

## **ДИДАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО СТРУКТУРУВАННЯ ЗМІСТУ ПІДРУЧНИКА ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ШКОЛИ**

Соціальні й економічні зміни у суспільстві, використання інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах життя вимагають підготовки відповідного рівня фахівців. Необхідний науково обґрунтований підхід до розробки навчально-методичної документації (конструювання змісту навчальних планів, програм, підручників тощо). Ці питання є предметом наукових досліджень (Ю. Бабанський, Н. Бібік, П. Блонський, М. Вашуленко, С. Гончаренко, І. Зязюн, Н. Ничкало, М. Євтух, І. Зязюн, В. Кремень, О. Савченко, П. Сікорський, І. Лернер, М. Ярмаченко, М. Лось, А. Макаренко, В. Олійник, І. Песталоцці, В. Сухомлинський, Н. Тализіна, К. Ушинський та ін. У цих працях представлені філософські, психолого-педагогічні та соціально-економічні засади формування знань засобами підручника.

Підручник – навчальне видання, що містить систематизоване викладення навчальної дисципліни, відповідає програмі дисципліни, офіційно затверджене як такий вид видання (наказ МОН України № 588 від 27.06.2008 р.). Основними функціями сучасного підручника є збільшення мотивації до навчання, науковість і доступність поданого матеріалу, політехнічна спрямованість, системний і прогностичний підхід до відбору навчально-наукового матеріалу, екологічний підхід до його структурування, забезпечення додатковою інформацією [2, с. 178-181].

Як зазначає Ю. Бабанський, “повинен відбутись поворот освіти від “диктатури навчального предмета” до людини, яка має бути в основі всіх цілей освіти” [1, с. 13]. Це враховують розробники підручників (Д. Беляєва, Н. Бондаренко, З. Бриксіна, Н. Волошина, В. Дольник, О. Топузов, А. Ярмолук, П. Сікорський та ін.).

Використовуються різні підходи до розробки підручників, але в усіх випадках повинна реалізовуватись єдність змістового та процесуального компонентів з урахуванням психофізіологічних особливостей відповідної вікової категорії студентів. Процес навчання повинен сприяти підсиленню їх мотиваційного потенціалу до навчання, пізнавальних інтересів (ціннісних орієнтацій).

“Система ціннісних орієнтацій є тестом активності людини і визначає способи її реалізації. З іншого боку, ціннісні орієнтації можна розглядати як

внутрішнє джерело життєвих цілей людини, яке ніби тестує все на предмет важливості, водночас наділяючи цю важливість особистісним смислом” [3].

Особливості навчально-методичного забезпечення для підготовки майбутніх фахівців різних профілів досліджували В. Замороцька, С. Кустова, Я. Рудик, Т. Требіна та ін. Проте ці дослідження не торкалися підготовки медичних фахівців, для яких необхідним є перехід від уніфікованого до спеціалізованого викладу фундаментальних дисциплін.

Медичні навчальні заклади недостатньо забезпечені навчальною літературою. Більшість навчальних видань із фундаментальних дисциплін дублюють шкільний матеріал, містять застарілий матеріал, зміст не завжди відповідає здібностям і можливостям студентів, написані складною мовою, обтяжені інформацією, складними математичними викладами, не профільовані, а студенти, відчуваючи перевантаження, втрачають інтерес до дисципліни.

Важливо звернути увагу на те, що навчальні плани і програми не завжди науково обґрунтовані, не враховують змін у засобах і формах праці, використання нових технологій згідно з сучасними вимогами. Програми повинні періодично оновлюватися. Це дуже важливо, оскільки зміст підручника повинен відповідати навчальній програмі. У підручнику повинна бути єдність символічних позначень, залежностей, співвідношень, відображена наступність знань.

Метою нашої роботи було показати на прикладі підручника “Медична і біологічна фізика”, апробованого впродовж 10 років, один із підходів до розробки інтегрованого підручника для професійної школи (медичних закладів освіти).

Основою змісту підручника “Медична і біологічна фізика” є фізичні поняття, закони, теорії, методи дослідження. Цей матеріал інтегрується з питаннями біології, фізіології, медицини, оскільки медицина як прикладна наука ґрунтується на фундаментальних науках. Інтегруюча функція підручника забезпечується компонентами загальноосвітніх і фахових знань, що необхідно реалізувати на кожному етапі навчання.

Дотримання рекомендованої структури й основних науково-методичних вимог, які є науково обґрунтованими з цієї проблеми, дозволяє укласти підручник нового покоління і відповідного рівня.

