



*Наукові  
перспективи*

Журнал  
видається  
в рамках  
роботи  
Видавничої  
групи



Людина та суспільство через призму науки

# **Наукові інновації та передові технології**

*СЕРІЯ "ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ"*

*СЕРІЯ "ЕКОНОМІКА"*

*СЕРІЯ "ПРАВО"*

*СЕРІЯ "ПЕДАГОГІКА"*

*СЕРІЯ "ПСИХОЛОГІЯ"*

**№ 3(5) 2022**

**Громадська наукова організація «Всеукраїнська Асамблея докторів  
наук із державного управління»**

*у рамках роботи Видавничої групи «Наукові перспективи»*

# ***«Наукові інновації та передові технології»***

*(Серія «Державне управління», Серія «Право», Серія «Економіка»,  
Серія «Психологія», Серія «Педагогіка»)*

**Випуск № 3(5) 2022**

**Київ – 2022**

**Public scientific organization «Ukrainian Assembly of Doctors of Sciences  
in Public Administration»**

*within the work of the Publishing Group «Scientific Perspectives»*

# ***«Scientific innovations and advanced technologies»***

*(Series «Public Administration», Series «Law», Series «Economics»,  
Series «Psychology», Series «Pedagogy»)*

**Issue № 3(5) 2022**

**Kyiv – 2022**

ISSN 2786-5274 Print  
УДК 001.32:1 /3/(477)(02)

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-3\(5\)](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-3(5))

**«Наукові інновації та передові технології» (Серія «Державне управління», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Психологія», Серія «Педагогіка»): журнал. 2022. № 3(5) 2022. С. 148.**

*Рекомендовано до друку Президією громадської наукової організації «Всеукраїнська Асамблея докторів наук з державного управління» (Рішення від 07.03.2022, № 1/3-22)*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації: серія КВ № 24962-14902Р від 13.09.2021 р.*

*Журнал видається за наукової підтримки: ПВНЗ Університет Новітніх Технологій, громадської організації «Асоціація науковців України», громадської організації «Християнська академія педагогічних наук України» та громадської організації «Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з духовно-морального виховання».*



Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 30.11.2021 № 1290 журналу присвоєно категорію "Б" із права.



Наукове видання включено до міжнародної наукометричної бази *Index Copernicus*, міжнародної пошукової системи *Google Scholar* та до міжнародної наукометричної бази даних *Research Bible*.

Журнал заснований з метою розвитку вітчизняного наукового потенціалу у галузях державного управління, права, економіки, психології, педагогіки та його інтеграції у світовий науковий простір, шляхом оприлюднення результатів наукових досліджень.

**Головний редактор**

**Романенко Євген Олександрович** - доктор наук з державного управління, професор, Заслужений юрист України, проректор з наукової роботи Національного авіаційного університету, Президент громадської наукової організації «Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління» (Київ, Україна)

**Редакційна колегія:**

- *Балахтар Катерина Сергіївна* - доктор філософії (PhD) за спеціальністю 053. Психологія, старший викладач кафедри іноземних мов в Національному університеті ім. О. О. Богомольця (Київ, Україна)
- *Бахов Іван Степанович* — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри іноземної філології та перекладу Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
- *Бельська Тетяна Валентинівна* - доктор наук з державного управління, доцент, завідувач кафедри менеджменту Інституту підготовки кадрів державної служби зайнятості
- *Гбур Зоряна Володимирівна* - доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри управління охороною здоров'я та публічного адміністрування Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л.Шупика (Київ, Україна)
- *Дацій Олександр Іванович* — доктор економічних наук, професор, Заслужений працівник освіти України, завідувач кафедри фінансів, банківської та страхової справи Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
- *Дегтяр Олег Андрійович* — доктор наук з державного управління, доцент, доцент кафедри менеджменту і адміністрування Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова (Харків, Україна)
- *Журавльова Лариса Петрівна* — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри психології Поліського національного університету (Житомир, Україна)
- *Заячківська Оксана Василівна* - кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів та економічної безпеки Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне, Україна)

