

А. Л. Невмержицька

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: alina_ln84@mail.ru**ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МЕДСЕСТЕР
У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

Актуальність нашого дослідження обумовлена тим, що переважна більшість сучасних медичних приладів та обладнання, яке застосовується для діагностики та лікування, конструктивно є технічними пристроями, принцип дії яких ґрунтується на законах фізики. Сучасний медичний персонал має вільно орієнтуватися в новітніх приладах, мати уявлення щодо їх можливостей і вміти раціонально використовувати їх у лікувально-діагностичному процесі. У статті досліджуються проблеми формування технічної компетентності майбутніх медичних сестер у процесі вивчення фізичних основ іонізуючого випромінювання. Автор досліджує шляхи формування технічної компетентності, розробляє підходи до структуризації навчального матеріалу у відповідності до його значущості для професійної діяльності майбутніх медсестер. Особлива увага зосереджена на дидактичних аспектах вивчення фізичних основ сучасних діагностичних та лікувальних методик, що базуються на використанні іонізуючого випромінювання.

Ключові слова: методика навчання фізики, технічна компетентність, іонізуюче (рентгенівське) випромінювання, медична апаратура, медсестра.

Актуальність дослідження. Традиційно в медицині однією з найважливіших ланок була, є і залишатиметься діагностика. Сучасні діагностичні методи – це передові та безпечні технології, які попереджають захворювання та стоять на варті охорони здоров'я населення. Серед діагностичних методів особлива роль належить дослідженням із використанням рентгенівських променів: рентгеноскопія, рентгенографія, рентгенівська комп'ютерна томографія. Про їх значущість свідчать хоча б той факт, що в медицині умовно виділяють два періоди: до- та післярентгенівський. У наш час іонізуюче випромінювання широко використовується також і з лікувальною метою: лінійні прискорювачі займають міцні позиції у лікуванні онкологічних захворювань. Близько 80% онкологічно хворих на сьогодні отримують курс променевої терапії. Також променева терапія застосовується і для лікування багатьох непухлинних захворювань, а своєчасне призначення променевої терапії на ранніх стадіях розвитку непухлинних процесів полегшує перебіг хвороби й поліпшує прогноз захворювання.

Розуміння сутності передових лікувальних та діагностичних методик передбачає наявність у майбутніх фахівців медичної галузі знань про природу іонізуючого випромінювання, фізичних механізмів взаємодії такого випромінювання з речовиною і зокрема з біологічними тканинами, а також знання основ дозиметрії.

Огляд літературних джерел. Державні стандарти вищої медичної освіти останніх років характеризуються новими вимогами щодо професійних компетенцій майбутніх медичних працівників, а стандарти вищої педагогічної освіти відповідно новими підходами в підготовці компетентних фахівців. Велика кількість досліджень останніх років присвячена формуванню технічної компетентності майбутніх фахівців інженерних та педагогічних спеціальностей [2, 5, 9]. Забезпечення інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та формування професійної компетентності майбутніх медичних сестер у процесі вивчення фахових дисциплін розглянуто в роботах групи науковців [10, 11], однак, технічна компетентність, як важлива складова професійної компетентності майбутніх медичних сестер, залишається поза увагою науковців.

Мета роботи. Розробка методичної системи, спрямованої на формування технічної компетентності майбутніх медичних сестер у процесі вивчення основ атомної та ядерної фізики.

Виклад основного матеріалу. У сучасній медицині широкого використання набула променева діагностика, яка включає в себе всі види традиційного рентгенологічного дослідження (а саме, рентгеноскопія, рентгенографія, лінійна томографія та ін.), сучасні методи (рентгенівська геліокальна та спіральна комп'ютерна томографія (РКТ), методи радіонуклідної діагностики), а також найсучасніші методи (одnofотонна емісійна томографія (ОФЕКТ)), позитронно-електронна томографія (ПЕТ), магнітно-резонансна томографія (МРТ), ультразвукове дослідження (УЗД) і медична

термографія). Методи променевої діагностики займають одне з провідних місць у системі клінічного та профілактичного дослідження населення.