Наш підхід передбачає формування необхідних фундаментальних знань для майбутніх медичних працівників, а також орієнтацію на розуміння використання цих знань (фізики) у майбутній професійній діяльності, показує тенденції розвитку і роль наукового прогресу в медицині, постійне оновлення засобів і методів праці, удосконалення існуючих, необхідність адаптації до ринкових умов.

Швидкі темпи розвитку фізичної науки, впровадження її досягнень у сучасне високотехнологічне виробництво змінили цілі та завдання педагогічної науки і практики, вимагають формування професійних, культурних і соціальних компетентностей. Компетентнісний підхід у професійній освіті вимагає вивчення системи формування компетенцій при опануванні кожного окремого предмета та використання відповідних форм і методів навчання. Використання компетентнісного підходу до розробки підручників для професійної школи дасть можливість майбутнім фахівцям працювати в умовах швидкозмінних соціальних і професійних систем.

Цілі навчання повинні реалізовуватись у змісті підручників. Прагнення дати багато складної інформації в сучасних умовах використання інформаційно-комунікаційних технологій відживає себе. Крім того, подання максимальної кількості інформації, деталізація новин науки і техніки, яка швидко розвивається й удосконалюється, позбавляє учнів можливості самостійно думати, аналізувати ситуації, приймати рішення, використовуючи основні закони фізики. Сучасний стан виробництва і саме життя вимагає, щоб у навчальних підручниках було пояснення суті та змісту фундаментальних наукових досягнень у відповідній галузі та формування усвідомленого володіння ними у майбутній професійній діяльності.

Фактичний матеріал стає цінним тоді, коли він логічно систематизований і підпорядкований провідним поняттям і теоріям, що дає змогу цілеспрямовано, від теми до теми, від курсу до курсу розкривати тенденції наукового пізнання [3, с. 51].

Кожен підручник складається з інформаційної частини й апарату представлення цієї інформації. Написання його вимагає творчого підходу автора. Запропонований нами підручник складається з трьох основних частин: вступу, основної частини, додатків.

Рубрикація тексту зумовлена рівнями розуміння і засвоєння навчального матеріалу. Знання фізичних понять, законів, закономірностей, явищ, методів отримані учнями у середній школі, тому ми вважали недоцільним дублювати шкільний курс, глибше звертати увагу на складні питання і поєднувати фундаментальні знання з фаховими там, де це доцільно. Наприклад, розглядаючи електричні та магнітні явища, ми проводили паралель між такими у фізичних системах і в організмі людини. Генерація біоелектричних потенціалів відбувається у процесі функціонування всіх органів і тканин, а реєстрація їх і зміна при патологічних процесах в організмі використовується як діагностичний тест.

Вивчаючи фізичні та фізико-хімічні процеси в організмі на молекулярному рівні, можна краще зрозуміти сутність і механізми фізіологічних процесів у нормі та патології. “Медична і біологічна фізика” – це інтегрований навчальний предмет, який певною мірою синтезує знання з фізики, хімії, біології, медицини і математики, а основою є фізика. Запропонований у стислій формі матеріал підручника дає уявлення про цей зв’язок, який автори прагнули показати на інтегративному рівні. Виконання поставлених завдань вимагало зміни акцентів у матеріалі курсу фізики, що зумовило зміну структури курсу. Структура розділів за змістом і будовою відрізняються від традиційних. Ґрунтуючись на аналізі змісту загальнотехнічних і фахових дисциплін і зберігаючи цілісність навчального предмета, ми прагнули вводити професійно значущий матеріал і орієнтувати студентів на самоосвіту. Малозначущий матеріал був усунений, що дало можливість спростити виклад важливих у професійному значенні питань. Поняття нашого курсу певною мірою були узгоджені з такими, що використовуються у фахових дисциплінах. На нашу думку, стали більш зрозумілими логічні зв’язки між фундаментальними поняттями і процесами та фаховими (хімія – фізика – біологія – фізіологія – біохімія – пропедевтика внутрішніх хвороб – терапія – кардіологія ...). Як приклад можна розглянути розділ “Електропровідність клітин і тканин організму. Реографія”, де пояснюється, що електричні параметри характеризують фізичні властивості живого об’єкта, структуру та зміни, пов’язані з його функціональним станом. Визначення й аналіз електричних параметрів органів і тканин використовують для дослідження процесів, які відбуваються у клітинах і тканинах внаслідок зміни їхнього фізіологічного стану, дії фізичних чинників.

