

## Оптимізація процесу навчання дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» студентам-фармацевтам у вищих навчальних закладах в сучасних умовах

З. Я. Федорович, М. І. Драчук

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра біофізики, Львів, Україна  
Corresponding author. E-mail: zoryana.ivanytska@gmail.com, maryashka0503@gmail.com

Paper received 19.11.2016; Accepted for publication 01.12.2016.

**Анотація.** У зв'язку з реформуванням освітньої системи України, необхідно модернізувати навчальний процес, що передбачає розробку та впровадження ефективних освітніх технологій формування пізнавальної та творчої активності особистості. У статті досліджується питання оптимізації навчального процесу з дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» для студентів фармацевтичних факультетів. Сфокусовано увагу на умови оптимізації процесу навчання біофізики. Запропоновано напрямки удосконалення викладання предмету.

**Ключові слова:** оптимізація; навчальний процес; контроль знань.

**Вступ.** Реформування освітньої системи потребує модернізації навчального процесу, що передбачає розробку та впровадження ефективних освітніх технологій формування пізнавальної та творчої активності особистості. Інтеграція України у світовий освітній простір вимагає постійного вдосконалення національної системи освіти, пошуку ефективних шляхів підвищення якості освітніх послуг, апробації та впровадження інноваційних педагогічних систем [1]. Одним з таких шляхів є оптимізація процесу навчання, що призводить до прискорення темпу навчання, зменшує час, а отже інтенсифікує навчальний процес.

**Короткий огляд літератури за темою.** На сучасному етапі розвитку вищої освіти велика увага приділяється гуманітаризації навчального процесу, а на вивчення фундаментальних дисциплін, до яких належить вища математика та біофізика, академічні години, передбачені навчальними планами, скорочують. Недостатні знання з вищої математики та біофізики становлять неможливим розвиток та подальше удосконалення професійної діяльності студента фармацевтичного профілю. Натомість, їх вивчення сприяє формуванню аналітичного та критичного абстрактного мислення, вмінню планувати експеримент, грамотно аналізувати дані експерименту та досліджувати явища, а також формує уміння приймати оптимальне рішення з можливих варіантів, та формулювати висновки. Підготовка з біології та фізики студентів фармацевтичних факультетів дає можливість глибше вивчити курси біофізики з фізичними методами аналізу, неорганічної та біоорганічної хімії, технології лікарських речовин, фармакології та тощо. З метою розв'язання проблем, пов'язаних з вивченням природничих дисциплін, у вищих фармацевтичних та медичних навчальних закладах необхідно привести процес викладання дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» у відповідність до вимог сьогодення та індивідуальних можливостей студентів. Однак, серед великої кількості праць, присвячених оптимізації процесу навчання, приділено мало уваги питанню оптимізації процесу викладання дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» для студентів-фармацевтичних факультетів вищих

медичних та фармацевтичних закладів освіти III-IV рівня акредитації.

**Метою даної праці** є дослідження та вирішення проблеми протилежностей між необхідністю засвоєння великого об'єму знань з дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» і обмеженістю навчального часу у вищих навчальних закладах фармацевтичного та медичного спрямування.

**Матеріали та методи.** Одному з основних напрямів дослідження проблеми теоретичних основ оптимізації навчання присвячені праці М.Анохіна, Т.Артемьєва, Ю.Бабанського, В.Дяка, І.Огороднікова, В.Сухомлинського та інших вчених. Такі вчені як В.Беспалько, П.Гусак, А.Нісінчук, О.Пехота, І.Підласий, С.Сисоєва, І.Смолук, І.Якиманська та інші досліджували питання застосування новітніх технологій у педагогічному процесі. Крім того, Л.Виготський, І.Зимня, І.Лернер, С.Рубінштейн, Н.Тализіна, А.Хуторський та інші обґрунтували застосування оптимальних принципів, методів, форм, засобів, видів у навчанні.

