

*Circle of research interests:* development of teacher's information and communication competence, STEM-oriented approach, the design of Massive open online courses for the development of teacher's information and communication

competence, the use ICT, cloud computing in the professional teacher's activities in general education institutions.

Стаття надійшла до редакції 06.11.2019 р.

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2019-1-183-158-162

СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
старший викладач кафедри медико-біологічної фізики та інформатики  
ДЗ «Дніпропетровська медична академія»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1426-896X>  
e-mail: s.stad@ukr.net

## МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ І ФАРМАЦЕВТІВ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Згідно вимог чинних освітніх стандартів у закладах вищої освіти (ЗВО) відбуваються зміни, які вимагають від студентів нових якостей розумової діяльності: більшої винахідливості, гнучкості, творчого підходу до розв'язання проблем, уміння застосовувати знання в реальному житті та ін. Модернізація української освіти сприяє зростаючій тенденції переходу педагогіки в нову якість – від описовості до моделювання та проектування нової реальності (особистості, педагогічної діяльності, освітнього процесу, професійних якостей та ін.). Метою реформування освітньої галузі є заміна знанневої освітньої парадигми на компетентнісну, за якої випускник спрямований на практичне застосування одержаних знань та набутих умінь. Суспільство вимагає підготовки конкурентоспроможного на ринку праці фахівця, який має високий рівень професійних компетентностей. Пошук ефективних методів реалізації цих ідей не втрачає актуальності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом теорію та методологію моделювання освітньо-виховних систем пов'язують з синергетичним підходом (В. Віненко, Л. Зоріна, В. Кремень, Л. Новікова, М. Садовий, Н. Таланчук, О. Трифонова та ін.). Дидактичні функції методу моделювання окреслюються у працях О. Глобіна, В. Дмитрієва, Л. Калапуші, В. Попковича, М. Солодухіна та ін.

Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому освітньому середовищі висвітлюється у публікаціях Ю. Жука, М. Головка, О. Іваницького та ін. Застосування комп'ютерного моделювання в освітньому процесі з фізики описуються у роботах Л. Калапуші, О. Лунгол, В. Муляр, М. Садового, Л. Суховірської, О. Трифонові, А. Федонюк та ін. Математичне моделювання у курсах фізики, вищої математики та медичної біофізики розглядаються у статтях і підручниках Е. Личковського, Н. Подопрігори, П. Свердана, Н. Стучинської, В. Тіманюка, О. Чалого та ін.

**Метою статті** – аналіз понять «моделювання», «модель» в педагогічних дослідженнях; з'ясування структурних компонентів моделі освітнього

процесу в медичному ЗВО; побудова моделі розподілу змісту навчального матеріалу; дослідження можливостей використання моделей у при вивченні фундаментальних предметів.

### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Згідно аналізу наукової літератури з психології, педагогіки та навчально-методичних праць з медичної біофізики, вищої математики й інформатики нами здійсненні такі узагальнення:

1. *Моделювання* – метод пізнавальної й управлінської діяльності, який дозволяє адекватно і цілісно відобразити в модельних уявленнях сутність, найважливіші якості й компоненти системи, одержати інформацію про її минулий, теперішній і майбутній стан, можливості та умови побудови, функціонування і розвитку [7, с. 10].

*Моделювання* як метод наукового дослідження виникло у зв'язку з необхідністю вирішувати такі завдання, які за певних причин не розв'язуються безпосередньо: коли об'єкт є малодоступним по своїй природі; коли він ще не існує і треба обрати найкращий варіант для його створення; коли дослідження об'єкта тривале за часом, економічно не вигідне і т.д.

*Моделювання в педагогіці* застосовується для виявлення і класифікації нових законів, закономірностей; здійснення обчислень та перевірки гіпотез; управління освітнім процесом; оптимізації структури навчального матеріалу; дослідження пізнавальної діяльності та ін.

