплінарні курси за вибором у профільних класах старшої школи / О. М. Бабенко // Педагогічні науки: збірник

наукових праць. – Ч. 1. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2006. – С. 152-159.

11. Бабенко О. Біохімічна складова змісту профільної природничої освіти / Олена Бабенко // Біологія і хімія в школі. – 2007. – № 3. – С. 40-42.
12. Бабенко О. М. Компетентнісний підхід до біохімічної освіти учнів класів біолого-хімічного профілю / О. М. Бабенко, Н. Н. Чайченко // Педагогічні науки. Освітні інновації: філософія, психологія, педагогіка: збірник наукових праць. – Ч. 1. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2007. – С. 17-24 (*автором описано спецкурс "Біохімія" та взаємозв'язок між складовими предметних компетентностей і етапами їх формування*).
13. Бабенко О. М. Створення та впровадження міжпредметних курсів за вибором у старшій школі / О.М. // Педагогічні науки. Профільна освіта: збірник наукових праць. – Ч. 1. – Суми: Видавництво СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – С. 9-15.
14. Чайченко Н. Н. Дидактичні принципи в сучасній освіті / Н. Н. Чайченко, О. М. Бабенко // Педагогічна Сумщина. – 2007. – № 2. – С. 10-12 (*автором розкрито сутність і зміст сучасних специфічних і традиційних принципів навчання природничих дисциплін*).
15. Основи біохімії. 11 клас: Курс за вибором [авт. О. Бабенко] // Навчальні програми курсів за вибором та факультативів з хімії: Варіативна складова Типових навчальних планів. 5-12 класи / упоряд.: О. А. Дубовик, С. С. Фіцайло. – Тернопіль: Мандрівець, 2010. – С. 170-204.
16. Бабенко О. М. Сучасні дидактичні принципи в шкільній хімічній освіті / О. М. Бабенко // Природничо-наукова освіта школярів: реалії та перспективи : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 17-19 верес. 2003 р. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. – С. 57-58.
17. Бабенко О. М. Предметні компетентності як показник освіченості особистості / О. М. Бабенко // Хімічна освіта в контексті Болонського процесу: стан і перспективи : матеріали Всеукр. наук.-практ. конфер., 18-19 травня 2006 р., м. Київ. – [за заг. ред. В. П. Покася, В. С. Толмачової]. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – С. 298-299.
18. Бабенко О. М. Сучасні вимоги до професійної компетентності вчителя / О. М. Бабенко // Проблеми якості природничої педагогічної освіти. XIII Каришинські читання" : матеріали Міжнар. наук.-практ. конфер., 25-26 травня 2006 р., м. Полтава. – Полтава: ПДПУ імені В. Г. Короленка, 2006. – С. 6-7.
19. Бабенко О. М. Біохімічна компетентність випускників 12-річної школи / О. М. Бабенко // Моделі компетентного випускника 12-річної школи:

сутність, пріоритети, пошуки відповідей на виклики XXI століття : матеріали Всеукр. наук.-пошук. конфер., 16-17 травня 2007 р., м. Донецьк. – Том 1. – Донецьк, 2007. – С. 119-124.

20. Бабенко О. М. Застосування інноваційних форм і методів навчання при викладанні спецкурсів / О. М. Бабенко // Освітні інновації: філософія, психологія, педагогіка : матеріали Всеукр. наук.-практ. конфер., 16-17 квіт. 2008 р. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2008. – С. 13-15.
21. Бабенко О. М. Оцінювання та контроль знань учнів на заняттях спецкурсів / О. М. Бабенко // Завдання і перспективи навчання хімії у профільній школі : матеріали наукової інтернет-конфер., 14-15 жовт. 2009 р., м. Полтава : збірник наукових праць. – [за ред. Н. І. Шиян]. – Полтава: Друкарська майстерня, 2009. – С. 96-99.

АНОТАЦІЇ

Бабенко О. М. Формування знань з основ біохімії в учнів класів біолого-хімічного профілю навчання. – Рукопис.

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

У дисертації розроблено й теоретично обґрунтовано методичну систему формування знань з основ біохімії учнів біолого-хімічних класів і виокремлено її складові компоненти. Створено та впроваджено в навчальний процес спецкурс "Основи біохімії" як елемент експериментальної методичної системи. З'ясовано його мету, завдання, провідні психолого-педагогічні підходи реалізації, дидактичні принципи відбору змісту.

Розроблено та введено у навчальний процес класів біолого-хімічного профілю програму та навчально-методичне забезпечення викладання спецкурсу "Основи біохімії". Сформульовано критерії оцінювання навчальних досягнень учнів профільних класів з основ біохімії.

Розкрита сутність понять "основи біохімії" та "предметна компетентність з основ біохімії", з'ясовано структурні складові останньої.

Експериментально перевірено ефективність розробленої методичної системи формування знань з основ біохімії учнів старших класів біолого-хімічного профілю навчання за допомогою методів статистичної обробки результатів. Результати дисертаційного дослідження впроваджено в практику загальноосвітніх шкіл.

Ключові слова: профільне навчання, основи біохімії, предметна компетентність з основ біохімії, система біохімічних понять, методична

система.

Бабенко О. М. Формирование знаний по основам биохимии у учащихся классов биолого-химического профиля обучения. – Рукопись.

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

В диссертационном исследовании приведены теоретические и экспериментальные обобщения и обоснования методической системы формирования знаний по основам биохимии учеников классов биолого-химического профиля обучения.

Теоретический анализ психолого-педагогической литературы показал, что проблема формирования биохимических знаний у учеников старшей школы классов биолого-химического профиля актуальна, но недостаточно разработана. Результаты проведенного констатирующего эксперимента свидетельствуют, что уровень сформированности знаний учеников одиннадцатых классов по основам биохимии недостаточный.