- *Львіна Анастасія Олександрівна* - кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри публічного управління і адміністрування Національного торговельно-економічного університету (Київ, Україна)
- *Ічанська Олена Михайлівна* - кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- *Кайдашев Роман Петрович* — доктор юридичних наук, професор, професор кафедри адміністративного, фінансового та банківського права Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
- *Каламаж Руслана Володимирівна* - доктор психологічних наук, професор, проректор з навчально-виховної роботи Національного університету «Острозька академія» (Рівне, Україна)
- *Кардаш Оксана Любомирівна*, кандидат економічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики Навчально-наукового інституту автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна)
- *Коваленко Олена Михайлівна* - кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу профільного навчання Інституту педагогіки НАПН України (Київ, Україна)
- *Корнієнко Петро Сергійович* - доктор юридичних наук, доцент, адвокат, заступник першого проректора по роботі з коледжами, професор кафедри філософії та соціально-гуманітарних дисциплін Національної академії статистики, обліку та аудиту (Київ, Україна)
- *Кошова Світлана Петрівна* — кандидат наук з державного управління, доцент, доцент кафедри управління охорони здоров'я Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика (Київ, Україна)
- *Кравчук Володимир Миколайович* — доктор юридичних наук, доцент, доцент кафедри конституційного, адміністративного та міжнародного права Волинського національного університету імені Лесі Українки (Луцьк, Україна)
- *Литвиненко Віктор Іванович* — доктор юридичних наук, професор, завідувач кафедри міжнародного права та порівняльного правознавства Навчального наукового інституту права Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
- *Лич (Назарук) Оксана Миколаївна* - доктор психологічних наук, доцент, член-кореспондент української академії акмеології, член громадської спілки «Національна психологічна асоціація», доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- *Марушева Олександра Анатоліївна* - доктор наук з державного управління, доцент, завідувач кафедри публічного управління та інформаційного менеджменту ПВНЗ Університет Новітніх Технологій (м. Київ, Україна)
- *Міхальський Томаш* — доктор наук, доцент кафедри географії регіонального розвитку Гданського університету (Польща)
- *Мізюк Вікторія Анатоліївна* – кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету управління, адміністрування та інформаційної діяльності Ізмаїльського державного гуманітарного університету (Ізмаїл, Україна)
- *Миргород-Карпова Валерія Валеріївна* - кандидат юридичних наук, заступник директора з наукової роботи, старший викладач кафедри адміністративного, господарського права та фінансово-економічної безпеки Сумського державного університету (Суми, Україна)
- *Новак-Калаяєва Лариса Миколаївна* — доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри державного управління Львівського регіонального інституту державного управління Національної академії державного управління при Президенті України (Львів, Україна)
- *Орлова Наталія Сергіївна* — доктор наук з державного управління, професор кафедри державного управління, публічного адміністрування та регіональної економіки, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (Харків, Україна)
- *Павлов Костянтин Володимирович* — доктор економічних наук, професор, професор кафедри аналітичної економіки та природокористування Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (Київ, Україна)
- *Помиткін Едуард Олександрович* — доктор психологічних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України (Київ, Україна)
- *Помиткіна Любов Віталіївна* — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- *Приходькіна Наталія Олексіївна* - доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки, адміністрування і спеціальної освіти Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)

- *Сапожніков Станіслав Володимирович* - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки та психології Університету імені Альфреда Нобеля (Дніпро, Україна)
- *Сопілко Ірина Миколаївна* - доктор юридичних наук, професор, Відмінник освіти України, Заслужений юрист України, декан юридичного факультету Національного Авіаційного Університету (Київ, Україна)
- *Титко Анна Василівна* — кандидат юридичних наук, провідний науковий співробітник Національної академії внутрішніх справ (Київ, Україна)
- *Трушкіна Наталія Валеріївна* - кандидат економічних наук, член-кореспондент Академії економічних наук України, дійсний член Центру українсько-європейського наукового співробітництва, старший науковий співробітник відділу проблем регуляторної політики та розвитку підприємництва, Інститут економіки промисловості НАН України (Київ, Україна)
- *Турчинова Ганна Володимирівна* — кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету природничо-географічної освіти та екології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (Київ, Україна)
- *Федоренко Владислав Леонідович* — доктор юридичних наук, професор, DrHb - доктор хабілітований наук правничих (Польська академія наук), Заслужений юрист України, директор Науково-дослідного центру судової експертизи з питань інтелектуальної власності Міністерства юстиції України (Київ, Україна)
- *Хохліна Олена Петрівна* — доктор психологічних наук, професор, професор кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- *Чернуха Надія Миколаївна* — доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної реабілітації та соціальної педагогіки Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Київ, Україна)
- *Чумак Оксана Володимирівна* - доктор економічних наук, доцент, науковий співробітник відділу статистики і аналітики вищої освіти Державної наукової установи «Інститут освітньої аналітики», (Київ, Україна)
- *Якимчук Аліна Юріївна* — доктор економічних наук, професор, професор кафедри державного управління, документознавства та інформаційної діяльності Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне, Україна)
- *Яковицька Лада Савелівна* — доктор психологічних наук, доцент, професор кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)



