

ФОРМУВАННЯ ФАХОВО ОРІЄНТОВАНИХ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІМИ ФАРМАЦЕВТАМИ

Робота присвячена розробленню дидактичної системи навчання вищої математики студентів фармацевтичних спеціальностей. Методична система орієнтована на формування фахово значущих предметних компетентностей і ґрунтується на поєднанні фундаментальної та фахової підготовки майбутніх фармацевтів.

Ключові слова: медична освіта, методика навчання, медична фізика, вища математика, компетентісний підхід у навчанні.

Постановка проблеми. Проблемі вдосконалення теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців медичної галузі в останні роки приділяється велика увага. Відображенням цих процесів стало створення нової наукової спеціальності – теорія та методика навчання (медичні та фармацевтичні дисципліни) та відповідної спеціалізованої вченої ради.

Реалізація компетентісного підходу професійній освіті передбачає формування особистості, здатної до саморозвитку і самовдосконалення; особистості, яка б легко адаптувалася до швидкозмінних соціальних та технологічних умов, мала високий інтелектуальний та творчий потенціал, вміла використовувати набуті знання як до розв'язання прикладних завдань, так і до виробництва нових знань. Визначальна роль у цьому належить природничо-науковим дисциплінам, які є базовою, системотвірною ланкою у системі медичної освіти.

Метою статті є розроблення теоретико-методичних засад формування предметних та фахових компетентностей майбутніх фармацевтів у процесі навчання вищої математики.

Виклад основного матеріалу. У системі вищої медичної освіти лише студенти фармацевтичного факультету вивчають окремий курс "Вища математика". До основних завдань вивчення вищої математики студентами-фармацевтами відносяться:

- забезпечення системою предметних компетентностей з математики, потрібних у трудовій діяльності за обраним фахом;
- формування математичних знань та умінь, достатніх для опанування природничо-наукових та фахових дисциплін (біофізики, біохімії, нормальної та патологічної фізіології, рентгенології, епідеміології, технології виготовлення лікарських препаратів тощо);
- розумовий розвиток особистості, розвиток логічного та абстрактного мислення та інтуїції, алгоритмічної та інформаційної культури;
- формування наукового світогляду;
- формування уявлень про ідеї і методи математики, навичок математичного моделювання при дослідженні різноманітних природних явищ.

Вивчаючи курс вищої математики, студенти вчаться аналізувати, формулювати й розв'язувати задачі фармацевтичного та медико-біологічного змісту, самостійно користуватися відповідною математичною літературою, організовувати експеримент, відбирати інформацію, опрацьовувати отримані результати, визначати умови оптимізації процесів, оцінювати вплив різних чинників на результати дослідження.

Відповідно до чинної програми курс «Вища математика» передбачає вивчення елементів математичного аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики.

Поняття диференціального рівняння є ключовим у тій частині математичного аналізу, яку вивчають студенти медичних університетів, і особливості розгляду похідної, диференціала, інтеграла значною мірою підпорядковані саме вивченню диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння є одним з головних інструментів сучасної теорії моделювання, керування, прийняття рішень. Їх використовують при розв'язуванні найрізноманітніших проблем науки та техніки. На сьогодні теорія диференціальних рівнянь активно використовується в імунології, радіології, епідеміології, фармації та інших галузях медичної науки.

Щоб ввести поняття диференціального рівняння, розглядаємо етапи вивчення конкретного процесу [8, с.430]:

- 1) створення наукової гіпотези, що ґрунтується на експерименті, і запис цієї гіпотези в математичній формі (у вигляді математичної задачі);
- 2) математичне розв'язання цієї задачі;
- 3) інтерпретація одержаного розв'язку.

Більшість законів, які характеризують процеси, що відбуваються у природі, встановлюють співвідношення між фізичними величинами і швидкістю зміни цих величин. Це означає, що багато фізичних законів описуються диференціальними рівняннями – рівняннями, до складу яких входить похідна (закон Бугера, закон радіоактивного розпаду, рівняння Фіка, гармонічні коливання та ін.).

