

УДК 378.147:371.134:53

**ПОДОПРИГОРА Наталія Володимирівна** –доктор педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри фізики та методики її викладання  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету  
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький.

ORCID ID 0000-0002-4092-8730

e-mail: npodoprygora@ukr.net

**КЛОЦ Євген Олександрович** –кандидат хімічних наук, доцент,  
проректор з науково-педагогічної роботи, доцент кафедри хімії  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету  
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький.

e-mail: klotspgf@ukr.net

## ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Перехід закладів вищої освіти України до компетентнісного виміру якості підготовки фахівців є одним з пріоритетних напрямів Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. Підвищення вимог соціального замовлення до кваліфікації випускника закладу вищої освіти і потреби самого вчителя природничих наук, який виходить на конкурентний ринок праці, зумовлюють необхідність внесення змін до навчання студентів спеціальних дисциплін, що розкривають сутність світоглядної, прикладної та практико орієнтованої професійної спрямованості змісту та методів навчання природничих дисциплін зорієнтованих на результат. Незважаючи на необхідність підсилення уваги до цього напрямку професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук, в якому організація освітнього процесу, у тому числі навчання природничо-наукових дисциплін, має суттєві специфічні особливості, проблемі розроблення, упровадження і реалізації змісту природничо-наукової освіти, оновлення дидактичної системи, технологій і методик його реалізації не знайшли належного вирішення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ураховуючи те, що інтеграція в галузі освіти є складним та багаторівневим явищем, велика кількість науковців досліджує цю проблему в різних аспектах. Сутнісні характеристики інтеграції на рівні методологічного обґрунтування впровадження інтегративних процесів у професійній освіті висвітлено в роботах В. Андрущенко [1], І. Зязюна [4]. Зокрема, до ключових аспектів інтеграції віднесено об'єктивні передумови та чинники, що обумовлюють процес встановлення цілісності як результат інтеграції з її розрізнених елементів на рівні якісних та кількісних перетворень. Ці ключові аспекти визначають суттєві ознаки інтеграції професійної освіти – педагогічну цілеспрямованість, наявність структури в інтеграційних процесах, їх відносну самостійність, певну стабільність і стійкість інтеграції. Дидактичним аспектам теорії інтеграції природничої освіти присвячені дослідження С. Гончаренка [2], І. Козловської [7], О. Сергеева [8]. Науковцями відзначається важливість

підвищення теоретичного рівня освіти та обґрунтовується доцільність пошуку нових підходів у навчанні природничих дисциплін, спрямованих на розв'язання суперечності між вимогами високого теоретичного рівня навчального матеріалу та його доступністю, наочністю і посильністю. Розв'язання цієї проблеми сучасною дидактикою забезпечується принципами: *генералізації* знань, як основи підвищення ролі структурування навчального матеріалу поряд з виявленням сутності цілісного підходу до його вивчення, організацією системного та узагальненого його засвоєння [2]; *фундаментальності* – як основи, що забезпечує віддзеркалення методів природничо-наукового пізнання в навчанні природничих наук [6]; *професійної спрямованості* освіти, здатного балансувати процес розширення змісту через зв'язок і узгодженість у цілях, змісті, організаційно-методичному забезпеченні етапів освіти, які межують один з одним [4]; *корелятивності* – шляхом узгодженої взаємодії елементів інтеграції, *імперативності* – через виявлення якісно нових властивостей у результатах інтеграції, *доповнюваності* – як основи, що вказує на доцільність врахування об'єктивних чинників диференціації освіти [7]; *міждисциплінарних зв'язків*, що сприяють підвищенню якості професійної освіти [5].

**Мета статті.** Виявити інтегративні чинники та дидактичні напрями, що забезпечують реалізацію міждисциплінарних зв'язків у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук.

