

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧОЇ ГАЛУЗІ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

В статті розглядаються проблеми навчання фізико-математичних дисциплін у медичних університетах у контексті сучасної освітньої парадигми. Досліджуються шляхи формування фахово орієнтованих компетентностей. Обґрунтовуються показники, за якими оцінюють рівень сформованості фундаменту професійних компетентностей.

Ключові слова: компетентісний підхід, медична та біологічна фізика, медична освіта, ефективність навчання.

Актуальність дослідження. Важлива проблема органічного поєднання загальноприродничої та фахової компонент медичної освіти набуває особливої гостроти у світлі нової освітньої парадигми. Гуманізація освіти, яка задекларована ключовою тенденцією парадигми сучасної освіти, потребує не лише підвищення ролі гуманітарної та соціально-економічної компонент, а й підняття статусу фундаментальної загальноприродничої компоненти освіти. Якщо йдеться про реальне, а не словесно постульоване повернення освіти до людини, гуманізація означає підвищення ролі фундаментальних загальноприродничих та фахово орієнтованих знань, оскільки лише фундаментальна складова здатна забезпечити професійну мобільність, а отже, і впевненість у завтрашньому дні, що цілком відповідає принципу гуманізації. Фундаментальна освіта при її реалізації на компетентісних засадах – ключ, який дозволить забезпечити фундамент фахових знань, умінь та навичок.

Метою даного дослідження є встановлення шляхів формування професійно орієнтованих компетентностей майбутніх лікарів у процесі навчання фізико-математичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Розглядаючи медичну освіту з позицій цілісності та взаємозв'язку потрібно визначити принципи організації природничонаукових знань як таких, що формують фундамент логічної структури будь-якої фахової чи професійно-зорієнтованої фундаментальної дисципліни. Фізиці належить, в свою чергу, визначальна роль у системі природничонаукових дисциплін. Будучи за своєю суттю цілісною наукою про природу, єдиним організмом, який може існувати лише при взаємодії всіх своїх складових, фізика об'єднує всі природничо-наукові теорії на основі єдиних методологічних принципів існування та розвитку всього матеріального світу. Саме тому принципи організації фізичного знання є визначальними при формуванні основ різних профільних дисциплін. Вивчення дисциплін фізико-математичного циклу майбутніми лікарями передбачає формування фундаментальних знань і професійних умінь щодо їх застосування в майбутній професійній діяльності. Фундаментальна фізика все частіше виступає системотвірним чинником у становленні природознавства як єдиної науки про природу. Фундаментальні закони фізики, система її основних принципів та категорії складають по суті інваріант природознавства [2].

Сучасна освітня парадигма потребує вдосконалення курсу фізики, що вивчається майбутніми лікарями, не лише в плані знань (наукових фактів, теорій, концепцій), а й у аспекті інтелектуальних вмінь та навичок, які складають основу інтелектуального розвитку особистості. Зміст навчального матеріалу має інтегрувати фундаментальні (фізичні закони, поняття, теорії) і професійні знання (прояв цих закономірностей у живій природі, методи їх дослідження та використання у діагностиці, методи впливу на живі організми і використання з лікувальною метою). На нашу думку, важливо акцентувати увагу на формуванні узагальнених способів мислення та діяльності з орієнтацією на майбутній фах.

На наш погляд, задля забезпечення належної бази фахово спрямованих фундаментальних знань важливо не лише їх надати, а й навчити діяти на їх основі. На перший план виходить набуття навичок, оволодіння певними фізичними методами та способами дій і умінням застосовувати ці знання при розв'язанні проблем фахового спрямування. Це завдання вдавалося ефективно реалізувати, використовуючи компетентісний підхід, який базується на тезі: "Знання неможливо надати, ними студент може оволодіти, самостійно виконуючи певні види діяльності". При цьому ми використовували принцип генералізації, намагаючись концентрувати в малому обсязі знань максимальну кількість пізнавальної інформації [3, 4].

