

НАСТУПНІСТЬ У ФОРМУВАННІ ЗНАНЬ ПРО ЖИВУ ПРИРОДУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ СЕРЕДНЬОЇ ЛАНКИ МЕДИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Кочина А. В., Сергієнко В.П.

Житомирський державний інститут медсестринства, Україна

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,

м. Київ, Україна

У вищих медичних навчальних закладах I – II рівня акредитації України впроваджуються нові технології навчання дисциплін, які забезпечують формування цілісності знань студентів про живу природу, як базу для якісного засвоєння фахових знань. Методику вивчення фізики та інших природничих дисциплін націлено на поліструктурність методичної системи шкільних курсів, що визначається тенденціями до інтеграції знань [1].

Узагальнюючи теоретичний матеріал з цієї проблеми, спираючись на практичний досвід, можна зробити висновок, що становлення професійної готовності майбутнього фахівця середньої ланки медичної галузі потребує цілісного формування професійно значущих якостей, знань та умінь (досвіду) особистості уже під час вивчення фізики та інших природничих дисциплін.

Такий інтегральний підхід передбачає побудову моделі фахової готовності, у якій синтезовано професійно значущі якості особистості, здатної успішно виконувати завдання з охорони здоров'я населення. По суті справи це інноваційне навчання, спрямоване на формування творчого і критичного мислення, досвіду та інструментарію навчально-дослідної діяльності, рольового та імітаційного моделювання, пошуку власних особистісних смислів і ціннісних відношень.

Модель фахової підготовки майбутніх медичних сестер має будуватися на нових підходах до професіоналізму як певного інтегративного утворення, що дає можливість здійснювати ефективну професійну діяльність у конкретних умовах; їх

професійна компетентність має формуватися уже під час вивчення базових природничих дисциплін; нова організаційна модель їх фахової підготовки має ґрунтуватися на концепції її фундаменталізації, поєднання теорії і практики, посилення професійної спрямованості природничих дисциплін через їх орієнтацію переважно на вивчення живої природи.

Аналіз тенденцій розвитку фізичної освіти на початку XXI сторіччя з одного боку вказує на гуманістичні її засади, а з другого – на потребу вдосконалення системи вивчення фізики в інституті медсестринства. Завдання підвищення якості фахової підготовки майбутніх медичних сестер ставлять посилені вимоги як до змісту, так і до форми викладу навчального матеріалу. Тому курс фізики за змістом має відображати систему знань про живу природу, сприяти формуванню системи умінь спеціальних фахових і загальнонавчальних – інтелектуальних та організаційно-пізнавальних; містити досвід творчої діяльності людства в галузі фізики та ставлення до навколишньої дійсності, певні ціннісні орієнтації. Навчання фізики має сприяти розвиткові здібностей та інтересу студентів до пізнання навколишньої живої природи, політехнічній освіті (живемо, зокрема, в світі коливань). Досягається це, передусім, продуманою мотивацією. Така вимога умовно-рефлекторної функції вищої нервової системи людини. Мотиви стимулюють, організують і спрямовують розумову діяльність майбутнього фахівця.

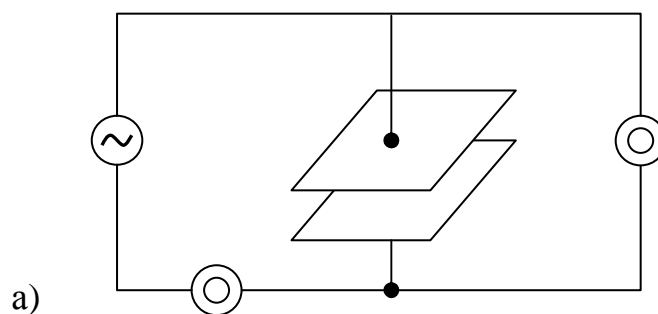
Згідно з особистісно-діяльнісним підходом людина опановує знання лише тоді, коли вона реально бачить доцільність цих знань для майбутньої професії, може їх зробити засобом своєї діяльності. Мотивація професійної діяльності є визначальною у багатогранній мотиваційній сфері особистості. Тому, працюючи з майбутніми медичними сестрами, слід усвідомлювати, що це молоді люди з особистісними інтересами і стремлінням до самоствердження в житті. Їх ентузіазм слід наповнити змістом і стійким інтересом до обраного фаху. Для врахування освітніх інтересів особистості, створення атмосфери зацікавленості викладач користується великим арсеналом форм і методів навчання. Мотиви реалізуються через інтерес, переконання, устремління. Стимуляцією учіння мотиви можна