Вчений І. Огородніков вважає виявлення оптимального поєднання різних методів навчання як важливий аспект оптимізації процесу навчання [2].

Провідна роль у створенні та розвитку загальної теорії оптимізації навчання належить Ю.Бабанському, який вважає, що методологічною основою оптимізації процесу навчання є діалектичний системний підхід до оцінки можливих рішень наявних завдань навчання, який заперечує вибір найкращого варіанту для відповідних умов. При прийнятті рішень суб'єктивні оцінки педагога мають бути підкорені об'єктивній детермінованості рішення, що впливає з аналізу повної та достовірної інформації про закономірності функціонування цілісної системи [3].

Ю.Бабанським запропоновано алгоритм вибору методів навчання з оптимальними навчальними можливостями, який побудовано на семи етапах [4]: визначення способу вивчення матеріалу (самостійно чи під керівництвом викладача); визначення співвідношення репродуктивних і продуктивних методів; визначення співвідношення індуктивної та дедуктивної логіки, аналітичного та систематичного шляхів пізнання; визначення способів поєднання словесних, наочних та практичних методів; розгляд

питання про необхідність впровадження методів стимулювання діяльності студента; визначення методів контролю та самоконтролю; продумування додаткових методів навчання, якщо реальний процес навчання має відхилення від запланованого.

Принцип оптимальності за Ю.Бабанським вимагає розумність, раціональність, почуття міри в застосуванні всіх елементів учбового процесу. Оптимізація навчання розглядається як спосіб вибору оптимального варіанту основних компонентів – задач, змісту методів, засобів та форм. Спосіб навчання розглядається в більшості випадків як взаємопов'язана діяльність усіх учасників навчального процесу, орієнтованих на досягнення максимально можливого ефективного навчання при раціональному застосуванні часу, матеріальних та інших ресурсів.

Процес оптимізації процесу навчання є досі актуальним та центральним у педагогічних та методологічних науках як особливо значущий для освітньої практики, оскільки пов'язаний з постійним пошуком шляхів підвищення якості освітніх послуг і рівня професійної підготовки студентів. [3].

Оптимізація процесу навчання зумовлюється стрімким розвитком науково-технічного прогресу. Метою оптимізації викладання біофізики у вищих медичних та фармацевтичних закладах освіти є реалізація двох цілей. Перша ціль – підготовка студентів до дослідницької та практичної роботи фармацевта, друга – розвиток світогляду, мислення, постановка проблем та їх розв'язання. Крім того, оптимізувати навчальний процес потрібно за сукупністю критеріїв оптимізації процесу навчання, наприклад, зміст і значення дисципліни, уміння та навички у загальній підготовці фахівця фармацевта.

**Результати та їх обговорення.** Одним з важливих завдань освіти у підготовці фахівців фармацевтичної галузі вважається вилучення розбіжностей між змістом навчальних дисциплін природничого спрямування і вимогами сучасної науки та техніки, необхідно надати студентам такі знання, які на виході з вищого навчального закладу хоче отримати роботодавець. Можна виокремити невідповідність як те, що зміст біофізики для студентів фармацевтичних спеціальностей не здатний відображати всі науково-технічні досягнення. Також залишається незавершеним роз'яснення загально педагогічних питань щодо шляхів та способів удосконалення викладання дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» студентам фармацевтичного факультету у теоретичному та практичному напрямках. Для усунення цих причин актуальним є оптимізація процесу навчання біофізики, яка вимагає не лише перегляду змісту курсу, а також додавання розділів «сучасної біофізики», використання аналогій, тощо.

За результатами спостережень визначимо наступні умови, за яких можлива оптимізація процесу навчання біофізики, а саме:

\* адекватність змісту дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» професійній спрямованості студентів фармацевтичних факультетів,

\* розробка комплексу заходів щодо структурування змісту дисципліни,

\* раціональне використання технічних засобів навчання та інформаційних технологій,

\* наявність відповідного навчально-методичного забезпечення з урахуванням рівня підготовленості та індивідуальних можливостей студентів,

\* удосконалення контролю знань та оцінювання рівня грамотності студентів,

\* раціональна організація самостійної та індивідуальної роботи при вивченні предмету, час відведений на навчання.

Проаналізуємо кожен з умов. Адекватність змісту дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» професійній фармацевтичній діяльності вказує на те, що ефективно викладання дисципліни слід розглядати не лише через оптимізацію її змісту та структури, а й через взаємодію усіх її елементів. Це має бути чітке визначення структурних елементів, що утворюють дисципліну, застосування процедури оптимізації до кожного елементу, підтримка зв'язків між структурними елементами дисципліни відповідно до інтегративних критеріїв оцінки ефективності її побудови [5].

Структурування навчально-методичного матеріалу викликає актуалізацію міжпредметних та внутрішньо предметних зв'язків у навчальній дисципліні. Так, вища математика як навчальна дисципліна інтегрується з такими дисциплінами як біофізика, медична біологія, біонеорганічна хімія, закладає фундамент для вивчення студентами фізичних методів аналізу та метрології у фармації, фізичної та біологічної хімії, фармакокінетики, аналітичної хімії, організації та економіки у фармації, інформаційних технологій у фармації. Програма з дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» приведена у відповідність до нормативних документів МОН та МОЗ України щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої медичної і фармацевтичної освіти [6] та принципів Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS), структурована на три змістові модулі, які в свою чергу поділяються на десять змістових модулів, теми відповідно до вимог «Рекомендацій щодо розроблення навчальних програм навчальних дисциплін».

При викладанні біофізики, як і кожної дисципліни, раціонально використовувати традиційні технічні засоби навчання, а також інформаційні технології [7]. Підходи до використання технічних засобів навчання такі: використовуються не лише під час лекцій, але й практичних занять та самостійної роботи студентів, оптимальні умови при вивченні біофізики створюються такими технічними засобами навчання, за допомогою яких можна продемонструвати динаміку подій та явищ, що сприяють самостійному мисленню. Подання інформації за допомогою допоміжних засобів візуального й інтерактивного характеру, таких як демонстрації, демонстраційні практичні завдання та проблемні питання, комп'ютерні різномірні демонстрації-моделі, оптимізують візуальне подання навчальної інформації на стадії ілюстрації явищ, відносин, законів, формування навчальних гіпотез і їх перевірки,

моделювання та прогнозування; сприяють адаптації навчальної інформації й мотивації сприйняття та пізнавальних активних дій; спонукають до розвитку аналітичних здібностей і самовдосконалення; вносять елемент сучасної технічної оптимізації навчального процесу [8].

Крім того, при оптимальному впровадженні інформаційних технологій, необхідно врахувати специфіку предмету [9]. Однією з таких особливостей є лабораторний практикум – обов'язкова складова навчального процесу при вивченні біофізики та фізичних методів аналізу у вищих медичних навчальних закладах. Застосування комп'ютерної техніки та спеціального програмного забезпечення як комерційних (Maple, MatLab, Mathematica, Derive, Statistica) так і вільно поширюваних (Scilab, Maxima), відомі як системи комп'ютерної математики (СКМ), в навчальному процесі дає нові можливості змінити методичні підходи до проведення лабораторного практикуму. Існуючі можливості СКМ розв'язують низку дидактичних проблем вивчення біофізики, тому що стають ефективними інструментами візуалізації фізичних явищ, процесів, закономірностей, ілюстрації окремих етапів або проведення лабораторної роботи.

Отже, перелічені засоби позитивно впливають на якість сприйняття та ефективність засвоєння навчальної інформації. Проте використання таких комп'ютерних математичних та інформаційних систем не повинно виключати застосування традиційних методологічних підходів у викладанні дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу».