Головною перевагою моделювання є можливість охопити систему цілісно. Моделювання в освітньому процесі медичних ЗВО є водночас навчальним змістом, методом наукового пізнання й ефективним засобом вивчення понять, законів тощо.

2. Загальнонаукове поняття «модель» має такі визначення: 1) зображення певного явища за допомогою іншого, більш вивченого, яке легше зрозуміти; 2) «штучно створений об'єкт у вигляді схеми, фізичних конструкцій, знакових форм чи формул, який, за умови подібності до досліджуваного об'єкта (чи явища), відображає та відтворює в простішому і загальнішому вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки та відношення між елементами цього об'єкта»

[1, с. 45]; 4) комп'ютерна імітація, візуалізація тощо будь-якого об'єкта, процесу, явища, що використовується як його спрощена заміна.

У педагогіці також існує кілька тлумачень цього поняття: 1) система, що може бути уявною або матеріально реалізованою і, відображаючи об'єкт дослідження, здатна замінити його так, що її вивчення дає нову інформацію про цей об'єкт; 2) засіб пізнання об'єкта, що дозволяє формалізувати певні дії, зв'язки між об'єктами, щоб коригувати властивості системи відповідно до поставлених цілей; 3) спрощений аналіз об'єкта,

функціонування якого подібне до реального об'єкта.

Ґрунтуючись на позиціях системного підходу, підготовку студентів медичних ЗВО до професійної діяльності ми розглядаємо як педагогічну систему, що складається із структурних і функціональних компонентів, що сприяють формуванню готовності майбутніх лікарів та фармацевтів до фахової практики у майбутньому. За структурою модель організації освітнього процесу в медичному ЗВО у загальному вигляді містить взаємопов'язані складові (рис. 1).

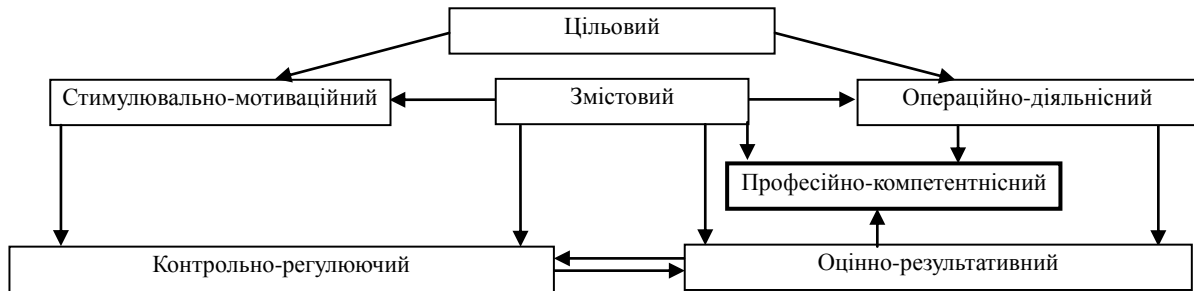


Рис. 1. Компоненти освітнього процесу в медичних ЗВО

Для опису педагогічної діяльності викладача нами виділена сукупність взаємозумовлених компонентів [6]: 1) діагностичного; 2) орієнтовно-прогностичного; 3) конструктивно-проектного; 4) організаторського; 5) інформаційно-пояснювального; 6) комунікативно-стимульовального; 7) аналітико-оцінювального; 8) дослідницько-творчого.

Міждисциплінарна та трансдисциплінарна інтеграція у медичній освіті сприяє створенню науково-методичної бази для підвищення

професійної компетентності фахівців. Для побудови моделі розподілу змісту навчального матеріалу (модуля, розділу, теми) нами розглядалися не тільки інваріантне ядро фундаментальних знань та варіативна частина, а й перспективні знання і уміння, що відповідає вимогам моделювання систем. Наприклад, модель розподілу змісту теми «Рентгеновське випромінювання (РВ)» для вивчення у курсі «Медична і біологічна фізика» та інших фахових дисциплінах (рис. 2).

