

of future scientists. Examples and explanations. Retrieved from: https://www.madaney.net/_files/ugd/515f54_fb77e1c59612475fa208572ec47fbcfe.pdf).

10. Самовол, П., Браверман, (2010). Ізраїльські математичні олімпіади. Режим доступу: <https://tym.in.ua/wp-content/uploads/2017/08/Samovol-1.pdf>. (Samovol P., Braverman (2010) Israeli Mathematical Olympiads. Retrieved from <https://tym.in.ua/wp-content/uploads/2017/08/Samovol-1.pdf>).

Voievoda A. An analysis of programmes for working with mathematically talented students in out-of-school education in Israel.

Summary. The purpose of the article is to analyse programmes for working with mathematically capable students in out-of-school education in Israel, and to highlight current trends in the development of non-formal mathematics education in Israel.

The article presents the results of the analysis of current trends in the development of non-formal education in Israel. The facts presented in the study show that Israel has an original system of non-formal education that differs from the Ukrainian one both in content and in approaches to its organisation. The study carried out a thorough analysis of programmes for working with gifted youth (in particular, the Beno Arbel, Alpha and Odyssey programmes), and considered the peculiarities of working with students with mathematical abilities. It is established that the education system in Israel is aimed at identifying and encouraging the individual abilities of talented young people, and these programmes pursue three goals: development of mathematical abilities and the quality of mathematical thinking, expanding the opportunities of talented students; enrichment of mathematical knowledge in various aspects that go beyond the material studied in formal education; and involvement of talented students in the advanced Israeli academic community.

It is concluded that there are certain features of the Israeli non-formal education system that should be considered in order to use their individual principles in the Ukrainian reality. Several programmes have been developed in out-of-school non-formal education and have been proven to be effective, in particular, for working with students with mathematical abilities.

Key words: out-of-school education; non-formal education, Israel, mathematics programmes; work with mathematically talented students.

УДК 378.147-057.875:57
DOI 10.5281/zenodo.10245930

Н. В. Граматик
ORCID ID 0000-0002-0374-6954

Ізмаїльський державний гуманітарний університет

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ З БІОЛОГІЇ
МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК:
СИСТЕМА КОНСТРУКТИВНИХ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ**

Концепція Нової української школи висуває нові вимоги до професійної підготовки сучасного вчителя, зокрема щодо якості та спектру його компетентностей. Адже саме здатність швидко реагувати на зміни, бути готовим до запровадження інноваційних методик навчання і виховання, вреїті-реїт і визначає його особистісно-професійну дотичність до реформи Нової української школи, повноцінне виконання ролі вирішального чинника успішності реалізації концепції парадигмальних змін вищої педагогічної освіти. З огляду на зазначене, на часі визначеність у тих методологічних орієнтирах, котрі забезпечують успішність становлення вчителя Нової української школи в умовах закладу вищої освіти – основного етапу формування педагога, на якого чекає український соціум й дитяча спільнота.

Сучасна освітня практика конструктивної реалізації ідей інтеграції змісту шкільної природничо-наукової освіти та переорієнтацію її на компетентнісну модель довела

перспективність саме такого підходу. До того ж фундаментальна природнича освіта є одним з основних чинників розвитку особистості, а набута природничо-наукова компетентність – обов'язковий складник загальної культури індивіда та ресурс розвитку його творчого потенціалу. Так, біологічний компонент сучасної природничої освіти спрямований не лише на забезпечення цілісності фундаментальних знань, а перш за все на реалізацію творчо-діяльницького існування людини в навколишньому світу. Крім того, біологічна складова природничої підготовки безпосередньо впливає на формування наукового стилю мислення як передумови соціально-культурне самовизначення суб'єкта пізнання.

У цьому контексті стає очевидною необхідність підвищення рівня предметної компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук, адже вони мають бути готовими до роботи в умовах Нової української школи – сучасної платформи освіти.

Відтак, стрижнем професійної підготовки майбутніх бакалаврів природничих наук постають якісно нові методологічні підходи формування предметно-фахових компетентностей, зокрема з біології. Зміщення акцентів вищої професійної освіти на становлення компетентного і конкурентоздатного фахівця виступає важливим критерієм якісної підготовки майбутнього вчителя природничих наук.

Ключові слова: *Нова українська школа, майбутні бакалаври природничих наук, компетентність з біології, методологічні підходи професійної підготовки.*

Постановка проблеми. Концептуальні засади реформи освіти в Україні відображають її спрямування на утвердження національних пріоритетів у процесі інтеграції до європейського освітнього простору.

Педагогічна освіта у світлі реформ та викликів сьогодення зумовлює оновлення вимог до особистості вчителя, його компетентностей, якісної предметної педагогічної діяльності. А це кардинально змінює орієнтири й методологічні засади професійної підготовки майбутнього фахівця Нової української школи. Адже Концепція реформування шкільної природничої освіти детермінує розвиток предметних компетентностей майбутнього вчителя природничих наук, як складові професійної підготовки.

Принагідно відмітимо, що своєрідність професійної діяльності вчителя природничих наук в умовах Нової української школи полягає у реалізації інтегрованого підходу до проектування освітньої діяльності з вивчення навчальних предметів (інтегрований курс «Пізнаємо природу», «Фізика» «Хімія», «Біологія»), в основній та (інтегрований курс «Природничі науки») в старшій школі закладу загальної середньої освіти. Відповідно, базовими змістовими компонентами професійної підготовки майбутніх бакалаврів природничих наук є набуття предметних компетенцій у царині природничих наук, імплементація яких сприятиме синергетичному розвитку не лише педагогічних, а й природничих наук у системі фахової підготовки.