Серед усіх вищеперерахованих методів променевого дослідження найбільшого використання в практичній охороні здоров'я набули методи рентгенодіагностики. Ці методи, як і кожний з перерахованих раніше, мають свої переваги та недоліки. Особливу увагу потрібно звернути на те, що рентгенологічні та радіоізотопні методи діагностики є джерелами іонізуючого випромінювання, яке, в свою чергу, чинить шкідливу дію на біологічні тканини, тому такі діагностичні методи мають бути призначені за суворими показаннями та виконані з чітким дотриманням певних захисних дій.

Володіння методиками проведення таких діагностичних процедур передбачає роботу з сучасною медичною апаратурою, а це в свою чергу вимагає певної технічної компетентності, яка полягає в розумінні фізичної суті процесу, особливостей процедури й методики її проведення. Молодший медичний спеціаліст повинен знати не тільки межі діагностичних можливостей та зони дії преформованих фізичних чинників, а й тривалість, інтенсивність та періодичність їх виконання. Всі названі раніше поняття є фізичними і вимагають ґрунтовних знань загальної та біологічної фізики.

Отже, для підготовки професійно компетентної медичної сестри технічна компетенція передбачає, по-перше, отримання фізико-технічної бази знань для подальшої роботи з медичною апаратурою, по-друге, отримання фізико-біологічних знань для усвідомлення фізичних процесів у біологічних тканинах, по-третє, є мотиваційною складовою підготовки спеціалістів.

Іонізуюче випромінювання та явище радіоактивності вивчається в розділі «Атомна і ядерна фізика». У програмах загальноосвітніх навчальних закладів I-III рівнів стандарту, академічний та профільний, цей розділ є останнім курсу загальної фізики й вивчається в 11 класі. Це пов'язано з тим, що тема складна для засвоєння і потребує конкретних знань з попередніх розділів фізики та інших предметів. Кількість годин, що відводиться на вивчення «Атомної і ядерної фізики», неоднакова і залежить від рівня програми: рівень стандарту – 12 годин, академічний рівень – 15 годин, профільний рівень – 32 години. Також відмінності є і в переліку тем, пропонує до вивчення в цьому розділі. Але, проаналізувавши зміст програм усіх трьох рівнів, можна виділити те спільне, що мають знати і вміти з цього розділу всі випускники 11-го класу. Отже, програми профільного й академічного рівня містять усі теми рівня стандарту, а також певні доповнення, більш розгорнуті, поглиблені для усвідомлення матеріалу, який вивчається.

У програмі з «Основ біологічної фізики та медичної апаратури» для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів I-III рівнів акредитації за спеціальністю 5.12010102 «Сестринська справа» вивченню рентгенівського випромінювання та явища радіоактивності відводиться така кількість годин (див. *табл. 1*).

Таблиця 1.

Витяг з навчальної програми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин				
		Загальний обсяг	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота
1.	Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії	2	2	–	–	–
2.	Радіоактивність. Дозиметрія іонізуючого випромінювання. Охорона праці в галузі	4	2	–	2	–
3.	Радіологія та її застосування в медицині	–	–	–	–	2

Зіставивши дані таблиці 1, робимо висновок, що кількість годин, відведена на вивчення необхідного матеріалу, дуже мала, тому час потрібно використовувати раціонально, добираючи сучасні методи навчання, а також виносити більш легкий матеріал на самостійне вивчення з подальшою обов'язковою перевіркою осягнення його змісту та розуміння суті питань. Головною метою викладання будь-якого предмета є максимальне засвоєння навчального матеріалу, а це можна досягти такими кроками:

- 1) визначити рівень базових знань з теми (провести анкетування);
- 2) активізувати пізнавальну діяльність студентів шляхом самостійної перевірки своїх анкет, не виставляючи оцінок (студентам завжди цікаво самостійно перевіряти свої роботи, не оприлюднюючи результати); оцінки можна виставити за бажанням студентів (високі бали виставити для заохочення подальшого навчання, а низькі не виставляти, даючи можливість студентам підготуватися краще, підвищивши свою майбутню професійність);
- 3) розділити навчальний матеріал на той, який відводиться на самостійне повторення і опрацювання, і той, що потребує детального пояснення під час практичного заняття;
- 4) перевірити рівень засвоєння студентами вивченого матеріалу шляхом письмової самостійної роботи, яка буде включати питання з попередньої анкети та доповнена питаннями до диференційованого заліку з розділу «Атомна і ядерна фізика», що передбачені навчальною програмою;
- 5) дібрати такі методи і форми навчання (викладу нового матеріалу) для кожної групи студентів, які б враховували особливості групи та зробили виклад нової теми більш доступним для студентів. Нестандартний підхід може зацікавити студентів і полегшити подальше вивчення складної теми.