Найскладнішим для студентів є перший етап, для здійснення якого потрібно проводити аналіз та синтез, співвідносити вихідні поняття з вибраними математичними еквівалентами, виділяти істотні закономірності та характеристики, використовувати наукову термінологію різних дисциплін. Незвичним для сприйняття студентів є й те, що загальним розв'язком диференціального рівняння є множина функцій, адже до цього (у шкільному курсі математики) вони мали справу з алгебраїчними рівняннями, розв'язком яких є значення або множина значень змінної величини. Розглядаємо приклади із суміжних дисциплін, фахово зорієнтовані задачі. Це можуть бути рівняння, що описують зміну концентрації лікарського препарату в організмі при різних способах його введення (фармакокінетичні моделі), моделі розвитку популяцій, моделі поширення епідемії, моделі реакції імунної системи тощо [10, 11, 12]. Важливим елементом, який забезпечує формування фахово орієнтованих компетентностей при вивченні вищої математики, стали графічно-розрахункові роботи. Ці роботи мають інтегративний характер і спонукають студентів до застосування предметних знань з вищої математики для розв'язання завдань задач. Завдання складаються з двох частин: теоретичної та практичної і виконуються студентом індивідуально. Теоретична частина графічно-розрахункової роботи передбачає реферування наукової літератури, створення теоретичної моделі. Практична частина графічно-розрахункової роботи передбачає збір даних, виконання розрахунків, обчислень, а подекуди й комп'ютерне моделювання.

Розглянемо на конкретному прикладі. Відповідно до моделі, запропонованої Г. Марчуком, взаємодія організму з чужорідним антигеном визначається такими основними факторами.

1. Концентрація патогенних антигенів $V(t)$.
2. Концентрація антитіл $F(t)$. Під антитілами розумітимемо як імуноглобуліни, так і клітинні структури, що нейтралізують даний антиген (T -лімфоцити, клітинні рецептори).
3. Концентрація плазмоклітин $C(t)$. Під плазмоклітинами розумітимемо популяцію носіїв та продуцентів антитіл (імунокомпетентні клітини та імуноглобулінопродуценти).
4. Відносна характеристика враження органу $m(t)$.

Спочатку отримаємо рівняння, яке описує зміну антигенів в організмі. Швидкість зміни числа антигенів залежить від темпів їхнього розмноження βV і від темпів їхньої нейтралізації антитілами γFV :

$$\frac{dV}{dt} = \beta V - \gamma FV,$$

де β – коефіцієнт розмноження антигенів, а γ – коефіцієнт нейтралізації антигенів під час зустрічі з антитілами.

Концентрація плазмоклітин залежить від швидкості їхньої генерації Q (Q пропорційна VF , коефіцієнт пропорційності α враховує ймовірність зустрічі “антиген–антитіло”, збудження каскадної реакції та кількість новоутворених клітин) і швидкості зменшення внаслідок старіння

$$\mu(C - C^*): \frac{dC}{dt} = Q(t - \tau) - \mu(C - C^*),$$

де τ – час, протягом якого здійснюється формування каскаду плазмоклітин, C^* – концентрація плазмоклітин у здоровому організмі.

Отримаємо третє рівняння, яке описує швидкість зміни кількості антитіл $\frac{dF}{dt}$. Ця величина залежить від швидкості виробництва антитіл плазмоклітинами ρC (ρ – швидкість виробництва антитіл однією плазмоклітиною) та швидкості їхнього виведення за рахунок природного катаболізму $\mu_F F$ (μ_F – коефіцієнт, обернено пропорційний до часу розпаду антитіл):

$$\frac{dF}{dt} = \rho C - \mu_F F.$$

Отримані рівняння не відображають послаблення імунної системи, обумовленого враженням інших систем та органів. Розглядаємо відносну характеристику враження органу m . Швидкість зміни цієї характеристики залежить від кількості антигенів σV (σ – константа, що залежить від виду хвороби) та відновлювальної діяльності організму $\mu_m m$ (μ_m – коефіцієнт, що характеризує відновлювальну діяльність організму):

$$\frac{dm}{dt} = \sigma V - \mu_m m.$$

Отримані чотири диференціальні рівняння повністю описують процес взаємодії імунної системи з вірусом. Комп'ютер дає змогу змоделювати різні ситуації. Студенти, використовуючи бази медичних даних, досліджують випадки, в яких змінюють дози інфекції, темпи накопичення вірусу, початковий рівень антитіл, відносну масу враження органу тощо. Аналіз дає змогу зробити важливі висновки практичного характеру. Наведемо деякі з них:

- максимальна концентрація вірусів залежить не від дози враження, а від стану імунної системи та типу вірусу;
- хронічні форми хвороби обумовлені недостатньою стимуляцією імунної системи;
- для переведення хронічної форми хвороби в гостру з подальшим одужанням необхідно підвищити концентрацію вірусу в організмі;
- штучне зниження температури сприяє виникненню важких чи хронічних форм хвороби.

Отримані схеми типових форм перебігу хвороби наведено на рис. 1. Крива 1 характеризує захворювання, які протікають приховано. Антиген виводиться з організму за рахунок високого нормального рівня антитіл, специфічних для даного антигена. Крива 2 характеризує гострий нормальний перебіг хвороби, 3 – хвороби з летальним наслідком, 4 – хронічної форми хвороби.

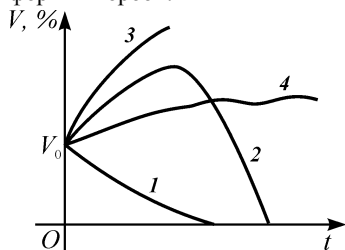


Рис. 1

Досить складним для сприйняття є розділи теорія ймовірностей та математична статистика. У стохастичі ми постійно маємо справу з абстрактними поняттями. Для правильного розуміння студент повинен бачити їхнє відо-

браження у навколишньому світі. Всі математичні ідеї та абстрактні теорії мають свої витoki в проблемах реального життя, котрі в результаті абстрагування приводять до відповідних математичних теорій, і завдання викладача – показати студентам ці витoki. Бажано це робити на цікавих історичних фактах, постійно акцентуючи увагу на широті можливостей стохастичних методів. Формування фахово значущих компетентностей базується на системі задач та прикладів фахового спрямування.

Так, формулювання статистичного означення ймовірності ілюструємо статистичними даними щодо народжуваності дітей різної статі у різні роки та у різних країнах, з цією метою інколи використовуємо дані про захворюваність (найчастіше це дані про захворюваність на СНІД або профхвороби, що пов'язані з екологічним забрудненням). У першу чергу розв'язуємо задачі про мінливість та спадковість. Як наприклад: записати множини генотипів, що утворюються при схрещуванні особин AA - та aa -типу, знайти ймовірність появи кожного з таких генотипів; також задачі на знаходження ймовірності появи ознак, зчеплених зі статтю (гемofilія, дальтонізм тощо). Студенти легко справляються з такими задачами, наявні у них знання з генетики дозволяють перевірити правильність отриманих результатів. Це створює позитивний емоційний фон і сприяє більш глибокому розумінню навчального матеріалу. Вивчення нормального закону розподілу, як правило, розпочинаємо з ілюстрації знайомого з шкільного підручника біології рисунка, де розкладені за зростанням у рядок „як вожки” листки з дерева і побудована емпірична крива нормально розподіленої величини. Слова відомого голландського математика Ван дер Вердена про те, що „посередність завжди складає більшість, і лише деякі піднімаються вище чи залишаються знизу” [4, с.84], є чудовим доповненням до цих рисунків. Велику кількість статистичних задач можна сформулювати, використовуючи біохімічні, антропологічні та фізичні параметри біологічних об'єктів. Особливо це стосується задач на встановлення кореляційного зв'язку між ознаками, перевірки гіпотез про рівність вибірових середніх та вибірових дисперсій.