змінювати, зацікавивши студента вивченням предмета, переконавши у важливості і необхідності набуття певних навичок, показавши перспективи і красу майбутньої професійної діяльності тощо.

Питання про мотивацію в учінні стосується не тільки знань, але також і способів та прийомів навчальної діяльності. Розкриваючи перед студентами переваги одних прийомів перед іншими, їх раціональність, привабливість, викладач створює у студентів потребу у вдосконаленні способів пізнавальної діяльності.

Слід застосовувати таку методику навчання фізики, за якої студенти, рухаючись від незнання до знання, пізнають навколишній світ, співпереживаючи відкриття істини, завдяки якій ланцюг пов'язаних ланок (факти – модель – наслідки – експеримент) слугує також логічним стрижнем формування міцних фахових знань.

Прикладом реалізації такого підходу є навчальний проект “Дослідження впливу змінного електричного поля на біологічні тканини”. Відома більшості студентів УВЧ - терапія практично не асоціюється в них з матеріалом теми “Змінний електричний струм”. Встановимо фізичні основи цього методу лікування. Якщо з'єднати генератор змінної напруги із двома плоскими паралельними пластинами (рис. 1, а), у колі виникає змінний електричний струм. Для спостереження зміни в часі значень струму й напруги послідовно й паралельно до утвореного плоского конденсатора під'єднували двохканальний осцилограф. На екрані бачили дві криві (рис. 1, б). На підставі кривих будували векторну діаграму. Вектор струму випереджав вектор напруги на 90 градусів.



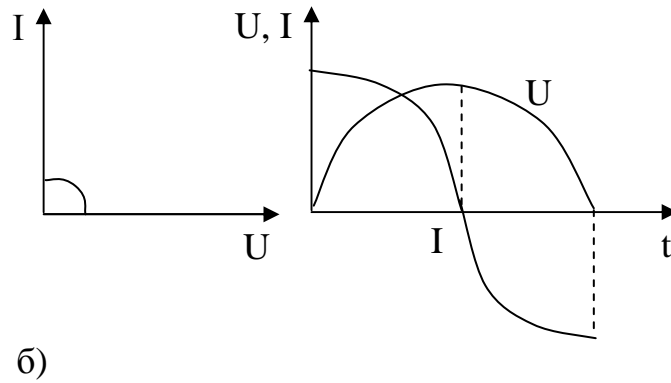


Рис. 1

Значення сили струму в колі $I = U / X_c$ залежить від ємнісного опору $X_c = 1/\omega \cdot C$ і напруги на виході генератора U . При цьому ємність плоского конденсатора $C = \epsilon \cdot \epsilon_0 S / d$ визначалася його геометричними розмірами: площею S і відстанню між пластинами d .

Помістивши між пластинами біологічну тканину, на екрані осцилографа спостерігали зрушення праворуч косинусоїди сили струму (рис. 2, а). На відповідній діаграмі вектор сили струму випереджав вектор напруги на кут φ , що менший прямого кута. Крім того, зростає амплітуда струму в колі. Можна зробити висновок, що біологічна тканина має ємнісні й резисторні властивості. Її еквівалентна схема для цього випадку показана на рис. 2, б.