Враховуючи все вищесказане, ми розробили анкету-конспект для визначення рівня засвоєння знань з розділу «Атомна і ядерна фізика» студентів першого курсу спеціальності «Сестринська справа», що вступили до Житомирського інституту медсестринства після 11-го класу. Ця анкета містить колонку із запитаннями про основні означення, закони та формули з теми, колонку з відповідями на ці запитання та колонку для підрахунку балів за правильні відповіді. На екран виводиться таблиця із заповненою лише колонкою «запитання», яку студентам пропонується перемалювати в свої робочі зошити. Далі студенти мають самостійно заповнити колонку «відповіді». Коли відповіді записані, на екрані з'являється заповнена колонка «відповіді» і студенти мають звірити свої відповіді із відповідями викладача та в колонку «кількість балів» за кожну правильну відповідь поставити собі один бал. Підсумовуючи, викладач рахує, скільки студентів правильно відповіли на кожне запитання, підраховавши бали, отримуємо результат якісного показника засвоєння необхідного матеріалу в школі. Поки викладач аналізує результати анкетування, студенти переписують у таблицю ті правильні відповіді, які не знали (див. табл. 2).

Таблиця 2.

Анкета-конспект для визначення рівня засвоєння знань з розділу «Атомна і ядерна фізика»

№ з/п	Запитання	Відповіді	К-ть балів
1.	Що таке рентгенівське випромінювання?	Короткі електромагнітні хвилі довжиною приблизно від 10^{-5} до 80 нм	1
2.	Що є джерелом рентгенівського випромінювання?	Рентгенівська трубка (трубка Пулюя)	1
3.	Які види рентгенівського випромінювання ви знаєте?	Гальмівне та характеристичне	1
4.	Як відрізняються спектри різних видів рентгенівського випромінювання?	<ul style="list-style-type: none"> • спектр гальмівного рентгенівського випромінювання суцільний, має різку межу з боку коротких хвиль, залежить від напруги га трубіці; • спектр характеристичного випромінювання лінійчатий, залежить від матеріалу анода 	2
5.	Які властивості рентгенівського випромінювання ви знаєте?	<ul style="list-style-type: none"> • поширюється прямолінійно; • не відхиляється ні в електричному, ні в магнітному полях; • має велику проникну здатність; • поглинання залежить від товщини шару речовини, густини, хімічного складу; • зумовлює фотоломінісценцію деяких речовин; • виявляє фотохімічну дію; • зумовлює іонізацію речовини; • виявляє біологічну дію 	8
6.	Які з наведених властивостей є найважливішими для використання рентгенівського випромінювання у діагностиці?	<ul style="list-style-type: none"> • поширюється прямолінійно; • має велику проникну здатність; • поглинання залежить від товщини шару речовини, густини, хімічного складу 	3
7.	Від чого залежить інтенсивність рентгенівського випромінювання при проходженні крізь шар речовини?	а) товщини шару, коефіцієнта поглинання або б) товщини шару, густини речовини, масового коефіцієнта поглинання	1
8.	Як пов'язані між собою коефіцієнт поглинання та масовий коефіцієнт поглинання?	Визначається формулою: $\mu = \rho \mu_m$	1
9.	Фотони з якою енергією найчастіше використовують в діагностиці?	60–120 кеВ	1
10.	Як залежить коефіцієнт поглинання від густини речовини та порядкового номера хімічного елемента?	Визначається формулою: $\mu = k\rho Z^4 \lambda^{-3}$	1
11.	У скільки приблизно разів відрізнятиметься коефіцієнт поглинання в кістках і м'яких тканинах, які складаються переважно з води? Для кальцію $Z = 20$, для фосфору $Z = 15$	У 150 разів	1

Запропонована анкета одночасно слугує і опитувальником, і конспектом, у якому студент чітко бачить, які питання він пам'ятає зі школи, а на які потрібно звернути уваги.