Поставлені завдання передбачають доповнення та розширення основних дидактичних принципів. Важлива роль в цьому належить принципу доведення до корисних результатів. Згідно з цим принципом вивчення кожного з розділів вищої математики студентами-фармацевтами має завершуватися отриманням практично значущих фахово орієнтованих результатів. Акцентування зв'язків навчальної дисципліни з майбутньою професією сприяє кращому засвоєнню бвзових математичних понять та законів. Опора на конкретні професійно орієнтовані приклади дає можливість не лише змінити ставлення студентів до стохастички як до абстрактної, формалізованої науки, а й з успіхом використовувати набуті знання у практичній діяльності. У студента формується логіко-комбінаторне мислення належного рівня. Розв'язування стандартних задач з використанням алгоритмів має формувати навички до складання таких алгоритмів, що є найважливішим і найскладнішим водночас. При розгляді теоретичного матеріалу потрібно звертати увагу на взаємозв'язок фундаментальних та прикладних компонентів, вміння виявляти закономірності, які дозволяли б побудувати математичну модель, знайти алгоритм розв'язку. Такий підхід до вивчення дисципліни сприяє формуванню та розвитку абстрактно мислити, підвищує ефективність фахової підготовки. Наприклад, при вивченні формули повної ймовірності та теореми Байеса потрібно надавати інформацію про сучасні методи комп'ютерної діагностики, які здебільшого базуються саме на цих формулах. На жаль, брак часу змушує переносити знайомство з методами комп'ютерної діагностики на самостійну роботу.

Принцип доведення до корисних результатів виявляється у ситуаційних задачах. Ситуаційні задачі дають змогу не просто передавати знання, а навчають справлятися з нестандартними ситуаціями, формує методиологію використання стохастичних знань у професійній діяльності лікаря. Створення проблемних ситуацій забезпечує мотивацію постановки та необхідність розв'язання задач. При вивченні законів розподілу дискретних випадкових вели-

чин (біномного та розподілу Пуассона) як ситуаційну часто розглядаємо задачу, що базується на методиці, запропонованій Р. Дорфманом під час другої світової війни: припустимо, великій кількості людей N потрібно зробити аналіз крові на певне захворювання. Яким чином можна провести тотальне обстеження з максимальною економією часу та реактивів? Для поживлення дискусії можна надати інформацію, що Р. Дорфман зумів, застосовуючи розроблений ним підхід, зменшити кількість потрібних для повного обстеження аналізів на 80%. Часто вдається створити в аудиторії творчу атмосферу, яка заохочує студентів жваво дискутувати, ділитися власними міркуваннями, знаннями. Автору неодноразово доводилося чути від студентів досить оригінальні методи вирішення такої проблеми. Проаналізувавши запропоновані варіанти, доцільно розглянути методику Р. Дорфмана, у якій він запропонував утворити групи по k осіб (як правило, такою групою ставав окремих військовий підрозділ). Проби крові людей, що входять до однієї групи, змішувалися і аналізувались суміш. Якщо результат негативний, то одного аналізу досить для k осіб. Якщо ж він позитивний, то кров кожного з k людей потрібно дослідити окремо і для k людей необхідно виконати $k + 1$ аналіз. Студенти оцінюють математичне сподівання, дисперсію, підраховують середню кількість аналізів, яку потрібно виконати при обстеженні великої кількості осіб, встановлюють зв'язок між ймовірністю даного захворювання і оптимальною кількістю осіб у групі. Даний приклад є дуже наочним, викликає зацікавленість у студентів і може бути застосований у майбутній фаховій діяльності.

Ще одним провідним для формування фахово значущих предметних компетентностей принципом є принцип інформатизації. Широке впровадження комп'ютерних технологій у всі сфери людської діяльності вимагає від сучасного спеціаліста, незалежно від його професії, вміння логічно мислити, алгоритмізувати розв'язок проблеми. Принцип інформатизації навчання передбачає використання сучасних інформаційних та комунікативних технологій на різних етапах вивчення стохастички. Комп'ютер може, зокрема, використовуватись для забезпечення доступу до інформації, генерації випадкових даних, для збереження, подання і обробки статистичної інформації. Більшість обчислень та графічних побудов здійснюємо за допомогою програми *Excel*, яка з'явилася у 1985 р. і є найпоширенішою у світі програмою для обробки статистичної даних.