Система знань про природу як багатоаспектне явище, інтерпретується через контекстність міжпредметних зв'язків, що відбуваються в науці та житті суспільства. Це визначає їх провідне місце як невід'ємної складової загальної культури людства. Зокрема, предметні компетентності майбутніх бакалаврів природничих наук як складові професійної і життєвої компетентності, характеризує здатність і готовність розв'язувати соціально-педагогічні та особистісно значущі завдання, що базуються на знаннях, уміннях, ціннісних орієнтаціях, досвіді та особистісному ставленні до змісту і предмету діяльності.

У системі професійної підготовки майбутніх бакалаврів природничих наук компетентності з біології відводиться чільне місце. Перш за все, через те, що саме вона є основою для засвоєння знань про закономірності природи та подальшого опанування дисциплін теоретичної та практичної підготовки майбутніх учителів. Крім того, йдеться й про її значний вплив на формування професійних якостей майбутнього фахівця та рівень його конкурентоздатності на ринку освітніх послуг.

З огляду на це, методологічний підхід до професійної підготовки майбутніх бакалаврів природничих наук має враховувати як особливості процесу формування

предметних компетентностей, зокрема біологічної, так і процесу навчання фахівця з погляду соціальної та педагогічної сфери діяльності.

Отже, перехід до компетентної педагогічної освіти передбачає не лише трансформацію структури і функцій багатокомпонентних фахових знань, а й зумовлює актуалізацію методологічних підходів предметної підготовки майбутніх бакалаврів природничих наук, що забезпечить успішність їх практико-прикладної діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичним підґрунтям дослідження стали наукові ідеї, представлені в працях Н. Бібік, О. Біляковської, В. Кременя, О. Локшиної, В. Лугового, О. Овчарук, Н. Онищенко, О. Пехоти, О. Пометун, В. Радула, О. Савченко, О. Семенов, О. Сисоєвої та інших. У ракурсі сучасних вимог до професійної підготовки майбутніх учителів актуальність проблеми представлена в фундаментальних дослідженнях І. Андрощук, М. Гриньової, Т. Калюжної, А. Кузьмінського, В. Кузь, О. Кучай, Н. Ничкало, О. Огієнко, Л. Хомич, Л. Хоружої та інших. Не обділені увагою дослідників різні аспекти підготовки майбутніх учителів саме природничих дисциплін (М. Бирка, Л. Васильченко, Н. Грицай, Т. Засєкіна, А. Степанюк, М. Тишковець та ін.).

Якщо ж намагатися окреслити специфіку біологічної підготовки майбутнього фахівця природничої освітньої галузі, то це уможливлується в результаті аналізу насамперед наукового доробку Л. Барни, О. Воробйова, В. Оніпко, Н. Казанішеної, І. Кореневої, Р. Романюк, В. Танської, Ю. Шапрана, А. Шкуропат та інших. У той же час, аналіз джерельної бази засвідчує наявність цілком природного і підвищеного інтересу науковців до проблематики методологічних орієнтирів щодо моделювання професійної підготовки майбутніх освітян (І. Бех, С. Вітвицька, С. Гончаренко, О. Глузман, Н. Гузій, О. Дубасенюк, Ю. Завалевський, І. Зязюн, В. Лозова, С. Паламар, Л. Рибалко, Т. Сорочан, І. Якиманська, О. Ярошенко та ін.). Проте, методологічну основу професійного розвитку майбутніх учителів природничих наук сучасні вчені розглядають досить різноаспектно.

Зокрема, методологію розвитку складових професійної компетентності майбутнього вчителя біологічних дисциплін представлено в наукових працях Л. Васильченко, С. Вовк, О. Волошиної, Н. Грицай, Т. Коршевнюк, Т. Логвіної-Бик, Н. Матяш, Л. Міронець, Т. Мостіпаки, А. Степанюк (формування методичної компетентності); А. Гури, К. Мазаєва, І. Шевченко, І. Шмиголя, А. Шкуропат (розвиток ключових компетентностей як передумови професіоналізму та конкурентоздатності); С. Рудишина, І. Кореневої, М. Хроленко, С. Совгіри, В. Танської (формування екологічної компетентності); Л. Горшкової, Н. Москалюк, В. Перерва, О. Пташенчук (формування дослідницько-практичної компетентності студентів); С. Толочко, Г. Турчинової (формування іншомовної компетентності) тощо.

Аналітичний огляд фундаментальних педагогічних досліджень засвідчує, що ще й досі зберігає науковий інтерес феноменологія професійної підготовки майбутнього вчителя природничих дисциплін. Так, активного вивчення у науковому дискурсі набула проблема методологічних підходів до формування методичної компетентності майбутнього фахівця природничої освітньої галузі. Водночас, специфіка формування ключових аспектів предметної компетентності здебільшого осмислено в працях присвячених підготовці майбутніх учителів фізики, хімії, географії. Отже, дослідження методологічних підходів формування саме компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук все ще залишається поза увагою дослідників.

Мета статті полягає у проведенні наукового дискурсу, в результаті якого здійснити обґрунтування тих методологічних підходів, реалізація яких у системі є необхідною і достатньою для успішного формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук.

Виклад основного матеріалу. Формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук в умовах закладу вищої освіти ми розглядаємо як цілісний процес, який відображає особливості сфери професійної діяльності та готовності застосовувати на практиці біологічні знання й інтегрувати їх у систему природничо-наукового світогляду учнів основної школи.

Враховуючи новітні тенденції трансформації шкільної природничої освіти, принципово важливим стає формулювання дієвих методологічних підходів формування предметних компетентностей, зокрема біологічної, у процесі професійного становлення майбутнього вчителя природничих наук.

Щодо сучасного тлумачення поняття «предметна компетентність», то цю наукову категорію здебільшого інтерпретують як сукупність знань, умінь та навичок у межах предмета, що дозволяє особистості виконувати певні дії через власне ставлення. Водночас, вищезазначений конструкт у Державному стандарті базової середньої освіти (2020) набуває певної конкретизації, а саме: набуття учнями у процесі навчання досвіду специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань, а також виявлення особистісного ставлення до предмета діяльності.

Послугуючись аналізом теоретично-методичних робіт (С. Генкал, І. Родигіна, О. Топузов та ін.), цілковито очевидно, що предметна компетентність майбутніх бакалаврів природничих наук з біології спрямована на оволодіння понятійно-термінологічного апарату як складника біологічного знання, що динамічно розвивається, закономірності перебігу природних явищ, наукового стилю мислення, здатності застосовувати інтелектуальні та особистісні якості необхідні для успішного розв'язання професійних завдань [2].

Отже, стратегія успішної предметної підготовки майбутніх бакалаврів природничих наук лежить у площині забезпечення не лише теоретичного пізнання, а й водночас здатності до практичного перетворення педагогічної дійсності на методологічних засадах.

З огляду на вищезазначене, та взявши до уваги структурно-компонентний склад поняття «предметна компетентність», педагогічно доцільно площину методологічних орієнтирів дослідження системи формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук вбачати у конструктивності провідних положень системно-інтеграційного, аксіологічного та суб'єктно-діяльнісного наукових підходів.

Результати наукового дискурсу та саморефлексія досвіду переконують у вмотивованості розглядати обрану нами триєдність методологічних підходів, як той каркас, що спроможе забезпечити комплексний характер дослідницької позиції щодо об'єкту та предмету нашого наукового пошуку. До зазначеного додамо: принципово важливим доцільно вважати наукове осмислення будь-якого педагогічного явища за виміром «системи».

Студіювання науково-методичних джерел з означеної проблеми дає підстави зазначити, що поняття «система» належить до числа універсальних дефініцій, яке доволі часто вживається в різних контекстах. Зокрема, у педагогічній лексиці поняття «система» вживається у множині різних смислових варіацій «система навчання», «система виховання», «педагогічна система».

Так, транскрипція цього поняття (грецького *συστήμα* – ціле, що складається з частин) означає сукупність елементів, які пов'язані між собою взаємним зв'язком частин чого не будь і обумовлюють цілісність [5]. У філософському аспекті поняття «система» репрезентує цілісну структуру, що становить єдність взаємодіючих компонентів. При цьому природа компонентів і характер структури системи є найрізноманітніші [14, с. 583].

Отже, урахування генезису окресленої дефініції дає підстави розуміти освітній процес як цілісну систему, інтегралом якої є оволодіння сучасного наукового знання. До того ж, сутність методологічного аспекту у визначенні поняття «система» полягала у фокусуванні саме на розумінні «педагогічної системи» як упорядкованого алгоритму управління педагогічним процесом професійної підготовки майбутніх бакалаврів природничих наук.

Так, у філософському енциклопедичному словнику НАН України категорія «педагогічна система» характеризується сукупністю засобів і методів управління педагогічним процесом націленим на якісне перетворення майбутніх фахівців. Перш за все, це обумовлено тим, що педагогічна система складається з діалектичної суми взаємозалежних процесів, зокрема дидактичного і виховного [14, с. 583].

В аспекті дослідження, важливими є наукові роботи О. Дубасенюк, О. Семенов, Р. Андертона, М. Нейла, Н. Якса щодо важливості бачення цілісності та підпорядкованості усіх

частин складної системи професійної підготовки здобувачів вищої освіти загальній меті. Зокрема М. Гриньова у педагогічній систематології вбачає особливе підґрунтя, що дозволяє цілісно формувати професійні компетентності майбутнього фахівця [9]. Суголосною є й думка В. Ковальчук, яка розглядає педагогічну систему як сукупність концептуальних способів, принципів, прийомів розгляду освітнього процесу [8]. Наукову цінність системного підходу О. Дубасенюк визначає його значенням для аналізу професійної підготовки майбутнього вчителя, який включає множини взаємопов'язаних елементів світоглядного рівня [5].

Маємо зауважити, що саме системний підхід дає змогу розглядати проблему професійної підготовки з урахуванням різноманітних чинників, що впливають на нього як на педагогічне явище. Чи не найпоширенішими у цьому відношенні є дослідницька позиція представників вітчизняної наукової спільноти (Н. Гузій, А. Кузьмінський, Н. Ничкало, Л. Хомич та ін.). Зокрема йдеться про визначення науковцями сутності професійної підготовки майбутнього педагога, ототожнюючи поняття «педагогічний процес» із поняттям «педагогічна система професійної підготовки вчителя».

Правомірно припустити, що сутність системного підходу до професійної підготовки майбутнього бакалавра природничих наук полягає в тому, що такі відносно самостійні компоненти, як особистість суб'єкта пізнання та процес його саморозвитку має розглядатися в їхньому взаємозв'язку та динаміці. До того ж, педагогічна система утворює своєрідний простір формування інтелектуально-творчої особистості майбутнього педагога характеризується наявністю структурних та функціональних компонентів, спрямованих на розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних типів зв'язку та зведення їх у єдину теоретичну картину. А це, насамперед, є важливою умовою протистояння стихійності, суб'єктивізму й запорукою послідовності та сталості процесу наукового пізнання.

