

**ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ І ПСИХОЛОГІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
АКАДЕМІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ**

На правах рукопису

ЄГОРЕНКОВ Анатолій Іванович

**МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОФІЗИКИ
ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕЇНОВОЇ КИСЛОТИ
В МЕДИЧНОМУ ВУЗІ З ВИКОРИСТАННЯМ
НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

13.04.02 - методика навчання
(спеціальних дисциплін)

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ - 1997

378
377.8
Дисертацією є рукопис

AB 36.871
ЛННБ України ім.В.Стефаніка

Робота виконана в Інституті педагогіки і психології професійної освіти А П Н України



00760963 (V)

Науковий керівник доктор педагогічних наук, професор,
дійсний член А П Н України
Гончаренко Семен Устимович

Офіційні опоненти доктор фізико-математичних наук
Сисоєв Володимир Михайлович;
кандидат педагогічних наук,
доцент
Сергієнко Володимир Петрович

Провідна установа Запорізький державний університет Міністерства освіти України, м. Запоріжжя

Захист відбудеться " 5 " березня " 1997 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.61.01. в Інституті педагогіки і психології професійної освіти А П Н України за адресою: 254060, м. Київ, вул. М. Берлінського,9, зал засідань, V поверх.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту педагогіки і психології професійної освіти А П Н України за адресою: 254060, м. Київ, вул. М.Берлінського,9.

Автореферат розіслано " 3 " лютого 1997 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Г.М. Цибульська

Загальна характеристика роботи

Актуальність і ступінь дослідженості теми. Швидкий розвиток сучасних медичних технологій, вплив різноманітних негативних факторів науково-технічного прогресу на середовище проживання людини, поява хвороб "цивілізації" висувають особливі вимоги до фундаментальної підготовки майбутніх лікарів. Саме фундаментальні медичні знання значною мірою визначають можливості фахівця щодо оволодіння окремими медичними методиками, сприяють формуванню його наукового мислення. Від рівня фундаментальної підготовки лікаря залежить ступінь його готовності до освоєння та використання нових медичних технологій (методів лікування, медичної апаратури), зокрема медико-генетичних технологій.

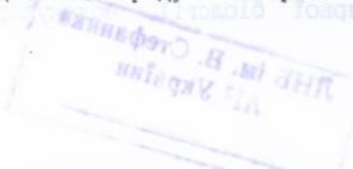
У сучасній медичній генетиці результати екологічного впливу на здоров'я людей оцінюють за різницею тривалості життя чоловіків та жінок, котра є важливим опосередкованим показником швидкості деградації геномів населення. За даними Інституту Геронтології АМН України, в середині 60-х років в Україні цей показник склав 3.7 роки (для порівняння: в ті роки у Великобританії він склав 6.0-6.1 роки, у Франції - 7.0-7.5 роки, в середньому по СРСР - 7.3 роки). Згідно з останніми даними (1994 рік), різниця тривалості життя чоловіків та жінок України зросла до 11 років, в той час, як для розвинених країн Заходу вона зменшилася до 5-6 років. Той мутаційний вантаж, що накопичується у громадян України, передаватиметься наступним поколінням. Радикально змінити ситуацію можна на основі сучасних медико-генетичних технологій (генна терапія та фармакологія, пренатальна діагностика тощо). Користувачами цих технологій є фахівці-медики, фундаментальна підготовка котрих у галузі молекулярної біології, молекулярної

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

генетики, біофізики нуклеїнових кислот не відповідає повною мірою впровадженню та розвитку цих технологій на сучасному рівні. Виникає проблема модернізації змісту фундаментальної та спеціальної освіти. Необхідність її розв'язання і зумовлює актуальність створення інтегрованих тематичних курсів з вивчення фундаментальних основ сучасних медико-генетичних технологій, зокрема, їх біофізичних аспектів, надзвичайно важливих для розуміння законів функціонування геному і розвитку фізико-хімічних методів дослідження.

Практика фундаментальної підготовки студентів медичних вузів України та Росії свідчить, що використання традиційних дидактичних засобів та методів не забезпечує активного оволодіння майбутніми лікарями медико-генетичними знаннями та навичками, інтенсивного розвитку самостійної пізнавальної діяльності, індивідуальних здібностей студентів. Необхідною є розробка методів навчання біофізики на новій концептуально-методичній основі з використанням сучасних досягнень дидактики, психології, а також нових інформаційних технологій (НІТ). Це дозволяє поєднувати проблему впровадження в існуючий навчальний процес медичних учбових закладів сучасного змісту освіти та розвитку у студентів професійного (клінічного) мислення, зокрема системного мислення, що є відображенням методологічного принципу вивчення складних біологічних явищ та процесів. Нами було обрано шлях створення інтегрованого курсу з комп'ютерною підтримкою, який органічно увійшов би до існуючого навчального процесу вищих медичних учбових закладів.