Для оптимізації процесу навчання однією з умов є підготовка відповідного навчально-методичного забезпечення. Так, наприклад, на кафедрі біофізики підготовлено ряд підручників, затверджених Міністерством освіти і науки України, що дає можливість забезпечити наступність при викладанні дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» у медичному університеті.

Умова удосконалення контролю передбачає оцінку рівня знань, умінь та навичок усіх 100% студентів. Згідно вимог Болонського процесу, проводиться кредитно-модульний контроль (модульно-рейтингова технологія), що дає можливість виявити систематичність у підготовці до занять, стимулювати поточну роботу студентів, об'єктивно оцінити їх знання. Отже, такий модернізований підхід до контролю знань студентів забезпечить виконання вимог Болонського процесу.

Ще однією умовою оптимізації процесу навчання дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» є організація самостійної роботи студентів (СРС), яка вимагає фахового спрямування при ретельному доборі навчального матеріалу з урахуванням спеціальності студентів фармацевтичних факультетів. З досвіду викладання дисципліни студентам фармацевтичного факультету відомо, що найбільш ефективна СРС є тоді, коли вивчення відбувається за індивідуальним планом, що спонукає студентів до його виконання, вчить раціонально використовувати час, носить організований характер в навчально-пізнавальній діяльності. Засвоєння дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» є неможливим без розв'язування задач. Тому студентам пропонується завдання для самостійного опрацювання, що сприяє глибшому засвоєнню предмета, активізує розумову діяльність, стимулює до самостійного пошуку інформації та її використанні при розв'язуванні завдань, пов'язаних з навчальною діяльністю та майбутньою професією. Оптимізація контролю зі сторони професорсько-викладацького складу при виконанні СРС полягає у неперервному комплексному контролі, який, як наслідок, дозволяє виявити кінцевий результат підготованості студента при вивченні біофізики [10].

Наступною є умова часу, тобто час відведений для опрацювання навчального плану, необхідність оптимально використати час відведений як на аудиторне навчання так і на самостійну підготовку до занять. З цією умовою тісно пов'язана умова використання технічних засобів навчання та інформаційних технологій. Так, використання табличного процесора MS Excel значно зменшує тривалість обчислень при розв'язку завдань, пришвидшує її розв'язок.

**Висновки.** Отже, теоретичний підхід щодо оптимізації процесу навчання дисципліни «Біофізика з фізичними методами аналізу» поєднує біологічні, математичні, фізичні, методичні, психологічні аспекти викладання, відкриває новий напрям у методиці викладання у вищій школі в межах встановлених норм часу, що є запорукою зростання рівня викладання. Реалізація умов дозволить оптимізувати процес навчання біофізики та фізичних методів аналізу для студентів фармацевтичних факультетів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки. – 37 с.
2. Огородников И. Т. Оптимальное усвоение учащимися знаний и сравнительная эффективность отдельных методов обучения в школе. – М.: Педагогика, 1969. – 148 с.
3. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса образования // Оптимизация процесса образования. – М.: Педагогика, 2009. – 82 с.
4. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие // Под ред. М. В. Буланова-Топоркова. – Ростов Н/Д.: Феникс, 2002. – 544с.
5. Дияк В. В. Організаційно-педагогічні умови оптимізації викладання соціально-економічних дисциплін у вищих військових навчальних закладах Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 // В.В. Дияк; Нац. акад. Держ. прикордон. служби України ім. Б. Хмельницького. – Хмельницький, 2004. – 18 с.
6. Наказ МОЗ України від 22.03.2004 р. № 148 “Про заходи щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої медичної та фармацевтичної освіти”.
7. Юрій Р. Ф., Коваль Б. Ф. Використання інформаційних технологій у процесі викладання математики студентам фармацевтичних факультетів медичних університетів //

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2009. – Вип. 21. – С.3-15.