Ту ж анкету доповнили питаннями до диференційованого заліку з біофізики та дали студентам після вивчення цієї теми. Оцінювання проходило в три етапи: окремо оцінювалися питання, на які студенти відповідали вдруге (I), окремо питання для заліку (II) та виводилася загальна оцінка за всі питання як показник засвоєння відповідної теми (III). Отримані результати були такими (див. табл. 3).

Таблиця 3.

Результати опитування

Група	Початкові результати		Кінцеві результати			
	Якісний показник	Середній бал	I середній бал (якісний показник)	II середній бал (якісний показник)	III загальний середній бал	Загальний якісний показник
Експеримент.	60%	3,6	3,9 (70%)	3,8 (70%)	3,9	70%
Контрольна	37%	3,4	3,7 (74%)	3,4 (37%)	3,6	59%

У експериментальній групі перед початком вивчення «Атомної і ядерної фізики» після проведення анкетування ті питання, на які не було дано відповіді чи мала кількість студентів відповіла, розглянули детально на практичному занятті, а ті питання, на які студенти написали відповіді, запропоновано самостійно повторити вдома. Після того, як одну частину вже вивченого матеріалу студенти повторили самостійно, другу з викладачем вивчили на занятті, результати виявилися такими: загальна оцінка за повторно вивчений матеріал підвищилася, знання стали системними, усвідомленими (після проведеної роботи студенти формули краще знати не стали, але можуть пояснити більш складні явища, користуючись більшою кількістю основних означень), тобто збільшилась кількість знань (більше означень знають), покращилась чіткість у формулюванні, з'явилася послідовність тлумачень, виникла обумовленість, з'явилася мотивація.

У контрольній групі на практичному занятті ще раз розглянули весь шкільний матеріал і пояснили новий. Якісний показник підвищився, але він був просто відтворений машинально без особливого розуміння суті означень і явищ. Розписавши гарно означення, студенти не змогли їх пов'язати разом і пояснити більш складніші поняття за браком мотиваційної складової процесу навчання.

Враховуючи результати експерименту, робимо висновок: матеріал, який вже вивчався і засвоївся навіть на мінімальному рівні, потрібно дати на самостійне опрацювання (повторення) перед початком вивчення нової теми і не витрачати на нього час, якого і так мало; матеріал, який вже вивчався, але не засвоївся, краще коротко і чітко пояснити ще раз на практичному занятті; більшість часу використати на пояснення нового матеріалу, провести мотивацію вивчення нової теми, її роль у професійному зростанні, продемонструвати те, як знання допоможуть, розкриють компетентність працівника.

Зміст фізичної освіти будується від фундаментальних знань, законів і закономірностей, що закладають основи клінічного мислення, до спеціальних дисциплін, при оволодінні яких завершується формування здатності вирішувати професійні клінічні задачі на основі узагальненого володіння знаннями, способами і прийомами діяльності [8].

Враховуючи рівень підготовленості групи, її інтелект, а особливо знання основ фізики, слід здійснити поділ навчального матеріалу на такий, що самостійно вивчається, та такий, що має бути обов'язково вивченим на занятті з урахуванням запланованого часу, що дає можливість забезпечити майбутнім фахівцям міцні необхідні для професійної діяльності знання.

Для медичних сестер, що працюватимуть у рентгенологічних кабінетах та радіологічних відділеннях, опанування фізичного механізму взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною, основ дозиметрії та правил безпечної експлуатації відповідного медичного обладнання є обов'язковим і необхідним,

що допоможе сформувати технічну компетентність майбутнього спеціаліста, обізнаного з новими формами й методами лікарської діяльності.

Використання іонізуючого випромінювання в клінічній практиці вимагає глибоких знань його властивостей та розуміння процесів взаємодії випромінювання з речовиною. З властивостями рентгенівського випромінювання студенти ознайомилися у школі та повторили їх, заповнюючи анкету-конспект, а в ході занять особливу увагу варто звернути на взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною, що знадобиться майбутнім фахівцям у процесі їх професійної діяльності.