Дидактичні та методичні аспекти вирішення проблем використання НІТ в навчальному процесі були розглянуті в дисертаційних дослідженнях ряду авторів: Мініної Є.Є, Миронової Л.В.,



Сергієнка В.П., Маланика П.М., Жука Ю.А., Поневої В.К., Денісової А.Л., Лейбовського М.А., Коновалова В.П., Карпенко А.В., Белякіна А.М., Платонова А.С., Чавганського Ю.Т. та ін. Реалізація системного підходу в процесі навчання, інтеграція різних навчальних дисциплін, структурування знань знайшли відображення в роботах Решетової З.А., Сергєєвої Т.А., Полевого Ю.Л., Ільченко В.Р., Сенька Ю.В., Мустафаєва С.Т., Прокоп'єва А.В., Малафєйка І.В., Авдєєвої І.М., Верхоли А.П. та інших. Проте практично відсутні дослідження, пов'язані з комп'ютерною підтримкою процесу вивчення предметів природничо-наукового циклу вищої медичної школи. Не знайшла свого вирішення в дисертаційних дослідженнях і проблема реалізації системного підходу, що сприяє інтеграції змісту різних навчальних дисциплін (біофізики, біохімії, медичної генетики, біології), посиленню міждисциплінарних зв'язків та в кінцевому підсумку - формуванню міцних професійно спрямованих знань та навичок майбутніх лікарів.

Об'єкт дослідження - методика вивчення молекулярної біофізики в медичному вищому навчальному закладі.

Предмет дослідження - методика вивчення біофізичних основ молекулярної генетики в навчальному курсі медичної та біологічної фізики з курсом медичної електроніки та інформатики з використанням НІТ.

Мета дослідження - підвищення рівня фундаментальної професійно спрямованої підготовки студентів медичних інститутів на основі використання НІТ в курсі "Медична та біологічна фізика".

В основу дослідження покладено **загальну гіпотезу** про те, що підвищення рівня фундаментальної професійно спрямованої підготовки майбутніх лікарів визначається високим науково-методичним рівнем побудови курсу біофізики на основі відображення в нав-

чальному курсі методологічних принципів науки, яке вивчається.

Частковими гіпотезами даного дослідження є такі положення: а) забезпечення якісного рівня фундаментальної підготовки майбутніх лікарів при вивченні предметів природничо-наукового циклу перебуває у прямій залежності від рівня та методики проведення занять на основі використання НІТ; б) формування необхідних елементів професійно орієнтованого мислення майбутніх лікарів залежить від рівня науково-методичної реалізації системного підходу при вивченні предмета; в) вивчення біофізичних основ молекулярної генетики на основі системного підходу з використанням навчаючих програм дозволить підсилити міжпредметні зв'язки та поглибити знання молекулярних основ життєдіяльності організму людини в нормі та за умов патології.

У відповідності до мети дослідження та висунутих гіпотез нами було поставлено **завдання дослідження**: на основі системного підходу обґрунтувати принципи і критерії відбору навчального матеріалу; розробити логічну схему системного вивчення біофізичних основ молекулярної генетики в медичному навчальному закладі; підготувати комплекс навчально-методичного забезпечення практичних та семінарських занять з біофізики дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК); створити пакет комп'ютерних програм (навчальних, контролюючих, дослідницьких) для проведення занять; експериментально дослідити вплив розробленої методики навчання на підвищення рівня знань, вмій, системних уявлень з біофізики ДНК у студентів медичних інститутів; розробити на основі результатів проведених досліджень конкретні методичні рекомендації для впровадження в практику навчання в медичному вузі.

Методологічними основами дослідження є загальнодидактичні та

методологічні положення, концепція цілісного відображення складових частин науки - знань, методології, видів спеціальної діяльності - при вивченні фундаментальних дисциплін, використання системного підходу як методологічного принципу в біологічних науках.

Теоретичними основами дослідження є теорія поетапного формування розумових дій, принципи створення та застосування програмного забезпечення навчального процесу.

