

4. Університети у підготовці сучасного вчителя для Нової української школи

О. О. Авксентьєва
avksentyeva@karazin.ua

Ю. Ю. Юхно
yu.yu.yukhno@karazin.ua

Формування професійних компетентностей майбутніх вчителів біології у процесі викладання курсу «Структурна ботаніка»

Проаналізовано формування загальних та професійних компетентностей майбутніх вчителів біології у процесі викладання курсу «Структурна ботаніка», а також різні форми, методи та прийоми формування професійних компетентностей. Наведено конкретні приклади їхнього формування у разі засвоєння студентами теоретичного змісту курсу, міжпредметних зв'язків навчальної дисципліни, лабораторного практикуму, навичок мікротехніки, проектного навчання під час виконання ІНДЗ, роботи в межах дистанційного курсу, особливостей підготовки до роботи майбутніх вчителів біології з обдарованою молоддю, методичних засад роботи із забезпечення матеріальної бази школи для створення ботанічного кабінету, основи роботи з популяризації знань з біології рослин тощо. Обговорюються питання формування професійних компетентностей для підготовки вчителів біології в умовах модернізації сучасної школи.

Ключові слова: студенти – майбутні вчителі біології, навчальна дисципліна «Структурна ботаніка», загальні та професійні компетентності.

О. О. Avksentieva
avksentyeva@karazin.ua

Yu. Yu. Yuhno
yu.yu.yukhno@karazin.ua

Formation of Professional Competencies of Future Biology Teachers in Teaching the Course "Structural botany"

The paper presents an analysis of the formation of general and professional competencies of future biology teachers in teaching the course "Structural botany." Various forms, methods, and techniques of professional competence formation were analyzed. Specific examples of their formation when students master the theoretical content of the course, intersectional connections of academic discipline, laboratory practice, skills of microtechnics are given in detail in this paper. Also, there was described the professional competencies' formation when students master the project-based learning, the work within the distance course, peculiarities of the work with gifted youth, methodical foundations of work to provide the material base of the school for the creation of botanical cabinet, basics of work on popularization of knowledge on plant biology, etc. The issues of the professional competencies' formation for the teacher-biologist training in the condition of modern school modernization were discussed.

Key words: students, future biology teachers, discipline "Structural Botany", general and professional competencies.

Головним завданням реформи, що має назву «Нова українська школа», є модернізація системи середньої освіти, спрямована на різнобічний розвиток, виховання і соціалізацію особистості, яка усвідомлює себе громадянином України, здатним до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, трудової діяльності та громадянської активності [4].

Для досягнення такої мети потрібен новий за своїми фаховими можливостями вчитель XXI століття, який вміє критично мислити, користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями, сам навчається впродовж усього життя і планує власний професійний розвиток [10]. Це, зі свого боку, потребує нових підходів до процесу підготовки педагогічних кадрів у закладах вищої освіти.

Професійна підготовка майбутнього вчителя є вкрай важливою для сучасного суспільства, оскільки тільки освічене суспільство може впоратися з глобальними й локальними викликами людства. Основною рисою сучасного вчителя має бути здатність самостійно, швидко, якісно й безперервно удосконалювати свою компетентність у професійній діяльності.

Класичні університети разом із педагогічними ЗВО також долучаються до підготовки вчителів Нової української школи. На біологічному факультеті Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна 2019/2020 навчального року відкрито нову спеціальність і здійснено набір студентів у галузі знань «01 Освіта» за спеціальністю «014 Середня освіта/014.05 Біологія та здоров'я людини» [7, 9].