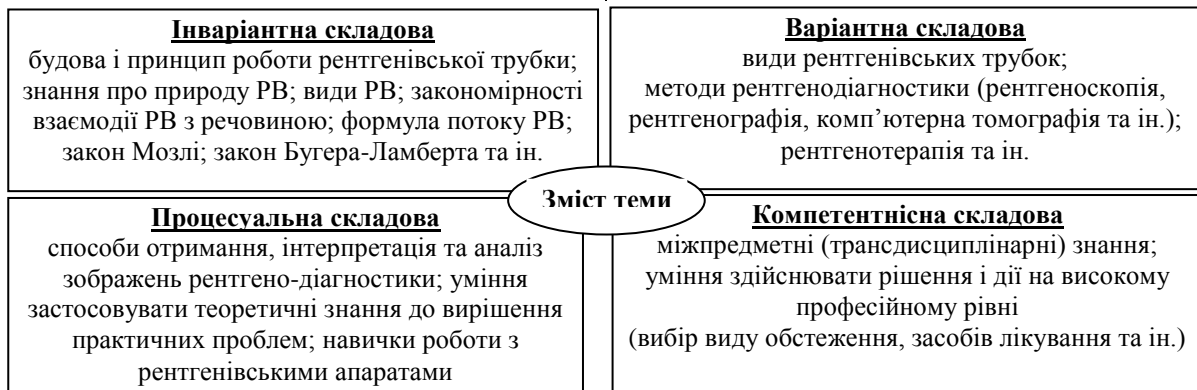


Рис. 2. Розподіл змісту теми «Рентгеновське випромінювання»

Інваріантна складова являє собою основні знання фундаментальних наук та базові вміння і навички. Варіативна – містить прикладні знання, які потребують систематичного оновлення (осучаснення знань), та знання, які доповнюють і розширюють базові елементи. Компетентнісна складова (освітній результат) передбачає компетентності, що пов'язані зі знаннями і вміннями з фахових предметів, так і тими, що формують професійну освіченість, різнобічність тощо. Для предмету «Медична і біологічна фізика», який вивчається на першому курсі, процесуальна і

компетентнісна складові окреслюють знання і уміння студентів у подальшому навчанні.

Моделювання дає змогу викладачу глибше розкрити зміст понять, ознайомити із сучасною експериментальною базою різних наук, показати важливе значення методів дослідження явищ і процесів, озброїти студентів системою знань у тісному зв'язку з методами наукових досліджень. У майбутньому знання методу моделювання дозволить лікарям і провізорам самостійно виконувати наукові дослідження або розуміти праці колег і вчених.

Робота з математичними моделями дає змогу дослідити властивості об'єкта моделювання у різних ситуаціях, а в чисельних експериментах вивчити його властивості на рівні, який може бути недосяжним для теоретичних методів. Для опису детермінованих змінних у часі явищ використовуються диференціальні рівняння. На заняттях з вищої математики студенти пересвідчуються у перевагах аналітичних способів розв'язування рівнянь. Наприклад, за швидкістю отримання функціональної закономірності для досліджуваного процесу.

На другому році навчання студенти-медики та фармацевти знайомляться з комп'ютерними моделями і досліджують їх у середовищі табличного процесора, скориставшись навиками розв'язування диференціальних рівнянь, набутими в курсі вищої математики або медичної і біологічної фізики. Студенти мають можливість отримувати й аналізувати динамічні результати за змін параметрів досліджуваної моделі, автоматичну перебудову графіків у середовищі Excel, що демонструє можливі зміни у ході досліджуваного процесу за зміни початкових даних.

Аналогові моделі – процеси різної природи, які описуються подібними за структурою диференціальними рівняннями. Наприклад, використання гідроелектричних аналогій (закон Ома і закон Пуазейля при вивченні гемодинаміки у курсі з медичної біофізики).