Методи дослідження: теоретичні - системний аналіз, аналіз (кількісний та якісний) результатів педагогічного експерименту; порівняння та узагальнення даних з проблеми дослідження на основі вивчення психологічної, педагогічної та науково-методичної літератури, змісту курсу медичної біофізики, біохімії, генетики, біології для вищих медичних навчальних закладів; емпіричні: спостереження за педагогічним процесом; анкетне опитування; дидактичне тестування; хронометраж; бесіди зі студентами, випускниками медичних вузів та лікарями, викладачами теоретичних та клінічних кафедр; експериментальне навчання з використанням розроблених дидактичних засобів; експертна оцінка методики проведення практичних і семінарських занять з біофізики ДНК; обробка результатів експериментального навчання за допомогою методів математичної статистики.

Експериментальна база дослідження: кафедра біофізики Національного медичного університету ім. акад. Богомольця О.О., кафедри біофізики Читинського, Алтайського, Іркутського медичних інститутів, кафедра біології Луганського медичного інституту. Експериментом було охоплено близько 1000 студентів.

Наукова новизна дослідження полягає в розробці методики проведення занять з курсу "Біофізичні основи молекулярної генетики"

для медичних вищих учбових закладів та біологічних факультетів університетів з використанням НІТ та забезпеченням професійної спрямованості; в структуруванні змісту цього курсу; в обґрунтуванні плану-конспекту і структурно-логічних схем лекцій спецкурсу; створенні системи автоматизованого тестового контролю знань, а також в створенні комплексу методичного забезпечення курсу.

Теоретичне значення дослідження полягає у конкретизації дидактичних принципів навчання та методологічних принципів наукових досліджень при вивченні фундаментальних дисциплін в медичному інституті, специфіки застосування цих принципів в умовах використання НІТ та професійної спрямованості курсу, визначенні критеріїв відбору змісту навчального матеріалу та тематики занять.

Практична значущість проведеного дослідження підтверджується такими результатами:

- створено комплекс методичного забезпечення курсу "Біофізичні основи молекулярної генетики", що складається з таких практичних робіт: "Фізичні аспекти організації генетичного коду", "Структура і функція ДНК", "Динаміка ДНК", "Застосування гелелектрофорезу для визначення нуклеотидної послідовності ДНК", "Аналіз нуклеотидної послідовності за допомогою фрактальних портретів";
- розроблено систему автоматизованого тестового контролю знань студентів з курсу біофізики ДНК (вхідний, вихідний, проміжний);
- створено пакет навчальних комп'ютерних програм для проведення практичних занять з курсу біофізики ДНК;
- розроблено план-конспект лекцій спецкурсу, а також структурно-логічну схему реалізації системного підходу до вивчення ключових тем курсу медичної та біологічної фізики.

Вірогідність наукових положень та висновків забезпечується коректним використанням результатів теоретичного аналізу значного обсягу наукової та навчально-методичної літератури за темою дослідження; використанням комплексу методів дослідження, адекватних предмету та завданням; репрезентативністю виборки об'єктів педагогічного експерименту; коректним застосуванням математичних методів обробки емпіричних даних; результатами дослідно-експериментальної перевірки висунутих гіпотез.

Впровадження результатів дослідження. Результати дослідження знайшли застосування під час проведення практичних та семінарських занять в курсу медичної біофізики, біології, генетики, під час проведення факультативних занять та підготовки студентами рефератів. Результати дослідження впроваджувалися в процесі еспериментального навчання студентів першого курсу Національного медичного університету (НМУ) протягом 1990-1996 років, Читинської медичної академії в 1992-96 роках, Іркутського медичного університету протягом 1992-96 років, Луганського медичного інституту в 1992-96 роках, Алтайського медичного інституту в 1992-96 роках, Київського університету ім. Тараса Шевченка в 1993-96 роках. Крім того, результати дослідження практично використовуються в 1992 р. в Інституті біології моря ДСВ АН Росії для навчання аспірантів і в коледжі медичного факультету університету м. Канаас-Сіті (США).

Апробація. Основні результати досліджень доповідалися на Всесоюзній науковій конференції "Застосування комп'ютерів в удосконаленні викладання в медицині" (м. Київ, 1989 р.), на Всесоюзній науково-методичній конференції "Сучасні проблеми підготовки медичних кадрів" (м. Москва, 1990 р.), 2-ій республіканській науковій конференції "Актуальні психолого-педагогічні проблеми ме-