8. Прокопченко О. Є. Методика організації та проведення занять з медичної фізики та біофізики, що заснована на когнітивних технологіях навчання (на прикладі впровадження інтернет-базованих демонстраційних технологій та використання засобів комп'ютерної математики і моделювання) // Педагогіка формування

творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2015. – Вип. 41 № 94. – С. 265-271.

9. Князева Е. М. Лабораторные работы нового поколения // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6 (часть 3). – С. 587-590.  
10. Ням Н.Т. Оптимизация контроля самостоятельной работы студентов при обучении математике // Вестник ТГПУ. – 2012, №7. – С.213-216.

#### REFERENCES

1. The National Strategy of Education Development in Ukraine for 2012-2021 years. – 37 p.
2. Ogorodnikov I. T. Optimal mastering the knowledge by students and the comparative effectiveness of separate teaching methods in school. – М.: Педагогіка, 1969. – 148 p.
3. Babanskii J. K. Optimization of educational process. – М.: Педагогіка, 2009. – 82 p.
4. Bulanava-Toporkova M.. Pedagogy and psychology of higher education. – Textbook, Rostov N / D : Phoenix, 2002. – 544 p.
5. Dyiak V. V. Organizationally-Pedagogical Conditions of Social-Economic Subjects Teaching Optimization in Higher Military Educational Establishment. -Manuscript for obtaining the scientific degree of the Candidate of Pedagogical Sciences on specialty 13.00.04. The National Academy of the State Border Service of Ukraine named after V. Khmelnytskyi. – Khmelnytskyi, 2004. – 18 p.
6. Order MOH of Ukraine from 22.03.2004 № 148 "On measures for implementation of the Bologna Declaration in higher medical and pharmaceutical education".
7. Yuri R. F., Smith B. F. Use of information technology in teaching mathematics icy pharmaceutical faculties of medical universities // Modern information technologies and innovative teaching methods in training: methodology, theory, experience problems. – 2009. – Vol. 21. – P.3-15.
8. Prokopchenko O. Ye. The method of organizing and conducting classes on Medical Physics and Biophysics, based on cognitive learning technologies (for example, the introduction of Internet-based technology demonstration and use of computer modeling and mathematics) // Pedagogy in forming a creative personality higher and secondary schools. – 2015. – Vol. 41 (94). – P. 265-271.
9. Knyazev E. M. Laboratory equipment new generation of work // Fundamentalnye research. – 2012. – № 6 (part 3). – P. 587-590.
10. Nyam N. T. Optimization control samostoyatelnoy studentov work at learning mathematics // Journal TSPU. – 2012, №7. – P.213-216.

#### The optimization of the educational process of discipline "Biophysics and physical methods of analysis" for pharmaceutical students in higher educational institutions under modern conditions.

Z. Ya. Fedorovych, M. I. Drachuk

**Abstract.** The educational process involves the development and implementation of effective educational technologies forming cognitive and creative activity of the individual. It has been modernized as a result of the reform of the educational system in Ukraine. The optimization of the educational process of discipline "Biophysics and physical methods of analysis" for students of pharmaceutical faculties is investigated in the article. The conducted research was focused on conditions of optimization the biophysics learning process. Tendencies on improving teaching the subject were proposed.

**Keywords:** optimization; the learning process; control for knowledge.

#### Оптимизация процесса обучения дисциплине «Биофизика с физическими методами анализа» студентам-фармацевтам в высших учебных заведениях в современных условиях.

З. Я. Федорович, М. И. Драчук

**Аннотация.** В связи с реформированием образовательной системы Украины, необходимо модернизировать учебный процесс, предусматривающий разработку и внедрение эффективных образовательных технологий формирования познавательной и творческой активности личности. В статье исследуется вопрос оптимизации учебного процесса по дисциплине «Биофизика с физическими методами анализа» для студентов фармацевтических факультетов. Сфокусировано внимание на условия оптимизации процесса обучения биофизики. Предложены направления совершенствования преподавания предмета.

**Ключевые слова:** оптимизация; учебный процесс; контроль знаний.