Важливу роль у підготовці фахівців за спеціальністю «Середня освіта. Біологія та здоров'я людини» відіграє викладання загального курсу «Структурна ботаніка». Нормативний курс «Структурна ботаніка» входить до навчального плану на біологічному факультеті Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна; його викладають спеціалісти кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів для студентів 1-го курсу навчання в 1-му семестрі [8]. Фактично це перший курс із циклу ботанічних дисциплін, що знайомить студентів з особливостями внутрішньої будови рослини, а також формує у них уявлення про основи і специфіку функціонування рослинного організму. Під час засвоєння згаданого курсу у студентів випрацьовуються основні професійні компетентності майбутніх вчителів природничих дисциплін (табл. 1).

Теоретичний зміст предметної області навчальної дисципліни знайомить студентів із сучасними знаннями стосовно анатомічної будови рослинних організмів на різних рівнях організації біологічної матерії – клітинному, тканинному, органному. *Метою* викладання навчальної дисципліни є формування у студентів системи глибоких знань із питань зв'язку будови внутрішніх структур із їхніми функціями, закономірностей формування елементів внутрішньої будови в онтогенезі та в процесі еволюції рослин, а також під впливом факторів навколишнього середовища. *Основні завдання дисципліни* – вивчення будови рослинної клітини; будови рослинних тканин та їхньої різноманітності за анатомо-морфологічними та функціональними ознаками, та їхнім походженням; будови вегетативних (стебла, листя, коріння) органів та їхніх метаморфозів, зміни внутрішньої будови органів за дії екологічних факторів довкілля; будови, формування (морфогенез) та

розвитку генеративних органів рослин; використання знань зі структурної ботаніки для викладання біології у середній та профільній старшій школі.

Таблиця 1

Приклади формування загальних та фахових компетентностей у процесі викладання курсу «Структурна ботаніка» у студентів-бакалаврів – майбутніх вчителів біології

Шифр	Компетентність	Приклади
<i>Загальні компетенції (ЗК)</i>		
ЗК 1	Базові загальні наукові знання в обсязі, достатньому для формування природничо-наукового світогляду ...	Теоретичний зміст курсу
ЗК 2	Знання та розуміння предметної області біології та області професійної діяльності в обсязі, достатньому для самостійної роботи за фахом, вміння використовувати ці знання на практиці... уміння формувати наукове мислення, доносити знання до нефаківців	Теоретичний зміст курсу, поняттєвий апарат, навички мікротехніки, популяризація знань із біології рослин
ЗК 3	Здатність до пошуку та аналізу інформації з використанням різних джерел, зокрема – результатів власних досліджень, використання інформаційних та комунікативних технологій, різноманітних програмних засобів, вміння користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію ...	Виконання індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ) – планування, виконання та аналіз експериментів; інтернет-пошук – використання пошукових систем, рідерів, сайтів наукових періодичних видань тощо; робота з контентом дистанційного курсу
ЗК 4	Здатність виконувати професійні функції та проводити дослідження на відповідному рівні у галузі біологічних наук і на межі предметних галузей...	Навички лабораторної техніки, мікротехніки, оформлення лабораторного журналу; первинної статистичної обробки результатів дослідів
ЗК 5	Комунікативні навички, міжособистісна компетентність: вміння взаємодіяти з іншими людьми, організувати комунікацію учнів, працювати в команді зі своїми колегами ...	Командна робота під час виконання ІНДЗ; обговорення проблемних питань; техніка «мозкового штурму»; навички наукової дискусії
ЗК 6	Дотримання морально-етичних аспектів професійної діяльності й принципів інтелектуальної чесності, здатність діяти соціально відповідально та свідомо, а також здатність забезпечити безпеку життєдіяльності та біобезпеку	Безпека життєдіяльності за умов роботи в лабораторії – засвоєння правил техніки безпеки під час роботи в біологічній лабораторії