Механізм взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною визначається довжиною його хвилі (або частотою) (табл. 4) [7, с.669].

Таблиця 4.

Механізм взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною

Назва випромінювання	Довжина хвилі, де $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м} = 0,1 \text{ нм}$	Проникна здатність
Жорстке	$\lambda \leq 0,1 \text{ \AA}$	велика
Граничне	$\lambda = 10-100 \text{ \AA}$	середня
М'яке	$\lambda > 100 \text{ \AA}$	мала

Під час взаємодії з речовиною рентгенівське випромінювання частково відбивається від поверхні, частково проходить у глиб речовини, де поглинається й розсіюється, а частково проходить через неї. Проходячи через речовину, фотони рентгенівського випромінювання взаємодіють з електронами її атомів і молекул. Залежно від співвідношення між енергією фотона та енергією іонізації атома можуть відбуватися різні процеси [3, с.354].

Виділяємо три первинні процеси взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною (див. табл. 5).

Тіло людини складається з тканин і органів, які по-різному поглинають рентгенівське випромінювання. Під час просвічування ділянок тіла на екрані отримуємо тіньове зображення, яке дає інформацію про форму та розташування тканин і внутрішніх органів, нормальний і патологічний стан тканини чи органа.

Якщо поглинальні здатності досліджуваного органа або тканини та навколишнього середовища неістотно відрізняються, то, використовуючи контрастні речовини, створюють штучний контраст.

Успішність проведення, достовірність результатів дослідження та їх інформативність значною мірою залежить від якості підготовки хворого до процедури. А це в свою чергу знову ж таки є обов'язком медичної сестри і залежить від її

Таблиця 5.

Процеси взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною

Назва явища	Когерентне розсіяння	Фотоефект	Некогерентне розсіяння або комптон-ефект.
Механізм взаємодії	Взаємодія фотонів з внутрішніми, міцно зв'язаними з ядром електронами, зумовлює зміну напрямку руху фотона, але його енергія не змінюється.	Якщо енергія фотона приблизно дорівнює енергії іонізації, то внаслідок взаємодії фотон поглинається, і електрон відривається від атома. Якщо енергія фотона менша від енергії іонізації, то атом або молекула переходить у збуджений стан. У деяких речовин це призводить до наступного випромінювання фотонів у видимій ділянці (рентгенолюмінесценція), а в тканинах організму – до активації молекул і фотохімічних реакцій.	Якщо енергія фотона істотно перевищує енергію іонізації, що характерно для жорсткого випромінювання, то внаслідок взаємодії фотон віддає тільки частину енергії. Енергія фотона зменшується, відповідно збільшується довжина хвилі, а також змінюється напрям його поширення.
Рисунок			
Формула		$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$	$h\nu = h\nu' + A + \frac{mv^2}{2}$

професійності, яка, окрім усіх обов'язкових медичних маніпуляцій, має пояснити пацієнту мету і суть процедури та провести бесіду з техніки безпеки при виконанні дослідження.

Робота в рентгенологічних кабінетах і радіологічних відділеннях пов'язана з негативним впливом іонізуючого випромінювання й постійним контролем за дозою опромінення [4], тому обов'язковими є для вивчення основ дозиметрії.

Отже, дозиметрія – це розділ ядерної фізики, який кількісно вивчає дію іонізуючого випромінювання на речовину. Наше завдання розкрити його позитивний вплив на пацієнта, але, на жаль, розуміти також і негативну дію на нього й на працівника. Розуміння ж суті і природи взаємодії випромінювання можливе лише за глибокого усвідомлення його лікувального успіху.

Основними величинами, що характеризують дію іонізуючого випромінювання на речовину при вивченні основ дозиметрії, є:

- поглинута доза – енергія іонізуючого випромінювання, поглинута одиницею маси речовини: $D = \frac{E}{m}$;
- експозиційна доза – визначає величину заряду, що виникає в одиниці маси сухого повітря під дією рентгеновського і γ -випромінювання: $D_0 = \frac{q}{m}$;
- потужність експозиційної дози – це експозиційна доза, що віднесена до одиниці часу: $P_0 = \frac{D_0}{t} = \frac{q}{mt} = \frac{I}{m}$ [3, с.374; 7, с.659].