При вивченні стохастички з комп'ютерною підтримкою вдається уникнути ряду проблем, пов'язаних з опрацюванням статистичного матеріалу. Всі побудови графіків (гістограми, полігони частот, функцій дискретних чи неперервних розподілів відносних частот), обчислення параметрів розподілу (вибіркове середнє значення, вибіркова дисперсія тощо) комп'ютер виконує автоматично і практично миттєво – досить ввести потрібні дані та звернутися до відповідної функції програми. Зауважимо, що дана програма містить надзвичайно велику кількість стандартних функцій (математичні, статистичні тощо). Це дає змогу економити час на виконанні рутинних обчислень і зосередити увагу на з'ясуванні сутності явищ, що вивчаються. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій дає можливість ставити орієнтовані на майбутній фах прикладні задачі – їхнє розв'язання потребує, як правило, громіздких математичних обчислень і неможливе без комп'ютерної підтримки. Наведемо типовий приклад такої задачі. Припустимо, проводилися дослідження крові на вміст гемоглобіну. При обстеженні дорослих отримали такі значення ($10^{12} \cdot \mu^{-1}$): 115; 140; 98; 120; 89. При обстеженні дітей значення виявились такими: 85; 127; 119; 130; 124; 111. Чи істотними є відмінності в середніх значеннях вмісту гемоглобіну в осіб різних вікових категорій?

Безумовно, спочатку потрібно розв'язати одну чи декілька задач такого типу без використання комп'ютера, пояснити студентам суть методів порівняння вибірових середніх при невеликих обсягах вибірок, впевнитись, що студентами засвоєні такі поняття, як нормальний закон розподілу, вибіркова середня, виправлена дисперсія, рівень значущості, кількість ступенів вільності. Потім розглянути

послідовність операцій, необхідних для порівняння вибірових середніх: переконатись чи ознака розподілена за нормальним законом; відшукати значення виправлених вибірових дисперсій; порівняти дослідне значення критерію Фішера (відношення більшої дисперсії до меншої) з критичним при вибраному рівні значущості і зробити висновок щодо гіпотези про рівність вибірових дисперсій; розрахувати вибіркові середні; знайти дослідне значення критерію Стюдента; задатись рівнем значущості і знайти критичне значення t -критерію; прийняти чи відхилити гіпотезу про рівність вибірових середніх.

Потім розв'язуємо задачі такого типу з підтримкою програми *Excel*. Кількість експериментальних даних можна при цьому значно збільшувати, оскільки затрати часу зростатимуть лише за рахунок введення даних у пам'ять комп'ютера.

Використовуючи індивідуальний підхід, можна продемонструвати можливість перевірки гіпотези про рівність двох середніх для випадку, коли дисперсії вибірок не є рівними, а також без припущення про дисперсії, звернути увагу на ситуації, при яких закони розподілу не є нормальними, на наявність непараметричних критеріїв та особливості їх використання.

Викладач має можливість звернути достатню увагу на такі важливі проблеми: кількість вихідних даних і способи їх відбору; правомірність застосування результатів, отриманих на основі дослідження вибірки, до всієї генеральної сукупності; вибір оптимальних способів оцінювання; вибір способів узагальнення, класифікації та представлення результатів.

На думку автора, надзвичайно корисним є те, що за такого підходу студенти послуговуються сучасними математичними методами і сучасними програмними продуктами, які є не лише засобом навчання, а й об'єктом вивчення. Адже сучасний спеціаліст повинен володіти не тільки фундаментальними знаннями в конкретній предметній галузі, але й мати досвід роботи з сучасними технічними засобами, знати можливості інформаційних та комунікаційних технологій і вміти застосовувати їх у практичній діяльності.

Висновки. Формування професійно значущих предметних компетентностей у процесі навчання вищої математики майбутніх фармацевтів базується на інтеграції фундаментальної та фахової підготовки і передбачає використання системи професійно спрямованих задач, графічно розрахованих індивідуальних завдань, менш формалізованого викладу теоретичного матеріалу з дотриманням принципу доведення до корисних результатів.