**Методи дослідження.** Аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної літератури, проектів стандартів освіти вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями: фізика, хімія і біологія), навчальних програм інтегрованого курсу «Природничі науки» для закладів загальної середньої освіти, затверджених наказом МОН України №1407 від 23.10.2017, змісту дисциплін професійної підготовки майбутніх учителів і викладачів фізики, хімії та біології для встановлення міждисциплінарних зв'язків в умовах компетентнісно орієнтованої парадигми розвитку освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Соціальна значущість природничої освіти обумовлена, перш за все, тенденціями інтеграції науки. До природничих відносять цілу низку наук, з-поміж основних – фізика, хімія, біологія, астрономія, науки про Землю – географія, геофізика і геологія, медицина та інші, утворюючи розгалужений комплекс сучасного природознавства. Зростання наукового знання неминує зумовлює процеси диференціації наук, кожна з яких формує власний понятійний апарат, специфічні методи дослідження, які не використовуються фахівцями інших наукових дисциплін. Водночас відбуваються й зворотні процеси, зумовлені інтеграцією суміжних наук: фізичної хімії, біофізики, біохімії і багатьох інших. Тобто, з одного боку кількість природничо-наукових дисциплін зростає, з іншого – спостерігається їх зближення та взаємопроникнення. У той же час слід враховувати, що соціальний досвід освіти за своєю сутністю є інтегративним, тому в будь-якій освітній системі повинні створюватись умови для інтегративної пізнавальної діяльності студентів, які сприятимуть формуванню в них цілісного світорозуміння і світогляду. Розв'язання подібних задач нині покладають на міждисциплінарні зв'язки. На рівні фахової підготовки майбутніх учителів природничих наук міждисциплінарні зв'язки дозволяють встановити не лише своєрідні «містки» між базовими навчальними дисциплінами – фізикою, хімією та біологією, але й за рахунок інтегративних чинників взаємозв'язку природничих наук побудувати цілісну систему навчання, що є важливою умовою й результатом інтегративного підходу, який дозволяє встановити як основні елементи змісту, так і взаємозв'язки між ними.

Компетентісно орієнтованими стандартами вищої освіти України визначальними характеристиками професійних якостей фахівця є система супідрядних базових спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, що залежать від предметної області, та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю, загальних компетентностей – універсальних компетентностей, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку та інтегральної компетентності – узагальненого опису кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня вищої освіти щодо навчання та/або професійної діяльності фахівця [3]. З цього погляду врахування міждисциплінарних зв'язків є об'єктивним чинником, який забезпечує вияв інтегративних процесів проникнення гуманітарного, соціально-економічного, природничо-наукового знання в циклах всіх дисциплін професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук.

Застосування принципів міждисциплінарної інтеграції до оптимізації навчального процесу нині є очевидним фактом. Інтеграція як втілення інтегративного підходу до навчання – це один із засобів, який спроможний уніфікувати, об'єднати й сконцентрувати знання на основі взаємопроникнення його елементів, зміцнення й ускладнення зав'язків між ними. Цей процес є набагато ширшим ніж поняття міждисциплінарні зв'язки, та передбачає віддзеркалення в змісті природничих дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі і пізнаються природничими науками. Інтеграція зміцнює не лише зв'язок, але й взаємопроникнення змісту окремих природничих дисциплін, зокрема шляхом систематизації навчального матеріалу в рамках фундаментальних теорій. Адже структура навчальної дисципліни повинна віддзеркалювати сучасні погляди наукової теорії. Дидактикою доведено, що інтеграцію забезпечують різноманітні інтегративні чинники: складні об'єкти пізнання, методи дослідження, наукові ідеї і теорії, цілі науки і наукові картини світу. Поряд з цим окремі теорії не можна розглядати окремо одна від одної, бо інтегрований зміст навчання уможливило створення цілісний образ реальності. Тому в навчальному матеріалі виділяють окремі змістові лінії, за якими узагальнені знання, наприклад, природничих наук, формують конкретну наукову картину світу – природничо-наукову картину світу. У тому числі формується узагальнене розуміння про процес наукового пізнання як у межах окремої дисципліни, так і в межах циклу дисциплін. Отже інтеграція має ґрунтуватись на системоутворювальних орієнтирах цілеспрямованої навчально-пізнавальної, науково-практичної, науково-дослідної діяльності студентів.

Головною метою вивчення студентами природничих дисциплін є не лише оволодіння ними універсальною методологією природничого пізнання до аналізу природи, а й розуміння сукупності загальних ідей, принципів законів, загальних відомостей про будову, рух, взаємодію об'єктів природи, тобто оточуючого нас матеріального світу. Такою сукупністю є природнича картина світу, що може виступати одним із інтегративних чинників, здатним спрямувати процес навчання природничих дисциплін на формування цілісних уявлень про природничі науки. Основою природничо-наукової картини світу є уявлення про якісно рівні структурі рівні реальності, пов'язані між собою в ієрархічну систему. Вагомими рисами природничо-наукової картини світу є [2]: 1) структурована і системна організація матерії, яка існує в доступних просторово-часових масштабах, численних ієрархічно пов'язаних системах, починаючи від елементарних частинок і закінчуючи метagalacticкою; 2) різноякісність, специфічність матеріальних об'єктів на різних рівнях розвитку, що виражається в принциповій відмінності характерів

законів їх існування та відповідних наукових дисциплін; 3) наявність фундаментальних відмінностей, притаманним усім природничим об'єктам і явищам: збереженість і взаємна перетворюваність певних характеристик, симетрія, закономірність зв'язків (просторово-часових, причинно-наслідкових, генетичних тощо); єдність інваріантності, перетворення і збереження; 4) існування двох типів зв'язків: динамічних (однозначних – класичних) і статистичних (неоднозначних – ймовірнісних); 5) розвиток, еволюція матеріальних систем.