Крім того, особливість системного підходу в контексті нашого дослідження полягає ще й в тому, що він дає змогу конкретизувати проблему наукового пошуку, визначити її компоненти, конкретизувати завдання і водночас зберегти цілісність дослідження. Варто зауважити, що педагогічна система тісно пов'язана із синергетикою – міждисциплінарною галуззю наукових знань, яка вивчає процеси самоорганізації та впорядкування у відкритих складних системах різної природи.

У межах вищерозглянутих загальних наукових уявлень про системи взагалі й педагогічні зокрема, схарактеризуємо системний підхід у контексті формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук.

Так, нами розумілось, що при створенні педагогічної системи, принципово важливо виходити із наступних положень: по-перше, основою створення нашої педагогічної системи є вихідні суспільні передумови (реформа НУШ) і тенденції сучасного розвитку системи освіти загалом та шкільної природничої зокрема; по-друге, основоположним методологічним напрямом професійної підготовки здобувачів вищої освіти обираємо системно-інтегрований підхід – як основу результативного формування предметних компетентностей особистості майбутнього бакалавра природничих наук; по-третє, у педагогічній системі формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук мають бути компоненти, певна структура, мета, функції, які обумовлені певною логікою цього процесу та відповідають певним критеріям.

Тобто вивчення педагогічних закономірностей професійної підготовки майбутніх бакалаврів природничих наук відбувається на основі розроблення цілісної інтегративної моделі, що включає системи об'єктів з різноманітними функціями, елементи, компоненти, їхні зв'язки й відношення, своєрідні системоутворювальні чинники й провідні умови функціонування педагогічної системи у статичному й динамічному аспектах. Де залучення компонентів системи, сприятиме одержанню інтегрованого загального результату.

З огляду на реалії сьогодення система формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук об'єднує принаймні дві підсистеми, а саме: «освітній процес закладу вищої освіти» і «освітньо-професійну діяльність майбутнього бакалавра природничих наук».

Передусім підкреслимо, що педагогічна система формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук, як і будь-яка освітня система, націлена на забезпечення глибини знань і високий рівень свідомості здобувача освіти щодо опанування навчального матеріалу. Така вимога, перш за все, повинна реалізовуватись через інтеграцію змісту, при відборі та структуруванні якого застосовуватимуться міжпредметні зв'язки. При цьому, інтегроване навчання ґрунтується на комплексному підході, за якого освітній процес стає своєрідною матрицею й частиною загальної картини світу, що забезпечуватиме відповідний рівень опанування майбутніми вчителями компетентності з біології.

Крім того, застосування на системному рівні науково обґрунтованих інтегрованих знань, що відображають об'єктивний процес постійної інтелектуалізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, дає можливість уникнути орієнтацію розвитку особистості на вузько прагматичні цілі й результати професійної діяльності.

Наступним важливим компонентом педагогічної системи формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук педагогічно доцільно розглядати ті технології, які передбачають інтеграцію синергетичного, аксіологічного і системного підходів, з акцентуванням на особистісне ціннісно-смісловне набуття фахових знань, умінь і навичок.

Так, у контексті синергетичного підходу припускається, що підготовленість майбутнього бакалавра природничих наук до предметної діяльності спроможна, як своєрідна «педагогічна система», до самоорганізації та набуття ознак саморозвитку. Відтак, синергетичний підхід дозволяє, з одного боку акцентувати увагу на таку ознаку педагогічної системи як її «відкритість», а з іншого – визначити вагу визначеної сукупності тих педагогічних умов, за яких простежується саме позитивна динаміка новоутворень особистості майбутнього фахівця. Впровадження аксіологічного підходу – своєрідної педагогічної стратегії – обумовлено необхідністю формування професійно-ціннісних орієнтацій майбутнього бакалавра природничих наук. При чому ціннісне наповнення педагогічної системи формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук відбувається як через змістові, так і процесуальні характеристики викладання навчальних дисциплін природничої галузі.

Доведено (І. Бех, І. Зязюн, В. Огнев'юк, О. Савченко та ін.), що інтеграція аксіологічного підходу в педагогічну систему професійної підготовки майбутнього фахівця якраз і дає змогу створити сприятливі умови для розвитку ціннісних ставлень особистості, які виходять «за межі» заданої даності.

Ми поділяємо думку Т. Варенко, що педагогічна освіта має бути спрямована не лише на формування фундаментальних і фахових знань майбутніх учителів, але й разом з тим вчити їх гуманізувати життя вихованців, змінюючи його відповідно до законів краси та соціально-значущих ціннісних орієнтирів [1, с. 164]. У світлі цього, аксіологічно орієнтована педагогічна система формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук, каталізує необхідність організації підготовки фахівців принципово нової генерації, а саме, особистостей, головними визначальними характеристиками яких мають стати особистісні здатності, а не спеціальні знання, уміння і навички. Зокрема, майбутній бакалавр природничих наук повинен бачити в своїй спеціалізації не лише технічний, але й людський сенс, місце і роль предметної діяльності в рамках суспільного цілого. Отже, відпрацьована система наявних особистісних і суто професійних цінностей майбутніх бакалаврів природничих наук, зумовлюють характер організованої ним педагогічної взаємодії зі школярами.