## ЗМІСТ

<b><i>СЕРІЯ «Державне управління»</i></b>	10
<b>Арсенович Л.А.</b>	10
<i>ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ РІВНЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ КІБЕРБЕЗПЕКИ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОГО СУСПІЛЬСТВА</i>	
<b>Грабовенко Н.В., Михайлова О.Г.</b>	27
<i>КОМУНІКАТИВНА ВЗАЄМОДІЯ ГРОМАДЯНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА ТА ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ ЯК ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ</i>	
<b><i>СЕРІЯ «Економіка»</i></b>	35
<b>Баландіна І.С.</b>	35
<i>ПІДПРИЄМНИЦТВО В ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ</i>	
<b>Бурдонос Л.І., Слюсар С.Т.</b>	45
<i>ФОРМУВАННЯ ЗВІТНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ</i>	
<b>Дяченко Т.О., Лаврик І.Ф., Височило О.М.</b>	57
<i>СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМКИ МІЖНАРОДНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ</i>	
<b><i>СЕРІЯ «Право»</i></b>	66
<b>Віцюк О. В.</b>	66
<i>РЕФОРМУВАННЯ ДЕРЖАВНОГО БЮРО РОЗСЛІДУВАНЬ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ</i>	





**Кисленко Д.П., Столбовий В.М.** 75  
*ПРАВОВІ ПІДСТАВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ  
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНОЇ  
ОХОРОНИ УКРАЇНИ*

**Правдюк А.Л.** 85  
*ЕЛЕКТРОННА ДЕМОКРАТІЯ (КРАУДСОРІНГ) ЯК ЕЛЕМЕНТ  
СУЧАСНИХ ПРАВ ГРОМАДЯН*

***СЕРІЯ «Психологія»*** 98

**Перепелюк Т.Д., Гриньова Н.В.** 98  
*ДІАГНОСТКА ПРОЯВІВ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІД ЧАС  
ПЕРЕЖИВАННЯ СТРЕСОВИХ СИТУАЦІЙ*

***СЕРІЯ «Педагогіка»*** 110

**Війчук Т.І., Стасів Н.І.** 110  
*ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТОХАСТИЧНИХ  
УЯВЛЕНЬ УЧНІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП*

**Дзяк В.В.** 119  
*СОЦІАЛЬНО-ФІЛОСОФСЬКІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ТЕОРІЇ  
ВЗАЄМОДІЇ*

**Лазоренко С.А., Чхайло М.Б., Бугасенко Т.В.** 126  
*САКРАЛЬНИЙ ЗМІСТ СПОРТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ ДАВНИНИ*

**Пшенична Н.С., Хатунцева С.М., Книш С.І., Шаповалова Т.Г.** 138  
*ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З  
БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ*





УДК 378.091.011-051:57

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-3\(5\)-138-147](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-3(5)-138-147)

**Пшенична Наталя Сергіївна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації, Бердянський державний педагогічний університет, вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ, 71100, тел. (099) 6245627, <https://orcid.org/0000-0002-0351-4950>

**Хатунцева Світлана Миколаївна**, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації, Бердянський державний педагогічний університет, вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ, 71100, тел. (095) 4613315, <https://orcid.org/0000-0001-9123-6366>

**Книш Світлана Іванівна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри медико-біологічних і валеологічних основ здоров'язбережувальної освіти та фізичного виховання, НПУ ім. М.П. Драгоманова, вул. Пирогова, 9, м. Київ, 01601, тел. (066) 4285129, <https://orcid.org/0000-0001-9109-4150>

**Шаповалова Тетяна Григорівна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізичного виховання, спорту та здоров'я людини, МДУ, пр. Будівельників, 129а, м. Маріуполь, 87500, тел. (050) 4864815, <https://orcid.org/0000-0003-3647-960X>

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ

**Анотація.** У статті проаналізовано особливості формування фахових компетентностей з біологічної хімії у майбутніх учителів біології. Знання з біологічної хімії є важливою ланкою формування предметних та ключових компетентностей здобувачів освіти загальноосвітніх закладів. Методична складність викладання питань з біохімії для вчителя біології полягає в тому, що формувати поняття про найважливіші класи органічних сполук – білки, жири, вуглеводи – він має раніше, ніж учитель хімії. За таких обставин від вчителя біології слід очікувати не тільки методичної спритності, зумовленої необхідністю пояснити досить складну міждисциплінарну тему, а й глибокого ґрунтового розуміння теоретичного матеріалу щодо будови, фізичних, хімічних та біологічних властивостей білків, жирів, вуглеводів та нуклеїнових кислот. Проблема викладання біологічної хімії у вищих навчальних закладах досліджувалася вітчизняними науковцями, проте питання особливостей



викладання біологічної хімії у студентів вищих навчальних педагогічних закладів є недостатньо проаналізованим у аспекті, який стосується методичних тонкощів формування ключових та предметних компетентностей учнів ЗЗСО у взаємозв'язку із фаховими компетентностями здобувачів освіти ЗВО. Наголошується, що для успішного формування предметних компетентностей з біологічної хімії майбутні вчителі біології мають мати ряд фахових компетентностей – зокрема, мати уявлення про будову атома, типи хімічного зв'язку, класи органічних та неорганічних сполук, особливості метаболізму білків, жирів, вуглеводів. Зазначається, що освітні компоненти «Хімія» та «Біохімія», передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), включають в себе всі теми, які є необхідними для формування відповідних фахових компетентностей з біологічної хімії.

**Ключові слова:** фахові компетентності, біологічна хімія, майбутні вчителі біології, ключові компетентності, предметні компетентності.

**Natalia Pshenichnaya**, candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of biology, human health and physical rehabilitation, Berdyansk State Pedagogical University, 4 Schmidt STR., Berdyansk, 71100, tel. (099) 6245627, <https://orcid.org/0000-0002-0351-4950>

**Svetlana Khatuntseva**, doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of biology, human health and physical rehabilitation, Berdyansk State Pedagogical University, 4 Schmidt STR., Berdyansk, 71100, tel. (095) 4613315, <https://orcid.org/0000-0001-9123-6366>

**Knysh Svetlana**, candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of medico-biological and valeological foundations of health-saving education and physical education, NPU named after M. P. Dragomanov, Pirogova STR., 9, Kiev, 01601, tel. (066) 4285129, <https://orcid.org/0000-0001-9109-4150>

**Shapovalova Tatyana**, candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of physical education, sports and human health, MNU, pr.. Stroiteley, 129a, Mariupol, 87500, tel.. (050) 4864815, <https://orcid.org/0000-0003-3647-960X>

## FEATURES OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES IN BIOLOGICAL CHEMISTRY IN FUTURE BIOLOGY TEACHERS

**Abstract.** The article analyzes the peculiarities of the formation of professional competencies in Biological Chemistry in future biology teachers. Knowledge of Biological Chemistry is an important link in the formation of subject and key



competencies of applicants for education in general education institutions. The methodological difficulty of teaching these questions for a biology teacher lies in the fact that he has to form concepts about the most important classes of organic compounds – proteins, fats, carbohydrates – earlier than a chemistry teacher. Under such circumstances, a biology teacher should be expected not only to be methodically adept at explaining a rather complex interdisciplinary topic, but also to have a deep, thorough understanding of the theoretical material on the structure, physical, chemical and biological properties of proteins, fats, carbohydrates and nucleic acids. The problem of teaching Biological Chemistry in higher educational institutions has been studied by domestic scientists, but the study of the peculiarities of teaching Biological Chemistry in students of higher educational pedagogical institutions is insufficiently analyzed in the aspect that concerns the methodological subtleties of the formation of key and subject competencies of students of school in relation to the professional competencies of applicants for education of university. It is noted that for the successful formation of subject competencies in Biological Chemistry, future biology teachers must have a number of professional competencies – in particular, to have an idea of the structure of the atom, types of chemical bonds, classes of organic and inorganic compounds, features of protein, fat, and carbohydrate metabolism. It is noted that the educational components "chemistry" and "Biochemistry" provided for in the educational and professional program for training Bachelors of the subject specialty 014.05 Secondary Education (Biology and human health) include all topics that are necessary for the formation of relevant professional competencies in Biological Chemistry.

**Keywords:** professional competencies, Biological Chemistry, future biology teachers, key competencies, subject competencies.

**Постановка проблеми.** Знання з біологічної хімії є важливою ланкою формування предметних та ключових компетентностей здобувачів освіти ЗЗСО. Методична складність викладання цих питань для вчителя біології полягає в тому, що формувати поняття про найважливіші класи органічних сполук – білки, жири, вуглеводи – він має раніше, ніж учитель хімії. Цей матеріал розглядається у курсі біології 8 класу у темі «Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини» та у 9 класі у темі «Хімічний склад клітини», «Принципи функціонування клітини» (вивчаються у першій чверті) [1]. На уроках хімії вивчення теми «Початкові поняття про органічні сполуки» відбувається у II семестрі 9 класу [2].

За таких обставин від вчителя біології слід очікувати не тільки методичної спритності, зумовленої необхідністю пояснити досить складну міждисциплінарну тему, а й глибокого ґрунтового розуміння теоретичного матеріалу щодо будови, фізичних, хімічних та біологічних властивостей білків, жирів, вуглеводів та нуклеїнових кислот.