Список використаних джерел:

1. Баврин И.И. Высшая математика / И.И. Баврин. – М.: Просвещение, 1980. – С.452.
2. Гнеденко Б.В. Развитие теории вероятностей / Б.В. Гнеденко // Очерки по истории математики. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 247 с.
3. Гроссман С. Математика для биологов: пер с англ. / С. Гроссман, Дж. Тернер. – М.: Высш. школа, 1983. – 383 с.
4. Лобочкая Н.Л. Высшая математика: учебник для вузов / Лобочкая Н.Л., Мороз Ю.В., Дунаев А.А. – М.: Высш. шк., 1987.
5. Ван дер Верден. Математическая статистика: пер. с англ. / Ван дер Верден. – М.: Иностран. лит., 1960. – 343 с.
6. Реньи А. Трилогия о математике: пер. с венгерского / А. Реньи. – М.: Мир, 1980
7. Свердан П.Л. Вища математика: аналіз інформації у математиці та медицині / П.Л. Свердан. – Львів: Світ, 1998.
8. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів / З.І. Слєпкань. – К.: Зодіак-Еко, 2000. – 512 с.
9. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін / Н.В. Стучинська. – К.: Книга плюс, 2008. – 409 с.
10. Стучинська Н.В. Теорія та практика формування стохастичної культури / Н.В. Стучинська // Математика в школі. – 2006. – №7. – С.11-15.
11. Чалий О.В. Вища математика для лікарів та фармацевтів: підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів / Чалий О. В., Стучинська Н.В., Меленєвська А.В. – К.: Техніка, 2001. – 200 с.

12. Study guide of the lecture course Mathematical methods of computing medical and biological information (principles of calculus) for the students of medical faculties / Chalyi O.V., Tsekhmister Y.V., Margolych I.F., Melenevska A.V., Stuchynska N.V. – K., 2005. – 53 p.
13. Вища математика. Теорія ймовірностей та математична статистика : навчально-методичний посібник / Чалий О.В., Говоруха О.В., Стучинська Н.В., Марголич І.Ф. – К. : Асканія, 2008. – 93 с.

The problems of study of higher mathematics are in-process examined by the students of medical universities in the conditions of modern educational paradigm. The didactics system is based on combination of fundamental and professional preparation.

Key words: medical education, method of studies, medical physics, higher mathematics, competitive approach in studies.

Отримано: 9.10.2012

УДК 378.016.32:[6+53]

Г. О. Шишкін

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

У статті розглядаються проблеми розвитку творчих здібностей майбутніх учителів технологій при вивченні фізики. Аналізуються результати педагогічного дослідження щодо методів формування творчої особистості майбутнього вчителя в умовах педагогічної інтеграції.

Ключові слова: творчі здібності, навчання фізики, науково-дослідницька діяльність, інтеграція.

Динамічний розвиток освітнього простору вимагає від педагогічних університетів підготовки майбутніх учителів технологій відповідно до соціального замовлення суспільства, опираючись на сучасні досягнення педагогічної науки й практики. Розвиток науки, техніки, технологій поширює спектр напрямків професійної діяльності молоді. Ці обставини вимагають готовності освітньої системи до підготовки педагогічних кадрів, здатних вирішувати проблеми різноманітних сфер перетворюючої діяльності людини.

Постановка проблеми. Проблемами навчання фізики студентів різного напрямку підготовки займалися багато вчених, водночас комплексні дослідження вивчення дисциплін фізико-математичного й технологічного циклів, у межах інтеграційного процесу в освіті, у повному обсязі майже не проводилися. Зазначимо, що інтеграція фізичної й технологічної освіти, в процесі підготовки майбутніх учителів фізики й технологій, є однією з найважливіших проблем сучасної системи підготовки педагогічних кадрів. Особливу увагу потрібно приділяти питанням розвитку творчих здібностей майбутніх учителів технологій при навчанні фізики.

Сьогодні підготовка майбутніх учителів технологій ускладнюється існуючими протиріччями між такими ситуаціями:

- посилення ролі фізики в науково-технічних перетвореннях сучасного суспільства й зменшення обсягу фізичної освіти в підготовці вчителів технологій;
- зростаючий вплив інтеграційних процесів науки, техніки, технологій на перетворюючу діяльність людини й недостатнім рівнем інтеграції природничо-наукового й професійно-практичного циклів дисциплін;
- існуюче соціальне замовлення суспільства на підготовку вчителів технологій й зміст їхньої професійної підготовки в педагогічних університетах.