Продовження таблиці 1

ЗК 7	Здатність навчатися впродовж усього життя, здобувати сучасні знання, орієнтуватися у світовому й національному біологічному освітньо-науковому просторі в контексті необхідності постійного розширення й актуалізації знань для підвищення професійної майстерності, цінувати різноманіття та мультикультурність	Знайомство з різноманітними інформаційними джерелами – рідерами, сайтами наукових періодичних вітчизняних та закордонних англomовних видань
ЗК 8	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, генерування нових ідей (креативність), застосовування знання у практичних ситуаціях, оцінювання та забезпечення якості виконаних робіт, планування та управління часом, до адаптації та дії в новій ситуації	Підготовка до допуску та захисту лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю, презентації та захисту ІНДЗ
<i>Фахові (спеціальні) компетентності (СК)</i>		
СК1	Базові теоретичні та методологічні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей, знання сучасної наукової проблематики в галузі спеціалізації та вміння аналізувати шляхи розвитку сучасної біології ...	Теоретичний зміст курсу; між-предметні зв'язки з дисциплінами біологічного профілю; роль та місце біології рослин у сучасній біологічній науці
СК2	Сучасні уявлення про основні принципи та методи викладання біології, ... здатність до перенесення системи наукових знань зі спеціальності у площину навчального предмету, здійснення структурування навчального матеріалу	Підготовка занять для учнів Школи-лабораторії «Життя рослин та рослини для життя»
СК 5	Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення завдань сучасної біології, виконувати роботу з дотриманням правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту	Основи мікроскопії – фізика Проведення цито- та гістохімічних реакцій – хімія Статистичний аналіз результатів – математика
СК 7	Сучасні уявлення про принципи структурної організації біологічних об'єктів на різних рівнях організації живої матерії, володіння експериментальними методами роботи з біологічними об'єктами в польових і лабораторних умовах, здатність планувати та проводити простий експеримент – як під керівництвом, так і самостійно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані	Дослідження рослинного організму на клітинному, тканинному, органному рівні; Робота з мікроскопом Виконання лабораторних робіт, оформлення лабораторного журналу, виконання додаткових завдань, виконання та захист ІНДЗ

Продовження таблиці 1

СК 8	Сучасні уявлення про біорізноманіття, біологічні, екологічні, а також господарсько-корисні та небезпечні властивості рослин і тварин України, вплив на здоров'я екологічних факторів	Анатомічно-морфологічна різноманітність рослин, екологічна пластичність будови рослин, екологічні групи рослин
СК 9	Сучасні уявлення про принципи структурної організації та функціонування фізіологічних систем ... базові уявлення про біологію індивідуального розвитку	Зв'язок структури з функцією органів рослин Морфогенез (розвиток) вегетативних та генеративних органів рослин. Особливості метаморфозів органів рослин
СК10	Сучасні уявлення про будову і принципи функціонування біоорганічних молекул (вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, протеїнів, низькомолекулярних біологічно активних речовин), механізми дії ферментів...	Запасні речовини рослин – білки, вуглеводи та олії, біохімічні методи їхнього визначення; включення рослинної клітини
СК11	Сучасні уявлення про принципи клітинної організації біологічних об'єктів, структуру і функції клітинних органел ...	Структурна організація та функціонування рослинної клітини; будова та функції органел. Пластидна система рослинної клітини

Заплановані результати навчання: у результаті вивчення цього курсу студент повинен володіти термінологією (поняттєвим апаратом) анатомії рослин, знати особливості будови рослинної клітини, її відмінності від тваринної й прокаріотичної клітини; різноманітність за анатомо-морфологічними та функціональними ознаками рослинних тканин; особливості будови вегетативних та генеративних органів, їхні метаморфози та зміни внутрішньої будови з огляду на екологічні фактори довкілля. Студент повинен вміти проводити дослідження рослинних клітин, тканин та вегетативних органів за світлової мікроскопії, засвоїти методи приготування тимчасових мікропрепаратів із рослинних об'єктів, проводити цито- та гістохімічні дослідження. У разі подальшого навчання і професійної діяльності студент має бути здатним сприймати нову інформацію в контексті набутих знань про внутрішню будову рослин, функції елементів будови та закономірностей їхнього формування в рослинному організмі [8].