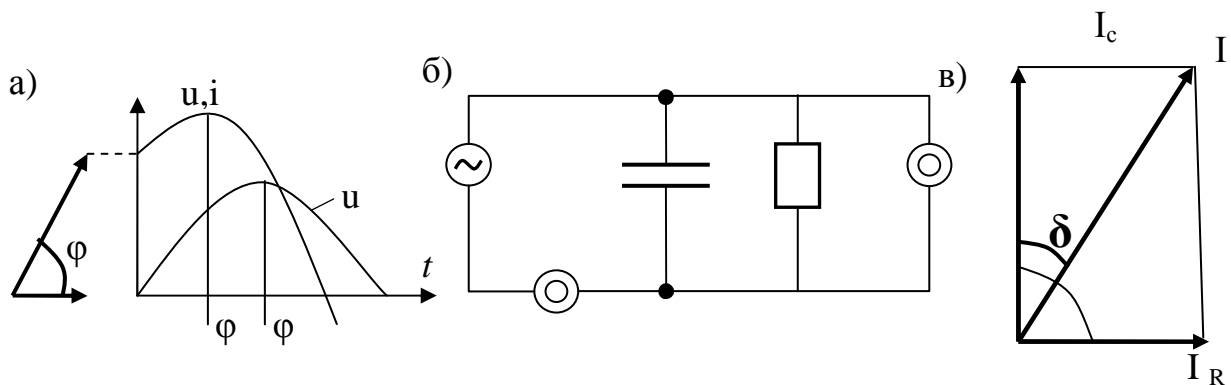


Рис. 2

Зменшення кута φ свідчить про те, що з'явилися теплові втрати. Розкладемо вектор I на дві складові I_c й I_R (рис 2, в). Реактивна складова I_c не пов'язана з виділенням тепла. Отже, теплові втрати залежать від активної складової сили струму I_R . Зазвичай використовують відношення I_R / I_c , що одержало назву

тангенса кута втрат $\operatorname{tg} \delta$. Неважко бачити, що кут втрат δ і кут φ пов'язані співвідношенням $\delta + \varphi = 90^\circ$.

У біологічній тканині втримуються зв'язані (диполі) і вільні (іони) електричні заряди. Наявність зв'язаних зарядів приводить до збільшення ємності конденсатора в ϵ раз. Його ємнісний опір зменшується, що приводить до зростання амплітуди струму в колі. Це спостерігалось під час експерименту. Наявність вільних заряджених частинок пояснює появу активної складової повного опору тканини. Значення активного опору $R = \rho \cdot d / S$ визначається питомим опором ρ і геометричними розмірами досліджуваної речовини: площею S і відстанню між пластинами d . Силу струму в такому резисторі знаходили на підставі закону Ома $I = U / R$.

Розглянемо процеси, які відбувалися в біологічній тканині під дію електричного поля. Як джерело поля використовувався генератор УВЧ-66, що застосовується з лікувальною метою. На пластини при цьому подавалася високочастотна ($\nu = 40,68$ МГц) напруга амплітудою декілька сотень вольтів.

Помістивши між електродами розчин кухонної солі (провідник), вмикали генератор УВЧ і вимірювали температуру розчину. Побудувавши графік залежності температури від часу, одержували пряму лінію (рис. 3, а).

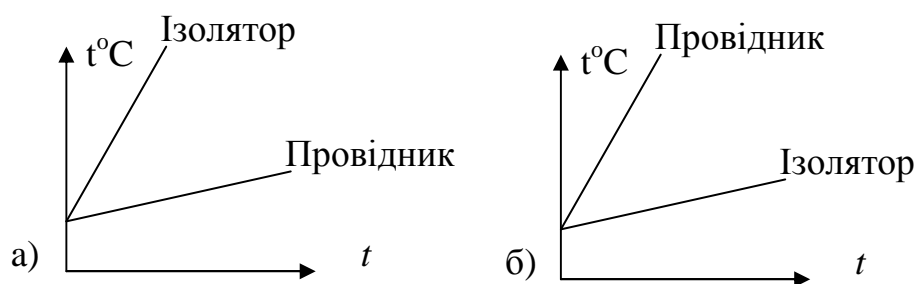


Рис. 3

Наступного разу простір між електродами заповнювали рициновою олією (ізолятор). Знімали покази приладів. Нова пряма лінія із горизонтальною віссю утворювала значно більший кут. Можна зробити висновок, що діелектрик при цій частоті нагрівається швидше, ніж провідник.