Застосування комп'ютерного моделювання в освітньому процесі при вивченні медичної біофізики, вищої математики і статистики, інформатики передбачає: 1. Комп'ютерні моделі, за

якими не отримують нові результати, а лише імітують реальні об'єкти та процеси. За допомогою таких моделей є можливість звернутися до тих аспектів біофізики, які раніше були недоступні студентам через складність наочності, обмеженість проведення експерименту тощо (розподіл температури, зображення електромагнітних полів, транспортування речовин крізь біологічні мембрани та ін.).

2. Моделювання явищ та процесів на основі побудови математичної моделі, яка дає змогу змінювати умови перебігу процесів, визначати та розраховувати необхідні параметри, створювати автоматизовані системи підтримки прийняття рішень та системи, які за структурою подібні до експертних систем, впроваджувати статистичні методи. Це сформує у майбутнього фахівця усвідомлення місця математичного моделювання у структурі наукових досліджень у галузі біології, медицини, фармації. Таке комп'ютерне моделювання інтегрує в собі теоретичні та експериментальні методи дослідження (фармакокінетичні моделі при різних способах введення лікарських препаратів: прийомі швидкодіючих препаратів, препаратів пролонгованої дії, ін'єкції в кров і м'язову тканину тощо).

Деякі теми з медичної біофізики містять навчальний матеріал з різними моделями. Ознайомлення з моделюванням при вивченні різних предметів з подальшим узагальненням дозволить реалізувати повний цикл наукового методу пізнання. Наприклад, у медичному ЗВО різні предмети розглядають такі моделі:

Таблиця 1

1. Тема «Гемодинаміка»

Предмет	Приклади моделей
Медична біофізика	Модель кровоплину О. Франка. Модель однорідної ньютонівської рідини. Модель кровоплину у вигляді проходження електричного струму в колі з активними опорами. Електрична модель кровообігу.
Вища математика і статистика	Математична модель гемодинаміки судинного русла. Диференціальні рівняння, що описують модель кровоплину при фільтраційно-реабсорбційних процесах. Фармакокінетичні моделі. Математична модель реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження
Інформатика	Комп'ютерна тривимірна модель судинної системи людини. Комп'ютерна модель кровообігу в біомеханіці. Комп'ютерна програма для оцінки стану системи кровообігу. Модель рестеноза коронарного стента.

Таблиця 2

2. Тема «Радіоактивність»

Предмет	Приклади моделей
Медична біофізика	Моделі ядер
Вища математика і статистика	Математичне моделювання явища радіоактивного розпаду (диференціальне рівняння, закон розподілу випадкових величин).
Інформатика	Комп'ютерні моделі: дослідів Резерфорда, $\alpha$ , $\beta$ - розпаду, основного закону радіоактивного розпаду, штучної радіоактивності. Комп'ютерне моделювання взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною

Таблиця 3

3. Тема «Біологічні мембрани»

Предмет	Приклади моделей
Медична біофізика	Модель біологічної мембрани.
Вища математика	Математичне моделювання на основі рівнянь процесів пасивного транспорту, рівняння Нерста та ін.
Інформатика	Комп'ютерне моделювання біологічних мембран на основі формули Гольдмана-Ходжкіна
Біологія	Біологічна модель – шкіра жаби, що моделює властивість біомембрани здійснювати активний транспорт

Таблиця 4

4. Тема «Електрокардіографія»

Предмет	Приклади моделей
Медична біофізика	Модель Ейнтховена. Модель електричної активності серця (струмовий дипольний генератор).
Інформатика	Дослідження патологічних процесів в кардіології на основі комп'ютерного моделювання.
Біологія	Біологічна модель – гігантський аксон кальмара, що моделює закономірності виникнення і поширення потенціалу дії у нервових волокнах.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Інтеграція фундаментальних та прикладних знань здатна вирішити ряд проблем, що постають перед сучасною професійною освітою. Вважаємо, що методологічним принципом обґрунтованого відбору, систематизації та узагальнення навчального матеріалу є формування професійної компетентності лікаря та його здатності до професійної мобільності.