Засвоєння базових теоретичних відомостей зі структурної ботаніки обов'язково передбачає міжпредметні зв'язки з іншими біологічними дисциплінами – біологія клітини, біохімія, біологія рослин та грибів, мікробіологія та вірусологія, фізіологія та біохімія рослин, екологія, біологія індивідуального розвитку тощо. У межах курсу розглядаються загальнобіологічні теорії, концепції та підходи – клітинна теорія, еволюційна парадигма,

екологічна пластичність організмів, біосферне значення рослин – та формується засади загальнобіологічного й екологічного мислення.

Тимчасовий стандарт підготовки бакалаврів за спеціальністю «*Середня освіта. Біологія та здоров'я людини*» передбачає широкі можливості для працевлаштування випускників: це основна (базова) середня школа та заклади позашкільної освіти учнівської молоді й первинні посади – вчитель біології та основ здоров'я, природознавства, організатор позакласної та позашкільної виховної роботи з дітьми, педагог – організатор здоров'я-збережувальної роботи у закладах середньої освіти [9].

Отже, засвоєння теоретичного змісту навчальної дисципліни «Структурна ботаніка» формує загальні та фахові компетентності студентів та дає змогу застосувати їх у професійній діяльності – в роботі в *загальноосвітніх навчальних закладах* (наприклад, у процесі викладання таких тем, як «Клітинна будова рослин», «Корінь та живлення рослин», «Листок. Утворення органічних речовин у рослині», «Стебло. Транспорт речовин у рослині» тощо).

У разі успішного засвоєння теоретичного матеріалу курсу «Структурна ботаніка» майбутні вчителі біології можуть також використовувати знання у процесі роботи в *профільній старшій школі природничого напрямку та в класах із поглибленим вивченням біології*. Ці знання стануть у нагоді під час викладання спеціальних курсів та факультативів ботанічного профілю – наприклад, «Життя рослин», «Порівняльна анатомія, морфологія та фізіологія рослин», «Аутекологія рослин», «Біотехнологія рослин з основами генної інженерії», «Клітинна біологія» тощо.

Під час модернізації сучасної середньої школи постають завдання практичної та професійної спрямованості навчання [3]. Тому особливо важливим є опанування студентами – майбутніми вчителями біології навичок роботи за сучасними методами дослідження біологічних об'єктів, постановки проведення та аналізу експериментальних дослідницьких робіт, засвоєння нових методів проєктного навчання з використанням інноваційних технологій.

У процесі засвоєння курсу «Структурна ботаніка», основним методом якого є мікроскопія, студенти опановують навички мікротехніки – роботи зі світловим мікроскопом, приготування тимчасових та постійних мікропрепаратів рослинних об'єктів, засвоєння техніки виготовлення парадермальних, поперечних, повздовжніх, «давлених» тощо зрізів рослинних тканин, проведення цито- та гістохімічних реакцій, роботи з зацифрування мікропрепаратів, роботи з фото-, відеокамерами тощо. Основні навички мікротехніки необхідні майбутнім вчителям-біологам для проведення мікроскопічних досліджень будь-яких біологічних об'єктів – мікроорганізмів, грибів, рослин та тварин.

Засвоєння інтернет-технологій в освітньому процесі та повсякденній діяльності є необхідною умовою для формування професійних компетентностей майбутніх вчителів. Дистанційний курс «Структурна ботаніка» репрезентовано на платформі MOODL, його використовують у системі

blending-learning (змішаного навчання). Студенти в межах курсу можуть ознайомитися з лекційними презентаціями, відеороликами, глосарієм, анатомічними атласами та іншими ресурсами [2].

Методи та форми навчання мають, поряд із знаннями, сприяти засвоєнню нових видів діяльності [6]. Способи навчання в сучасній профільній школі наближаються до дослідницьких, особливе місце серед яких посідає проектування як основний вид пізнавальної діяльності. Тому дуже важливо, щоб студенти – майбутні вчителі біології успішно самі опанували та засвоїли методи дослідницького проекту.