В действующих программах по химии и биологии для классов биолого-химического профиля обучения отмечена необходимость формирования мировоззренческих представлений учеников на основе широкого внедрения межпредметных связей и интеграции знаний. В педагогическом эксперименте доказано, что интеграция знаний биологии и химии способствует формированию у старшеклассников действенных знаний по основам биохимии, которые позволяют использовать их для решения разнообразных ситуаций, о чем свидетельствует приобретение учениками предметной компетентности по основам биохимии.

Сущность понятия “основы биохимии” составляют биохимические знания, которые, отличаясь по глубине и объему от знаний, зафиксированных в самой науке биохимии, отвечают им по смыслу и характеру связей между ними.

Разработана и теоретически обоснована методическая система формирования знаний по основам биохимии учеников классов биолого-химического профиля обучения. Ее компоненты: целевой, содержательный, дидактическо-деятельностный, контрольно-регулирующий, оценочно-результативный, тесно связаны между собой.

Создан и реализован в учебном процессе спецкурс “Основы биохимии”, принадлежащий к вариативной составляющей школьного Типового учебного плана, сформулированы его цель, задачи, ведущие психолого-педагогические подходы реализации. Выяснены дидактические

принципы отбора содержания учебного курса, среди которых и те, что определяют место спецкурса в системе школьных дисциплин, и те, что связаны с индивидуальной значимостью для ученика в условиях личностно ориентированного, дифференцированного и гуманистического образования.

Разработана система понятий, отражающих содержание спецкурса “Основы биохимии”, установлена последовательность их формирования. В основу разработки учебного курса положена система биохимических знаний учеников.

Разработаны и введены в учебный процесс классов биолого-химического профиля программа и учебно-методическое обеспечение преподавания спецкурса “Основы биохимии”, включающее: учебное пособие для учеников; методические рекомендации для учителей, инструкции к проведению демонстрационных опытов, лабораторных работ и практических занятий; задания для самостоятельной работы учеников, контроля и оценивания их знаний с указанием требований к учебным достижениям школьников.

Определена сущность понятия “предметная компетентность по основам биохимии”, под которой понимаем совокупность взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений и способов деятельности ученика по отношению к химическому составу и биохимическим процессам, которые протекают в живых организмах, необходимых для осуществления личностно и социально значимой продуктивной деятельности.

Выяснены структурные компоненты предметной компетентности по основам биохимии: когнитивная (система знаний по основам биохимии), операциональная (умения, минимальный опыт деятельности, прогнозируемая личностно и социально продуктивная деятельность) и аксиологическая (ценностно-смысловые ориентации ученика).

Ведущими методами формирования действенных и функциональных знаний по основам биохимии определены активные и интерактивные. Разработаны критерии оценивания учебных достижений учеников профильных классов по основам биохимии по 12-балльной системе. В качестве основного показателя, который позволяет оценить знания школьников, выбрана предметная компетентность по биохимии, а ее оценивание осуществлено на основе использования практико-ориентированных заданий, выполнения творческих заданий, проведения практических занятий, защиты проектной и исследовательской деятельности.

Экспериментально проверена эффективность разработанной методической системы с помощью методов статистической обработки результатов: критерии однородности χ^2 и Крамера-Уэлча, которые

превышают их критические значения. Такие данные позволяют сделать вывод о том, что достоверность отличий характеристик исследуемой выборки в начале и по окончанию эксперимента составляет не меньше 95%. Также было вычислено, что коэффициент усвоения знаний $\overline{K}_{усв.}$, вероятностный коэффициент усвоения знаний α и коэффициент способности устанавливать причинно-следственные связи $\overline{K}_{св.}$ на протяжении проведения эксперимента возросли ($\overline{K}_{усв.}$ – на 28%, α – на 37%, $\overline{K}_{св.}$ – больше чем в 2,3 раза). Положительная динамика всех произведенных расчетов свидетельствует о росте уровня знаний учеников биолого-химических классов по основам биохимии и доказывает эффективность разработанной нами методической системы.

Ключевые слова: профильное обучение, основы биохимии, предметная компетентность по основам биохимии, система биохимических понятий, методическая система.

Babenko O. M. Formation of knowledge on bases of Biochemistry of pupils of a biological-chemical structure of training's classes. – Manuscript.

Dissertation in search of scientific Degree of Candidate of pedagogical sciences in speciality 13.00.02. – Teaching theory and methodology (Chemistry). – M. P. Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, 2010.

In the dissertation the theoretical and experimental generalizations and grounds of the methodical system of formation the knowledge on bases of Biochemistry of the pupils of biology-chemical classes are determined.

The methodical system of formation the knowledge on bases of Biochemistry of the senior pupils is elaborated and substantiated theoretically. It's the element of experimental methodical system.

The program and educational and methodical maintenance of teaching the special course "Bases of Biochemistry" are developed and entered into educational process of classes of biology-chemical classes. The criterions of giving marks for the educational achievement of the pupils are formulated.

The essence of concepts "bases of Biochemistry" is given. And "subject competence on Biochemistry" is opened, and it's structural parts are found out.

The efficiency of the developed methodical system with the help of methods of statistical processing of results is checked experimentally up. The results of the dissertational research are entered into practice of comprehensive schools.

Key words: profile training, basis of Biochemistry, subject competence on Biochemistry, system of biochemical concepts, methodical system.

Підписано до друку 06.04.10. Формат 60×90/16. Гарн. New Times. Друк різограф. Папір офсет. Умовн. друк. арк. 0,8. Обл.-вид. арк. 0,8.
Тираж 100 прим.

Надруковано у редакційно-видавничому відділі СумДПУ імені А.С.Макаренка

40002, м. Суми, вул. Роменська, 87.