дичної освіти в УРСР" (м. Івано-Франківськ, 1990 р.), республіканській науковій конференції "Використання комп'ютерної техніки в учбовому процесі медичних вузів" (м. Дніпропетровськ, 1991 р.), науковій конференції "Використання комп'ютерної техніки в процесі підготовки медичних кадрів" (м. Вінниця, 1992 р.), науково-методичній конференції "Розробка та впровадження в процес підготовки медичних кадрів сучасних технологій навчання" (м. Тернопіль, 1992 р.), першій, другій та третій Міжнародних конференціях "Комп'ютерні програми учбового призначення" (м. Донецьк, 1993, 1994, 1996 р.), 4-ій Міжнародній конференції "Методичні, дидактичні та психологічні аспекти проблемного навчання фізики" (м. Донецьк, 1996 р.), I-ому З'їзді Українського біофізичного товариства (м. Київ, 1994 р.), другій і третій Міжнародних конференціях "Математика, комп'ютер, освіта" (м. Москва-Пуціно, 1995 р.; м. Дубна, 1996 р.), Міжнародній науковій конференції "Критерії самоорганізації в фізичних, хімічних та біологічних системах" (м. Суздаль, 1995 р.), регіональній науково-практичній конференції "Єдність освітньої та професійної підготовки студентів в системі багаторівневої вищої освіти" (м. Чита, 1995 р.), на засіданнях кафедри медичної біофізики Національного медичного університету та лабораторій Інституту педагогіки і психології професійної освіти АПН України.

Основні положення дисертаційної роботи викладені в 16 публікаціях обсягом 5 друкованих аркушів.

На захист вносяться: 1) Концепція реалізації системного підходу при вивченні дисциплін природничо-наукового циклу в медичному вищому учбовому закладі, що створє умови для розвитку професійно орієнтованого мислення студентів-медиків;

2) Критерії відбору змісту навчального матеріалу курсу

"Біофізичні основи молекулярної генетики";

3) Методика проведення лабораторних та семінарських занять з вивчення біофізичних основ молекулярної генетики з використанням НІТ.

Структура роботи: дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку основної використаної літератури (197 джерел), 4 додатків, 14 малюнків, 12 таблиць; вона викладена на 203 сторінках машинопису.

Основний зміст роботи

У **вступі** обґрунтовується вибір теми дослідження та її актуальність. Сформульовано об'єкт, предмет, мету, загальну та часткові гіпотези, завдання дослідження; визначені методологічні та теоретичні основи, а також методи дослідження; відображені наукова новизна, теоретичне і практичне значення роботи, вірогідність отриманих результатів; викладено інформацію щодо впровадження та апробації результатів педагогічного дослідження; сформульовано основні положення, котрі виносяться на захист.

У розділі "**Методологічні основи дослідження**" аналізується стан проблеми вивчення біофізики в системі професійної підготовки студентів медичних вузів. Зазначено, що в розвинутих країнах світу має місце тенденція до більшої профілізації фундаментальної медичної освіти за допомогою навчання майбутніх лікарів за інтегрованими курсами, створеними на основі підсилення міждисциплінарних зв'язків між фундаментальними та клінічними дисциплінами.

Для виявлення ролі та місця предмета біофізики у змісті вищої медичної освіти нами було проаналізовано існуючі визначення наукової дисципліни біофізики та закладених в ній методологічних

принципів цієї науки. Встановлено, що визначення біофізики як науки, наведене в більшості навчальних посібників, є недостатньо широким, таким, що звужує пізнавальні (і професійно орієнтовані) можливості даної наукової дисципліни. Більш детальний розгляд проблем молекулярної біофізики нуклеїнових кислот (ДНК, РНК) показало, що ці проблеми в методологічному плані виходять за межі традиційного розуміння біофізики, та при своєму включенні у зміст фундаментальної медичної освіти вимагають інтегрованого підходу, що відповідає сучасним тенденціям вищої медичної освіти. У цьому розділі обґрунтовуються також дидактичні основи вивчення молекулярної біофізики. Проведений нами аналіз цілей та завдань, кваліфікаційних вимог до випускників медичних вузів показав, що при розробці методики викладання дисциплін природничо-наукового циклу важливе значення має принцип системності. Дано обґрунтування правильного розуміння та використання цього принципу в навчальному процесі:

- при розробці методики навчання слід ефективно реалізувати загальнонауковий принцип системності, тобто знати і розуміти особливості проведення наукових досліджень в даній предметній галузі на основі системного підходу;
- необхідно оволодіти логікою системного розкриття об'єктів та явищ, організувати діяльність тих, хто навчається з застосуванням методів системного аналізу.