Метою освітнього процесу в *проектному навчанні* є завдання не лише передати суму знань, але й навчити здобувати знання самостійно, застосовувати їх для вирішення нових пізнавальних і практичних завдань; сприяти формуванню комунікативних навичок; сформувати уміння користуватися дослідницькими прийомами: збиранням інформації, аналізом різних поглядів, висуванням гіпотез, умінням робити висновки. У межах самостійної роботи з курсу «Структурна ботаніка» студентам на початку семестру були запропоновані теми дослідницьких проектів (табл. 2).

Таблиця 2

Теми індивідуальних науково-дослідницьких проектів
із курсу «Структурна ботаніка» для студентів-бакалаврів спеціальності
«Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»

Напрямок	Тема ІНДЗ
<i>Функціональна анатомія рослин</i>	1. Дослідити різноманітність будови видільних тканин у зв'язку з їхніми функціями
	2. Вивчити поліфункціональність паренхіми
	3. Дослідити особливості будови та розташування механічних тканин у різних органах рослин
	4. Дослідити залежність анатомічних особливостей стебла від життєвої форми рослини
<i>Порівняльна анатомія рослин</i>	1. Порівняти особливості первинної будови стебла одночасткових та двочасткових рослин
	2. Порівняти первинну та вторинну будову стебла
	3. Порівняти особливості внутрішньої будови кореневища та кореню
	4. Визначити відмінності внутрішньої будови різних коренеплодів
<i>Екологічна анатомія рослин</i>	1. Особливості анатомічної будови листків ксерофітів
	2. Екологічна пристосованість органів гігрофітів до умов існування
	3. Хвоя – адаптивна видозміна листка до умов середовища
	4. Видозміни та спеціалізація коренів

Проекти виконували групи по 2–3 студенти: вони самостійно розподіляли між собою різні види пізнавальної та навчальної діяльності, проводили інформаційний пошук, здійснювали експериментальні дослідження, аналізували результати, готували доповідь та презентували свій проект аудиторії, проводили дискусію з обговорюваних питань та репрезентували письмово оформлену роботу.

Важливою складовою роботи вчителя в сучасній українській школі є забезпечення розвитку та підтримки обдарованої молоді [5]. Основні традиційні напрями такої роботи – гурткові курси (факультативи); підготовка до предметних олімпіад, турнірів юних біологів; керівництво науковою роботою учнів-членів МАН. Досягти високого рівня учні можуть лише за умови високої професійної підготовки вчителя, який володіє теоретичними знаннями та методикою науково-дослідної роботи. Отже, виконання студентами науково-дослідних проєктів є важливим для формування фахових компетентностей майбутніх вчителів біології.

Під час підготовки до роботи в школі з біологічним профілем значна увага приділяється методиці роботи в умовах навчально-дослідної ділянки (оранжереї, ботанічного кутка, ботанічного кабінету тощо), що функціонує з метою проведення навчальних та практичних занять, дослідницьких робіт, засвоєння знань, формування навичок, організації позакласної роботи. У межах курсу «Структурна ботаніка» студенти розглядають питання, пов'язані з організацією навчально-матеріальної бази для викладання ботаніки в сучасній школі – ботанічне облаштування кабінету, створення колекції мікропрепаратів рослинного організму, підтримка ботанічного кутка тощо. Усе це сприяє формуванню фахових компетентностей майбутніх вчителів біології.

Для сучасного суспільства природнича грамотність є соціально необхідною, оскільки XXI століття визнане як «*століття біології*». Протягом найближчого часу відзначено значне зростання інтересу суспільства до біологічної науки як ресурсу для розв'язання глобальних проблем людства. Важливою соціально орієнтованою функцією майбутнього вчителя біології є формування в учнів системного біологічного мислення, зокрема – використовуючи різноманітні способи популяризації науки.

