

## Зміст і методичне забезпечення загального курсу «Адаптогенез в біологічних системах»

В зв'язку з необхідністю вдосконалення освіти у вищих навчальних закладах України відбувається перегляд навчальних планів підготовки студентів біологічних факультетів та введення нових загальних курсів. Так, з 2012 року однією з нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки магістр (спеціаліст) напряму 040102 – біологія, спеціальності 8(7).070402 – біологія МОНМС України було запропоновано загальний курс «Адаптогенез в біологічних системах». Відсутність типової програми курсу потребує розробки навчальними закладами альтернативних варіантів програм. Введення будь-якої нової навчальної дисципліни передбачає наступні етапи: усвідомлення загальної парадигми; розробка концепцій; робота над змістовою частиною; підключення процесуальних компонентів; документальне оформлення.

Адаптація є фундаментальною властивістю живого. За Е.К.Лекавичусом<sup>1</sup> адаптація – це процес, що веде до підвищення вірогідності виживання і репродукції, а також підгонки оптимумів до умов середовища. Аналіз наукових джерел з цього питання дозволив виявити наступне. Незважаючи на те, що поняття адаптації та споріднених до нього термінів має доволі широке застосування та є ключовим в багатьох біологічних теоріях, єдиних критеріїв, відповідно до яких повинні вивчатися як окремі адаптації, так і сам адаптогенез в біологічних системах, наразі не існує. Результати вивчення адаптивних можливостей окремих видів живих істот та їх угруповань знайшли своє відображення у чисельних публікаціях. Недоліком більшості з них є те, що адаптації найчастіше вивчаються на підставі досліджень тільки 1–2 рівнів організації біологічних систем. Біологи-експериментатори, що вивчають функціональний аспект існування біологічних систем, мають справу з адаптацією у динамічному сенсі. Біологи-польовики, спостерігаючи за біологічними системами в природі, переважно мають справу з адаптацією в статичному сенсі – передадаптацією, результатом процесу адаптогенезу, що передував. Наразі не слід забувати, що адаптація одночасно відбувається на всіх рівнях організації біосистем. Адаптивні перебудови на рівні особини полягають у біохімічній, фізіологічній та поведінковій адаптації, на рівні популяції – у вибірковій репродукції генотипів, на рівні біогеоценозу – в зміні видів-домінантів. Тому при підготовці фахівців-біологів освітньо-кваліфікаційних рівнів магістр і спеціаліст існує необхідність інтеграції уявлень про адаптацію на базі всіх дисциплін природничо-наукового, загально-професійного і професійно-практичного циклів, що вивчалися. Як наслідок, вирішення будь-якої типової задачі діяльності фахівця-біолога повинно включати аналіз адаптацій або адаптогенезу.

Метою статті є формування загальної концепції викладання нормативної навчальної дисципліни «Адаптогенез в біологічних системах» з подальшим використанням її при складанні типової програми для університетів України.

В ході підготовки статті необхідно було:

- 1) на підставі аналізу наукових джерел уточнити науковий зміст понять «адаптогенез», «адаптація», «біологічна система»;
- 2) розробити навчальну програму, змістові модулі якої відображали б якомога більше аспектів вивчення адаптацій біологічних систем та їх адаптогенезу у сучасний період;
- 3) розробити методичні підходи та прийоми для забезпечення викладання цього курсу, організації аудиторної та самостійної роботи, а також діагностики успішності навчання.

Загальні концептуальні положення відносно особливостей викладання курсу «Адаптогенез в біологічних системах» для студентів біологічних факультетів можуть бути сформульовані таким чином.

1. Дослідження проблеми адаптогенезу неможливе без вивчення певних адаптацій і повинно включати наступні аспекти:

- виявлення та аналіз спектру адаптацій біологічних об'єктів;
- аналіз механізмів і процесів, що забезпечують ці адаптації;
- аналіз умов та факторів, які впливають на механізми та процеси.

2. Адаптація проявляється на наступних рівнях організації біологічних систем – молекулярному, клітинному, тканинному, органному, організменому, популяційно-видовому, екосистемному та біосферному.

<sup>1</sup> Лекавичус Э.К. Элементы общей теории адаптации. – Вильнюс: Мокслас, 1986. – 273с.

3. Загальні тенденції адаптогенезу можливо виявити на підставі порівняльного аналізу, який виявляє спільні та специфічні риси адаптацій у представників різних еколого-систематичних груп.