У розділі викладено історію зародження методологічного принципу системності в природознавстві, основні поняття і визначення системного аналізу в науці, необхідність застосування системного підходу до вивчення ієрархічно організованих біологічних систем, що вивчаються біофізикою. Відзначається необхідність активізації пізнавальної діяльності студентів, наближення мислительної

діяльності в навчальному процесі до професійноорієнтованої мислительної діяльності. Як показав аналіз, ряд елементів професійно орієнтованого (лікарського) мислення має "системний" характер і тому може розвиватися у тих, хто навчається при системному вивченні курсу біофізики. В розділі розглянуто також дидактичні основи використання комп'ютерної технології навчання при вивченні курсу біофізики в медичному вузі. Для практичної реалізації методики системного підходу до вивчення біофізики нами використовується теорія поетапного формування розумових дій та найбільш технологічні з точки зору НІТ аспекти інших теорій. У зв'язку з цим розглянуто типи навчальних комп'ютерних програм та ті дидактичні завдання, які можуть вирішуватися за допомогою різного типу програм. Здійснений нами аналіз застосування НІТ при вивченні природничо-наукових дисциплін в медичних вузах України та Росії дозволив зробити висновок про те, що програмні розробки часто не враховують сучасних дидактичних вимог до педагогічних програмних засобів (ППЗ) і відсутній єдиний методичний підхід у вирішенні загальних завдань фундаментальної медичної освіти за допомогою засобів НІТ.

У розділі **"Методика вивчення молекулярної біофізики"** обґрунтовується зміст та логічна структура навчального спецкурсу "Біофізичні основи молекулярної генетики", викладається методика проведення практичних занять з біофізики ДНК з використанням різного типу комп'ютерних програм навчального призначення. В основу розробленої нами методики покладено таку організацію навчального процесу, яка приводить студента до розуміння системного характеру взаємозв'язків елементів знань в даній предметній галузі. Дослідження навчального матеріалу охоплює дві взаємопов'язані частини: теоретичну (лекційний курс) та прак-

тичну (робота з комп'ютерними програмами). Метою лекцій є:

- вивчення фізичних механізмів та молекулярних основ функціонування важливих біологічних полімерів (білків, нуклеїнових кислот) та проявів цих механізмів в генетичних процесах;
- вивчення методів системного підходу в біофізиці.

В цьому розділі наводиться загальний план лекційного спецкурсу, з зазначенням схеми системного взаємозв'язку різних проблем фізики нуклеїнових кислот. Для відбору конкретного навчального матеріалу та побудови сценаріїв навчальної діяльності під час практичних занять з використанням ІІІЗ нами створено структурно-логічну схему системної взаємодії елементів знань з медичної біофізики ДНК (схема 1). Схема включає в себе три рівня вивчення (фізичний, молекулярно-біологічний, медико-генетичний). Елементи кожного рівня системно пов'язані один з одним і в умовах традиційного підходу вивчаються в кожній відповідній дисципліні незалежно від другого рівня (предмета). Тому системні зв'язки між різними рівнями зазначеної схеми виявлені слабо. Розроблена нами методика передбачає інший підхід, а саме:

- вивчення "вертикальних" зв'язків між елементами різного рівня;
- вивчення "горизонтальних" зв'язків кожного рівня, але через загальні зв'язки різних елементів одного рівня з загальним елементом більш високого рівня, аж до медико-генетичного.

В процесі розробки плану навчальних занять за допомогою даного підходу одержано уявлення про те, які елементи-знання і з яких дисциплін є більш суттєвими для формування узагальнених прийомів діяльності (за теорією Гальперіна П.Я. та Тализіної Н.Ф.), тобто мають більше ліній перетину, а які є менш суттєвими. Це сприяє оптимізації змісту навчання і замість вивчення багатьох окремих варіантів системи (часто з дублюванням в різних дисциплінах)

Схема 1.

Структурно-логічна схема системного підходу при вивченні медичної біофізики ДНК



вивчається те загальне, що базується на максимальній кількості зв'язків. При цьому важливу роль відіграє комп'ютерна підтримка навчальних занять. Основою кожного ПІЗ є інтерактивна робота з вивчення відповідних інформаційних, енергетичних та структурно-функціональних властивостей (що відповідає запропонованій нами класифікації типів системних зв'язків) молекули ДНК та медико-генетична інтерпретація цих властивостей. Методи системного аналізу, закладені в практичну частину програм, такі: моделювання, вирішення системних завдань.