Цілі навчання мають ієрархічну структуру, вони повинні бути деталізовані для кожної дисципліни, а у змісті дисципліни – у кожному розділі у вигляді знань, умінь і навичок, необхідних для використання у фаховій підготовці та майбутній професійній діяльності. У нашому підручнику є рубрика “При вивченні даного розділу необхідно знати і вміти”. Наприклад, при опрацюванні розділу “Біомеханіка” студент повинен вміти: назвати та пояснити основні поняття і закони механіки, які використовуються у біомеханіці; пояснити відмінність між класичними поняттями механіки та використанням їх для біологічних систем (біомеханічні властивості систем); пояснити можливість використання фізичних моделей для дослідження механічних властивостей біологічних систем (біомеханічні властивості систем); описати фізичні основи функціонування опорно-рухового апарату людини і механічні властивості кісток; пояснити особливості механіки м’язової тканини, механічних процесів у легенях та механічні властивості кровоносних судин.

Досягнення поставлених цілей потребувало збільшення об'єму матеріалу про форми і методи практичного застосування фундаментальних законів і фізичних явищ та процесів для підсилення розділів, які орієнтують студентів на розвиток творчої самостійної роботи, зокрема, про розвиток і формування взаємозв'язків між фізикою, технікою і практичною медициною. Такими основними розділами є: “Фізичні основи електролікування”, “Біоелектричні потенціали”, “Фізичні основи електро- і векторелектрокардіографії”, “Теплове випромінювання. Термографія”, “Методи радіоспектроскопії. МРТ”.

Відомо, що з усіх видів комп'ютерної томографії найбільш точним і безпечним є система, яка ґрунтується на явищі ядерного магнітного резонансу. Студентам у доступній формі необхідно пояснити це явище, а тоді поєднати з можливістю використання його у медичній науці та практиці. МРТ має не лише великі діагностичні можливості, але й гарантує безпеку для пацієнта. Це метод візуалізації та точних вимірювань внутрішніх структур складних об'єктів без їх руйнування.

Після кожного розділу учень повинен перевірити розуміння вивченого матеріалу, і для цього розроблені контрольні запитання різних форм. Вони дають змогу не лише перевірити набуті знання, але й закріпити їх і усвідомити практичне застосування. У розділі “Магнітне поле та його характеристики. Елементи магнітобіології” для перевірки засвоєння студентами матеріалу є різні форми запитань: як впливають магнітні поля на біологічні об'єкти; поясніть причини біомагнетизму та використання його для діагностики захворювань; магнітні бурі виникають ... . Вони ... впливають на функціонування організму людини, а саме ...; біологічна реакція на дію магнітних полів виявляється ...; тест: від чого залежить магнітна сприйнятливність тканин організму?(варіанти відповідей: 1) енергетичної ефективності окиснення; 2) активності біохімічних процесів; 3) речовин та елементів клітин; 4) типу метаболізму; 5) від усіх зазначених вище чинників).

Збільшенню мотивації до навчання сприяють задачі професійно спрямованого змісту, наприклад, “У результаті роботи апарату для франклінізації щосекунди утворюється в  $1\text{ см}^3$  повітря 500 000 легких аероіонів. Обчислити роботу активації, необхідну для утворення в  $225\text{ см}^3$  повітря такої самої кількості аероіонів впродовж лікувального сеансу (15 хв.). Потенціал іонізації дорівнює 13,54 В. Повітря вважати однорідним газом”.

У рубриці “Медицина і фізика: елементи фахової компетентності” у стислій формі представлені основні професійно значущі положення:

1. На електричні властивості клітин організму впливають діелектричні властивості їхніх мембран. Властивості тканин визначаються властивостями не лише електролітів, а й інших речовин, що входять до складу тканин: жирів, вуглеводів та інших органічних сполук, які мають властивості діелектриків і напівпровідників. Електричні параметри біооб'єктів змінюються з часом. Це залежить від перебігу фізіологічних процесів у організмі, а також від проходження електричного струму через організм (фізіотерапія).

2. Повний опір органу або тканини складається з омичного та ємнісного опорів і називається імпедансом. Живим тканинам властива дисперсія імпедансу, тобто залежність імпедансу від частоти струму. У мертвих тканинах дисперсія імпедансу не проявляється внаслідок припинення процесів поляризації.

3. Дисперсія імпедансу використовується для дослідження фізіологічного стану тканин, а у клінічній практиці – для діагностики патологічних процесів.

4. Реографія – метод діагностики, який ґрунтується на дослідженні зміни імпедансу органів і тканин під час їх кровонаповнення.

Матеріал під рубрикою “Фрейм додаткової інформації” підтверджує значущість поданого матеріалу, в ньому міститься інформація для ознайомлення з новими методиками у медичній практиці або з такими, що будуть використані у прогнозованому майбутньому.

Окремий розділ підручника містить елементи теорії ймовірності та математичної статистики, оскільки медичні фахівці у своїх наукових дослідженнях користуються методами статистичної обробки експериментальних даних.

У додатках представлені табличні значення фізичних величин, список використаної літератури і предметний покажчик.