Зменшимо частоту коливань на декілька порядків, увімкнувши інший генератор. Знімемо показання приладів і побудуємо графік залежності температури від часу для обох речовин. У цьому випадку спостерігається протилежний ефект. Розчин кухонної солі нагрівається швидше, ніж рицинова олія (рис. 3, б).

Отриманий з дослідів ефект пояснюється різною фізичною природою виділення тепла в розглянутих речовинах. У провідниках воно пов'язане з рухом вільних зарядів (переміщення іонів). У діелектриках виділення тепла спричиняє рух зв'язаних зарядів (обертання диполів).

На рис. 4 (а, б) показано криві зміни електричного поля на пластинах конденсатора. При цьому напрям вектора напруженості електричного поля кожні півперіоду змінювався на 180° .

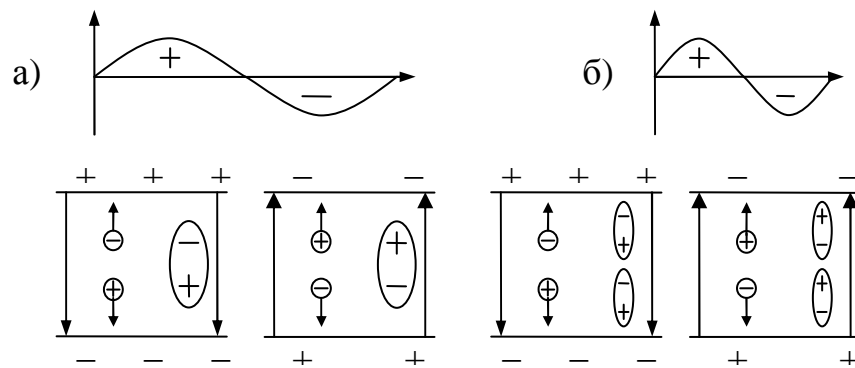


Рис. 4

Наприклад, у першу половину періоду негативні іони рухалися вгору до позитивної пластини, а позитивні іони переміщувалися вниз до негативної пластини. Диполі розверталися так, щоб їхня негативна частина заряду була спрямована догори. У другу половину періоду напрямок поля змінювався на протилежний. Тепер уже негативні іони рухалися вниз до позитивної пластини, а позитивні іони переміщувалися догори до негативної пластини. Диполі розверталися у зворотному напрямі. Надалі процес повторювався в описаному вище порядку.

Будемо вважати, що в результаті одного повороту диполя виділяється кількість теплоти q_0 . Тоді кількість теплоти, що виділялася під час обертання

зв'язаних зарядів за одну секунду прямо пропорційна частоті: $Q = q_0 \times \nu$.

У випадку низьких частот основний тепловий ефект пов'язаний зі струмом провідності. За час однієї половини періоду іони здобувають значну швидкість v . Вони встигають одержати прискорення в одному напрямку й передати свою кінетичну енергію молекулам води. Число N поворотів диполів за одну секунду невелике. Отже, і тепла складова від цього ефекту була незначною.

У випадку високих частот основний тепловий ефект пов'язаний зі зміною орієнтації зв'язаних зарядів. У нашому випадку число N поворотів диполів за певний часовий інтервал зростало на кілька порядків. Що стосується іонів, то протягом однієї половини періоду вони не встигали набути значного прискорення. Їхня швидкість зі зростанням частоти зменшувалася. Отже, зменшувалася й кількість теплоти, що виділялася під час руху іонів.

Більш глибокому вивченню процесів, що відбувалися, сприяло розв'язування відповідних задач. На основі числових даних студенти уявляли порядок величин, які мають місце у реальних експериментах. Після вивчення теорії їм пропонувалися такі задачі.

1. Дві паралельні пластини площею $S = 1 \text{ см}^2$, відстань між якими $d = 5 \text{ мм}$, з'єднані з генератором. Амплітуда змінної напруги на його виході $U = 10 \text{ В}$, а циклічна частота становить 10^3 рад/с . Визначити ємність плоского конденсатора, його ємнісний опір і силу струму в колі.