**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема викладання біологічної хімії у вищих навчальних закладах досліджувалася вітчизняними науковцями. Так, І. Шмиголь зазначає, що «однією з навчальних дисциплін, набуття предметних компетентностей з якої має важливе значення для майбутніх учителів природничих дисциплін, є біологічна хімія. Необхідність вивчення біохімії полягає в тому, що предметні компетентності, набуті майбутніми вчителями, є важливими для організації освітнього процесу з біології та хімії в середній та старшій школі. Слід також зауважити, що біохімія належить до тих дисциплін, які є досить складними в опануванні. Перед студентом постають значні труднощі в її опануванні, а перед викладачами – проблеми ефективної організації навчально-виховного процесу з біохімії з метою формування в майбутніх учителів біології та хімії високого рівня загальнопредметних компетентностей з природничих дисциплін» [3].

Ю. Харченко дотримується думки, що «проблеми навчання біохімії у педагогічних вищих навчальних закладах висвітлені недостатньо, хоча предметні компетентності, які опановує майбутній учитель при вивченні біохімії, є надзвичайно важливими при викладанні природничих дисциплін у середній та старшій школі» [4].

Окрім цього, питання викладання біохімії у вищій школі вивчали Ф. Боєчко [5], М. Князева [6].

Незважаючи на те, що вивчення питання особливостей викладання біологічної хімії у студентів вищих навчальних педагогічних закладів вивчалось науковцями, вважаємо недостатньо проаналізованим аспект, який стосується методичних тонкощів формування ключових та предметних компетентностей учнів ЗЗСО у взаємозв'язку із фаховими компетентностями здобувачів освіти ЗВО.

**Метою статті** є аналіз особливостей формування фахових компетентностей з біологічної хімії у майбутніх учителів біології з урахуванням особливостей сучасної програми загальноосвітніх навчальних закладів.

**Виклад основного матеріалу.** Для того, щоб актуалізувати в учнів уявлення про ключові хімічні поняття, які є необхідними для формування уявлення про хімію клітини, вчитель біології має володіти відповідними фаховими компетентностями. По-перше, це уявлення про відмінності між органічними та неорганічними речовинами, металами та неметалами, уявлення про природу хімічного зв'язку, про будову атома, сутність утворення катіонів та аніонів, основні класи органічних сполук.

Вивчення теми «Хімічний склад клітини» у 9 класі починається з уроку «Вода та її основні фізико-хімічні властивості. Інші неорганічні сполуки». Розглядаючи цю тему, учителю біології доцільно актуалізувати уявлення учнів про хімічний елемент, поняття «атом» та «молекула», прості та складні речовини, метали та неметали, класи неорганічних сполук (оксиди, кислоти,



основи, солі). Цей матеріал учні засвоюють у курсі хімії 7 та 8 класів [2]. Для того, аби учні зрозуміли, чому молекула води є полярною, слід актуалізувати поняття про електронегативність, згадати будову атома Оксигену та Гідрогену. З цим матеріалом учні паралельно знайомляться у курсі хімії 9 класу у темі «Розчини» [2]. При поясненні фізико-хімічних властивостей води вчитель має звернутися до понять «ковалентний хімічний зв'язок», «полярність», «водневий зв'язок». Це вимагає розуміння сутності утворення хімічного зв'язку, теорії валентних зв'язків та вміння відрізнити ковалентні зв'язки від йонних.

Пояснення особливостей процесу розчинення зумовлює необхідність актуалізувати уявлення про катіони та аніони, яке формується в учнів у курсі хімії 8 класу [2] – це, в свою чергу, вимагає чіткого розуміння будови атома та особливостей «приєднання» або «віддавання» електронів електронейтральною частинкою - атомом.

Урок на тему «Органічні молекули живого. Поняття про біологічні молекули – біополімери» вимагає від вчителя біології розуміння відмінностей між хімічним складом органічних та неорганічних речовин, уявлення про основні класи органічних та неорганічних речовин, поняття про функціональні групи, властиві тому чи іншому класу речовин. Для того, аби пояснити принципи утворення органічних молекул, слід знову згадати відмінність між ковалентним та нековалентним зв'язком. Важливим методичним моментом є формування уявлення про біополімери як високомолекулярні органічні сполуки, що складаються з великої кількості однакових чи різних за складом мономерів. З поняттям про полімери учні знайомляться у курсі хімії 9 класу у другому семестрі на прикладі етену, тому вчитель біології має виконати в цьому плані певну пропедевтичну роботу.

Формування уявлення про вуглеводи у рамках відповідної теми є важливою ланкою, необхідною для подальшого знайомства з нуклеїновими кислотами. У здобувачів освіти слід сформувати уявлення про вуглеводи, познайомити їх з класифікацією вуглеводів на моносахариди, дисахариди та полісахариди, з основними представниками означених груп вуглеводів (глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза, глікоген).

Знайомство з жирами як представниками ліпідів потребує формування великої кількості хімічних понять. Вчитель біології має розповісти про жирні кислоти, які входять до складу ліпідів та зумовлюють їх властивості – гідрофобний ланцюг жирних кислот з водою не взаємодіє, а хімічна активність зумовлена гідрофільною карбоксильною групою. Складність полягає в тому, що із класом карбонових кислот учні знайомляться тільки у другому семестрі на уроках хімії [2]. Для того, щоб пояснити учням, що являють собою жири, учитель має ввести поняття «спирт» і пояснити, що гліцерил є триатомним спиртом, до якого приєднуються залишки жирних кислот. Для того, щоб пояснити різницю між твердими та рідкими жирами, слід розказати, чим відрізняються між собою насичені та ненасичені карбонові кислоти.



Проведення уроку на тему «Білки, їхня структурна організація та основні функції» потребує від учителя біології цілого ряду фахових компетентностей. Зокрема, формуючи уявлення про білок як полімер вчитель має пояснити, що мономером його є амінокислота – новий та поки що незнайомий для учнів клас речовин (хімія, 9 клас, другий семестр) [2]. Для того, щоб пояснити, як амінокислоти поєднуються між собою, слід познайомити учнів з їх функціональними групами – аміногрупою  $\text{NH}_2$  та карбоксильною групою –  $\text{COOH}$ . Доцільним під час знайомства з класом амінокислот буде аналіз формул 20 амінокислот, що входять до складу білків організму людини. Це дозволить впевнитися у тому, що будь-яка з амінокислот містить хоча б одну карбоксильну та аміногрупу. Для того, аби учні запам'ятали, що собою являє аміногрупа, можна актуалізувати уявлення про амоніак, з яким здобувачі освіти знайомилися в курсі хімії. Пояснення особливостей утворення ервинної, вторинної, третинної, четвертинної будови білку потребує актуалізації уявлень про природу хімічного зв'язку (водневі, дисульфідні зв'язки). Окрім пояснення хімічної будови білку, вчитель має ознайомити учнів з особливостями метаболізму білків. Оскільки ці сполуки містять аміногрупу, учням слід пояснити, що під час метаболічних перетворень аміногрупа може відщеплюватися, що призводить до утворення амоніаку, які нейтралізується печінкою та виводиться через нирки у вигляді сечі. В разі відщеплення карбоксильної групи від молекули амінокислоти утворюється вуглекислий газ, який виводиться легенями. Розуміння цих метаболічних особливостей дозволить глибше осмислити фізіологічні процеси, які протікають в організмі людини.

Пояснення будови нуклеїнових кислот також потребує розуміння ряду питань органічної та неорганічної хімії. Нуклеїнові кислоти як біополімери по аналогії з білками складаються з мономерів, якими є нуклеотиди. Пояснення будови нуклеотида передбачає актуалізацію питань як неорганічної (будова фосфатної кислоти), так і органічної хімії (будова вуглеводів). Поєднання нуклеотидів у полімерний ланцюг, з'єднання ланцюгів у молекулі ДНК за принципом компліментарності - це питання, які потребують розуміння сутності утворення хімічного зв'язку (водневі зв'язки).

Окремим питанням є будова АТФ, розуміння якої також спирається ряд сформованих до цього понять – класифікацію вуглеводів, будову фосфатної кислоти. Окрім цього, перетворення АТФ на АДФ та АМФ потребують елементарного уявлення про енергетику хімічних реакцій.

У темі «Принципи функціонування клітини» формується уявлення про обмін речовин та енергії у клітині, основні шляхи розщеплення органічних речовин в живих організмах, клітинне дихання, біохімічні механізми дихання, фотосинтез, хемосинтез, базові принципи синтетичних процесів у клітинах та організмах.

Вивчення особливостей катаболізму потребує пояснення особливостей аеробного та анаеробного розщеплення органічних речовин, що, в свою чергу,



призводить до необхідності говорити про ферменти, окисно-відновні реакції, різні класи органічних сполук. Так само пояснення особливостей хемосинтезу, світлової та темної фаз фотосинтезу призводить до необхідності актуалізації уявлень про ферменти та ОВР.

Формування фахових компетентностей з біологічної хімії у студентів Бердянського державного педагогічного університету спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) забезпечують освітні компоненти «Хімія» та «Біохімія» [6].

Дисципліна «Хімія» передбачає формування таких фахових компетентностей та програмованих результатів навчання: здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків; здатність розкривати сутність біологічних явищ та процесів, розв'язувати біологічні задачі; здатність характеризувати живі організми й системи різного рівня з використанням методів сучасної біології, володіти різними методами розв'язування задач з біології; уміння формувати в учнів ключові і предметні компетентності та здійснювати міжпредметні зв'язки.

Вивчення дисципліни «Хімія» передбачає вивчення наступних тем:

1. Хімічні елементи. Будова атома. (Будова атома. Елементи квантової механіки (квантовий характер випромінювання та поглинання енергії, хвильовий характер руху мікрочасток, принцип невизначеності Гейзенберга). Квантові числа (головне, орбітальне, магнітне, спінове). Електронні хмари. Форми орбіталей, просторова орієнтація орбіталей. Принцип Паулі. Правило Хунда. Поняття про хімічний елемент. Розповсюдженість хімічних елементів).

2. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. (Електронна структура атомів. Елементи малих та великих періодів. Структура періодичної системи Д.І. Менделєєва. Періоди та родини. Групи та підгрупи. Зміна фізичних властивостей елементів у межах групи та підгрупи (фізичний зміст періодичного закону).

3. Хімічний зв'язок. (Енергія іонізації атома. Спорідненість до електрону. Електронегативність атомів. Атомні та йонні радіуси. Поняття про хімічний зв'язок. Основні уявлення про природу хімічного зв'язку. Параметри молекули. Молекулярні орбіталі. Теорія валентного зв'язку. Основні види хімічного зв'язку: ковалентний, іонний, металічний. Різновиди ковалентного зв'язку. Насичуваність ковалентного зв'язку. Напрямок ковалентного зв'язку. Моделі гібридизації атомних орбіталей. Кратність зв'язку. Полярність та поляризованість зв'язку. Хімічні та фізичні властивості елементів з різним типом зв'язку.

4. Реакції зі зміною та без зміни ступеня окиснення елементів. (Реакції без зміни ступеня окиснення. Умови протікання реакції в один бік. Гідроліз. Поняття про окисно-відновні реакції. Метод полу реакції. Типи ОВР. Напрямок протікання ОВР).



5. Агрегатний стан речовин. Розчини. (Рідкий стан. Іонізація молекул речовини. Іонізація та дисоціація речовин у розчині. Дисоціація солей, кислот, лугів. Енергетичний ефект розчинення. Температура замерзання та кипіння розчинів. Способи вираження концентрації розчинів (молярна, масова і так далі).

6. Енергетика хімічних реакцій. (Енергетика хімічних перетворень. Тепловий ефект реакції. Термохімічні розрахунки. Закон Гесса. Ентальпія утворення. Енергія хімічного зв'язку. Напрямок протікання хімічної реакції. Ентропія. Енергія Гіббса).

7. Хімічна рівновага. (Константа хімічної рівноваги. Закон діючих мас. Вплив температури на константу рівноваги. Принцип Ле Шательє. Константа іонізації. Рівновага в гетерогенних системах. Швидкість хімічної реакції).

8. Теорія будови органічних сполук. Класифікація вуглеводнів: алкани, алкени, алкіни. (Залежність властивостей речовини від складу і хімічної будови молекул. Поняття про явище ізомерії та ізомери. Ковалентні карбон-карбоніві зв'язки у молекулах органічних сполук: простий, подвійних, потрійний. Класифікація органічних сполук. Загальна формула, структурна ізомерія, систематична номенклатура, фізичні, хімічні властивості алканів, алкенів, алкінів).

9. Оксигеновмісні органічні сполуки: спирти, альдегіди. (Поняття про функціональну групу. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурна формула, ізомерія, систематична номенклатура, фізичні та хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Поняття про багатоатомні спирти на прикладі гліцеролу. Склад, будова молекули альдегідів. Альдегідна функціональна група. Загальна та структурна формули альдегідів, систематична номенклатура, фізичні та хімічні властивості альдегідів).

10. Оксигеновмісні органічні сполуки: карбонові кислоти. (Карбоксильна функціональна група. Склад, будова молекул насичених одноосновних карбонових кислот, загальна та структурна формули, ізомерія, систематична номенклатура, фізичні та хімічні властивості).

11. Жири як естери. (Жири як представники естерів. Загальна та структурна формула, систематична номенклатура, фізичні та хімічні властивості жирів).

12. Вуглеводи. (Класифікація вуглеводів, їх утворення і поширення у природі. Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози. Сахароза, крохмаль і целюлоза: молекулярні формули, гідроліз).

13. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Насичені й ароматичні аміни, амінокислоти, білки. (Склад і будова молекул насичених і ароматичних амінів, назви найпростіших за складом сполук, будова аміногрупи. Аміни як органічні основи. Склад і будова молекул амінокислот, загальні і структурні формули,

функціональні групи, систематична номенклатура. Пептидна група. Хімічні властивості аміноетанової кислоти. Пептиди. Білки як високомолекулярні сполуки. Хімічні властивості білків).

Дисципліна «Біохімія» передбачає формування таких фахових компетентностей та програмованих результатів навчання: здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків; здатність розкривати сутність біологічних явищ та процесів, розв'язувати біологічні задачі; здатність характеризувати живі організми й системи різного рівня з використанням методів сучасної біології, володіти різними методами розв'язування задач з біології; уміння формувати в учнів ключові і предметні компетентності та здійснювати міжпредметні зв'язки.

Вивчення дисципліни «Біохімія» передбачає вивчення наступних тем:

1. Структура нуклеїнових кислот та обмін нуклеотидів. (Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації. Первинна структура нуклеїнових кислот. Макромолекулярна організація ДНК. Макромолекулярна структура РНК).

2. Загальна характеристика білків. (Загальна характеристика білків. Структурна організація білків. Фізико-хімічні властивості білків. Класифікація і функції білків).

3. Обмін білків. (Катаболізм білків. Синтез білків. Метаболізм амінокислот).

4. Ферменти як біологічні каталізатори. (Будова ферментів. Механізм дії ферментів. Специфічність ферментів. Кінетика ферментативного каталізу. Регуляція швидкості ферментативних реакцій. Класифікація та індексація ферментів).

5. Загальна характеристика вуглеводів. (Загальна характеристика вуглеводів. Перетравлювання та всмоктування вуглеводів. Синтез глікогену).

6. Обмін вуглеводів. (Метаболізм глюкози. Аеробний розпад. Анаеробний розпад. Цикл Кребса).

7. Загальна характеристика та обмін ліпідів. (Загальна характеристика ліпідів та жирів. Катаболізм жирів. Синтез жирів).

8. Водно-мінеральний обмін. Вітаміни. (Біологічна роль води у організмі людини. Особливості водного обміну. Обмін мінеральних речовин. Вітаміни як біологічно активні речовини).

**Висновки.** Таким чином, можна підсумувати, що освітні компоненти «Хімія» та «Біохімія», передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), включають в себе всі теми, які є необхідними для формування відповідних фахових компетентностей з біологічної хімії.



### Література:

1. Біологія. 6-9 клас. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Хімія. 7-9 клас. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
3. Шмиголь І.В. Формування загальнопредметних компетентностей у процесі викладання біохімії: методичні рекомендації. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 40 с.
4. Харченко Ю.В. Організація самостійної роботи студентів при вивченні біохімії. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс-2017»: матеріали II Міжнародної наук.-метод. конф., 2017. - С.86-87.
5. Боєчко Ф.Ф. Лабораторний практикум з біохімії: Навчальний посібник для студентів університетів / Ф.Ф. Боєчко, Л.О. Боєчко, І.В. Шмиголь. – Черкаси: Видавничий відділ ЧНУ імені Б. Хмельницького, 2012. – 196 с.
6. Князева М. В. Сучасні погляди на процес викладання біохімії у вищій школі ( за матеріалами FEBS Congress 2013-2014) // Медична хімія (Medical Chemistry) , Тернопіль, 2014. -Т. 16. - №4. (61). - С. 121.
7. Пшенична Н.С. Формування професійних компетентностей майбутніх учителів у процесі вивчення хімії : дис.. ...кандидата пед.. наук: 13.00.02 / Пшенична Наталя Сергіївна. - Київ. - 2019.- 381 с.

### References:

1. *Biologhiiia. 6-9 klas. Navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. [Biology. Grade 6-9. Curriculum for general education institutions].* Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. *Khimiia. 7-9 klas. Navchalna prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. [Chemistry. Grade 7-9. Curriculum for general education institutions].* Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
3. *Shmyhol, I.V. (2013). Formuvannia zahalnopredmetnykh kompetentnostei u protsesi vykladannia biokhimii [Formation of general subject competencies in the process of teaching biochemistry]. Cherkasy: ChNU imeni Bohdana Khmelnytskoho [in Ukrainian].*
4. *Kharchenko, Yu.V. (2017). Orhanizatsiia samostiinoi roboty studentiv pry vyvchenni biokhimii. [Organization of independent work of students in the study of Biochemistry]. Materials of the II international scientific method. Conf. «Rozvytok intelektualnykh umin i tvorchykh zdibnostei uchniv ta studentiv u protsesi navchannia dystsyplin pryrodnycho-matematychnoho tsykladu» (pp. 86-87). [in Ukrainian].*
5. *Boiechko, F.F.,Boiechko, L.O., Shmyhol, I.V. (2012). Laboratornyi praktykum z biokhimii [Laboratory workshop on biochemistry]. Cherkasy [in Ukrainian].*
6. *Kniazieva M. V. (2014). Suchasni pohliady na protses vykladannia biokhimii u vyshchii shkoli [Modern views on the process of teaching biochemistry in higher education]. Ternopil [in Ukrainian].*
7. *Pshenychna N.S. (2019). Formuvannia profesiinykh kompetentnostei maibutnikh uchyteliv u protsesi vyvchennia khimii [Formation of professional competencies of future teachers in the process of studying chemistry]. Candidate's thesis. Kyiv. [in Ukrainian].*