Отже, потенціал системного підходу важко переоцінити, адже він сприяє, розкриттю сутності механізму формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук у процесі освітньої, самостійної, та науково-дослідної діяльності студентів. За судженнями Л. Петришин, системний підхід до професійної підготовки майбутніх педагогів включає систематизацію зв'язків між усіма освітніми компонентами, що викладаються, а також змісту навчання, засобів і способів комунікації всіх учасників освітнього процесу [10, с. 149]. При цьому ми припускаємо, що системний підхід зобов'язує брати до уваги не

лише динамічні, а й статистичні характеристики підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», що дозволить поглибити наукові уявлення про феноменологію формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук.

Як слушно зауважує О. Дубасенюк, сучасна система професійної підготовки майбутнього вчителя, з урахуванням компетентнісного підходу, може бути представлена низкою підсистем, а саме: загальнопедагогічною, практико-орієнтованою, науково-дослідною, які в цілому спрямовані на становлення креативної особистості «вчителя-дослідника» [5, с. 19].

Отже, осмислення окреслених методологічних підходів як орієнтир щодо змістового наповнення технологічного компоненту структури педагогічної системи формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук робить її максимально наближеною до практичної реалізації на основі чітко визначених етапів, умотивовано підібраних форм, методів, засобів зворотнього зв'язку з об'єктами і суб'єктами педагогічної взаємодії на кожному етапі.

Беззаперечно, невід'ємним компонентом педагогічної системи формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук має бути об'єкт педагогічного впливу – здобувачі вищої освіти та суб'єкти освітньо-виховного процесу – викладачі. Рефлексія у підсистемі «викладач-студент» спроможна відтворювати в середині себе інформаційні процеси та генерувати нові ідеї. Адже, як зауважує О. Діса, свідомість студента, його світогляд, поведінка є виявом не лише індивідуальних властивостей особистості, але й інтегральним продуктом впливу педагогічної системи, в яку він включений [4, с. 16]. До того ж окреслений нами такий компонент педагогічної системи як соціоприродне середовище, додає системі ознак відкритості та динамічності. А це, на нашу думку, постає провідним чинником інтенсифікації професійного та інтелектуального розвитку особистості майбутнього педагога.

Саме тому педагогічна система формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук передбачає багатоаспектність, відсутність жорстких фіксованих меж, її відкритість зовнішнім впливам.

Зосереджуємо увагу на педагогічному потенціалі суб'єктно-діяльнісного підходу у формуванні біологічної компетентності здобувачів вищої освіти, адже вбачаємо його в активній ролі внутрішніх передумов, котрі утворює особистість, по відношенню до оптимального визначення зовнішніх умов діяльності – навчальної, професійної.

Відмітимо, що у зв'язку із зазначеним особливий інтерес становить доробок І. Зязюна. У ракурсі суб'єктно-діяльнісного підходу вчений небезпідставно наголошує на важливості «переведення» змісту освіти у внутрішній світ особистості в контексті взаємовідношень учасників освітньої, зокрема й педагогічної дії [6, с. 15]. До того ж, ми врахували й дослідницьку позицію В. Ягупова щодо інтегральної мети сучасної системи освіти – становлення суб'єкта навчання, кінцевим результатом якого має бути його системна здатність вчитися упродовж усього життя [17, с. 32]. Відтак, з огляду на предмет нашої дослідницької уваги, суб'єктність майбутнього бакалавра природничих наук передбачає його «перетворення» із пасивної особистості в активну – ініціатора власних освітньо-пізнавальних дій і мотивованого учасника їх здійснення.

Поглибленню наукових уявлень про роль вищої школи у становленні суб'єктності майбутнього фахівця слугували праці науковців (В. Рибалка, С. Шехавцова). Тут ми віднаходимо психологічну позицію відносно того, що в центрі освітнього процесу знаходиться здобувач освіти як особа і суб'єкт ініціювання власної активності. Про суб'єктний вимір професійної підготовки наголошує й О. Капінус. На думку вченого, професійна суб'єктність – важлива інтегративна якість майбутнього фахівця, прояви якої визначаються специфікою професійно зумовлених завдань, характером професійної взаємодії та умовами професійного середовища, реалізується та розвивається за допомогою внутрішньо детермінованої активності щодо вирішення професійних завдань, професійного становлення, вдосконалення, розвитку і саморозвитку [7, с. 5].

Спираючись на вищезазначене та з огляду на предмет нашої дослідницької уваги, суб'єктність майбутнього бакалавра природничих наук передбачає впливовість розробленої педагогічної системи на його «перетворення» із пасивної особистості в активну, тобто особистість, здатну стати ініціатором власних освітньо-пізнавальних дій і мотивованого учасника їх здійснення. Так, згідно суб'єктно-діяльнісного підходу, майбутні бакалаври природничих наук в результаті включення в процес пізнавальної діяльності та інших видів усвідомленої активності набувають своєрідні властивості і якості самоорганізації, саморегуляції й саморефлексії, узгодження зовнішніх і внутрішніх умов координації всіх внутрішньоособистісних психічних процесів, станів з об'єктивними та суб'єктивними чинниками своєї активності й, зокрема, майбутньою професійною діяльністю.

Відтак, зближення у психологічних джерелах понять «суб'єкт» і «активність» визначило нашу дослідницьку позицію щодо методологічних орієнтирів розробки експериментальної педагогічної стратегії.

Існує позиція (М. Філоненко), що використання положень суб'єктно-діяльнісного підходу в системі вищої освіти має реалізовуватися через структурно-динамічну концепцію, сутність якої полягає в дослідженні процесу професійного становлення майбутнього фахівця на різних етапах його підготовки [15, с. 114]. Варто зауважити, що професіоналізація суб'єкта праці та його особистісне становлення нерозривно пов'язане з професійним самовизначенням, тобто самоствердженням.