У розділі **"Організація та результати експериментального навчання"** викладено етапи проведення педагогічного експерименту. Педагогічний експеримент проводився на кафедрах біофізики різних медичних вузів (Алтайський медичний інститут - 1988-1989 р., НМУ ім. акад. Богомольця О.О. - 1989-1996 р.), а також за нашими рекомендаціями на кафедрах біофізики та біології Читинського, Іркутського, Луганського медичних інститутів (1992-96 р.). Експериментом на різних його етапах було охоплено більше 1000 студентів перших курсів названих вузів. Основні завдання експериментів, що проводилися нами, були такі: 1) Відбір змісту та обґрунтування структури навчального матеріалу інтегрованого курсу лекцій та практичних занять з вивчення молекулярної біофізики в медичному вузі; 2) Оцінка впливу розробленої методики постановки та проведення практичних занять з використанням НІТ за темою курсу на якість знань, вмінь, професійно орієнтованих (системних) уявлень; 3) Експертна оцінка ефективності запропонованої методики. Завданнями педагогічного експерименту було передбачено виявлення ставлення студентів до використання в навчанні біофізики засобів НІТ, розуміння ролі базових природничо-наукових знань в майбутній професійній діяльності та навчанні, розробка рекомендацій

щодо ефективного впровадження методики в навчальний процес інших вузів. Відповідно до завдань дослідження проводилися педагогічні спостереження, тестування, анкетування, діагностичний контроль.

На першому етапі педагогічного експерименту (1988-1991 р.) було встановлено, що:

- зміст курсу біофізики недостатньо інтегрований із змістом інших курсів. Це створює у студентів уявлення про "непотрібність" біофізичних знань в подальшому навчанні та професійній діяльності;
- у процесі вивчення біофізики недостатньо використовуються такі ефективні дидактичні засоби, як НІТ;
- деякі важливі питання біофізики не включено до навчальних планів.

На другому етапі педагогічного експерименту (1991-93 р.) на основі виявлених особливостей досвіду застосування НІТ при вивченні студентами медичної інформатики були розроблені та апробовані методики декількох практичних занять з біофізики ДНК, реалізовані згодом у вигляді ШПЗ.

На третьому етапі (1993-96 р.) здійснювалося впровадження запропонованої нами методики в навчальний процес, збір та аналіз інформації про результати впровадження, коригування змісту та структури комп'ютерних програм, створення навчально-методичних посібників для студентів. Перевірка знань, вмінь студентів до та після роботи з ШПЗ, проводилася автоматизовано з допомогою розроблених контролюючих програм (табл.1). У нашому випадку важливим критерієм ефективності розробленої методики є формування у студентів системних уявлень про знання різного рівня (фізичного, біологічного, медичного). Перевірка "рівня системності", що проводилася паралельно з попереднім контролем (табл.2), включала

Табл. 1.

Результати контролю знань (до і після вивчення біофізики ДНК) за допомогою навчальних комп'ютерних програм

ВІДПОВІДІ	ВХІДНИЙ КОНТРОЛЬ (%)	ВИХІДНИЙ КОНТРОЛЬ (%)
Правильні	50	80
Неповні	10	0
Неповні з помил- ками	20	10
Повні відповіді з помилками	0	0
Неправильні	20	10

Табл. 2.

Результати перевірки рівня "системності уявлень" з медичної біофізики ДНК (до і після роботи з навчальними комп'ютерними програмами)

Системний рівень	Вхідний (%)	Вихідний (%)
I-ий рівень: фізика-біофізика	55	85
I<->II рівень: біо- фізика-мол.біологія	43	81
II<->III рівні: біологія-медицина	38	79
середній показник	45.3	81.7

визначення студентами зв'язків у схемі системного вивчення медичної біофізики ДНК (до та після роботи з програмами).

Для експертної оцінки розробленої методики нами використовувався метод "оцінки відносної важливості" (дидактичної - I, інформаційної- II, науково-технічної- III, професійно спрямованої- IV) за 100-бальною шкалою. Експертна оцінка проводилася експертами-фахівцями різних вузів України та Росії на основі даних щодо впровадження методики у вищих навчальних закладах. В результаті отримані такі оцінки: I-а вимога - 98 (середньоквадратичне відхилення $S=3.6$), II - 93 ($S=7.1$), III - 83 ($S=8.67$), IV - 97 ($S=4.43$) бали. Коефіцієнт конкордації (W), що є показником ступеня узгодженості думок експертів про відносну важливість усіх вимог до методики, складає $W=0.7$. Статистична оцінка значущості показника узгодженості думок експертів, проведена методом χ^2 -квадрат, підтвердила вірогідність результатів.