2. Між пластинами (відстань $d = 5 \text{ мм}$, а площа $S = 1 \text{ см}^2$), поміщають м'язову тканину. На частоті 10^3 рад/с визначені її питомий опір $\rho = 1,7 \cdot 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ і діелектрична проникність $\epsilon = 10^5$. Знайти електроємність, активний і реактивний опори тканини. Обчислити силу струму в кожному розгалуженні, якщо відома амплітуда напруги $U = 10 \text{ В}$ на виході генератора. Порівняти здобуті результати з даними розв'язку першого завдання. Зробити висновок про те, які зміни відбуваються в колі за наявності біологічної тканини між пластинами.

Аналіз числових даних дозволяє зробити такі висновки. Біологічна тканина, поміщена між пластинами, змінює параметри цієї ділянки електричного кола.

Електроємність ділянки зростає від $C = 0,2$ пФ до $C = 20$ нФ. Це приводить до зменшення ємнісного опору від $X_c = 5$ ГОм до $X_c = 50$ кОм й зростання реактивної складової сили струму від $I_c = 2$ нА до $I_c = 200$ мкА. Активний опір становить $R = 85$ кОм, активна складова сили струму $I_R = 120$ мкА. Тангенс кута зсуву фаз $\text{tg } \alpha = I_c / I_R$ у цьому завданні дорівнює 1,7, а сам кут $\alpha = 60^\circ$. Виділення тепла в речовині приведе до зменшення α від 90° до 60° і зростання δ від 0 до 30° .

Реалізація такого розвивального навчання полягає в тому, що викладач не тільки застосовує різноманітні методи і форми роботи на заняттях, але і систематично навчає майбутніх медичних сестер способам виконання тих або тих видів майбутньої професійної діяльності.

Про якість спеціальної фахової підготовки студентів будь-якого курсу можна судити за рівнем засвоєння ними основних понять і законів, умінням застосовувати здобуті знання на практиці. Опитування студентів випускних курсів під час державних екзаменів показало, що багато фізичних понять засвоюються неміцно, неглибоко. Замість поглиблення і розширення уявлень про основні фізичні поняття, інколи недостатньо засвоєні на перших курсах у процесі вивчення інших тем і фахових дисциплін, відбувається формалізація багатьох понять. Студенти здебільшого оперують фаховими поняттями, але часто не можуть пояснити їх фізичного змісту. Нами виявлено недостатньо розвинуті навички застосування здобутих знань на практиці (наприклад, під час використання фізіотерапевтичної апаратури), слабко розвинуті дослідницькі вміння і навички.

Якість навчання істотно залежить, по-перше, від змісту і організації навчально-виховного процесу, по-друге, від уміння і бажання студентів працювати, раціонально використовувати навчальний і поза навчальний час, особливо на перших курсах. Удосконалення змісту та організації навчально-виховного процесу з курсу фізики потребує комплексного підходу.

Виникла потреба в інтеграції знань, сприйманні їх у комплексі, єдності. Реалізація принципу наступності у формуванні знань про живу природу саме і сприяє такій

організації навчально-виховного процесу з фізики, що "...у студентів відбувається становлення системного мислення на основі усвідомленого засвоєння, осмислення системних зв'язків і блокового зберігання знань в пам'яті. Це сприяє формуванню інтегрального типу пізнання, що в свою чергу приводить до розуміння, яке за С. Л. Рубінштейном [2, с. 155] завжди означає включення матеріалу в систему уже сформованих асоціацій, пов'язування незнайомого матеріалу з уже знайомим.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мартинюк М.Т. Науково – методичні засади навчання фізики в основній школі: Дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. – К., 1998. – 441 с.
2. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. М.: Изд – во АН СССР, 1958. – 148 с.
3. Сергієнко В.П. Курс фізики: Навч. посібник. – К.: Майстер-клас, 2006. – 368 с.

КОЧИНА АННА ВАСИЛІВНА

Проректор з практичного навчання Житомирського інституту медсестринства, викладач кафедри інфекційних хвороб

СЕРГІЄНКО ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ

доктор педагогічних наук, професор, заступник директора Інституту інформатики, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії, професор кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П.

Драгоманова

тел.: (044) 560-06-77, 239-30-05, моб.: 8-050-604-47-74

E: mail ypsergienko@rambler.ru