Розроблена методична модель розподілу змісту навчального змісту дозволяє забезпечити оптимізацію процесу формування компетентностей майбутніх лікарів і фармацевтів під час навчання у медичному ЗВО, а також реалізувати їх якісну професійну підготовку. Подальших розробок потребує створення моделей педагогічної діяльності, цілісної методичної системи формування компетентностей майбутніх лікарів і провізорів.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: монография / А.Н. Дахин. – Новосибирск: НИПК и ПРО, 2005. – 232 с.
2. Моклюк М.О. Використання комп'ютерного моделювання при вивченні явища радіоактивності // Наукові записки. – Вип. 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – Частина 2. – С. 221-224.
3. Подопрігора Н.В. Практична і прикладна спрямованість математичного моделювання у лабораторному практикумі з фізики педагогічного університету / Н. В. Подопрігора // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ, 2014. – Вип. 116. – С. 123-127.
4. Садовий М.І. Теорія самоорганізації та синергетики у навчанні студентів педагогічних ВНЗ [посібник] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2017. – 184 с.
5. Стадніченко С.М. Формування системи знань про рентгенівське випромінювання в студентів вищих медичних закладів // Збірник наукових праць "Педагогічні праці". – Херсон: Видавничий дім "Гельветика", 2016. –

Вип. LXXII, Т. 1. – С. 158 – 165.

6. Стадніченко С.М. Функції моделювання щодо навчання біофізиці й інформатиці майбутніх фармацевтів / С.М. Стадніченко, Н.Ю. Філоненко, О.Г. Дубінський // Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: збірник матеріалів VI-ї Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції, м. Кропивницький, 19-20 квітня 2018 р. / За відп. заг. ред. М.І. Садового. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – С. 101 – 103.

7. Столяренко О.В. Моделювання педагогічної діяльності у підготовці фахівця: навчально-методичний посібник / О.В. Столяренко, О.В. Столяренко. – Вінниця: ТОВ "Нілан-ЛТД", 2015. – 196 с.

8. Суховірська Л.П. Системи віртуальних лабораторних робіт з біофізики як засоби реалізації принципів професійної спрямованості навчання студентів / Л.П. Суховірська, О.М. Лунгол, О.В. Задорожна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2019. – Т. 70, № 2. – С. 141-154. – URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2019\\_70\\_2\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2019_70_2_12) (дата звернення 20.11.2019)

9. Хомутенко М.В. Комп'ютерне моделювання процесів в ядерному ядрі / М.В. Хомутенко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Інформаційні технології та засоби навчання. – т. 45. – № 1. – 2015. – С. 78 - 92.

**REFERENCES**

1. Dakhyn, A.N. (2005) *Pedahohycheskoe modelirovaniye: monohrafiya* [Pedagogical modeling: monograph]. Novosybyrsk.
2. Mokliuk, M.O. (2008) *Vykorystannia kompiuternoho modeliuvaniia pry vyvchenni yavlyshcha radioaktyvnosti* [Using computer simulation to study the phenomenon of radioactivity]. Kirovohrad.
3. Podopryhora, N.V. (2014) *Praktychna i prykladna spriamovanist matematychnoho modeliuvaniia u laboratornomu praktykumi z fizyky pedahohichnoho universytetu* [Practical and applied orientation of mathematical modeling in the laboratory of physics of the pedagogical university]. Chernihiv.
4. Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2017) *Teoriia samoorganizatsii ta synerhetyky u navchanni studentiv pedahohichnykh VNZ* [Theory of self-organization and synergetics in teaching students of pedagogical institutions of higher education]. Kropyvnytskyi.
5. Stadnichenko, S.M. (2016) *Formuvannia systemy znan pro renthenivske vyprominiuvannia v studentiv*

*vyschchikh medychnykh zakladiv* [Formation of the system of knowledge about x-ray radiation in students of higher medical institutions]. Kherson.