Виконане педагогічне дослідження підтвердило висунуту гіпотезу і дозволило зробити такі **ВИСНОВКИ**:

- 1) Застосування системного підходу при вивченні природничо-наукового циклу дисциплін в медичному вузі сприяє інтегрованому вивченню змісту курсу медичної та біологічної фізики з матеріалом інших дисциплін;
- 2) Інтегративне вивчення на основі системного підходу створює умови для професійно спрямованого вивчення фундаментальних дисциплін, з орієнтацією на спеціалізовані медико-біологічні дисципліни (медична генетика, імунологія тощо);
- 3) Професійно орієнтоване (клінічне, або лікарське) мислення, що формується у студентів медичних вузів у процесі навчання, включає важливі елементи системного мислення, виникнення та розвиток якого може відбуватися за умов реалізації системного підходу при

вивченні таких дисциплін медико-біологічного циклу, як біологічна фізика;

4) Використання імітаційних моделей, "занурених" в педагогічну оболонку комп'ютерних програм, дозволяє реалізувати системний підхід у вивченні біофізичних основ молекулярної генетики та дає змогу наочного вивчення таких процесів, вивчення яких іншими засобами не є можливим;

5) На основі узагальнення результатів аналізу змісту курсу біологічної фізики, біохімії, генетики, біології вищої медичної освіти виявлено основні елементи знань, вмінь біофізичного рівня вивчення фізико-хімічних властивостей нуклеїнових кислот (ДНК, РНК). Встановлено системні зв'язки між цими елементами знань і вмінь та виявлено їх характер в рамках запропонованої класифікації зв'язків (енергетичні, інформаційні, структурно-функціональні);

6) Використання в навчальному процесі розроблених комп'ютерних програм (навчальних, контролюючих, дослідницьких) забезпечує контроль знань, вмінь та системних уявлень студентів, обробку його результатів, моделювання біофізичних явищ;

7) Підвищення рівня фундаментальності теоретичних дисциплін (фізика, хімія, біологія) забезпечується:

- інтегрованим підходом у вивченні явищ, об'єктів, що відносяться до різних навчальних дисциплін, але об'єднані в єдине ціле на основі виявлення системних зв'язків, зазначення їх характеру та виходу на розв'язання проблем охорони здоров'я;

- дослідженням різних моделей (графічних, математичних, логічних), що піддаються комп'ютерній реалізації, та є такими, що описують різні рівні і аспекти поведінки об'єкта, явища, що вивчається;

8) Створенні структурно-логічні схеми системного вивчення біофізичних процесів сприяють виробленню критеріїв для розробки планів занять у медичному вузі, знижують вплив фактора суб'єктивності при складанні навчальних планів, дозволяють оперативно та органічно включати до планів нові розділи, що виникають у відповідь на нові досягнення в науці та практиці медицини;

9) Результати експертної оцінки та впровадження розробленої методики вивчення біофізики ДНК в практику навчання дають підстави стверджувати, що методика проведення занять на основі системного підходу та з використанням НІТ може стати дійовим засобом підвищення рівня фундаментальної професійно спрямованої підготовки майбутніх лікарів.

В дисертації розроблено зміст та структуру циклу практичних занять для студентів медичних вузів з молекулярної біофізики в курсі медичної та біологічної фізики, методика проведення яких базується на використанні НІТ та системному підході, що інтегрує вивчення біофізики з вивченням молекулярної біології, медичної генетики, біохімії. Запропонована технологія навчання може бути використана не лише в курсі медичної та біологічної фізики, але й для інших дисциплін в системі вищої медичної освіти. Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів поставленої проблеми. Подальшого дослідження та наукового обґрунтування потребують питання використання системного підходу та можливостей НІТ у навчанні студентів медичних вузів дисциплін природничо-наукового циклу, а також забезпечення професійної спрямованості при вивченні медичної та біологічної фізики і інформатики.

Основний зміст виконаного дослідження відображено в таких публікаціях:

1. Егоренков А. И., Чалый А. В. Компьютерный эксперимент как средство повышения эффективности обучения основам информатики и биофизики в медицинском вузе // Современные проблемы подготовки медицинских кадров.- М.: Изд-во 1-ого Моск. мед. ин-та, 1990. - ч.3.- С.190-192.
2. Егоренков А. И., Кіхно І. М. Навчальна програма "Генетичний код" // Рідна школа.-1992.- N11-12.- С. 64.
3. Егоренков А. И., Кіхно І. М. Концепція системного підходу у вивченні медичної біофізики ДНК та її комп'ютерна реалізація // Застосування комп'ютерної техніки в процесі підготовки медичних кадрів. - Вінниця, 1992.- С. 35-36.
4. Егоренков А. И., Кіхно І. М. Комп'ютерна програма "ДНК" //Рідна школа.-1993.- N2.- С. 39.
5. Егоренков А. И., Чепель В. Ф. "Інтелектуальні" навчаючі системи на основі моделювання // Рідна школа.-1993.- N7.- С.1.
6. Егоренков А. И., Кіхно І. М. Комп'ютерна програма "Секвінування" // Рідна школа.-1993.- N7.- С. 77.
7. Егоренков А. И., Король В. В. Пакет прикладних програм для графического изучения топологии поверхности потенциальной энергии, соответствующей конформационной динамике молекулы ДНК // Биополимеры и клетка.-1993.- Т.9.- N6.- С. 66-72.
8. Егоренков А. И. Пакет компьютерных программ для изучения биологических основ молекулярной генетики // Биополимеры и клетка.- 1993.- Т.9.- N6.- С. 94-96.
9. Егоренков А. И. Изучение основ молекулярной генетики при помощи компьютерных программ // Комп'ютерні програми учбового призначення.- Донецьк: ДонДУ, 1994.- С. 49-50.
10. Егоренков А. И. Метод графического изучения внутримолекулярной динамики ДНК на основе численного моделирования // Журнал фи-