Важливим аспектом фундаментальної підготовки фахівців є озброєння методологією наукового пізнання, яка формується при вивченні фундаментальних загальноприродничих дисциплін і визначальною мірою при опануванні фізичними методами пізнання. Фізичні методи пізнання плідно синтезують експериментальні і теоретичні методи дослідження біологічних об'єктів, явищ та процесів, що відбуваються

у живих організмах. У фізиці широко використовуються методи порівнянь, класифікацій, систематизації тощо. Ці методи навчають студентів рухатися від дослідних фактів через модельні уявлення та гіпотези до формування фізичних понять і за допомогою міркувань та висновків – до розуміння механізмів фізичних процесів, які відбуваються в організмі, розкриття причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей. У передових медичних центрах успішно трудяться фізики-ядерники, спеціалісти в галузі низьких температур, волоконної оптики та ін., в більшості європейських країн (Франції, Фінляндії, Великій Британії, Нідерландах та ін.) при оновленні програм професійної школи акцентується увага саме на вивченні природничо-математичних дисциплін [1].

Сьогодні, як ніколи, відчутними є проблеми, що зумовлені недостатньою увагою до вивчення базових фундаментальних дисциплін. У повсякденну медичну практику входять нові діагностичні та лікувальні методики: позитрон-емісійна томографія, ядерний магнітний резонанс (ЯМР), електронний парамагнітний резонанс (ЕПР), Допплер-томографія, лапароскопічна та лазерна хірургія. Викладачі клінічних кафедр, лікарі практики часто потрапляють в ситуацію, коли розуміння суті нових лікувальних та діагностичних методик є ускладненим, а подекуди й неможливим саме через брак знань фундаментальних фізичних законів та принципів. Такою, наприклад, є ситуація з поясненням фізичних основ магнітно резонансної томографії (МРТ), методів візуалізації у медичній діагностиці та основ інших сучасних методів дослідження біологічних систем.

Прикладні знання з фізики швидко старіють і потребують систематичного оновлення та коригування відповідно до фахової спрямованості; на їхньому прикладі важливо показати, яким чином фундаментальні фізичні чи біофізичні закони можуть бути застосовані для розв'язування фахових проблем.

Опанування дисциплінами фізико-математичного циклу має виключне значення для формування когнітивних схем як узагальнених стереотипних форм зберігання набутого в певній предметній галузі досвіду. Фізико-математичні дисципліни формують тип мислення, який дозволяє швидко оволодіти суттю проблеми, прийняти оптимальне рішення в будь-якій галузі знань. На підтвердження цієї тези наведемо хоча б такий факт: вчені-фізики неодноразово ставали лауреатами Нобелівської премії в галузі медицини та фізіології, хімії, економіки, але жодного разу Нобелівську премію в галузі фізики не отримав фахівець з іншої наукової галузі. Лауреат Нобелівської премії у галузі фізіології та медицини (1908 р.) І. Мечников закінчив у Харкові університетський чотирирічний курс на фізико-математичному факультеті за два роки, а І.Павлов (лауреат Нобелівської премії 1904 р.) перед вступом до медико-хірургічної академії закінчив фізико-математичний факультет Петербурзького університету та отримав ступінь кандидата природничих наук.

Продуктивним є співробітництво між фахівцями клінічних кафедр та кафедр природничо-наукового циклу – методи фундаментальних наук (насамперед йдеться про фізику) мають активніше використовуватися при вивченні фахових дисциплін. Саме вміння використовувати фізичні методи, закони та закономірності для вирішення професійних задач складає основу системно орієнтованого навчання, яке базується на інтеграції фундаментальної та фахової підготовки. Особливо відчутно сьогодні це в "наноауці", яка є точкою дотику між фізикою, хімією, біологією і навіть медициною, використовуючи схожі експериментальні методи та ідеї для вивчення різноманітних об'єктів нано розмірів.