Популяризація науки – це процес розповсюдження наукових знань у зрозумілій, доступній формі для широкого кола людей [2]. Завдання для вченого-популяризатора науки – це перетворення спеціалізованих наукових даних на цікаву та зрозумілу для більшості людей інформацію. Останнім часом популяризація наукових знань у світі та в Україні набула дуже широких масштабів. Біологи рослин вивчають рослинний організм у всіх проявах його функцій, структур та зв'язків з іншими організмами. Рослини є унікальними тим, що вміють виробляти цукри зі світла, вуглекислоти та води. Ця здатність самим створювати свою їжу дозволила рослинам

успішно підкорити сушу, пристосуватися і заселити майже кожну нішу на планеті. Ці властивості зробили рослини головними постачальниками біомаси, вони дають тваринам і людині їжу, а також папір, ліки, хімікати, енергію і, звісно, дивовижні пейзажі.

Майбутні вчителі біології як волонтери брали участь у різноманітних заходах із популяризації знань про біологію рослин, зокрема – у підготовці занять для учнів старших класів, які відвідують Школу-лабораторію «Життя рослин та рослини для життя», що працює при кафедрі фізіології та біохімії рослин і мікроорганізмів ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Отже, професійно-педагогічна компетентність майбутніх вчителів біології – це важливий показник професійного формування фахівця, що є результатом комплексної підготовки. Успішне засвоєння студентами курсу «Структурна ботаніка» сприяє формуванню загальних і фахових компетентностей та інтеграції в університетський освітній простір. Це забезпечує реалізацію головної задачі освітньої програми – підготовку вчителів Нової української школи.

Література

1. Авксентьева О. А. Особенности организации процесса обучения студентов-биологов по курсу «Анатомия растений» в системе дистанционного образования / О. А. Авксентьева, Ю. Ю. Юхно // Проблемы сучасної освіти : зб. наук.-метод. пр. : в 2 ч. Ч. 2. – Харків, 2014. – Вип. 5. – С. 86–93.
2. Авксентьева О. О. Популяризація знань з біології рослин в роботі викладачів кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна / О. О. Авксентьева, В. В. Шулік // Фізіологія рослин у системі сучасних біологічних знань та наук : матеріали II-го наук.-метод. інтернет-семінару (м. Харків, Україна, 14 грудня 2016 року). – Харків, 2017. – С. 54–56.
3. Генкал С. Формування професійно-педагогічної компетентності майбутніх учителів біології / С. Генкал // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2018. – № 9 (83). – С. 208–216.
4. Концептуальні засади реформування середньої школи. Нова українська школа. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mon.gov.ua/education/zagalnaserednya/ua-sch-2016/konzceptziya.html>.
5. Ліневич К. А. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів біології до роботи з обдарованими учнями основної школи : автореф. дис... канд. пед. Наук : 13.00.04 / К. А. Ліневич. – Черкаси, 2009. – 23 с.
6. Мельниченко Р. К. Теоретичні засади формування професійної компетентності вчителя біології профільної школи / Р. К. Мельниченко // Наукові записки Бердян. держ. пед. ун-ту. Сер. : Педагогічні науки. – 2017. – Вип. 3. – С. 193–200.
7. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (біологія та здоров'я людини)» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.univer.kharkov.ua/proekt/b-serosv.pdf>.
8. Робоча програма курсу «Структурна ботаніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://plantphysiol-bio.univer.kharkov.ua/materials/Plant_anatomy_SerOsv_program.pdf.
9. Тимчасовий стандарт вищої освіти України. Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти. Предметна спеціальність 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.univer.kharkov.ua/proekt/b-tsvo-serosv.pdf>.
10. Key Competences for Lifelong Learning. A European Reference Framework [Electronic resource] – Brussels : European Commission, 2005. – Mode access : <http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf>.