4. В адаптогенезі біологічних систем знаходять своє відображення закономірності виникнення адаптацій, особливості їх прояву та спадкування у живих істот в процесі еволюції.

Складання навчальної програми курсу «Адаптогенез в біологічних системах» проводилось з урахуванням *принципів неперервності, послідовності та наступності навчання* на базі дисциплін, що вже вивчалися студентами. В дисциплінах природничо-наукової (фундаментальної) підготовки «Основи інформатики» та «Екологія» вже було розглянуто певні аспекти системології. Під час вивчення нормативних дисциплін загально-професійної підготовки студенти також ознайомилися із *різноманіттям* представників біоти, їх *еколого-біологічними* особливостями (вірусологія, мікробіологія, ботаніка, зоологія); мають уявлення про організмений та інші *рівні організації біологічних систем* (генетика, молекулярна біологія, загальна цитологія, гістологія, анатомія рослин тощо); вивчили особливості *функціонування та розвитку* біологічних систем (біофізика, біохімія, фізіологія людини та тварин, фізіологія та біохімія рослин, біологія індивідуального розвитку, теорії еволюції).

На думку авторів програми, ця дисципліна повинна мати теоретико-прикладний характер, а її *метою* має бути формування у студентів комплексного уявлення про адаптогенез в біологічних системах на різних рівнях організації. В якості основних *завдань* вивчення дисципліни має бути:

- збагачення знань студентів новими науковими даними про адаптацію живих організмів різних еколого-систематичних груп до певних екологічних факторів та їх комплексної дії;

- узагальнення набутих знань стосовно механізмів, закономірностей та напрямків адаптогенезу в біологічних системах на різних рівнях організації;

- розвитку системного мислення, творчого підходу до наукового аналізу явищ, процесів тощо.

*Предметом* вивчення слід вважати, насамперед, *загальні механізми та напрямки адаптогенезу* в біологічних системах на молекулярному, клітинному, органному, організменому, популяційно-видовому, екосистемному та біосферному рівнях, а також *особливості певних адаптацій* у представників різних еколого-систематичних груп.

Згідно з програмою курсу студенти повинні *знати* основні молекулярно-генетичні, анатомо-морфологічні, фізіолого-біохімічні та екологічні механізми формування адаптацій відповідно до певних умов середовища у представників різних еколого-систематичних груп. В результаті вивчення курсу студенти вдосконалюють наступні *вміння*, що стануть їм у нагоді в подальшій професійній діяльності:

- описувати основні видозміни вегетативних, соматичних та репродуктивних структур у зв'язку з адаптогенезом, виявляти адаптивний характер життєвих циклів і життєвих стратегій видів;

- пояснювати адаптивний характер функціонування біологічних систем, що представляють різні рівні організації, та оцінювати їх адаптивні можливості;

- планувати і проводити на сучасному науковому рівні дослідження з вивчення адаптогенезу біологічних систем, аналізувати теоретичні аспекти експериментальних даних, виявляти прикладне значення результатів цих досліджень.

Програму побудовано за кредитно-модульною системою з додержанням компетентнісного підходу<sup>2</sup>. Програма навчальної дисципліни складається з трьох змістових модулів, що є логічно завершеними, структурованими частинами цих теоретичних знань, практичних умінь і навичок.

Перший модуль спрямований на *активацію базових знань* студентів та має *узагальнюючий характер*. В цій частині курсу розглядається методологія теоретичних та емпіричних досліджень біологічних систем. Модуль націлений на набуття *компетенцій* щодо сучасних загальних методичних підходів до вивчення адаптаційних можливостей біологічних систем та специфіки їх вивчення в різних галузях біології. Зокрема, в цій частині курсу увага студентів звертається на значення концепції метаболізму при оцінці адаптивних можливостей функціонування біологічних систем на різних рівнях організації; розглядається теорія адаптивного компромісу; висвітлюється адаптаційне значення поліваріантності розвитку угруповань живих істот, окремих організмів та їх певних структур, роль в адаптогенезі процесів конвергенції та дивергенції.

<sup>2</sup> Міністерство освіти і науки України. Інститут інноваційних технологій і змісту освіти. «Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти». За загальною редакцією В.Д.Шинкарука, заступника Міністра освіти і науки України. Укладачі: Я.Я.Болюбаш, К.М.Левківський, В.Л.Гуло, Л.О.Котоловець, Н.І.Тимошенко. Для впорядкування матеріалів залучались: В.І.Даниленко, В.І.Калініченко, А.В.Кошель, В.П.Погребняк, М.О.Присенко, Ю.В.Сухарніков, І.А.Топольський, В.О.Салов. – Київ, 2008.

Підсумком навчальної діяльності є формування у студентів розуміння того, що:

1) адаптогенез знаходить свої прояви в особливостях структурної, функціональної організації біологічних систем та їх розвитку;

2) адаптація є загальною властивістю всіх біологічних систем на всіх рівнях організації, а на генетичному рівні вона може розглядатися як основа еволюції.

Модуль має наступну тематику.

Тема 1. Властивості, ознаки, принципи функціонування біологічних систем; підходи до їх вивчення.

Тема 2. Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Підтримка гомеостазу біологічної системи завдяки дії регуляторних механізмів різних рівнів.

Тема 3. Адаптогенез – чинник еволюційного розвитку.

Наступні два модулі спрямовані на *систематизацію* та *поглиблення знань* студентів стосовно *специфіки адаптогенезу* різних систематичних та екологічних груп організмів. Вони мають *теоретико-прикладну* спрямованість. Наприклад, на підставі аналізу спектрів адаптивних можливостей організмів майбутні фахівці-біологи повинні вміти створювати умови для їх інтродукції, акліматизації та культивування. Загалом ці модулі націлені на набуття студентами *компетенцій* щодо:

- розуміння, яким чином зміна умов середовища впливає на стан, сталість і розвиток живих істот та їх комплексів;

- розуміння, яким чином можна досягти підвищення стійкості організмів в процесі їх адаптації до стрес-факторів;

- усвідомлення, що на підставі вивчення життєвих циклів видів та особливостей їх життєвих стратегій можна контролювати чисельність небезпечних інвазійних та патогенних організмів або, навпаки, створювати відповідні умови для підвищення продуктивності організмів, що використовуються в якості харчових, технічних, лікарських тощо;

- усвідомлення того, що для забезпечення гомеостазу популяцій на біогеоценотичному рівні необхідно проводити моніторинг адаптивних змін їх популяційної структури (вікової, статевої, ієрархічної тощо);

- усвідомлення того, що вивчення напрямків адаптаційних змін різних представників біоти в зв'язку з антропогенним впливом можна використовувати для прогнозування наслідків цього впливу при плануванні та проведенні природоохоронних заходів.

Підсумком навчальної діяльності в цій частині курсу є формування у студентів розуміння того, що:

1) адаптогенез біоти йшов у зв'язку із опануванням того чи іншого середовища існування;

2) особливості структурної організації представників різних біоморф є результатом адаптогенезу;

3) коеволюція різних груп живих істот (рослини-субстрату та грибів-паразитів, рослин та тварин-запилувачів тощо) має адаптивний характер.

Відповідно до цього тематика другого та третього модулів має наступний вигляд.

Другий модуль

Тема 4. Загальні напрямки адаптогенезу організмів, що мають життєву форму «рослина» (включаючи гриби).

Тема 5. Особливості структури та функціонування рослин і грибів, що обумовлюють специфіку їх адаптивних реакцій на молекулярно-клітинному, тканинно-органному та організменому рівнях.

Тема 6. Адаптогенез фітобіоти на популяційному та біогеоценотичному рівнях.

Третій модуль

Тема 7. Особливості життєвої форми «тварина». Загальні напрямки адаптогенезу тварин. Специфіка поведінкової адаптації тварин, психологічні аспекти адаптації.

Тема 8. Специфіка адаптацій у тварин на молекулярно-клітинному, тканинно-органному та організменому рівнях.

Тема 9. Фауністичний комплекс як складова біогеоценозу, адаптивний характер його структурно-функціональної організації.

Методичні принципи та підходи до викладання курсу «Адаптогенез в біологічних системах».

Будь-яка навчальна програма забезпечить опанування студентами відповідних компетенцій, якщо вона грамотно організує їх діяльність, спрямовану на вивчення її предметного змісту. Така діяльність повинна відбуватися в двох основних формах – *аудиторна та позааудиторна робота*.

Організація аудиторних занять включає читання лекцій, проведення семінарських та практичних занять.

Лекції, як логічно вивершений, науково-обґрунтований і систематизований виклад певних науково-методичних питань, призначених для засвоєння теоретичного матеріалу, мають *інтегративний* характер. Під час лекцій використовуються *інформаційно-повідомляючий, пояснювально-ілюстративний, пояснювально-спонукальний, проблемний методи* викладення теоретичного матеріалу.

Семінари є таким видом занять, що, по-перше, надає можливість студентам із значним інтелектуальним потенціалом успішно його реалізувати, по-друге, забезпечує досягнення відповідного рівня знань у менш здібних або менш підготовлених студентів. Семінарські заняття передбачають *усні доповіді* студентів, *бесіду, наукову дискусію, аргументацію висновків*; використовуються *репродуктивний, проблемний, пояснювальний методи*. Успішне проведення семінарів залежить від реалізації наступних моментів. Студенти заздалегідь отримують список питань, що будуть розглянуті на семінарі, та список джерел, що висвітлюють ці питання. Особливо цінним є опрацювання студентами не тільки запропонованих джерел, але й додаткових, які вони знайшли самостійно. Під час індивідуальних консультацій із викладачами студенти можуть отримати необхідну інформацію стосовно об'єму матеріалу, який треба проаналізувати, його наукової значущості, ступеня відповідності тематиці тощо. В залежності від складності питання обирається один доповідач або 2–3 співдоповідачі. Після кожної доповіді виступає опонент, задача якого оцінити її за наступними критеріями – змістовність, науковість, логічність, доступність, наявність посилань на джерела інформації та прикладів, що ілюструють певні положення. Акцентується увага на позитивні моменти, проводиться доповнення доповіді, додаткове пояснювання тих місць, що були недостатньо висвітлені або невірно представлені (якщо таке має місце). Після цього присутні на семінарі студенти та викладач задають додаткові питання або висловлюють своє ставлення до почутого.

Такий підхід дозволяє не тільки поглибити та закріпити знання, відпрацювати відповідні вміння, але й одночасно провести їх контроль, своєчасно виявити недоліки та скорегувати їх. Студенти, що не могли виступити на семінарі, оформлюють доповідь в письмовій формі. На нашу думку, саме на семінарах доцільно розглядати, зокрема, питання, що стосуються прикладного значення досягнень в галузі вивчення адаптогенезу в біологічних системах: дослідження механізмів адаптації до несприятливих умов навколишнього середовища, ступеня стійкості до дії стрес-факторів (антропогенного забруднення, інфекційних захворювань тощо); оцінки адаптивного потенціалу різних угруповань, видів, екотипів, різновидів, форм з метою використання як лікарської, харчової, технічної сировини; виявлення адаптивних можливостей організму на різних стадіях онтогенезу.

Практичні заняття передбачають широке використання наочного матеріалу, при аналізі якого застосовуються, переважно, *пояснювальний та інструктивно-практичний методи*. Застосування мікроскопічної техніки дозволяє продемонструвати специфіку адаптаційних змін на клітинному та тканинному рівнях. Частина занять доцільно проводити в природних умовах або використовувати гербарій, колекції ботсадів, музеїв природи тощо (особливо це стосується вивчення таких рівнів організації, як організм, організмений, популяційний та біогеоценологічний). Це дозволить не тільки продемонструвати найбільш яскраві адаптації, але й показати окремі стадії формування тих чи інших адаптивних ознак та закріпити уявлення про адаптогенез як процес.

Визначаючи місце самостійної роботи студентів в навчальному процесі, необхідно зважати на те, що вона може відбуватися у двох видах – довгострокова та поточна. *Довгострокова самостійна робота* є частиною навчального процесу, відносно ізольованою від аудиторної роботи, і спрямованою на вирішення певної проблеми. Вона передбачає вивчення значного об'єму матеріалу, ознайомлення із чисельною навчальною та науковою літературою. Вона може характеризуватися своєю особистою логікою і майже не мати безпосереднього зв'язку із матеріалом, що розглядається на лекції. Мета довгострокової самостійної роботи – пошук відповідей на питання, які виникають в процесі вирішення студентом проблеми. *Поточна самостійна робота* досить тісно пов'язана з поточною аудиторною роботою, тобто є з одного боку її органічним продовженням, а з іншого – необхідною передумовою. Вона спрямована на вирішення студентом часткових проблем, а пошук відповідей на питання дозволяє органічно включитися в наступне заняття, тому що логіка його будови значною мірою базується на змісті отриманих студентом відповідей. Найбільш доцільно організувати навчання у вигляді циклів:

практичне заняття  $\rightleftarrows$  лекція  $\rightleftarrows$  самостійна робота  $\rightleftarrows$  семінар

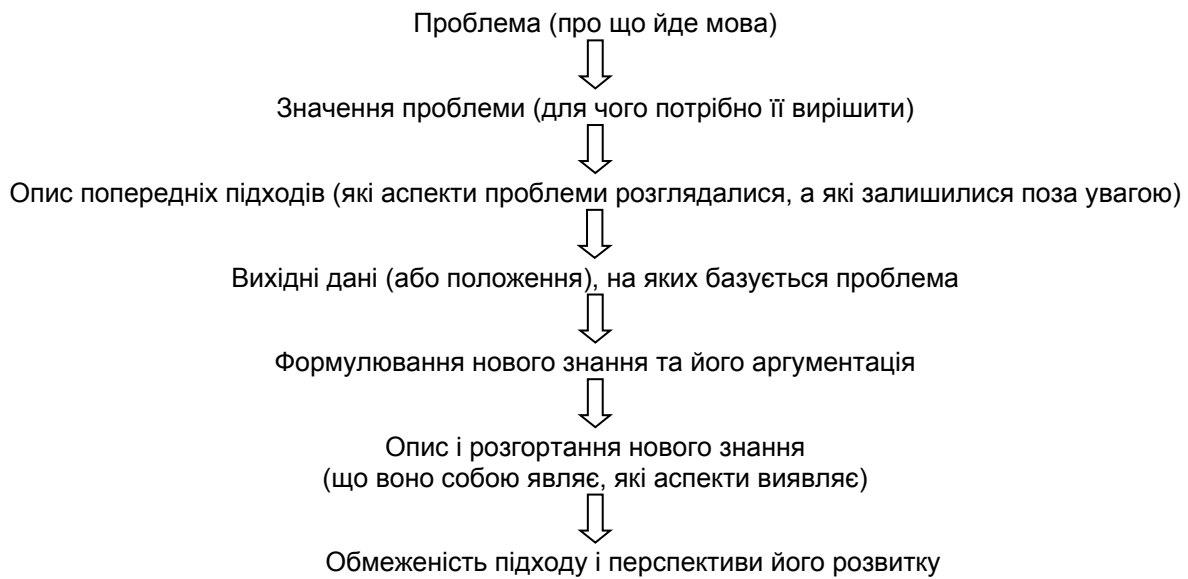
Таким чином, організація самостійної роботи з позицій методології сприяє формуванню навичок студента самостійно вирішувати проблеми, є основною умовою всебічного розвитку особистості та реалізації її потенціалу. Самостійна робота – одна з форм навчально-пізнавальної активності, діяльності студентів, тому при її організації *доцільно використовувати досягнення психологічної теорії діяльності*. Така діяльність включає, перш за все, визначення мети та формування відповідних мотивів діяльності. Також основними структурними блоками самостійної роботи як діяльності є засоби та зовнішні умови. Тільки усвідомлення необхідності взаємодії всіх цих компонентів є умовою розвитку та вдосконалення діяльності, її ефективності. Самостійна робота може здійснюватися на трьох якісно різних рівнях. Одним з головних завдань навчального процесу є перехід з більш низького рівня на вищі рівні.

#### Мета, мотиви, засоби діяльності відповідно до рівня сформованості самостійної роботи

Рівень	Компоненти структури самостійної роботи		
	провідні мотиви	мета	засоби
Високий	пізнавальний, професійний	розширення запропонованої мети, формування нової мети	сенсовий аналіз тексту, на підставі сформованого теоретичного мислення
Проміжний	особисті проблеми, існуючі інтереси, потреби в комунікації, ситуативний інтерес, самоствердження	прийняття запропонованої мети, чітке її виконання	виділення частин тексту, складання плану і співставлення фактів, використовуючи розвинене емпіричне мислення
Низький	зовнішні вимоги, санкції за їх недотримання	перевизначення мети в бік її спрощення	повторення тексту і довільне запам'ятовування фактів на підставі недостатньо розвинутого емпіричного мислення

Як аудиторна, так і позааудиторна робота повинна проводитися з урахуванням мотивів діяльності студентів. Соціологічні та психологічні дослідження виявили, що пізнавальний та професійний мотиви поки що не є провідними при формуванні мотивації у студентів, хоча саме вони виступають як основа повноцінної самостійної роботи. Виходячи з того, що діяльність, як правило, полімотивована (спонукається кількома мотивами одночасно), а співвідношення між окремими мотивами може змінюватися в процесі самої діяльності, доцільно при організації як самостійної, так і аудиторної роботи студентів застосовувати *принцип «динамічної полімотивації»*. Застосування цього принципу полягає в наступному. Студенти залучаються до виконання конкретної навчально-пізнавальної діяльності на підставі вже існуючих у них сильних мотивів (зовсім немотивованих людей не існує) – зацікавлення новою інформацією, бажання отримати необхідну кількість балів, проявити свою обізнаність тощо. Після того як студенти певною мірою залучені, необхідно сприяти переходу пізнавальних і професійних мотивів із групи додаткових до групи провідних. Початкові мотиви у кожного студента свої, але можна серед них знайти й типові для відповідної категорії студентів – особисті проблеми, вже існуючі інтереси, самоствердження, спілкування.

Засвоєння матеріалу (під час як аудиторної роботи, так і самостійної) значною мірою залежить від вміння студентів працювати з текстами. Дослідження цього засобу діяльності виявило, що переважна більшість студентів не володіє елементарними навичками аналізу структури тексту, в результаті чого не може досягти глибокого розуміння і ефективного запам'ятовування його змісту. Всі тексти, наукові і навчальні, можна віднести до трьох типів (або їх сполучень) – розповідні, пояснювальні, тексти-описи. Під час ознайомлення з предметним змістом курсу студенти стикаються з усіма цими типами текстів або в усній (лекції), або в письмовій формі (самостійна робота з підручниками та науковими першоджерелами). *Пояснювальний текст* спрямований на доказ або пояснення певної закономірності або теорії. В загальному вигляді його структура має наступний вигляд.



Кожен з цих блоків може включати різноманітні приклади, аналогії, відступи тощо. Іноді за ними зовсім губиться головний зміст тексту. Сприйняття тексту відповідно до наведеної схеми сприяє його більш ефективному засвоєнню. Наприклад, при ознайомленні з текстом, де є опис певного експерименту з метою вивчення адаптивного потенціалу певної ценопопуляції, студентам треба звернути увагу на наступні моменти: яке саме явище досліджувалось; який зв'язок воно має з проблемою, що вивчається; між якими саме ознаками розглядався зв'язок; в чому новизна цього дослідження; якими методами та за допомогою якого обладнання проводилося дослідження; які показники та як саме фіксувалися; в яких умовах проводилося дослідження й чому саме в таких; які виявлено факти та як вони інтерпретуються; наскільки однозначною є така інтерпретація тощо.

В *тексті-описі* надається характеристика певного явища, наводиться розгорнутий опис його видів або ознак, властивостей, функцій, етапів розвитку. Такий текст може мати в своїй структурі класифікацію, в якій представлені різні варіанти цього явища із різним ступенем деталізації; містити опис умов, за яких проявляються або зникають ознаки, властивості, функції, та перелік факторів, що сприяють або пригнічують їх прояви. Текст-опис може бути представлений в наступному вигляді.

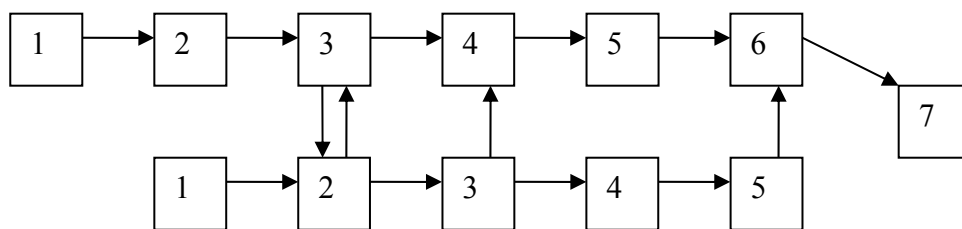
Явище або об'єкт, опис якого наводиться						
Ознаки		Властивості		Функції		Етапи розвитку
1	обов'язкові	1	приклад	1	приклад	1
2		2	приклад 1	2	приклад	2 а
3			приклад 2	3	приклад 1	2 б
4	необов'язкові	3	приклад		приклад 2	2 в
5				4	приклад	3
6				5	приклад	

*Розповідний текст* містить інформацію стосовно різноманітних подій, перетворень об'єкту тощо. Такий текст подібний до ланцюга із певним числом ланок, які демонструють, з чого все почалося, як розгорталися події, чим все завершилось.

Розуміння розповідного тексту передбачає перш за все чітке виявлення причинно-наслідкових (або інших) зв'язків між подіями. Так, наприклад, розглядаючи адаптогенез живих істот в наземному середовищі існування, який супроводжувався виникненням різноманіття життєвих форм, слід фіксувати увагу на наступних моментах:

- усвідомлення специфіки умов, що дозволили розпочати процес опанування цього середовища;
- виявлення головних напрямків та етапів протікання цього процесу;
- оцінка подій, що сприяли або гальмували розвиток адаптогенезу;

- розуміння наслідків, які мали б місце, якщо окремі ланки цього процесу були з певних причин відсутні тощо.



Безперечно, реальні тексти завжди більш складні, але знання їх структури допоможе студентам краще їх розуміти і засвоювати. Для цього в процесі роботи доцільно складати їх схеми, відповідно до наведених вище. Якщо на перших етапах складання схеми є спеціальною метою діяльності студентів, в подальшому воно стає засобом. Поступово буде змінюватися і форма цього процесу – перші етапи будуть вимагати відображення на папері декількох варіантів схем, щоб зупинитися на найкращому; далі – з першої спроби оформляється досить вдала схема; на заключному етапі така схема може виконуватися тільки подумки. Складання схеми тексту – більш ефективний прийом, ніж традиційне складання плану або конспектування. Науковий текст, який студент опрацьовує в звичний спосіб, після першого його читання запам'ятовується дуже важко, але якщо читання супроводжується складанням схеми, зміст краще розуміється і тому краще запам'ятовується. Складання схеми тексту дозволяє досягати чіткого розуміння його змісту, *сприяє формуванню глибокого теоретичного інтересу*.

Самостійна робота допомагає кращому засвоєнню теоретичного матеріалу, удосконаленню раніше набутих знань, умінь і навичок та передбачає, насамперед, використання *пошукового та аналітико-синтетичного* методів навчання. Згідно навчального плану із 108 годин загального обсягу на самостійну роботу виділяється для магістрів 72 години, для спеціалістів – 36. Самостійна робота студентів при вивченні курсу «Адаптогенез в біологічних системах» повинна мати креативну спрямованість, тому може бути організована за наступними формами.

Форма 1. Складання узагальнюючої таблиці (на підставі опрацювання підручників, довідників, наукових публікацій або за результатами роботи на практичних заняттях (спеціалісти денної форми)) сприяє поглибленню знань про загальні напрямки адаптогенезу в біологічних системах і вдосконаленню вміння знаходити відповідний фактичний матеріал, аналізувати його та обирати приклади, що дозволяють найбільш яскраво підкреслити адаптивний характер структури або процесу.

Форма 2. Реферат статей періодичних видань, присвячених вивченню механізмів виникнення адаптацій в біологічних системах та практичному застосуванню отриманих результатів в різних галузях (біотехнології, зеленому будівництві, сільському господарстві, при вирішенні екологічних проблем регіонального або державного рівня тощо). Ця форма передбачена як для студентів, що бажають підвищити рівень знань з відповідної теми, так і для студентів, що з поважних причин пропустили аудиторні заняття. Статті обираються на добровільних засадах, можуть відображати коло наукових інтересів студента та в подальшому бути використані при підготовці магістерської роботи. В результаті реалізації цієї форми студенти збагачують досвід знаходження відповідної інформації в наукових першоджерелах; знайомляться із сучасною проблематикою досліджень та різноманітним методичним підходами; вчать, яким чином необхідно проводити аналіз фактичного матеріалу та інтерпретацію отриманих результатів, формують уявлення про прикладне значення теоретичних досліджень.

Форма 3. Написання есе<sup>3</sup> призване стимулювати творчий пошук студента та направляти хід його думок при викладенні матеріалу. Це один з методичних прийомів, що є загальноприйнятими в університетах світу. На відміну від реферату, тема есе містить чітко сформульоване завдання (наприклад, проаналізувати..., порівняти..., оцінити..., довести... тощо). Есе має чітку формалізовану структуру, кожна його частина відповідає конкретній меті. Вступ ідентифікує завдання, обсяг та фокус есе, постулює основну тезу. Основна частина складається з низки абзаців, кожний з яких починається з твердження, за яким наводяться аргументи на його користь і висновок. Заклучна частина повинна

<sup>3</sup> <http://www.csu.edu.au/division/studserv/my-studies/learning/pdfs/essay.pdf>

заново постулювати тезу, наведену у вступі, та просумувати аргументи, перелічені в основній частині. Невід'ємною частиною такої роботи є опора на літературні джерела з наведенням переліку посилань. Есе, побудоване за такою структурою, вчить дисципліні мислення і письмового викладення думок. Вдало сформульована тематика і завдання есе запобігає плагіату та привчає до самостійної роботи з першоджерелами.

Форма 4. Підготовка доповіді може виконуватися як на підставі індукції, так і дедукції. Це може бути, наприклад, висвітлення загальних закономірностей адаптогенезу представників різних систематичних груп при опануванні певного середовища існування (ґрунту – педобіонтами, водного середовища – гідробіонтами тощо) або ілюстрація цілого спектру адаптацій на різних структурних рівнях до певного екологічного фактору (освітлення, температури тощо).

Невід'ємною частиною навчального процесу є його контроль. Контролювати можна результати або сам процес. Контроль на підставі аналізу отриманих результатів передбачає повну свободу процесу діяльності студента, але вимагає від нього представити конкретний результат (форма та строки виконання обумовлюються заздалегідь). Більшу користь для розвитку пізнавальної діяльності має саме контроль результату. Рівень знань студентів, що вивчають курс «Адаптогенез в біологічних системах», можна оцінювати за результатами:

- *поточного контролю* – опитування, оцінка письмових або усних доповідей під час семінарських або практичних занять;

- *2-х модульних контрольних робіт*;

- *виконання самостійних завдань* (складання узагальнюючої таблиці, реферату статей) на підставі опрацювання інформації з додаткових наукових джерел і матеріалу, що винесений на самостійне вивчення.

Співвідношення питань із обсягу аудиторної роботи до питань із обсягу самостійної роботи становить 1: 3 для магістрів і 1: 2 для спеціалістів.

Модульні контрольні роботи мають наступне спрямування – характеристика можливих шляхів адаптацій організму (популяції або угруповання) до умов навколишнього середовища; роботи виконуються на підставі літературного огляду або особистих досліджень. Оцінюється: 1) знання загальних напрямків та механізмів виникнення адаптацій на різних рівнях організації життя; 2) вміння знайти відповідний фактичний матеріал; 3) вміння виявляти проміж ознак ті, що мають адаптивний характер по відношенню до певного фактору або комплексу факторів; вміння встановлювати зв'язок між структурою, функцією та пристосуванням до певних умов існування, описувати приклади адаптацій до певних умов існування; 4) висловлювати свою думку стосовно інтерпретації наведеного авторами фактичного матеріалу.

Доповідь та виступи на семінарі дозволяють перевірити та оцінити: 1) ступень обізнаності студентів із науковими першоджерелами та рекомендованою літературою; 2) здатність знаходити та аналізувати відповідну інформацію; 3) вміння висловлювати своє ставлення до висвітлених положень в стислій, лаконічній формі, наводити відповідні приклади на підставі знань фактичного матеріалу та особистих спостережень, аргументувати свої висновки.

Таким чином, організація роботи студентів з урахуванням наведених вище прийомів, засобів, форм забезпечує, з одного боку, більш якісне засвоєння навчального матеріалу, а з іншого – сприяє формуванню та розвитку узагальнених навичок роботи з науковою літературою, засвоєнню наукового змісту різного рівня складності. Курс «Адаптогенез в біологічних системах» надає великі можливості для формування саме цих компетенцій, оскільки виконує значною мірою функцію узагальнення знань стосовно всіх аспектів існування біологічних систем. Викладання курсу відповідно до запропонованої програми створює умови для *формування системного науково-практичного мислення*, якого так не вистачає і студентам, і багатьом науковим співробітникам. Моніторинг результатів успішності студентів в процесі вивчення курсу «Адаптогенез в біологічних системах» дозволить не тільки виявити рівень засвоєння певних біологічних знань та умінь, але й відстежити розвиток узагальнених психологічних характеристик стосовно мислення, пам'яті, творчості, які передбачається розвивати в процесі навчання.

В складанні окремих розділів програми приймали участь професор В.А.Токарський, ст. викладачі А.С.Усіченко та М.О.Кравченко.

---

Т.В.Догадіна, О.В.Безроднова, Є.В.Заїка, В.П.Комариста