Рентгеновські апарати складаються з пристрою живлення, із одного чи декількох рентгеновських випромінювачів (рентгеновських трубок), пристрою для перетворення рентгеновського випромінювання, яке пройшло через досліджуваній об'єкт у видиме зображення: екран, рентгеновську касету з рентгенографічною плівкою, підсилювач рентгеновського зображення, відео-технічні засоби, штативні пристрої для переміщення рентгеновського випромінювача, об'єкта дослідження і приймача випромінювання, системи захисту й управління рентгеновськими апаратами [1, с.214].

Перше практичне застосування рентгеновські промені знайшли в галузі медичної діагностики та терапії, тому медичні рентгеновські апарати бувають двох типів: рентгенодіагностичні та рентгенотерапевтичні.

Фізичні знання допомагають сформуванню технічну компетентність у майбутніх медичних сестер і слугують основою міждисциплінарної інтеграції за наступного вивчення багатьох клінічних дисциплін.

Висновок. Проведене нами дослідження показало, що розроблена модель методичної системи навчання основ іонізуючого випромінювання у медичних навчальних закладах є дієвою. Цей висновок ґрунтується на дослідженнях за такими показниками: обсяг засвоєних студентами знань, вміння застосовувати теоретичні знання на практиці, розуміння фізичної сутності процесів, покращення мотивації. Позитивний результат був досягнутий в рамках часу, відведеного на вивчення теми, завдяки чіткій структуризації навчального матеріалу, поділу його на обов'язковий та допоміжний, а також підвищеною зацікавленістю студентів до навчання шляхом встановлення міжпредметних зв'язків фізики з фаховими медичними дисциплінами. Саме ці складові сприяли формуванню технічної компетентності майбутніх медичних сестер у використанні технічних пристроїв та комплексів, робота яких ґрунтується на дії іонізуючого випромінювання.

Список використаних джерел:

1. Будова і принципи роботи медичного обладнання : посібник / В.Д. Дідух, Ю.А. Рудяк, Р.Б. Ладика та ін. – Тернопіль : ТДМУ, 2015. – 268 с.
2. Добудько Т.В. Формирование профессиональной компетентности учителя информатики в условиях информатизации образования / Т.В. Добудько. – Самара : Изд-во Сам. ГПУ, 1999. – 340 с.
3. Ємчик Л.Ф. Основи біологічної фізики і медична апаратура : підручник / Л.Ф. Ємчик. – 2-е вид., виправл. – К. : ВСВ «Медицина», 2014. – 392 с.

4. Загальна гігієна з основами екології : підручник / [Кондратюк В.А., Сергета В.М., Бойчук Б.Р. та ін.]; за ред. В.А. Кондратюка. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2003.
5. Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения: учебник для инженеров-педагогов, преподавателей специализированных систем профессионально-технического и высшего образования. – Х. : ЧП «Штрих», 2003. – 480 с.
6. Корець О.М. Роль фізико-математичних дисциплін у формуванні технічної компетентності майбутніх учителів технологій / О.М. Корець // Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2014. – Вип. 20. – С.277-279.
7. Медична і біологічна фізика: підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. / [Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехмістер Я.В. та ін.]; за ред. О.В. Чалого. – [2-е вид.]. – К. : Книга плюс, 2005. – 760 с.
10. Огнева Л.Г. Сучасні погляди на викладання загальнотеоретичних медичних дисциплін в руслі сучасної інтеграції педагогіки і медицини / Л.Г. Огнева, О.В. Ніколаєва, М.В. Ковальцова // Формування сучасної концепції викладання природних дисциплін у медичних освітніх закладах: VIII науково-практична конференція, Харків, 26-27 травня 2015 р. – Х., 2015. – С.17-22.
8. Отрошко Т.В. Система оцінювання технічної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі навчання комп'ютерних дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (технічні дисципліни)» / Т.В. Отрошко ; НАПН України ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Х.; 2010. – 20 с.
9. Радзівська І.В. Формування професійної компетентності майбутніх медичних сестер у процесі вивчення фахових дисциплін : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / І.В. Радзівська ; Інститут професійно-технічної освіти. – К., 2011. – 21 с.
10. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін / Н.В. Стучинська. – К. : Книга плюс, 2008. – 409 с.