Тому, дбаючи про позитивну динаміку розвитку досліджуваної особистісно-професійної якості, майбутні бакалаври природничих наук, сприймаються нами одночасно як суб'єкти освітньої та майбутньої педагогічної діяльності. При цьому ключовими конструктами, через які здобувач вищої освіти і розкривається як суб'єкт освітньої діяльності, постають такі: «суб'єктна активність», «суб'єктна позиція», «суб'єкт майбутньої предметно-професійної діяльності». Дослідники суб'єктно-діяльнісного підходу (Р. Торчевський) припускають, що реалізація зазначеного уможливується, зокрема шляхом послідовної індивідуалізації всього педагогічного процесу [12, с. 160].

Ці міркування вчених спрямували нашу дослідницьку увагу до конструкту суб'єктно-діяльнісного підходу в педагогічній системі формування компетентності з біології майбутніх учителів природничих наук. При цьому маємо підкреслити, що визначені О. Тракалюк [13, с. 272-273] провідні положення суб'єктно-діяльнісного підходу, значно розширюють наукове уявлення про те, яким чином особистість становиться суб'єктом діяльності. Інтерпретуємо означене у контексті нашого дослідження.

Перше положення стосується ціннісно-мотиваційної сфери розвитку фахової компетентності майбутніх бакалаврів природничих наук; йдеться про ідентифікацію себе як «суб'єкта майбутньої освітньо-професійної діяльності». Суб'єкт, керуючись певними цінностями, опановуючи дію в процесі розвитку фахової компетентності, перетворює її в особистісну.

Друге положення полягає у врахуванні доцільності невідмінного у стимулюванні через підтримку активного суб'єктного ставлення майбутніх бакалаврів у процесі опанування ними різновидів та форм професійно-педагогічної діяльності, що дозволяє здобувачеві вищої освіти цілеспрямовано перетворювати власні здібності у професійно важливі особистісні якості.

Третє положення пов'язане зі створенням суб'єктного контенту процесу розвитку професійної компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук; тобто врахування характеру зовнішніх умов, які можуть і гальмувати, і сприяти цьому процесу. Нам імпонує у цьому плані думка С. Шехавцової відносно того, що ефективна суб'єктно-суб'єктна педагогічна взаємодія між здобувачами і викладачем вищої школи передбачає наявність певних ознак, а саме:

- рівноправність та повага між учасниками освітньої взаємодії;
- визнання самостійної діяльності майбутніх фахівців як домінуючої в процесі професійної підготовки;

- усвідомлення здобувачами вищої освіти себе як ключових осіб освітньо-виховного процесу;
- організація професійно-орієнтованого процесу, спрямованого на набуття майбутніми фахівцями суб'єктивного досвіду, простору самореалізації творчих здібностей [16, 2016].

Саме така суб'єкт-суб'єктна взаємодія передбачає взаємний вплив учасників освітнього процесу вищої школи, що відкриває широкі можливості розвитку не лише фахових компетентностей майбутніх бакалаврів природничих наук, але й реалізувати власну програму саморозвитку і самовдосконалення.

Четверте положення стосується здатності майбутніх бакалаврів природничих наук «розуміти» власні дії, бути стратегом діяльності, усвідомлювати мотиви, самостійно вибудовувати дії, здійснювати саморефлексію, коригувати цілі, проектувати особистісно-професійну траєкторію. За таких умов, розвиток компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук, як фахової, відбувається поступово під впливом різноманітних суб'єктивних і об'єктивних обставин, організаційних і суто педагогічних умов. Так, процес трансформації професійно-орієнтованого мислення майбутніх бакалаврів природничих наук супроводжується кількісними та якісними змінами у почуттєвій сфері та поведінці, а його результат – їх становлення як суб'єкта педагогічної діяльності та життєтворчості.

Таким чином, суб'єкт-діяльнісний підхід до професійної підготовки орієнтований не лише на розуміння майбутнім бакалавром природничих наук змісту освіти, але і його осмислення, позитивно-активний зміст ставлення як світоглядної його характеристики, вироблення ціннісних орієнтацій. За таких умов, професійно-орієнтовані знання стають суб'єктно-значущими (набувають власного сенсу), а процес формування компетентності з біології – стимулюючим середовищем розвитку та саморозвитку майбутнього фахівця.

Отже, методологічний концепт комплексного дослідження системи формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук репрезентує взаємозв'язок, взаємозалежність і взаємообумовленість системно-інтеграційного, аксіологічного та суб'єктно-діялісного підходів. Перебуваючи у системі логічних відношень означені наукові підходи довершують методологічні орієнтири відносно педагогічної стратегії і тактики розвитку досліджуваної особистісно-професійної якості здобувачів фахової вищої освіти.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок напряму дослідження вбачаємо у докладному розкритті складників моделі формування компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук, як педагогічної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Варенко, Т. К. (2010). Аксіологічний підхід та доцільність його реалізації в сучасній системі вищої педагогічної освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах* : збірник наукових праць. Запоріжжя : Класичний приватний університет, 11(64), 161–164. (Varenko, T. K. (2010). Axiological approach and feasibility of its implementation in the modern system of higher pedagogical education. *Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools: a collection of scientific works*. Zaporizhzhia: Classical Private University, 11(64), 161–164).
2. Граматик, Н. В. (2020). Проблема формування предметної компетентності з біології майбутніх бакалаврів природничих наук: до питання про теоретичний концепт дослідження. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету: збірник наукових праць. Серія «Педагогічні науки»*. Ізмаїл: РВВ ІДГУ, 48, 71–81. (Gramatik, N. V. (2020). The problem of forming the subject competence in biology of future bachelors of natural sciences: to the question of the theoretical research concept. *Scientific Bulletin of the Izmail State Humanitarian University: collection of scientific works. Series "Pedagogical Sciences"*. Izmail: RVV IDGU, 48, 71–81).
3. Державний стандарт базової середньої освіти (2020). Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>. (State standard of basic secondary education (2020)).

Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>).

4. Диса, О. В. (2019). Педагогічна система як основа розвитку особистісної зрілості студентів. *Вісник Університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки*, 1(17), 13–19. (Disa, O. V. (2019). The pedagogical system as a basis for the development of personal maturity of students. *Bulletin of Alfred Nobel University. Series "Pedagogy and Psychology". Pedagogical Sciences*, 1(17), 13–19).
5. Дубасенюк, О. А. (2015). Розвиток системних досліджень у науковому знанні : історія, досвід, перспективи. *Професійна педагогічна освіта: системні дослідження* : монографія, О. А. Дубасенюк (ред.). Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, сс. 12–28. (Dubasenyuk, O. A. (2015). Development of systematic research in scientific knowledge: history, experience, perspectives. *Professional pedagogical education: systematic research: monograph*, O. A. Dubasenyuk (Ed.). Zhytomyr: Publishing House of ZhDU named after I Franka, pp. 12–28).
6. Зязюн, І. А. (2000). Інтелектуально-творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти. *Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи* : монографія, І. А. Зязюн (ред.) Київ: Віпол, сс. 11–57. (Zyazyun, I. A. (2000). Intellectual and creative development of personality in the conditions of continuous education. *Continuing professional education: problems, searches, prospects: monograph*, I. A. Zyazyun (Ed.) Kyiv: Vipol, pp. 11–5).
7. Капінус, О. С. (2020). Методологія, теорія і методика формування професійної суб'єктності майбутніх офіцерів Збройних сил України : монографія. Житомир : Вид-во. О. О. Євенок. (Kapinus, O. S. (2020). Methodology, theory and methods of formation of professional subjectivity of future officers of the Armed Forces of Ukraine: monograph. Zhytomyr: Ed. O. O. Evenok).
8. Ковальчук, В. Ю. (2006). Модернізація професійної та світоглядно-методологічної підготовки сучасного вчителя (автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04). Київ. (Kovalchuk, V. Yu. (2006). Modernization of the professional and philosophical and methodological training of the modern teacher (DSc thesis). Kyiv).
9. Моделі підготовки майбутнього вчителя до Нової української школи: колективна монографія, І. В. Бабенко, В. В. Барбінов, А. В. Барбінова та ін. (уклад.); проф. М. В. Гриньова (ред.). Полтава: Астроя. (Models of future teacher training for the New Ukrainian School: a collective monograph, I. V. Babenko, V. V. Barbinov, A. V. Barbinova and others (Comp.); Prof. M. V. Hrynyova (Ed.). Poltava: Astraya).
10. Петришин, Л. Й. (2013). Системний підхід як основа організації процесу формування креативності майбутніх соціальних педагогів у ВНЗ. *Науковий вісник Ужгородського університету* : Серія: Педагогіка. Соціальна робота, вип. 26., І. В. Козубовська (гол. ред.). Ужгород : Говерла. сс. 147–150. (Petryshyn, L. Y. (2013). A systematic approach as a basis for organizing the process of forming the creativity of future social pedagogues in higher education institutions. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University: Series: Pedagogy. Social work*, vol. 26., I. V. Kozubovska (Chief Ed.). Uzhgorod: Hoverla. pp. 147–150).
11. Сучасний тлумачний словник української мови 100 000 слів, проф. В. В. Дубчинський (заг. ред.). (2008). Харків: Школа. (Modern explanatory dictionary of the Ukrainian language of 100,000 words, prof. V. V. Dubchynskyi (Gen. Ed.). (2008). Kharkiv: Shkola).
12. Торчевський, Р. В. (2013). Суб'єктно-діяльнісний підхід як сучасна методологічна основа професійної підготовки офіцерів оперативно-тактичної ланки управління. *Вісник Національного університету оборони України*, 4(35), 158–161. (Torchevsky, R. V. (2013). The subject-activity approach as a modern methodological basis for the professional training of officers of the operational-tactical link of management. *Bulletin of the National University of Defense of Ukraine*, 4(35), 158–161).
13. Тракалюк, О. Л. (2017). Суб'єктно-діяльнісний підхід до розвитку фахової компетентності посадових осіб кадрових органів у системі післядипломної освіти. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*, 2(88), 271–275. (Trakalyuk, O. L. (2017). A subject-activity approach to the development of professional

- competence of officials of personnel bodies in the system of postgraduate education. Bulletin of Zhytomyr Ivan Franko State University. Pedagogical Sciences, 2(88), 271–275).
14. Філософський енциклопедичний словник НАН України, Ін-т філософії імені Г. С. Сковороди, VI, В. І. Шинкарук (гол. ред.). (2002). Київ : Абрис. (Philosophical encyclopedic dictionary of the National Academy of Sciences of Ukraine, H. S. Skovoroda Institute of Philosophy, VI, V. I. Shinkaruk (Chief Ed.). (2002). Kyiv: Abrys).
 15. Філоненко, М. М. (2010). Комплексні концепції особистісного становлення фахівця у вітчизняній та зарубіжній психології. *Науковий вісник Ужгородського національного університету* : Серія «Педагогіка. Соціальна робота», 18–19, 113–116. (Filonenko, M. M. (2010). Complex concepts of personal development of a specialist in domestic and foreign psychology. Scientific Bulletin of the Uzhgorod National University: Series "Pedagogy. Social work", 18-19, 113-116).
 16. Шехавцова, С. О. (2016). Суб'єктність у педагогічному аспекті : теорія і практика. Полтава: ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (ПУЕТ). (Shehavgtsova, S. O. (2016). Subjectivity in the pedagogical aspect: theory and practice. Poltava: Polytechnic University "Poltava University of Economics and Trade" (PUET)).
 17. Ягупов, В. В. (2015). Суб'єктність учнів як основна детермінанта дистанційного навчання в системі професійно-технічної освіти. *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України*. Київ: Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 11, 29–36. (Yagupov, V. V. (2015). The subjectivity of students as the main determinant of distance learning in the vocational education system. Scientific Bulletin of the Institute of Vocational and Technical Education of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv: Institute of Vocational and Technical Education of National Academy of Sciences of Ukraine, 11, 29–36.).