Врахування орієнтації на майбутню діяльність у сфері "людина – людина" спонукає до збільшення уваги до питань з історії фізики, філософських аспектів природознавства. Сучасна фізика містить у собі потужний гуманітарний потенціал, вона розглядає проблеми, які мають велике значення для всіх країн та народів. Зважаючи на обраний фах, насамперед йдеться про біоетичні проблеми. Важливими є також енергетичні, екологічні проблеми тощо. Сучасне технологічне суспільство існує в рамках деякого фізико-енергетичного середовища. Оцінка граничних можливостей цього середовища є однією з актуальних проблем сучасності. Так, споживання продуктів біосфери сумісно з усіма паливними ресурсами становить приблизно 6 кВт на людину, що перевищує біологічне споживання їжі в 60 разів. Сучасні витрати енергії характеризуються потужностями порядку 10^{10} кВт, ця величина на порядок перевищує допустиму відновну потужність біосферних джерел енергії. Важливо зазначити, що суттєвою є не тільки кількість спожитої енергії, а й можливості її концентрації у малих об'ємах на короткі проміжки часу. Справді, густина потоку сонячної енергії біля поверхні Землі має порядок $1,6 \cdot 10^{-2}$ Вт/см², а прецизійна обробка матеріалів супроводжується потоками енергії $5 \cdot 10^8$ Вт/см², у сучасних лазерах досягається потужність 10^{21} Вт/см². Традиційно склалося так, що прерогатива захищати природу належить насамперед тим, хто її вивчає – фізикам, біологам, медикам, гігієністам, екологам.

Для забезпечення належної бази фахово спрямованих фундаментальних знань важливо не лише їх надати, а й навчити діяти на їх основі. На перший план виходить набуття навичок, оволодіння певними фізичними методами та способами дій і умінням застосовувати ці знання при розв'язанні проблем фахового спрямування.

Таким чином, модель навчання фізики фахівця у медичній галузі може бути подана у вигляді: фундаментальні знання з фізики – предметна діяльність суб'єкта – прикладні аспекти фізики.

Профілізація знаходить своє відображення при плануванні всіх форм навчальної роботи: лекцій, семінарських, практичних, лабораторних занять, у тематиці позааудиторної роботи.

З огляду на роль, яку відіграє медична та біологічна фізика у системі медичної освіти, ми вважали за доцільне дослідити показники, які б свідчили про рівень сформованості фундаменту фахових

компетентностей. На наш погляд, такими можуть бути показниками, що свідчать про наявність внутрішньої мотивації до безперервної самоосвіти та самовдосконалення з цією метою аналізувалися: результати виконання графічно-розрахункових робіт фахового спрямування, успішність студентів з суміжних дисциплін: хімії, медичної біології; фахово орієнтованих дисциплін: фізіології, мікробіології, радіології; участь в олімпіадах та наукових гуртках. Результати педагогічних досліджень засвідчили ефективність формування фундаменту професійних компетентностей майбутнього лікаря в експериментальних групах.

Висновки. Формування фундаменту професійних компетентностей майбутнього лікаря передбачає використання дидактичної моделі навчання фізики, орієнтованої на предметну діяльність фахівця медичної галузі.

Використані джерела

1. Dossier. Universite: passeport pour l'emploi// Le monde de l'éducation. – 2001. – n.289, fevier. – P. 22-39.
2. Stauffer D., Stanley H.E. "From Newton to Mandelbrot: a primer in theoretical Physics", 1990.
3. Стучинська Н. В., Ткаченко Ю. П. Дидактичні засади формування професійних компетенцій студентів вищих медичних навчальних закладів засобами інформаційно-освітнього середовища у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін // Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. – Випуск 16: збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огнієнка. Серія педагогічна – Кам'янець-Подільський, 2010. – 328 с. – С. 60-62.
4. Стучинська Н.В., Ткаченко Ю. П. Теоретико-методологічні засади моделювання інформаційно-освітнього середовища медичного університету під час вивчення курсу медичної та біологічної фізики / Н. Стучинська, Ю. Ткаченко // Наукові записки. – Випуск 98. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2011. – 356 с. – С. 267 – 271.

Stutchynska N.V., Shmorhun A.V.

PROFESSIONAL COMPETENCES FORMATION IN PHYSICS AND MATHEMATICS TEACHING TO NATURAL SCIENCES FUTURE SPECIALISTS

The article concerns the problems of physics and mathematics teaching in medical Universities in the context of modern educational paradigm. The formation ways of professionally oriented competences are being researched. Evaluation criteria of the formed basis of professional competences are being justified.

Key words: *competence approach, medical and biological physics, medical education, education effectiveness.*

Стаття рекомендована кафедрою фізики і астрономії Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Стаття надійшла до редакції 16.05.2013