Зміст навчального матеріалу підручника повинен періодично коректуватися і доповнюватися відповідно до появи нових методів і засобів праці, які ґрунтуються на відповідних досягненнях фундаментальних наук.

#### **Посилання:**

1. *Бабанский, Ю. К.* Оптимизация процесса обучения [Текст] / *Ю. К. Бабанский*. — М. : Педагогика, 1977. — 256 с.
2. *Богданов, І. Т.* Теоретичні засади організаційно-змістового наповнення підручника з електроніки / *І. Т. Богданов* // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. — 2008. — № 14. — С. 178-181.
3. *Васьківська, Г. О.* Реалізація принципу фундаменталізації знань про людину у сучасному підручнику (Текст) / *Г. О. Васьківська* // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць / [ред. кол., гол. ред. *В. М. Мадзігон*; наук. ред. *О. М. Топузов*]. — К. : Пед. думка, 2011. — Вип. 11. — С. 55-63.

4. *Топузов, О. М.* Проблемне навчання географії в школі: теорія і практика : монографія [Текст] / *О. М. Топузов.* — К. : Фенікс, 2007. — 304 с.

***References (transliterated and translated):***

1. *Babanskiy Yu.* Optimizatsiya uchebno-vospitatelnogo protsessa (Optimization of the educational process). Moscow, 1977, 256 p.
2. *Bohdanov I.* Teoretychni zasady orhanizatsiyno-zmistovoho napovnennya pidruchnyka z elektroniky (Theoretical principles of organizational and semantic content of a textbook on electronics) // Collection of scientific papers of Kamyanets-Podilskyi Ivan Ohienko National University, 2008, № 14. P. 178-181.
3. *Vaskivska H.* Realizatsiya pryntsypu fundamentalizatsiyi znan pro lyudynu u suchasnomu pidruchnyku (Realization of the principle of knowledge fundamentalization of a human in a modern textbook) // Problems of a modern textbook : collection of scientific works. Kyiv, 2011, Issue 11. P. 55-63.
4. *Topuzov O.* Problemne navchannya heohrafiyi v shkoli: teoriya i praktyka : monohrafiya (Problem-based geography teaching at school: theory and practice: a monograph). Kyiv, 2007. 304 p.

Стаття надійшла до редакції 20.08.2013

*Л. Емчик*

**Дидактические подходы к структурированию содержания  
учебника для профессиональной школы**

В работе отражен опыт отбора и структурирования материала учебника “Медицинская и биологическая физика” для профессиональной (медицинской) школы. Медицинские учебные заведения недостаточно обеспечены учебной литературой. Большинство учебных изданий по фундаментальным дисциплинам дублируют школьный материал, содержат устаревший материал, содержание не всегда соответствует способностям и возможностям студентов, текст сложно воспринимается, содержит большой объем информации, сложные математические выводы. Авторский подход предвидит формирование необходимых фундаментальных знаний у будущих медицинских работников, ориентацию на понимание использования этих знаний (физики) в будущей профессиональной деятельности, показывает тенденции развития и роль научного прогресса в медицине. Предложенный автором учебник состоит из вступления, основной части и приложения. Рубрикация текста обусловлена уровнями понимания и усвоения учебного материала. После изучения материала раздела учащийся должен проверить понимание изученного материала, и для этого разработаны контрольные задания различной формы. В краткой форме представлены основные знания по каждому разделу физики, имеющие практическое применение в специальных дисциплинах и будущей практической работе.

**Ключевые слова:** учебник, дидактика, структурирование содержания, профессиональная подготовка, медицинская и биологическая физика.

*L. Yemchyk*

**Didactic Approaches to Structuring the Content  
of the Textbook for Vocational School**

The paper reflects the experience of selecting and structuring material of the textbook “Medical and Biological Physics” for professional (medical) school. Medical schools fall short of educational literature. Most of textbooks on fundamental disciplines duplicate school material, contain outdated information, the content does not always correspond to the abilities and capabilities of the students; text can be perceived with the difficulties, contains a wealth of information and complex mathematical derivations. Author’s approach anticipates the formation of the necessary fundamental knowledge of future medical workers, focus on the understanding how

to use this knowledge (physics) in their future professional activity, shows trends of the development and the role of scientific progress in medicine. The textbook proposed by the author consists of introduction, main part of the appendix. Categorization of the text is predetermined by the levels of understanding and learning of the teaching material. After studying the material from one section student has to test his/her understanding of the learned material. Control tasks of different kinds are specially developed for this purpose. The article briefly presents the basic knowledge of each branch of physics that has practical application in specific disciplines and in future practice.

**Key words:** textbook, didactics, content structuring, professional training, medical and biological physics.

Рецензент – доктор педагогічних наук, професор П. І. Сікорський