Слід визнати, що в умовах стандартизації освіти особливої ваги набувають однозначні формулювання основних понять про структуру й зміст начального матеріалу, способи структурування та пов'язаним з ними процесом формування наукового способу мислення. Перш за все, йдеться про віддзеркалення системи природничо-наукових методологічних знань у змістових лініях навчального матеріалу інтегрованих курсів, зокрема «Природничі науки». Змістові лінії є орієнтирами в цілісному баченні змісту навчальних дисциплін природничо-наукового циклу. При цьому дидактичні основи розгортання логіки навчальної дисципліни є орієнтирами проектування змісту навчання відповідно до: 1) історичної послідовності виникнення наукових знань – онто- і філогінез наукових знань, що реалізується на засадах культурологічного підходу до навчання студентів; 2) структури сучасного етапу наукової дисципліни, віддзеркаленої в змісті навчальної дисципліни, що забезпечує формування наукового стилю мислення студентів; 3) закономірностей формування пізнавальних можливостей студентів, з погляду концепції розвивального навчання, що сприяє розвитку теоретичного і критичного мислення, пізнавальної активності, самостійності та творчих здібностей студентів; 4) сучасних проблем наукової дисципліни, що сприяє формуванню системності знань студентів; 5) в контексті майбутньої професійної діяльності – на засадах контекстної теорії навчання, що забезпечує зв'язок між змістовим і процесуальним складниками освітнього процесу. Ці варіанти проектування змісту інтегрованої навчальної дисципліни не є альтернативними, а є такими, які доцільно поєднувати.

Інтеграційні процеси природничої освіти проявляються переважно на прикладному, методологічному та дидактичному рівнях і завжди мають комплексний, *міждисциплінарний характер*. Реалізація інтегративних підходів – істотний фактор підвищення ефективності освітнього процесу, який може забезпечити якісну підготовку вчителів природничих наук і передбачає максимальне використання на кожному з етапів професійної підготовки того, що досягнуто на попередніх етапах. Це, в свою чергу, потребує реалізації не лише міждисциплінарних зв'язків, а й послідовності

вивчення природничих дисциплін, модулів, тем, співвідношення змісту фундаментальних складників природничих наук.

Однією з найбільш поширених форм міждисциплінарної інтеграції є традиційні інтегровані навчальні заняття – лекції, семінари, практичні заняття. В них можуть бути використані динамічні елементи інтеграції, які на засадах певних методик або технологій навчання дозволяють отримати якісні педагогічні результати. У процесі розвитку інтегративних педагогічних принципів відбувається формування нового типу пізнання – пізнання інтегративного типу. Застосовуючи інтегративні педагогічні принципи, викладач має змогу за рахунок варіативної складової начального плану підготовки фахівців, розробляти і упроваджувати власних авторські інтегративні курси. Їх розроблення і проектування залежить від визначених освітньою програмою компетентностей, а також від цілей, завдань, ступеня проникності дисциплін у загальний простір міждисциплінарної інтеграції. Проблемний простір, що зазнає інтегрування, відображає ступінь і характер міждисциплінарних зв'язків та виявляє не лише ступінь професійності викладача, але й намічає шляхи його подальшого професійного зростання. Тобто в інтегративних процесах виявляється авторська індивідуальність викладача, яка безумовно буде впливати на творчий розвиток і професійну підготовку майбутнього вчителя природничих наук.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Інтеграційні процеси природничої освіти є неминучим явищем реформування системи освіти України на сучасному етапі її розвитку. Структурування змісту природничих дисциплін і врахування міждисциплінарних зв'язків між ними не є метою, а лише засобом підвищення ефективності освітнього процесу, що створює умови для засвоєння і систематизації знань, формуванню сучасного типу мислення, сприяє розробленню й упровадженню нових форм і методів активізації пізнавальної, науково-практичної, науково-дослідницької діяльності студентів, готовності до подальшої професійної діяльності та життєдіяльності. Проте слід зазначити, що методичних матеріалів, які б забезпечували формування готовності майбутніх учителів до професійної діяльності в старшій профільній школі для вивчення учнями інтегрованого курсу природничих наук не достатньо, що актуалізує потребу виявлення інтеграційних процесів професійної підготовки таких фахівців у педагогічному університеті, що є перспективою наших подальших розробок.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко В. Організоване суспільство : Монографія / Віктор Андрущенко – К. : Інститут вищої освіти АПН України, 2006. – 615 с.