Існування цих протиріччя обумовило актуальність нашого дослідження. Часткове вирішення проблеми якості підготовки фахівців сучасних умовах ми бачимо в формуванні творчої особистості майбутнього вчителя.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема підготовки вчителів фізики й технологій присвячені наукові надбання багатьох учених і фахівців в галузі професійної освіти. У дослідженнях таких вчених, як П.Р. Атугов, А.Т. Глазунов, В.Г. Гайфулін, В.В. Лаптев, В.В. Серіков, А.В. Усова звертається увага на необхідності підготовки вчителів фізики та технологій до здатності організації навчального процесу в умовах міжпредметних зв'язків, реалізації політехнічної спрямованості навчання, до відбиття існуючих зв'язків науки і виробництва. Інші автори акцентують увагу на необхідності підвищення якості природничо-наукової підготовки вчителя технологій. Фізико-математична підготовка майбутніх фахівців визначає світоглядні аспекти освітньої галузі «Технологія». Важливість формування технологічної культури майбут-

ніх фахівців розкрили у своїй праці А.В. Бердішев, В.Д. Симоненко, А.С. Тихонов, Ю.Л. Хотунцев. Загальні проблеми розвитку здібностей учнів та студентів, організації дослідницької роботи вивчалися такими вченими, як Л.В. Антонюк, П.С. Атаманчук, Б.В. Гніденко, С.У. Гончаренко, А.А. Давиденко, Є.В. Коршак, М.Т. Мартинюк, В.П. Сергієнко, М.І. Шуг та інші.

Мета статті полягає у висвітленні основних проблем розвитку творчих здібностей студентів в умовах інтеграції фізики й технічних дисциплін на технологічних спеціальностях педагогічних університетів.

Основний матеріал і результати дослідження. Інтеграцію науково-дослідного й навчального процесів варто розглядати як один з найважливіших напрямків якісного поліпшення професійної підготовки вчителів технологій.

На жаль, на цей час, цілеспрямованого, системного підходу до розвитку основних якостей творчої особистості та формуванню навичок проведення дослідницької роботи студентів в умовах педагогічної інтеграції немає. Як окремі елементи, ці види діяльності включаються в різні етапи навчально-виховного процесу і не розглядаються як обов'язкові.

Система розвитку творчих здібностей повинна бути побудована таким чином, щоб засвоївши певні знання, студент, при розв'язанні проблемних ситуацій, зміг використати попередній досвід для нового осмислення, нового бачення світу, конкретної проблеми, таким чином розвиваючи в собі певні пошуково-творчі здібності.

Формування творчих здібностей майбутніх учителів технологій може здійснюватися через розв'язання фізичних задач практично спрямованого технічного змісту та вирішення завдань пошуково-творчого характеру. Такі завдання та задач включаються до змісту лабораторних робіт та практичних занять. Завдання можуть мати як індивідуальний, так і колективний характер. На початковому етапі формування творчих здібностей перевага надається завданням для невеликих груп студентів. Студенту, який не має достатнього досвіду й навичок творчої роботи, складно оцінити ступінь вірності та оригінальності знайденого рішення проблеми. У процесі спілкування з іншими студентами, які працюють над цією ж проблемою, формуються навички аналізу проблеми й варіантів її рішення, уміння аргументовано відстоювати свою точку зору. Коли студент набуває певного рівня знань, досвіду дослідницької й конструкторської діяльності він переходить від колективних до індивідуальних форм виконання творчих завдань.

Ніякі теоретичні знання не можуть так сприяти розвитку здібностей до дослідницької діяльності як практичні вміння й навички. Ці здібності формуються в процесі практичної діяльності, самостійного висування гіпотези, нехай навіть при рішенні не складних наукових і технічних проблем.

Лабораторні роботи з курсу загальної фізики, спеціальних технічних дисциплін передбачають виконання завдань