6. Stadnichenko, S.M., Filonenko, N.Iu., Dubynskyi, O.H. (2018) *Funktsii modeliuvannia shchodo navchannia biofizytsi u informatytsi maibutnikh farmatsevtiv* [Functions of modeling of teaching of biophysics and informatics of future pharmacists]. Kropyvnytskyi.

7. Stoliarenko, O.V., Stoliarenko, O.V. (2015) *Modeliuvannia pedahohichnoi diialnosti u pidhotovtsi fakhivtsia: navchalno-metodychnyi posibnyk* [Modeling of pedagogical activity in specialist training: a teaching manual]. Vinnytsia.

8. Sukhovirska, L.P., Lunhol, O.M., Zadorozhna, O.V. (2019) *Systemy virtualnykh laboratornykh robot z biofizyky yak zasoby realizatsii pryntsyphu profesiinoi spriamovanosti navchannia studentiv* [Systems virtual laboratory work in biophysics as a means of implementing the principle of professional orientation student training].

9. Khomutenko, M.V., Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2017) *Kompiuterne modeliuvannia*

*protseviv v yadernomu yadri* [Computer simulation of processes in the nuclear nucleus].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач кафедри медико-біологічної фізики та інформатики ДЗ «Дніпропетровська медична академія».

**Наукові інтереси:** методика навчання (фізика та медична біофізика).

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**STADNICHENKO Svitlana Mykolaivna** – candidate of pedagogical sciences, associate professor, senior lecturer of department of medical biophysics and informatics of the SE «Dnipropetrovsk Medical Academy».

**Circle of research interests:** methodology of teaching (physics and medical biophysics).

*Стаття надійшла до редакції 26.11.2019 р.*

УДК378.147.091,33-027.22:612/613.2

DOI: 10.36550/2415-7988-2019-1-183-162-165

**ЦАРЕНКО Ірина Леонтіївна** –

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0720-4650>

e-mail: [irina.tsarenkof@gmail.com](mailto:irina.tsarenkof@gmail.com)

**БОГОМАЗ-НАЗАРОВА Сніжана Миколаївна** –

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6138-746X>

email: [snegokb@ukr.net](mailto:snegokb@ukr.net)

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ»**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Особливість сучасної освіти полягає у тому, що вона повинна відповідати запитам суспільства, сприяти всебічному розвитку кожної особистості для її успішного майбутнього. Постійне зростання обсягу інформації, яку необхідно усвідомлювати, засвоїти та використовувати на практиці, сприяє індивідуальному розвитку особистості, її здібностей, мислення, задоволення пізнавальних запитів і потреб. Водночас, ідеї, теорії, технології постійно трансформуються, змінюються і застарівають. Таким чином, обсяг знань, які отримали студенти під час навчання, стає замалим і потребує постійного оновлення професійних знань та готовності до майбутніх змін упродовж життя. Сучасна система освіти вимагає переміщення акценту зі змісту навчання (того, що вивчають) на результат (якими компетентностями повинен володіти студент, що він буде знати і як зможе застосовувати набуті знання у майбутній професійній діяльності).

Отже, освітній процес у педагогічному закладі вищої освіти (ЗВО) має забезпечити професійну підготовку студентів і вирішувати завдання забезпечення людини «конкурентоспроможною професією», компетентного, готового до постійного професійного зростання, соціальної та професійної мобільності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Проведений аналіз науково-педагогічної літератури свідчить, що проблема компетентності ґрунтовно досліджена в роботах С.У. Гончаренко, О.М. Дахіна, Б.Д. Ельконіна, А.К. Маркова та ін. Сучасні підходи до проблеми компетентності досліджуються у наукових працях А.В. Василюка, О.В. Овчарука. Питанням професійної підготовки на основі компетентнісного підходу присвячено праці В.М. Аніщенко, Н.М. Бібік, М.П. Васильєвої, Н.В. Демєтьєва А.М. Михайличенко, О.В. Овчарук та ін. Визначення ключових компетентностей висвітлюється у наукових працях І.А. Зимньої,