А. Л. Невмержицкая

Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ МЕДСЕСТЕР В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Актуальность нашего исследования обусловлена тем, что подавляющее большинство современных медицинских приборов и оборудования, применяемого для диагностики и лечения, конструктивно являются техническими устройствами, принцип действия которых основан на законах физики. Современный медицинский персонал должен свободно ориентироваться в новейших устройствах, иметь представление об их возможностях и уметь рационально использовать их в лечебно-диагностическом процессе. В статье исследуются проблемы формирования технической компетентности будущих медицинских сестер в процессе изучения физических основ ионизирующего излучения. Автор исследует пути формирования технической компетентности, разрабатывает подходы к структурированию учебного материала в соответствии с его значимостью для профессиональной деятельности будущих медсестер. Особое внимание сосредоточено на дидактических аспектах изучения физических основ современных диагностических и лечебных методик, основанных на использовании ионизирующего излучения.

Ключевые слова: методика обучения физике, техническая компетентность, ионизирующее (рентгеновское) излучение, медицинская аппаратура, медсестра.

А. L. Nevmerzhytska

National Pedagogical Dragomanov University

THE FORMATION OF TECHNICAL COMPETENCE OF FUTURE NURSES IN STUDYING THE NATURE OF IONIZING RADIATION

The topicality of the article lies in the fact that most modern medical devices and equipment used for diagnosis and treatment are constructively technical with operation principle based on the laws of physics. Modern medical staff is to navigate freely among the new devices and their capabilities, thus being able to conduct diagnostic procedures rationally. The article deals with the problems of future nurses' technical competence formation in the process of learning physical principles of ionizing radia-

tion. The author researches the ways of technical competence formation, works out approaches to restructuring of learning material in accordance with its importance for professional activities of future nurses. Special attention is focused on didactic

aspects of learning physical principles of modern diagnostic and therapeutic methodology based on ionizing radiation use.

Key words: physics teaching methods, technical competence, ionizing (X-ray) radiation, medical equipment, nurse.

Отримано: 12.07.2016

УДК 37.013:371

Л. В. Непорожня

Інституту педагогіки НАПН України
e-mail: neporozhnya@ukr.net

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті проаналізовано структуру природничо-наукової компетентності старшокласників та методичні особливості її формування на уроках фізики; досліджено сучасні наукові підходи щодо ролі та структури природничо-наукової компетентності, як цілісної системи ціннісно-смыслових орієнтацій, знань, здібностей, умінь і ставлень, зумовлених досвідом діяльності особистості в галузі природознавства, які мобілізуються в специфічних контекстах її життєвої діяльності; запропоновано способи розвитку здатності учнів висловлювати свої думки та обмінюватися науковою інформацією; розглянуто процес формування ставлень необхідних для вирішення значущих ситуацій, пов'язаних з галуззю природознавства і зокрема фізичною наукою; визначено компоненти природничо-наукової компетентності в контексті навчально-виховного процесу та критерії визначення їх сформованості.

Ключові слова: методика навчання фізики, зміст шкільної природничої освіти; природничо-наукова компетентність старшокласників.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство висуває перед освітою завдання виховання інтелектуально розвиненої особистості, толерантної, відкритої до демократичного спілкування й розвитку в національному та міжнародному вимірі. Світові тенденції розвитку загальної середньої освіти спрямовані на урахування інтересів і потреб як окремого учня так і суспільства в цілому. Домінуючими орієнтирами є максимальний розвиток здібностей молодого людини, незалежно від соціально-економічного та суспільного статусу її сім'ї, статі, національності, віросповідання; виховання громадянина; формування в особистості системи цінностей та ставлень, які відповідають багатонаціональному суспільству; адаптація молоді до умов життя суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання визначення особливостей, структури та змісту компетентності та її компонентів досить широко висвітлюються в науково-методичній літературі, зокрема в роботах О.І. Ляшенка, І.В. Бургун, П.С. Атаманчука, М.В. Головка, В.Ф. Заболотного, С.А. Ракова, А.М. Куха, О.П. Пінчук, І.Г. Крохінної, Г.А. Білецької, Н.О. Єрмакова, І. Ботгроса та ін. Проте питання структури природничо-наукової компетентності та методичні особливості її формування на уроках фізики потребує подальших досліджень.

Виходячи з потреб сьогодення, актуальними є проблеми підвищення результативності навчально-виховного процесу в контексті формування й розвитку ключових компетентностей, зокрема природничо-наукової компетентності як невід'ємної характеристики сучасної грамотної особистості. Окреслені проблеми зумовлюють **цілі статті:** визначити методичні особливості формування природничо-наукової компетентності старшокласників на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Природничо-наукова компетентність розглядається нами як цілісна система ціннісно-смыслових орієнтацій, знань, здібностей, умінь і ставлень особистості, що мобілізується в специфічних сферах її життєвої діяльності, пов'язаних з галуззю природознавства. Головні її особливості полягають в тому, що:

- вона забезпечує розвиток над предметних компетентностей, має високий ступінь узагальненість, формується впродовж всього періоду навчання і визначає кінцеві результати освіти, закріплені в ДСО;
- має метапредметний та міжпредметний характер, оскільки пов'язана відразу з декількома освітніми галузями й навчальними дисциплінами;
- вбирає в себе компоненти ключових і предметних компетентностей, які належать до кожної шкільної дисципліни і формуються впродовж періоду навчання.

Основними компонентами моделі природничо-наукової компетентності в контексті навчально-виховного

процесу (рис. 1), на нашу думку є: 1) системо твірні компоненти ключової природничо-наукової компетентності (I), що складають ядро шкільного змісту освіти; 2) компоненти грамотності особистості (II); 3) надпредметні (III) та мета предметні компетентності (IV); 4) термінологічний апарат природничих наук, основні ідеї, принципи, закони і закономірності перебігу природних явищ і процесів, здатність застосовувати знання у процесі пізнання світу; ціннісні орієнтації на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, що є невід'ємною складовою загально предметних та спеціально-предметних компетентностей (V).

Розвиток природничо-наукової компетентності потребує розроблення відповідних методичних систем. Під методичною системою формування й розвитку природничо-наукової компетентності ми розуміємо сукупність та взаємозв'язок цілей, змісту, форм, методів, засобів навчання, які забезпечують управління, планування, здійснення, контроль, аналіз, корекцію навчального процесу, спрямовані на формування й розвиток природничо-наукової компетентності.

Цілі навчання формулюються у відповідності до вимог, визначених Державним стандартом освіти, щодо освітньої галузі «Природознавство» та відображаються в особистісно зорієнтованому змісті природничої освіти, як сукупність систематизованих знань, умінь і навичок, поглядів і переконань, які досягаються в результаті навчально-виховної роботи.

В результаті проведених досліджень нами виділено наступні компоненти природничо-наукової компетентності в контексті навчально-виховного процесу: компетентність інтелектуальних надбань у галузі природознавства; компетентність наукового дослідження; компетентність спілкування науковою мовою. Компоненти природничо-наукової компетентності та відповідні їм освітні результати подано на моделі (рис. 2).

Компетентність інтелектуальних надбань передбачає засвоєння учнями певної сукупності знань природничої галузі; закладання підґрунтя для обдуманого діяльності людини в прагненнях покращити умови свого існування.

Критеріями цієї компетентності є: система основних природничих знань; мислення, засноване на принципах наукового пізнання; здатність вирішувати завдання природничого змісту; застосування основних природничих знань в різних реальних ситуаціях; уміння визначати техногенні екологічні проблеми певної місцевості, країни та планети в цілому; дотримання норм цивілізованої поведінки в оточуючому світі; свідомо участь у діях по захисту навколишнього середовища на місцевому рівні; оцінювання наслідків впливу діяльності людини на навколишнє середовище, природу, суспільство та особисте здоров'я.

Наступним компонентом природничо-наукової компетентності є компетентність наукового дослідження, яка