зической химии.- М.- 1995.- Т.69.- №.- С. 1410-1414.

11. Егоренков А. И. Графический анализ полинуклеотидных последовательностей при помощи компьютерной программы "Фрактальный портрет ДНК" // Критерии самоорганизации в физических, химических и биологических системах. - Москва-Суздаль, 1995.- С. 33.

12. Егоренков А. И. Вивчення ДНК за допомогою комп'ютерних технологій // 1-й З'їзд Українського біофізичного товариства: Матеріали З'їзду.- Київ, 1995.- С. 97-98.

13. Егоренков А. И. Компьютерные учебные программы по молекулярной генетике // Математика, компьютер, образование.- Пушкино, 1995.- С. 75-76.

14. Егоренков А. И., Гончаренко С. У. Принцип системности и его компьютерная реализация в обучающих программах по биофизике нуклеиновых кислот для студентов-медиков // Математика, компьютер, образование.- Дубна, 1996.- С. 84-85.

15. Гончаренко С. У., Егоренков А. И. Использование принципа системности для создания проблемных ситуаций при изучении биофизики в медицинском вузе // Методологические, дидактические и психологические аспекты проблемного обучения физике. - Донецк: ДонГУ, 1996.- С. 103.

16. Таранюк Г. П., Егоренков А. И. Перебороти традиційну схему викладання фундаментальних дисциплін в медико-біологічному лицейі // Рідна школа.-1996.- №3.- С. 51-52.

Yegorenkov Anatoli I. Method of DNA molecular biophysics study in higher medical schools using new infomation techhnologies. Dissertation thesis for Candidate of Science degree on speciality 13.00.02 - methods of special disciplines teaching. Institute of Pedagogic and Psychology of Professional Teaching, Academy of

Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, 1997.

The main idea of this research is the use of systemic approach and informative possibilities for medical and biological students study. The approach proposed here permits to study biophysics as an integrative part of several branches of biology, biochemistry, and genetics, to develop the deepest professional orientation of future physicians increasing motivation level and quality of teaching. The results presented in the dissertation are important for higher medical school lecturers as well as for researchers interesting in medical education problems.

Егоренков А. И. Методика изучения молекулярной биофизики дезоксирибонуклеиновой кислоты в медицинском вузе с использованием новых информационных технологий.

Диссертация в виде рукописи на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02. - методика обучения (специальных дисциплин). Институт педагогики и психологии профессионального образования АПН Украины, Киев, 1997.

В диссертационном исследовании разработана методика изучения важных разделов молекулярной биофизики на основе системного подхода и с использованием педагогических программных средств. Предлагаемая методика позволяет изучать биофизику интегративно с некоторыми разделами биологии, биохимии и генетики; развивать у обучаемых основы системного мышления, являющегося составной частью профессионального мышления будущих врачей; повышать уровень мотивации и качество обучения. В диссертации разработан программно-методический комплекс для проведения лекционных и практических занятий по биофизическим основам молекулярной генетики. Выводы исследования могут быть использованы в практической

работе преподавателями медицинских учебных заведений различного профиля и уровня, а также специалистами, занимающимися проблемами медицинского образования.

Ключові слова: медична та біологічна фізики, дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК), молекулярна генетика, системний підхід, нові інформаційні технології навчання (НІТ), професійно орієнтована фундаментальна медична освіта.



Підписано до друку 28.01.97р. Формат 60x84/16.
Ум, друк. арк. 1,0. Обл.-вид. арк. 1,0.
Тираж 100. Зам. 23.

Відділ оперативної поліграфії
Центру Міжнародної освіти
227-12-75, 227-37-86
227-41-23

441953

AB 36.871