Hramatyk N. V. Formation of biology competence of future bachelor of natural sciences: a system of constructive methodological approaches.

Summary. The concept of the New Ukrainian School puts forward new requirements for the professional training of a modern teacher, in particular regarding the quality and range of his competencies. After all, it is the ability to quickly respond to changes, to be ready for the introduction of innovative methods of teaching and education, which ultimately determines his personal and professional relevance to the reform of the New Ukrainian School, the full performance of the role of a decisive factor in the success of the implementation of the concept of paradigmatic changes in higher pedagogical education. In view of the above, it is time to determine the methodological guidelines that ensure the success of becoming a teacher of the New Ukrainian School in the conditions of a higher education institution - the main stage of the formation of a teacher, which Ukrainian society and the children's community are waiting for.

The modern educational practice of constructive implementation of the ideas of integration of the content of school natural science education and its reorientation to the competence model has proven the perspective of just such an approach. In addition, fundamental natural science education is one of the main factors of personality development, and acquired natural and scientific competence is a mandatory component of an individual's general culture and a resource for the development of his creative potential. Thus, the biological component of modern science education is aimed not only at ensuring the integrity of fundamental knowledge, but first of all at the realization of a person's creative and active existence in the surrounding world. In addition, the biological component of natural science training directly affects the formation of a scientific style of thinking as a prerequisite for the socio-cultural self-determination of the subject of knowledge.

In this context, it becomes obvious the need to increase the level of subject biology competence of future bachelors of natural sciences, because they must be ready to work in the conditions of the New Ukrainian School - a modern education platform.

Therefore, qualitatively new methodological approaches to the formation of subject-specific competences, particularly in biology, are the core of the professional training of future

bachelors of natural sciences. Shifting the emphasis of higher professional education to the development of a competent and competitive specialist is an important criterion for the quality training of a future teacher of natural sciences.

Key words: *New Ukrainian School, future bachelors of natural sciences, biology competence, methodological approaches of professional training.*

УДК 373.58.091.313:51

DOI 10.5281/zenodo.10214513

Т. Г. Крамаренко

ORCID ID 0000-0003-2125-2242

Криворізький державний педагогічний університет

О. С. Пилипенко

ORCID ID 0000-0003-0493-8429

Відокремлений структурний підрозділ

«Криворізький фаховий коледж

Державного університету економіки і технологій»

ВИКОРИСТАННЯ STEM-ПІДХОДІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

У сучасній освітній практиці накопичено досвід організації STEM-навчання в закладах середньої освіти, але приділяється недостатньо уваги формуванню STEM-компетентностей фахових молодших бакалаврів. Підвищення рівня STEM-компетентностей здобувачів фахової передвищої освіти є актуальною педагогічною проблемою.

Метою статті є висвітлення доробку авторів з питання впровадження STEM-підходів у навчанні математики студентів закладів фахової передвищої освіти. Розкрито особливості впровадження проєктних технологій та трансдисциплінарного підходу. Значну увагу приділено навчанню математики студентів спеціальності 072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок. Подано рекомендації щодо впровадження STEM-підходів у розробленому навчально-методичному посібнику.

У ході дослідження авторами використані теоретичні й емпіричні методи. Зокрема, аналіз наукових джерел; спостереження за освітнім процесом; бесіди, тестування та анкетування студентів, систематизація результатів.

Зроблено висновки, що попит на STEM-компетентних фахівців потребує оновлення змісту навчальних програм та удосконалення теоретико-методичного забезпечення для підготовки студентів закладів фахової передвищої освіти. Одним з ефективних напрямів розвитку STEM-компетентностей студентів фахових коледжів є впровадження методу STEM-проєктів, який передбачає поєднання дослідницького, пошукового, проблемного, творчого підходів. Для досягнення високого рівня сформованості STEM-компетентностей студентів закладів фахової передвищої освіти необхідно упровадження STEM-підходів у навчанні, зокрема математики. У навчанні доцільно дотримуватися педагогічних умов: застосування ІКТ для забезпечення наочності та дослідницької спрямованості навчання математики; упровадження STEM-проєктів у навчанні математики; мотивування та стимулювання здобувачів освіти до навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності через залучення до співпраці та використання індивідуального й групового коучингу; упровадження методики формування STEM-компетентностей.

Ключові слова: *STEM-освіта, STEM-компетентності, фахова передвища освіта, фахові молодші бакалаври, математика, методика навчання математики, цифрові технології, STEM-проєкт.*

Постановка проблеми. *STEM-орієнтований підхід до навчання поєднує науку, технології, інженерію та математику, є актуальним напрямом модернізації та інноваційного розвитку природничо-математичного й гуманітарного профілів освіти. У сучасній освітній*