2. Гончаренко С.У. Проблема підвищення теоретичного рівня освіти / С.У. Гончаренко, Н.В. Пастернак // Педагогіка і психологія. – 1998. – № 2. – С. 16-29.

3. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти / Наказ МОН України від «01» червня 2017 № 600 (у редакції наказу МОН України від «21» грудня 2017 № 1648).

4. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: колективна монографія / [Зязюн І. А., Ничкало Н. Г., Сисоєва С. О. та ін.]; за ред. І. А. Зязюна. – К.: Віпол, 2000. – 636 с.

5. Подопрігора Н. В. Математичні методи фізики як інтегративний чинник міждисциплінарних зв'язків у професійній науково-предметній підготовці майбутніх учителів фізики / Н. В. Подопрігора // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 3. – С. 235–242.

6. Подопрігора Н. В. Фундаменталізація змісту навчання математичних методів фізики в педагогічних університетах / Н. В. Подопрігора // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2015. – Вип. 1. – С. 216–223.

7. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика: монографія / за ред. І. Козловської, Я. Кміта. – Львів: Сполом, 2004. – 243 с.

8. Сергєєв О. В. Тенденції інтеграції сучасної дидактики фізики як наукової дисципліни / О. В. Сергєєв, С. П. Куриленко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна. – 2001. – Вип. 7: Модель середньої фізичної освіти в умовах переходу на 12-річний термін навчання. – С.135 – 141.

REFERENCES

1. Andrushchenko, V. (2006) *Orhanizovane suspilstvo* [Organized society]. Monohrafiia. Kyiv.

2. Honcharenko, S.U. (1998) *Problema pidvyshchennia teoretychnoho rivnia osvity* [The problem of raising the theoretical level of education]. № 2. Pedahohika i psykholohiia.

3. *Metodychni rekomendatsii shchodo rozroblennia standartiv vyshchoi osvity* [Methodical recommendations for the development of higher education standards] Nakaz MON Ukrainy vid «01» chervnia 2017 № 600.

4. Ziazun, I. A. (2000) *Neperervna profesiina osvita: problemy, poshuky, perspektvy* [Continuous vocational education: problems, quest, perspectives]. Kolektyvna monohrafiia. Kyiv.

5. Podopryhora, N. V. (2014) *Matematychni metody fizyky yak intehratyvnyi chynnyk mizhdystyplinarnykh zviazkiv u profesiinii naukovo-predmetnii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv fizyky* [Mathematical Methods of Physics as an integrative factor of interdisciplinary connections in professional scientific subject preparation of would-be teachers of Physics] Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Pedahohichni nauky.

6. Podopryhora, N. V. (2015) *Fundamentalizatsiia zmistu navchannia matematychnykh metodiv fizyky v pedahohichnykh universytetakh* [Fundamentalization of teaching the Mathematical Methods of Physics is in pedagogical universities]. Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Pedahohichni nauky.

7. Kozlovska, I.M. (2004) *Problemy intehratsii u suchasni profesinii osviti: metodolohiia, teoriia, praktyka* [Problems of integration in modern vocational education: methodology, theory, practice]. Monohrafiia. Lviv.

8. Serhieiev, O. V. (2001) *Tendentsii intehratsii suchasnoi dydaktyky fizyky yak naukovoï dystsypliny* [Trends in the integration of modern didactics of physics as a scientific discipline]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Seriia pedahohichna.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ПОДОПРИГОРА Наталя Володимирівна** –

доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання фізики; професійна підготовка майбутніх учителів фізики та природничих наук.

**КЛОЦ Євген Олександрович** – кандидат технічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи, доцент кафедри хімії Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** розробка методів синтезу та вивчення властивостей N-alkoxy-N-acyloxyureas систем; професійна підготовка майбутніх учителів хімії та природничих наук.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**PODOPRYGORA Natalia Volodymyrivna** – doctor of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of Department of Physics and Methodology of its Teaching of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** Theory and Methodology of Teaching Physics; professional training of future teachers of Physics and Natural Sciences.

**KLOTS Evgen Oleksandrovykh** – Candidate of Sciences in Chemistry, associate professor, vice-rector on scientific and pedagogical work, associate professor of Department of Chemistry of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** development of methods for the synthesis and study of the properties of N-alkoxy-N-acyloxyureas systems; professional training of future teachers of Chemistry and Natural Sciences.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.  
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий