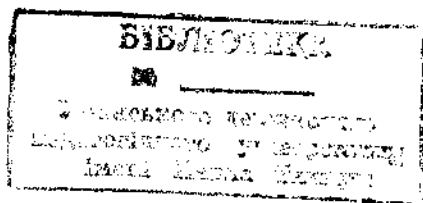

ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА ШКОЛЯРІВ З БІОЛОГІЇ

Навчально-методичний посібник

За загальною редакцією
к. б. н. С.М. Панченка та А.В. Тихенко

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів



Університетська книга
Суми • 2008

УДК 502.2.05:374.31
ББК 74.202.4я73
Д55

Рекомендовано до друку вченою радою Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. Протокол № 1 від 30.08.2007 р.

Рецензенти:

Т.Л. Андрієнко-Малюк, доктор біологічних наук, професор (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України);

Ю.А. Злобін, доктор біологічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України (Сумський національний аграрний університет);

Т.Б. Тарасова, кандидат психологічних наук, доцент (Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка)

Гриф надано Міністерством освіти і науки України.

Лист № 1.4/18-Г-1728 від 17.10.07.

Д55

Дослідницька робота школярів з біології: Навчально-методичний посібник / За заг. ред. к.б.н. С.М. Панченка, Л.В. Тихенко. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 368 с.

ISBN 978-966-680-369-9

У навчально-методичному посібнику подані матеріали, що висвітлюють психолого-педагогічні аспекти й організаційно-технологічні засади дослідницької роботи школярів з біології в системі загальної середньої освіти України. Особлива увага приділяється проблемі розвитку творчих здібностей, формування творчої активності та самостійності підростаючого покоління. Наукові й методичні матеріали супроводжуються конкретними прикладами реалізації дослідницьких проєктів, проведення польових досліджень з ботаніки, зоології, екології.

Для педагогів загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів, викладачів і студентів вищих педагогічних навчальних закладів.

ББК 74.202.4я73

ISBN 978-966-680-369-9

© С.М. Панченко, Л.В. Тихенко та ін.,
2008

© ТОВ «ВТД «Університетська книга»,
2008

ЗМІСТ

Вступ	5
-------------	---

Частина I

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ З ПРИРОДОЗНАВСТВА ТА БІОЛОГІЇ В СИСТЕМІ РОБОТИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Розділ 1. Психолого-педагогічні та організаційно-технологічні аспекти дослідницької діяльності школярів	8
1.1. Дослідницька діяльність учнів як ефективний засіб підвищення якості навчально-виховного процесу (Л.В. Тихенко)	8
1.2. Психолого-педагогічні аспекти розвитку творчих здібностей школярів у процесі дослідницької діяльності (Л.В. Тихенко, Н. Ю. Сидоренко)	15
1.3. Формування в учнів позитивної мотивації до навчальної та пошуково-дослідницької діяльності з природознавства та біології (Л.В. Тихенко, Н.Ю. Сидоренко)	24
1.4. Організаційно-технологічні засади дослідницької діяльності учнів у системі загальної середньої освіти (Л.В. Тихенко, Н.В. Перепелиця)	36
Розділ 2. Організація учнівської дослідницької роботи з біології в загальноосвітніх навчальних закладах України	47
2.1. Навчання основам дослідницької роботи з біології в загальноосвітніх навчальних закладах (Л.М. Успенська)	47
Розділ 3. Організація дослідницької роботи з біології в позашкільних навчальних закладах України	61
3.1. Організаційно-технологічні засади навчально-дослідницької роботи з біології в позашкільних навчальних закладах України (Л.В. Тихенко, Л.М. Бондар)	61
3.2. Організація пошуково-дослідницької роботи з біології в гуртках та інших творчих об'єднаннях еколого-натуралістичного напрямку (Н.Ф. Бойко)	67
Розділ 4. Організація дослідницької роботи в освітній системі «Мала академія наук України»	73
4.1. Мала академія наук України як цілісна освітня система пошуково-дослідницького спрямування (Л.В. Тихенко)	73
4.2. Організаційно-технологічні аспекти навчально-виховної роботи територіальних відділень МАН України за хіміко-біологічним напрямком (Л.М. Бондар, Н.В. Перепелиця)	102

4.3. Організація роботи секції біології територіального відділення/закладу МАН України (укладач Н.В. Перепелиця) 119

Частина II

ОСНОВИ ПОЛЬОВИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З БІОЛОГІЇ
(С.М. Панченко)

<i>Розділ 5. Основні поняття та зміст дослідницької роботи</i>	196
<i>Розділ 6. Робота з літературою та іншими джерелами інформації</i> ...	200
<i>Розділ 7. Підготовка реферату</i>	207
<i>Розділ 8. Відбір зразків</i>	210
<i>Розділ 9. Ведення журналів, польових щоденників та інших записів</i>	217
<i>Розділ 10. Систематизація зразків, збір та зберігання колекцій</i>	221
<i>Розділ 11. Основи статистичної обробки отриманих даних</i>	231
<i>Розділ 12. Підготовка таблиць та ілюстрацій</i>	238
<i>Розділ 13. Оприлюднення результатів досліджень</i>	252
<i>Розділ 14. Планування досліджень</i>	256

Частина III

ТЕХНІКА ВИКОНАННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ

<i>Розділ 15. Лікарські рослини в побуті і народній медицині (І.І. Денисюк)</i>	262
<i>Розділ 16. Участь бобових у складанні лучних травостоїв Полісся. Якісний і кількісний аналіз сіна щодо вмісту протеїну (К.С. Кирильчук)</i>	268
<i>Розділ 17. Методи визначення запасів лікарських рослин (І.М. Коваленко)</i>	277
<i>Розділ 18. Вивчення прибережного та донного тваринного населення водойм (І.М. Коцержинська)</i>	287
<i>Розділ 19. Вивчення видового складу дрібних ссавців у різних типах природних біотопів (А.В. Мішта)</i>	294
<i>Розділ 20. Картування популяцій рідкісних видів рослин (С.М. Панченко)</i>	302
<i>Розділ 21. Дослідження популяцій бур'янів у посівах сільськогосподарських культур (О.М. Тихонова)</i>	314
<i>Розділ 22. Збирання та зберігання ентомологічних колекцій (О.В. Говорун)</i>	322
<i>Розділ 23. Способи демонстрації ґрунтового різноманіття (Е.А. Захарченко)</i>	334
<i>Розділ 24. Гербарій для кабінету біології (С.М. Панченко)</i>	349
<i>Розділ 25. Розмноження і догляд за деревними породами в дендропарках (Г.П. Степаненко)</i>	361

ВСТУП

Ознакою третього тисячоліття є зростаюча психологічна спільність різноманітних видів професійної діяльності людини, широке застосування наукоємних технологій. За цих умов соціальні проблеми сьогодення дедалі відчутніше формують стратегічні й тактичні орієнтири сучасної освіти. Молодь має адаптуватися до мінливих життєвих ситуацій, цілеспрямовано використовувати свій творчий потенціал як для самореалізації в професійному та особистісному плані, так і в інтересах суспільства.

Оновлення системи освіти значною мірою пов'язане з розробленням та впровадженням у педагогічну практику інноваційних педагогічних технологій – технологій розвитку інтелектуальних і творчих здібностей учнівської молоді.

Педагогічні технології пошуково-дослідницького спрямування не лише стимулюють пізнавальну й творчу активність школярів, але й вимагають відповідного обсягу теоретичних знань, що надають шкільні курси. Сучасна школа зацікавлена в широкому використанні учнями програмних знань, умінь і навичок, оскільки саме в практичній діяльності діти переконуються в їх необхідності та соціальній значущості. Саме тому організацією різних форм дослідницької діяльності учнів разом із загальноосвітніми навчальними закладами займаються й заклади позашкільної освіти.

У цьому контексті актуальною є проблема розроблення навчально-методичних матеріалів щодо організації позакласної та позашкільної роботи зі школярами в плані розвитку їх пізнавальних і творчих здібностей, формування вмінь та навичок дослідницької діяльності. Особливого значення набуває організація конструктивної взаємодії з вищими навчальними закладами, науковими та науково-виробничими установами, що дозволяє забезпечити високу ефективність та профорієнтаційну спрямованість навчально-виховного процесу.

Пропонований навчально-методичний посібник спрямований на висвітлення організаційних та психолого-педагогічних аспектів пошуково-дослідницької роботи учнівської молоді, розкриття основ дослідницької роботи школярів з біології та сутності методик роботи за освітніми дослідницькими проектами. Розв'язанню

кожного з перелічених завдань присвячено окрему частину посібника.

У першій частині йдеться про психолого-педагогічні та організаційно-технологічні аспекти навчально-дослідницької роботи школярів з біології. Дослідницька діяльність розглядається як один із факторів формування позитивної мотивації учнів до вивчення дисциплін природничого циклу. Автори статей зупиняються на різних психолого-педагогічних та організаційних підходах до навчально-розвиваючої й виховної роботи в загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах, у Малій академії наук України.

Основи наукових досліджень з біології, викладені в другій частині, орієнтовані на педагогів, які організують пошуково-дослідницьку діяльність учнів у межах шкільного навчального курсу та навчально-виховних програм еколого-натуралістичного напрямку позашкільних навчальних закладів. Основна увага приділяється польовим і меншою мірою лабораторним дослідженням – спостереженням та експериментам. Такий вибір пріоритетів зумовлений не стільки недосконалістю матеріальної бази закладів освіти, скільки прагненням навчити дітей розуміти процеси живого, перебуваючи безпосередньо в природі. Це, на думку авторів, сприяє кращому усвідомленню дітьми складних зв'язків в екосистемах, розширенню їх кругозору, підсиленню емоційного сприйняття живої природи.

Наведені в третій частині посібника навчально-дослідницькі методики апробовані в оздоровчому екологічному таборі «Десянські зорі», що грає чотири роки на базі національного природного парку «Десянсько-Старогутський» Середино-Будського району Сумської області. Матеріали подані за трьома напрямками: класичні дослідницькі роботи з ботаніки, зоології та екології; роботи за методиками збору та оформлення колекцій; роботи біологічного та народознавчого характеру.

Не претендуючи на вичерпність викладу матеріалу з проблеми організації пошуково-дослідницької роботи школярів з біології та природознавства, авторський колектив сподівається, що посібник буде корисним для студентів, магістрантів вищих педагогічних навчальних закладів, а також педагогів-практиків – організаторів позакласної та позашкільної роботи.

Частина I

ОРГАНІЗАЦІЯ
ДОСЛІДНИЦЬКОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ
З ПРИРОДОЗНАВСТВА
ТА БІОЛОГІЇ
В СИСТЕМІ РОБОТИ
ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Психолого-педагогічні та організаційно-технологічні аспекти дослідницької діяльності школярів

1.1. Дослідницька діяльність учнів як ефективний засіб підвищення якості навчально-виховного процесу

У сучасній філософії освіти України домінує ідея формування людини-дослідника, здатної до творчого мислення, самостійного пошуку шляхів вирішення актуальних проблем. В основних положеннях Національної доктрини розвитку освіти в Україні головним є розкриття інтелектуального потенціалу нації, що формується в системі безперервної освіти. Тому, завданням української педагогічної науки є розроблення нової стратегії розвитку національної освіти, що забезпечить прискорення інтеграції країни в європейський освітньо-науковий і культурний простір. Унаслідок цього особливого значення набувають освітньо-технологічні ідеї щодо детермінації інноваційних освітніх процесів, зокрема орієнтація на найбільш ефективні навчальні технології, спрямовані на творчий розвиток особистості та формування її активної громадянської позиції.

Кардинальне оновлення змісту освіти в Україні супроводжується розробленням і практичним упровадженням новітніх освітніх технологій, спрямованих на реалізацію ідей Болонської декларації: переорієнтацію на компетентнісний підхід, нові інформаційні технології, розвиток умінь співпрацювати, а також перехід на профільне навчання, введення нових стандартів освіти, незалежної оцінки результатів навчання тощо.

Ключовою вимогою Болонської декларації є підвищення якості освіти. В умовах конкуренції знань в освітньому просторі України актуальності набуває проблема якості шкільної та поза-

шкільної освіти і, як наслідок – розроблення параметрів її оцінки: інформаційно-діагностичних, мотиваційних та виховних, що вказують на успішність оволодіння знаннями, вміннями та навичками, причини недоліків, мотивацію в процесі навчання, інструменти самооцінки і самопізнання.

Досвід загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів доводить, що дієвим способом підвищення якості освіти, забезпечення її конкурентоспроможності є організація дослідницької діяльності школярів.

Запровадження дослідницьких методів у навчально-виховний процес має важливе значення для розвитку творчих здібностей, творчої активності та самостійності школярів. Систематизація дослідницької діяльності сприяє створенню таких психолого-педагогічних умов, що забезпечують керованість розвитком інтелекту й творчих здібностей особистості, пробуджують її інтерес до цього виду навчально-творчої діяльності, формують індивідуальний стиль творчої поведінки.

Ці підходи знайшли відображення в низці сучасних педагогічних технологій, зокрема технологій розвивального, евристичного навчання тощо, і широко застосовуються в навчально-виховному процесі як загальноосвітніх, так і позашкільних навчальних закладів. Це сприяє не лише поступовому розвитку розумових здібностей школярів, але й підвищенню рівня їх соціальної адаптації.

Поняття, пов'язані з дослідницькою діяльністю школярів

У сучасній психолого-педагогічній науці пропонується кілька трактувань понять, пов'язаних з дослідницькою діяльністю школярів. У Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» науковою визначено інтелектуальну творчу діяльність, спрямовану на одержання й використання нових знань. Новими знаннями вважається науковий результат, одержаний у процесі фундаментальних або прикладних досліджень, що зафіксований на носіях наукової інформації у формі звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, наукового відкриття тощо.

Виходячи із зазначеного, *наукове дослідження* являє собою цілеспрямоване вивчення науковими методами явищ і процесів, аналіз впливу на них різних факторів, вивчення взаємодії цих факторів. Головними критеріями оцінки наукових досліджень є

їх об'єктивна новизна, суспільна значущість результатів, відтворюваність, доказовість і точність.

У сучасній психолого-педагогічній науці домінують два підходи до визначення науковості учнівських досліджень. Більшість учених вважає неправомірним та недоцільним використання терміну «науковість» стосовно учнівських досліджень. Своєю позицію вони аргументують тим, що учнівські роботи від справжнього наукового дослідження відрізняє:

- навчальна проблема і ті істини, які відкривають учні в процесі дослідження, що не є новими для науки – вони нові для учнів, які на даному етапі пізнавальної діяльності стають першовідкривачами суб'єктивної новизни;
- обсяг знань учнів є недостатнім для «наукового старту», оскільки дослідницька робота має ґрунтуватися на уже відомій інформації, містити історію вивчення проблеми, аналіз існуючих підходів до її вирішення, що потребує відповідного рівня базових знань;
- недостатня сформованість у школярів відповідних прийомів і методів проведення наукового дослідження, що виявляється у відсутності навичок спостереження, класифікації, узагальнення, моделювання, постановки та вирішення проблем; уміння робити висновки тощо;
- відмінність мотивації дослідницької діяльності учнів та наукових працівників, оскільки мотивацією науковця є пошук абсолютної істини, а мотивація учня обумовлена емоційно-почуттєвим сприйняттям, інтересом до предмета дослідження та вибором майбутньої професії; учневі складно «тримати далекую ціль», він потребує постійного підкріплення своєї пошукової діяльності в реальній дійсності; дослідження школяра на всіх етапах відбувається за безпосередньої участі та підтримки вчителя чи наукового керівника й потребує постійного спонукання та заохочення.

Деякі вчені припускають використання терміна «науково-дослідницька робота» щодо учнівських досліджень. При цьому, зважаючи на поставлену педагогічну мету, вони розрізняють науково-дослідницьку та навчально-дослідницьку (пошукову) діяльність учнів. Науково-дослідницькою вважається діяльність, під час якої відбувається опанування способів і методів наукового пізнання, засвоєння основ професійних знань, самореалізація в процесі вирішення проблем наукового характеру за обраною темою. Отримання результатів, які мають високу наукову новизну, не є пріоритетним завданням такої роботи. Навчально-дослі-

дницькою вважається така учнівська діяльність, коли дослідження стає однією з багатьох форм освітнього процесу і не передбачає заглиблення в методи, методiku та специфіку науково-дослідницької роботи. Результатом такої роботи може бути реферат, опис, звіт про проведену роботу в межах дослідницького проекту, що виконувались із застосуванням елементів наукових досліджень.

У практиці роботи загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів більш вживаним є поняття «*пошуково-дослідницька діяльність*», яке трактується як різновид навчально-творчої діяльності школярів, що проводиться з дотриманням вимог до наукових досліджень, передбачає створення оригінального соціально (особистісно) значущого продукту шляхом самостійного використання засвоєних знань, умінь і навичок навчально-пізнавальної діяльності, перенесення їх у нові умови, комбiнування відомих способів діяльності чи створення нових підходів до вирішення проблем.

Різновиди пошуково-дослідницької діяльності школярів

Схильність школярів до дослідницької діяльності є індивідуальною, а відтак, наприклад (рис. 1.1) та рівні її організації в сучасних навчальних закладах є різними (ознайомлюваний, навчально-дослідницький та власне дослідницький). Це відповідає інтересам, базовій підготовці, віковим особливостям учнів, організаційно-технологічним можливостям її забезпечення в регіонах.

Основними різновидами пошуково-дослідницької діяльності школярів є:

- *навчально-дослідна робота*, що здійснюється згідно з навчальними програмами (шкільних дисциплін, профільних гуртків позашкільних закладів) у навчальних кабінетах, лабораторіях, на навчально-дослідницьких земельних ділянках, у природі;
- *експериментально-дослідницька робота* – проведення експериментів (дослідів) відповідно до обраної тематики (конкурсної, проектної тощо), їх опис та аналіз результатів;
- *науково-технічна творчість* – програмування, проектування, дизайн, конструювання та моделювання, що включають експериментально-дослідницьку діяльність як один з етапів роботи;
- *моніторинг* – систематизовані спостереження (колективні та індивідуальні) у межах освітніх проектів, що здійснюються за

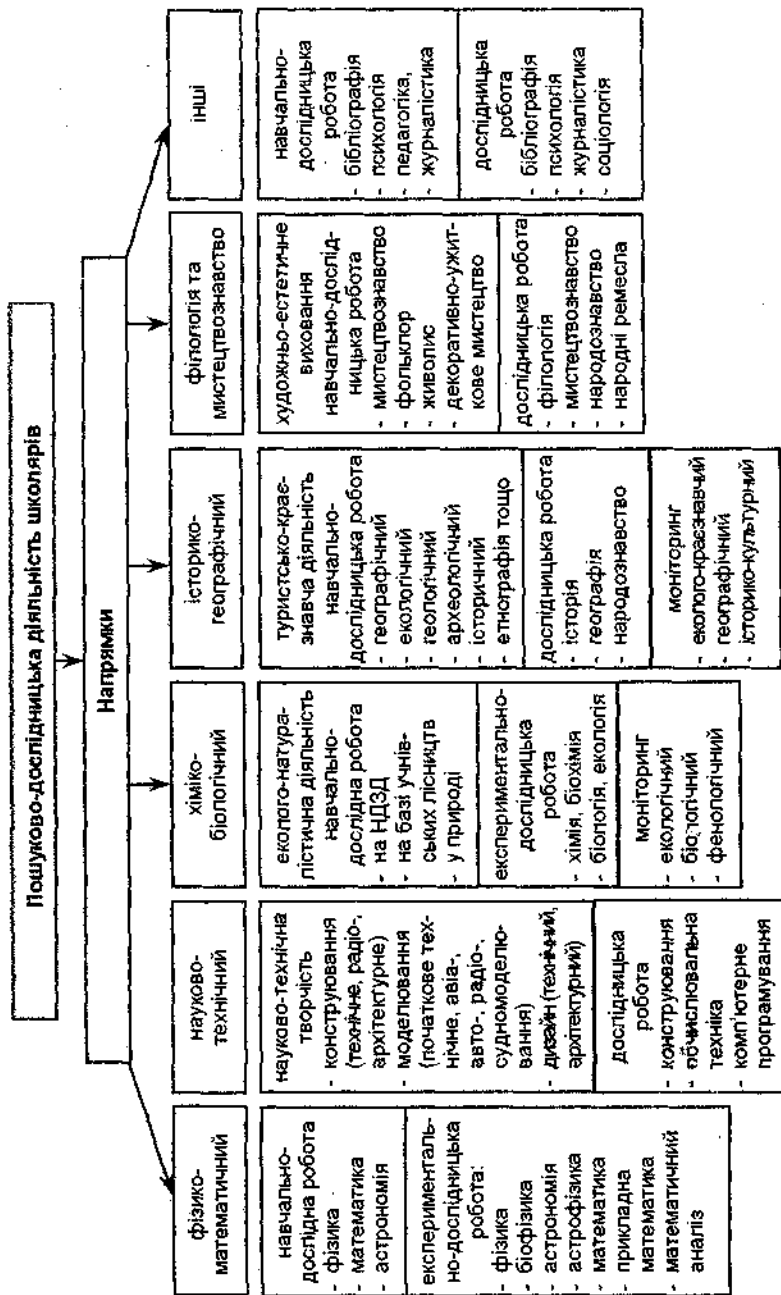


Рис. 1.1. Різновиди пошуково-дослідницької діяльності школярів

пропонованими методиками з веденням журналів, складанням аналітичних матеріалів (таблиць, діаграм, звітів) тощо;

- *пошуково-дослідницька робота*, що проводиться школярами за тематикою конкурсних заходів (всеукраїнських заочних експедицій, акцій історико-краєзнавчого, екологічного, мистецтвознавчого спрямування);
- *індивідуальна дослідницька робота*, що здійснюється за рекомендованою тематикою наукових відділень МАН України, міжнародних та всеукраїнських конкурсів і програм дослідницького спрямування.



Рис 1.2. Організація роботи з розвитку творчих здібностей школярів у процесі навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності

Створення умов розвитку творчих здібностей школярів у процесі пошуково-дослідницької діяльності. Формування та розвиток творчих здібностей школярів ґрунтується на конструктивній взаємодії загальноосвітніх, позашкільних та вищих навчальних закладів (рис. 1.2).

Співпраця навчальних закладів систем загальної середньої, позашкільної та вищої освіти створює підґрунтя для функціонування інтегративної за сутністю освітньої системи «Мала академія наук України», основним завданням якої є розширення поля креативності та розвитку творчої особистості, забезпечуючи їй такі умови:

- наявність свободи вибору напрямку навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності;
- можливість самостійного визначення інтенсивності навчально-творчої роботи;
- наявність позитивних зразків наукової та пошуково-дослідницької діяльності; відповідність навчальної та науково-методичної бази;
- системність взаємодії між суб'єктами навчально-виховного процесу;
- психолого-педагогічний супровід.

Систематизована та цілеспрямована пошуково-дослідницька діяльність сприяє не лише підвищенню успішності учнів у загальноосвітній школі, але й формуванню їх наукового світогляду та креативної культури, професійній орієнтації та допрофесійній підготовці, формуванню позитивної «Я-концепції», розвитку творчих здібностей особистості, її творчій самореалізації за обраним напрямком навчально-творчої діяльності.

Список рекомендованої літератури

1. Артемчук Г.І. Методика організації науково-дослідницької роботи: Навч. посіб. – К.: Форум, 2000. – 147 с.
2. Вербицький В.В. Формування практичного розуму цілеспрямованого учня (з досвіду сталого розвитку позашкільної еколого-натуралістичної освіти). – К.: Деміург, 2002. – 232 с.
3. Пустовіт Г.П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1–9 класів у позашкільних навчальних закладах: Монографія. – К.: Луганськ: Альма-матер, 2004. – 540 с.
4. Тихенко Л.В., Ніколаєнко С.М. Розвиток творчих здібностей учнівської молоді в навчально-виховній системі «Мала академія наук України»: Навч.-метод. посіб. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 120 с.

1.2. Психолого-педагогічні аспекти розвитку творчих здібностей школярів у процесі дослідницької діяльності

Формування здібностей особистості – це процес засвоєння нею соціального досвіду, оволодіння різними видами діяльності в результаті зовнішніх впливів.

Розвиток творчих здібностей полягає в набутті якостей суттєво значущих якостей для успішної діяльності, за умови формування яких з'являються нові якісні характеристики (показники) у когнітивній, емоційно-вольовій і діяльнісно-практичній сферах особистості.

Розвиток здібностей здійснюється в процесі практичної або теоретичної діяльності. Здібності сприяють ефективній і швидкій активності в багатьох видах діяльності та є дуже важливими для становлення творчої особистості.

Розрізняють *загальні (розумові) здібності*, від яких залежить успішність будь-якої діяльності, і *спеціальні здібності*, що дозволяють досягти значних успіхів у певних видах діяльності (музиці, математиці, літературній творчості тощо).

У процесі навчання слід забезпечити розвиток таких здібностей та вмінь:

- *пізнавальних* – здібність до легкого опанування значного обсягу інформації; використання альтернативних шляхів її пошуку, практичного застосування ідей; великий словниковий запас, допитливість, критичність мислення; уміння організовувати, інтегрувати та синтезувати інформацію, переносити засвоєне раніше на новий матеріал, аналізувати ситуацію, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, висувати гіпотези, формулювати висновки;
- *творчих* – дивергентність мислення, його швидкість та гнучкість, здібність до генерування оригінальних ідей, розвинута уява, інтуїція тощо.

Важливим для творчого розвитку особистості є формування реалістичної «Я-концепції», схильність до самоаналізу, наполегливість у виконанні поставлених завдань, незалежність мислення та поведінки, внутрішня мотивація.

Цілеспрямована пошуково-дослідницька діяльність школярів є дієвим засобом розвитку їх пізнавальних та творчих здібностей.

У психолого-педагогічному аспекті пошуково-дослідницька діяльність розглядається як:

- різновид творчої діяльності;

- процес включення особистості в самостійне збирання й дослідження інформації, формування на цій основі знань, умінь і навичок пізнавальної та творчої діяльності;
- дієвий засіб підвищення якості й ефективності знань і умінь, складна динамічна система, що є сукупністю волі, емоцій та інтелекту особистості, спрямованих на пошук сутності природи речей та їх причинно-наслідкових зв'язків;
- співробітництво та співтворчість педагогів і вихованців, що будується на визнанні особистості дитини, взаємоповазі, визнанні важливості її пізнавальної та творчої діяльності, зацікавленості в спільному успіху та наслідках діяльності.

У загальноосвітніх та позапшкільних навчальних закладах пошуково-дослідницька діяльність учнів особливо ефективна за умови впровадження активних дидактичних методів навчання пошукового, експериментально-дослідного, конструкторського спрямування, серед яких особливого значення набули інформаційно-проблемний виклад, проблемно-пошуковий та дослідницький методи.

Ці різноманітні методи мають бути спрямовані на три основні стратегії збагачення змісту освіти школярів:

- 1) стратегія дослідницького навчання, мета якого – активізація навчання, надання йому дослідницького спрямування;
- 2) стратегія проблематизації, яка передбачає орієнтацію на постановку перед школярами проблем різного характеру;
- 3) стратегія індивідуалізації, в якій головним є не формування особистості за певною моделлю, а створення умов для повного прояву й розвитку специфічних особистісних функцій суб'єктів освітнього процесу.

Важливо так використовувати педагогічні технології, щоб не лише поповнювались знання та вміння школярів, але й розвивались такі якості особистості, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо розв'язувати різного роду завдання, формувались уміння практичного та творчого застосування набутих знань.

Розроблення інноваційних моделей організації навчально-виховного процесу, основою яких є пошуково-дослідницька діяльність школярів, – ознака розвитку освіти України.

У таких моделях розвиток творчих здібностей школярів у процесі пошуково-дослідницької діяльності розглядається педагогами з позиції концептуальності навчально-виховної роботи, а також процесуально-технологічного підходу, що дає змогу:

- визначити і забезпечити наявність компонентів процесу розвитку творчих здібностей;
- виділити умови організації педагогічного процесу, що забезпечують розвиток творчих здібностей;
- визначити рівні розвитку творчих здібностей старшокласників, що дає змогу прискорити процеси формування творчої особистості, її здібностей;
- забезпечити ефективну організацію педагогічного процесу, спрямованого на розвиток творчих здібностей старшокласників шляхом залучення їх до пошуково-дослідницької діяльності.

Сутність різних наукових підходів до розроблення зазначених моделей визначається не лише організаційно-технологічними особливостями педагогічного процесу, але й характером творчої діяльності педагогів, можливостями оцінювання динаміки розвитку творчих здібностей школярів. Важливою є й адекватність принципів організації навчально-виховного процесу, серед яких особливу вагу мають такі:

- *гуманізація*, – передбачає переорієнтацію стратегії виховання на розвиток обдарувань, здібностей, інтересів, нахилів дитини;
- *єдність загальнолюдського і національного* – має на меті формування високої духовної культури особистості;
- *розвивальний характер навчання*, спрямований на розвиток і саморозвиток, – вимагає переорієнтації процесу навчання з предметних на процесуальні й мотиваційні аспекти співробітництва, співтворчості педагога й учнів;
- *диференціація та індивідуалізація навчання* – повніше забезпечує творчий розвиток кожного учня, враховуючи особливості його інтелектуальної, емоційно-вольової та дієво-практичної сфер, фізичного й психічного стану;
- *оптимізація навчально-виховного процесу*, – передбачає досягнення кожним учнем найвищого для нього рівня розвитку творчих здібностей, обдарованості, знань, умінь і навичок, психічних функцій, способів діяльності внаслідок вибору найдоцільніших форм і методів навчання при найменших витратах часу, відкритості навчально-виховного закладу щодо інноваційних перетворень, трансформації в контексті розвитку соціуму й власного саморозвитку.

Процес розвитку творчих здібностей старшокласників у ході пошуково-дослідницької діяльності розглядається сучасною наукою як цілісна процесуальна система, якій притаманні відповідна структура, форма організації, функції та етапи.

При цьому характерними структурними особливостями системи є взаємодія суб'єктів процесу розвитку творчих здібностей, перехід на саморегулювання, з одного рівня на інший (більш високий), а також динамічність цілей.

Цілісність системи визначається низкою функцій:

- *прогностичною* – проектування процесуальної системи розвитку особистості;
- *інтегративною* – забезпечення взаємозв'язку всіх компонентів розвитку творчих здібностей;
- *регулятивною* – забезпечення функціонування процесу в цілому;
- *комунікативною* – характеризує зв'язок усіх компонентів процесу та забезпечує його моніторинг.

Навчання учнів методам наукового пізнання відбувається в декілька етапів

Етап кумуляції належить до періоду навчання дітей у початкових класах. Це етап емпіричного накопичення учнями досвіду навчальної діяльності.

Діагностика як етап визначення в учнів рівнів сформованості умінь навчальної діяльності проводиться з певною метою за допомогою діагностичних завдань репродуктивного, продуктивного й творчого характеру.

Етап мотивації передбачає створення під час занять атмосфери зацікавленості, позитивних емоцій, стійкого інтересу до оволодіння новими знаннями та вміннями. Учням надається можливість успішно працювати, закріплювати досягнуті позитивні результати. Важливим є те, що тільки на основі досягнутого позитивного результату формується стійкий інтерес до різних видів навчально-творчої діяльності.

Етап рефлексії характеризується усвідомленням учнями суті та структури сформованих умінь.

Тренувальний етап у процесі навчання має важливе значення, оскільки в цей період відбувається відпрацювання певного вміння та поступовий перехід від репродуктивної діяльності до продуктивної й творчої.

На етапі *узагальнення* пізнавальний процес переростає в пізнавальну потребу, причому стає очевидною часткова автоматизація умінь, рівень засвоєння знань значно підвищується.

Конструктивний етап характеризується перенесенням набутих знань і умінь на інші теми й предмети, різні сфери діяльності; застосуванням засвоєного матеріалу в нових умовах; впливом одного виду діяльності на полегшення та інтерференцію іншого.

Ефективним методом формування й закріплення інтелектуальних умінь, розвитку творчих здібностей є використання пізнавальних завдань різного типу: підготовчих, діагностичних, мотиваційних, рефлексивних, тренувальних, практиологічних, узагальнюючих, контрольних. Ефективними також є методи проведення діяльнісних ігор, тренінгів, «мозкових атак», проблемний метод та метод проєктів. Найбільш ефективним серед педагогів-практиків вважається метод самостійних учнівських досліджень, але він застосовується лише тоді, коли учні підготовлені до нього системою попередньої навчально-творчої діяльності.

Творчі здібності особистості розглядаються в сучасній науці відповідно до чотирьох рівнів їх розвитку, а саме: репродуктивного, імітаційного, конструктивного та творчого.

Ці рівні взаємопов'язані між собою: кожен наступний визначається попереднім та є певним етапом розвитку творчих здібностей особистості в процесі пошуково-дослідницької діяльності. Перехід учнів з вихідних рівнів на більш високі надає можливість простежити процес розвитку творчих здібностей та визначити його ефективність.

Репродуктивний рівень. Розвиток інтелекту відповідає низькому або середньому рівню. Учні володіють базовими знаннями про виконання творчої роботи, однак відсутнє усвідомлення потреби в знаннях як засобах вирішення проблем. Переважає емпіричний спосіб пізнання дійсності, вони володіють елементарними навичками творчої діяльності. Відсутні чи недостатньо розвинені творча активність та самостійність, усвідомлення особистісної значущості творчої діяльності. Проблеми вони вирішують за відомими алгоритмами шляхом їх точного відтворення в процесі діяльності або відтворення із незначними змінами. Новий творчий досвід на цьому рівні засвоюється простим копіюванням без адаптації до здібностей. Для учнів вагомими є лише безпосередні результати їхньої діяльності, вони не здатні бачити перспективи своєї діяльності й шляхи її корекції.

Імітаційний рівень. Розвиток інтелекту відповідає середньому рівню або вище середнього. Учні володіють не лише емпіричними, а й теоретичними знаннями про виконання творчої роботи. Вони вміють встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, аналізувати й оцінювати інформацію, але опрацювання інформації для них важливе лише за умови необхідності виконувати завдання, вирішувати певні проблеми. Учні здатні виконувати дослідження за допомогою комбінування відомих способів у межах відомої їм структури діяльності. У них недостатньо розвинуті активність

і самостійність у виборі мети діяльності, а також прагнення до самостійного пошуку вирішення навчальних проблем. Спостерігаються спроби визначити мету, але власна позиція до організації та осмислення процесу діяльності виражається недостатньо. В учнів частково сформовані вміння бачити перспективи діяльності й шляхи її корекції, але слабо розвинена рефлексія. Спостерігаються намагання до перенесення творчого досвіду інших у власну діяльність з відповідною його адаптацією в межах відомих їм принципів. У групі учні залишаються в позиції «виконавців», але роблять практичний внесок в колективну роботу.

Конструктивний рівень. Рівень розвитку інтелекту – вище середнього або високий. Учні мають теоретичні знання щодо виконання творчої роботи. Вони володіють навичками частково-пошукової діяльності; уміють визначити проблему, сформулювати гіпотезу, довести її. Характерним є стійкий інтерес учнів до поглиблення знань, нових способів діяльності. Вони вміють визначити мету роботи, планувати її для досягнення бажаного результату. На цьому етапі ними переглядається власна позиція щодо усвідомлення та організації процесу діяльності. Проблеми вирішуються в способи, які дозволяють знайти новий принцип дії, що в окремих випадках сприяє появі власних алгоритмів діяльності. Навички рефлексії в учнів сформовані ще недостатньо, шляхи корекції діяльності недосконалі й не завжди ефективні. Творчий досвід інших переноситься у власну діяльність з відповідною його адаптацією до своїх творчих здібностей. Учні роблять організаційно-практичний внесок у групову роботу, але функції лідерів на себе не беруть. У них сформовані вміння спілкування в режимі діалогу, характерним є намагання знаходити шляхи вирішення конфліктів:

Творчий рівень. Рівень розвитку інтелекту – вище середнього або високий. Учні володіють глибокими знаннями й способами творчої діяльності. Вони вміють визначати проблеми, формувати гіпотези, творчо опрацювати знання, необхідні для вирішення проблем, залучати додаткові знання, окреслювати шляхи вирішення проблем, робити висновки та узагальнення. Характерними є критичність мислення; прагнення довести правильність власної позиції; потреба в саморозвитку й творчості. У ході творчої діяльності спостерігається активність й самостійність: свідомо визначаються мета діяльності та шляхи її реалізації. Результати, отримані в процесі діяльності, глибоко осмислюються. Визначаються перспективи роботи. Корекція діяльності виявляється ефективною. Учні критично усвідомлюють досвід інших, модернізують і вдосконалюють його відповідно до своїх здібностей, комбі-

нують нестандартні способи діяльності, що досить часто спонукає до вирішення проблеми в принципово новий спосіб. Учні активно взаємодіють у групі, ефективно вирішують конфліктні ситуації, представляють досвід творчої групи як на рівні роботи групи, так і на більш високому рівні спілкування.

Пошуково-дослідницька діяльність школярів супроводжується позитивними змінами в різних сферах розвитку особистості. У *пізнавально-діяльній сфері* формується активність особистості в оволодінні знаннями, вміннями, навичками пошукової та дослідницької діяльності, що стимулює її до самостійної творчої праці, забезпечує розвиток різноманітних здібностей, властивостей і якостей.

У *мотиваційно-вольовій сфері* характерною є сформованість позитивних вольових рис творчої особистості, а саме: цілеспрямованість, організованість, самостійність, рішучість – та можливі шляхи їх удосконалення.

У *змістовно-операційній сфері* виявляється сформованість активно-перетворювального ставлення особистості до пошукової та дослідницької діяльності, що забезпечує її активну спрямованість на інші види пізнавальної та творчої діяльності.

В *емоційній сфері* визначається здатність до сприйняття навколишнього світу, творчого спілкування, налагодження позитивних контактів, зміни установок, визначення характеру творчої поведінки, що є принципово важливими для постійного включення в творчу діяльність.

У *самооцінній сфері* виявляється прагнення до творчого пізнання власної особистості; виявлення та розвитку внутрішнього творчого потенціалу в процесі дослідницької діяльності, самооцінки індивідуальних якостей.

Отже, виходячи із зазначеного вище, можна стверджувати, що пошуково-дослідницька діяльність школярів є важливим стимулюючим фактором для розвитку творчої особистості, формування її творчої активності, самостійності та громадянської свідомості.

При цьому ефективність навчально-розвивальної та виховної діяльності сучасних навчальних закладів щодо розвитку творчих здібностей особистості засобами пошуково-дослідницької діяльності виявляється в:

- підвищенні результативності пізнавальної й творчої діяльності учнів;

- підвищенні рівня сформованості їх творчої компетентності, індивідуального стилю пізнавальної діяльності;
- прагненні до поглибленого вивчення наукових дисциплін, суміжних з профілем навчально-творчої діяльності, проблематикою навчально-дослідницьких проектів;
- прагненні до творчого оволодіння новими знаннями та вміннями, а саме: цілеспрямованості й системності в пізнавальній і творчій діяльності;
- вияві готовності до співпраці та співтворчості з педагогами, учнівськими колективами; професійній орієнтації і допрофесійній підготовці тощо;
- високому рівні самоосвітньої діяльності, а саме: постійного самоаналізу й самооцінки власної навчально-творчої діяльності; подальшого прагнення до творчого самовдосконалення; системному плануванні самоосвіти; комплексного підходу до самоосвіти тощо.

Список літератури

1. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996. – 560 с.
2. Бех І.Д. Виховання особистості: У 2 кн; Наукове видання. – К.: Либідь, 2003. Кн. 1.: Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади. – 280 с.
3. Богоявленская Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества. – Ростов н/Д.: Изд-во Ростовского ун-та, 1983. – 173 с.
4. Вербицький В.В. Формування практичного розуму цілеспрямованого учня (з досвіду сталого розвитку позашкільної еколого-натуралістичної освіти). – К.: Деміург, 2002. – 232 с.
5. Выготский Л.С. Собрание сочинений. – М.: Педагогика, 1982. – Т. 1–3. – 1984.
6. Дружинин В.Н. Психологическая диагностика способностей: теоретические основы: В 2 ч. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1990.
7. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / АПН СССР. – М.: Педагогика, 1986. – 239 с.
8. Коя И.С. Развитие личности ребенка. – М.: Педагогика, 1987. – 212 с.
9. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения: В 2 т. – М.: Педагогика, 1983.
10. Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики. – К.: Освіта України, 2006. – Т. 1. – 420 с.; Т. 2. – 504 с.
11. Пустовіт Г.П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1–9 класів у позашкільних навчальних закладах: Монографія. – К.-Луганськ: Альма-матер, 2004. – 540 с.

12. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – М.: Педагогика, 1989. – Т. 2.
13. Рибалка В. Творча особистість педагога і учня як культурно-психологічна цінність позашкільної освіти // Позашкільна освіта і виховання. – 2006. – № 1. – С. 14–18.
14. Теплов Б.М. Способности и одаренность // Теплов Б.М. Избранные труды. – М.: Педагогика, 1985. – Т.1. – 329 с.
15. Тихенко Л.В., Николаенко С.М. Розвиток творчих здібностей учнівської молоді в освітньо-виховній системі «Мала академія наук України»: Навч.-метод. посіб. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 120 с.
16. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека: Учеб. пособ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 1996. – 320 с.

1.3. Формування в учнів позитивної мотивації до навчальної та пошуково-дослідницької діяльності з природознавства та біології

Мотивація школярів до навчальної діяльності

Мотивація до навчальної діяльності є системою природних, соціальних і особистісних чинників, що спонукають школярів відвідувати навчальні заклади, виконувати вимоги педагогів, активно включатись у процес навчання; докладати зусиль, необхідних для подолання труднощів, реалізовувати в процесі навчання природні схильності, розвивати здібності, брати участь у навчальному спілкуванні тощо.

Учні в процесі навчальної діяльності перебувають під одночасним впливом цілого комплексу мотивів, одні з яких є домінантними, інші – підпорядкованими, одні – усвідомленими, інші – неусвідомленими. Серед мотивів, що спонукають навчатися, психологічно найвагомішими є, звичайно, потяг до знань та інтерес до їх набуття.

Мотивація навчальної діяльності школярів поділяється на внутрішню й зовнішню. *Внутрішні мотиви* – це інтерес до пізнання й процесу набуття знань. Мотиви, в яких навчання є засобом для задоволення інших потреб чи досягнення інших цілей, є *зовнішніми*. Зовнішні мотиви можуть бути досить потужним чинником успішності навчання, проте вони психологічно збіднюють сам його процес, перешкоджають використанню всіх його розвивальних ресурсів, а в деяких випадках можуть спричинити деформацію особистісного розвитку школярів.

Мотивація діяльності школярів є динамічним явищем, що змінюється, збагачується та розвивається протягом усього періоду навчання. З віком усе більшого значення набувають мотиви, пов'язані зі схильностями, інтересами, переконаннями й духовними потребами.

Навчальна діяльність учнів з природничих дисциплін у школі базується переважно на зовнішній мотивації, тобто на такій, що пояснюється і пропонується дорослими. Зважаючи на те, що здібності учнів різні, очевидним є факт, що процес навчання на уроках, гурткових заняттях є складним та вимагає цілеспрямованих вольових зусиль як з боку педагогів, так і з боку учнів. Навчання в позашкільних навчальних закладах має свої організаційно-технологічні особливості, оскільки їх робота спрямована на школярів, які внаслідок своєї допитливості та обдарованості виявляють

готовність до постійної та систематизованої навчально-творчої діяльності, у тому числі природничого спрямування. Вихованці еколого-натуралістичних гуртків, наукових секцій хіміко-біологічного профілю МАН України зацікавлені в розширенні профільних знань, умінь та навичок природничого змісту, формуванні наукового світогляду, підготовці до подальшого навчання у вищих навчальних закладах. Саме тому для керівників гурткової роботи важливо правильно розуміти психологічні механізми й закономірності формування позитивної мотивації школярів до навчально-творчої діяльності природничого спрямування. Вони мають уміти «запалювати мотиваційний вогник» кожного вихованця, спрямовувати його на особистісно та суспільно корисні види діяльності.

Зазначимо, що позитивні та різноманітні мотиви до вивчення природничих дисциплін, занять у гуртках еколого-натуралістичного напрямку, секціях хіміко-біологічного профілю створюють лише потенційну можливість розвитку учнів. Реалізація мотивів залежить від їх уміння визначати мету та досягати її в процесі навчальної діяльності. Тому педагоги повинні володіти основними психолого-педагогічними знаннями щодо особливостей формування навчальної мотивації дітей молодшого, середнього та старшого шкільного віку.

Психологічні дослідження свідчать про взаємозв'язок між ставленням учнів до навчальної діяльності природничого змісту й сформованістю їх знань та вмінь. За наявності в учнів лише репродуктивних умінь приблизно в половині з них спостерігається байдуже ставлення до природничих дисциплін, у третини – ситуативний інтерес, у решти – негативна мотивація. Засвоєння учнями програмних знань, умінь та навичок сприяє посиленню мотивації учнів до вивчення предметів природничого циклу та занять в еколого-натуралістичних гуртках, наукових секціях хіміко-біологічного напрямку, сприяє розвитку в них ситуативного, а пізніше – більш інтенсивного та стійкого інтересу.

Кожному періоду дитинства відповідає основний тип провідної діяльності. Період молодшого шкільного віку має бути максимально використаний для розвитку пізнавальної діяльності як провідної, формування пізнавальних інтересів як внутрішніх мотивів навчання. Серед мотивів навчальної діяльності молодших школярів найчастіше вирізняють такі: прагнення отримати похвалу; гарна оцінка; естетичне задоволення, бажання отримати схвалення від батьків чи інших референтних (значущих) осіб; прагнення завоювати авторитет у вчителя та серед однокласників;

почуття відповідальності; бажання уникнути покарання; звичка виконувати вимоги дорослих; пізнавальний інтерес тощо.

Внутрішня мотивація молодших школярів до навчальної діяльності природничого змісту виявляється переважно до її результатів. Вільність з них не схильні докладати вольових зусиль для подолання труднощів у навчанні; інтерес до знань як пізнавальний мотив може вже до середини цього віку стати навчально-пізнавальним мотивом й виявлятися як інтерес до способів їх набуття. Діти цього віку чутливі до похвали – бажання її отримати може стати одним із значущих мотивів навчання. Мотиви співробітництва та колективної роботи мають поки що загальний характер; навчальна діяльність полімотивована. До внутрішніх мотивів можна віднести особистий розвиток у процесі навчання; пізнання нового, розуміння необхідності навчання для подальшого життя.

Умовами формування навчальної мотивації молодших школярів є: формування адекватної самооцінки своїх можливостей, підтримка прагнення до саморозвитку й самовдосконалення, виховання відповідального ставлення до навчальної діяльності, збагачення змісту навчання особистісно цікавим матеріалом, формування пізнавального інтересу, використання різних способів педагогічної підтримки, формування вміння працювати з книгою.

У підлітковому віці, що характеризується бурхливим розвитком пізнавальних процесів, у школярів спостерігається підвищена увага до навчальної діяльності, активно формуються розумові процеси, з'являються можливості до пошукової діяльності. Вони можуть висувати гіпотези й перевіряти їх. Центральним особистісним новоутворенням цього віку є становлення нового рівня самосвідомості, «Я-концепції», що виявляється в прагненні зрозуміти себе, свої особливості й можливості. У цей період зростає бажання до спілкування з однолітками, самоствердження. В учнів цього віку переважають пізнавальні мотиви, інтерес до способів набуття знань, соціальні мотиви, мотиви пошуку контактів і співробітництва в навчальному середовищі. Серед особливостей мотивації – стійке домінування певного мотиву, удосконалення вміння визначати мету діяльності.

Умовами формування навчальної мотивації підлітків до вивчення природничих дисциплін, занять в еколого-натуралістичних гуртках, секціях НТУ є: опора на їх досвід навчальної діяльності; використання різних видів навчально-творчої діяльності (у навчальних кабінетах, лабораторіях, на НДЗД, у теплицях, живих куточках, на базі шкільних лісництв тощо), співробітництво

педагогів й вихованців під час навчальної та дослідницької діяльності, цікава форма організації уроків, гурткових занять, уміле стимулювання педагогом навчально-пізнавальної діяльності, використання інтерактивних технологій, емоційність учителя, розвиток уміння вчитися самостійно.

В учнів старшого шкільного віку (період ранньої юності) відбувається вдосконалення розумових здібностей, оволодіння складними інтелектуальними операціями. Специфікою цього віку є швидкий розвиток спеціальних здібностей, триває активний процес розвитку самосвідомості. Основним новоутворенням цього віку є самовизначення. Учні мають власну думку, незалежні в судженнях, складають плани щодо профільного навчання в майбутньому.

Зростає мотивація самоактуалізації й самовдосконалення, навчально-пізнавальний мотив стає більш стійким, в учнів спостерігається інтерес до творчої, зокрема дослідницької, діяльності. Вони прагнуть удосконалити свою навчальну діяльність, цікавляться раціональною організацією розумової праці. У них формуються мотиви професійного й життєвого самовизначення. Особливостями мотивації учнів цього віку до вивчення природничих дисциплін та занять у гуртках, секціях еколого-натуралістичного напрямку є: уміння визначати мету під час постановки завдань, прагнення оцінити її реалістичність, передбачення соціальних наслідків своїх вчинків. Особливостями формування навчальної мотивації до навчально-творчої діяльності природничого спрямування в період ранньої юності є: створення умов для самопізнання, розвитку комунікативних умінь, удосконалення способів набуття знань (особливо, дослідницьких), створення активного пізнавального середовища (у межах навчальних програм на НДЗД, у живих куточках, у природі тощо), оволодіння контрольньо-оціночними діями (опанування методів самоорганізації та самоконтролю), застосування методів творчого мислення, формування культури розумової праці.

Знання педагогами особливостей розвитку учнів на різних вікових етапах забезпечує можливість ефективного управління процесом їх розвитку, дозволяє спрямовувати їх навчально-творчу діяльність на формування позитивної мотивації до неї.

Педагоги мають володіти методами й засобами формування позитивної установки, організації оптимальної праці, сприйняття, уваги, мислення, уяви учнів, володіти сучасними технологіями навчання. Від початку уроку (заняття гуртка, секції) у процесі

цілепокладання й мотивації до вивчення певного матеріалу педагоги формують установку (внутрішню готовність) до сприйняття матеріалу. Зазначимо, що така установка в учнів може виникати неусвідомлено в перші хвилини уроку чи заняття гуртка й бути позитивною або негативною. За умови виникнення позитивної установки учні швидко включаються в навчальну діяльність. Негативна установка спричинює до їх дистанціювання від спілкування та взаємодії з педагогами.

Для формування позитивної установки на навчально-творчу діяльність під час уроків природничого циклу та занять еколого-натуралістичних гуртків педагоги мають чітко й переконливо інформувати учнів про те, що саме і з якою метою вони будуть робити. Важливо, щоб матеріал, що вивчається, був пов'язаний з цікавими для учнів проблемами. Педагоги мають пояснювати вагомість навчального матеріалу для практичної діяльності, подальшого навчання тощо. Емоційне включення педагога, проєкція позитивної установки на дітей, зацікавленість результатом їх навчально-творчої діяльності, створення «ситуації успіху» – усе це сприяє формуванню позитивної мотивації до навчальної діяльності природничого змісту. Тому педагоги, які працюють в загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах, мають вміти правильно організувати навчально-виховний процес та керувати навчальною діяльністю учнів так, щоб кожен з них почував себе успішним.

Такий підхід потребує з'ясування деяких теоретичних положень про організацію навчання з природничих дисциплін в школі та ведення роботи натуралістичних гуртків у позашкільних навчальних закладах; засвоєння учнями знань на рівні переконань; управління навчально-творчою діяльністю учнів; формування їх позитивної мотивації до навчання, а також розроблення відповідних рекомендацій, що сприятимуть збереженню позитивної зовнішньої й формуванню внутрішньої мотивації до навчання в системі роботи закладів загальної середньої освіти.

Особливості організації навчально-виховного процесу. Освітній процес у сучасних загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах є складним і суперечливим як для педагога, так і для учня. Рушійними силами цього процесу є внутрішні суперечності як джерела розвитку й самовдосконалення, зокрема суперечність між вимогами суспільства щодо якості освіти і можливостями організації його в умовах роботи навчальних закладів; суперечність між завданнями, що ставляться під час навчання, та можливостями, здібностями учнів до їх засвоєння; суперечність між

особливостями викладу матеріалу й особливостями активності школярів, пов'язаної зі сприйняттям і засвоєнням інформації.

Тому для забезпечення ефективності навчання основам природничих наук необхідним є розв'язання відповідних суперечностей, а отже, учителі та керівники гуртків мають пропонувати такі завдання, що потребують виготовлення учнями, вихованцями гуртків, юними науковцями необхідних навчальних засобів: наочних (гербаріїв, колекцій, схем, таблиць, муляжів), технічних (комп'ютерних, мультимедійних, фото-, аудіо-, відеоматеріалів) тощо. За наявності доступу до мережі Інтернет зусилля учнів слід спрямовувати на пошук необхідної інформації, що може використовуватись під час уроків та на заняттях гуртків, при виконанні домашніх завдань, проведенні самостійних пошуково-дослідницьких робіт. Соціальна значущість такого виду навчально-творчої діяльності є важливим стимулюючим (мотивуючим) фактором розвитку інтелектуальних здібностей та творчої активності школярів, їх самостійності, самоорганізації та самоконтролю.

Педагоги в роботі з дітьми мають позитивно ставитися до них узагалі, відчувати задоволення від своєї професійної роботи, бути психологічно готовими до роботи з контингентом вихованців певного віку. Для цього педагоги повинні:

- по-перше, володіти знаннями з психології, знати вікові та індивідуальні особливості вихованців та їх прояви, уміти користуватися методами психолого-педагогічної діагностики, визначати можливості пізнавальної діяльності своїх вихованців;
- по-друге, що надзвичайно важливо, не тільки знати, але й відчувати, розуміти проблеми дітей як свої, володіти емпатійними здібностями.

Слід зазначити, що педагоги з розвинутою емпатією легко контактують з дітьми, ефективно організують їх навчальну діяльність, користуються повагою та любов'ю своїх вихованців. І, навпаки, невміння або небажання педагогів зрозуміти дитину неминуче призводить до проблем у навчанні, негативно впливає на їх мотивацію до навчальної діяльності.

Засвоєння природничих знань на рівні переконань. Процес навчання природничим наукам має передбачати не просто передавання учням знань певними частинами, але й формування їх переконань, тобто такого ставлення до нових знань, що характеризується впевненістю у можливості їх використання для досягнення нової навчальної мети.

Переконання як педагогічний метод базується на прийомах доведення, за допомогою яких істинність будь-якої думки

обґрунтовується через інші думки. Доведення складається з трьох частин: тези, доказу й демонстрації. *Теза* – це думка, істинність якої потрібно довести. Під час уроку, заняття гуртка тези мають проголошуватись чітко, лаконічно і мати пояснення. *Доказ* – це думка, істинність якої вже доведена, і тому вона може бути наведена для обґрунтування істинності або помилковості тези. *Демонстрація* – це логічні міркування, що використовуються під час доказу. Якщо в такому порядку структурувати пояснення нового матеріалу під час уроків, занять наукових секцій, профільних гуртків, то воно буде доступним, зрозумілим і сприятиме формуванню мотивації до подальшої навчальної діяльності учнів, спрямованої на розширення та поглиблення знань з природничих наук.

Учителі, керівники наукових секцій МАН, профільних гуртків позашкільних навчальних закладів мають урахувувати такі загальнопедагогічні принципи:

- зміст і форма будь-яких переконань мають відповідати рівню розвитку дітей, особливостям їх мислення;
- переконувати слід послідовно, логічно, максимально доказово, переконання має містити в собі як загальні положення, так і конкретні приклади;
- у переконаннях необхідно спиратися на факти, які відомі учням із відповідних навчальних курсів (шкільних, гурткових, факультативних);
- переконуючи, педагог має бути позитивно налаштований, глибоко переконаним у тому, що він говорить, мати авторитет у вихованців.

Управління навчально-творчою діяльністю школярів. Маючи на меті не тільки передання учням знань природничого змісту, але й формування в них стійкого інтересу до природничих наук, бажання вести систематизовану навчальну діяльність, педагоги мають застосовувати різні (але адекватні дидактичній меті) види навчальної діяльності учнів. Навчання в сучасних загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах має бути не лише пояснювально-ілюстративним, але й проблемним, ігровим, дослідницьким тощо.

Пояснювально-ілюстративне навчання основам природничих наук має спрямовуватись на озброєння учнів такими системами наукових знань, вмій та навичок, які сформулюють їх стійкий інтерес до розширення та поглиблення знань, будуть корисні в подальшому навчанні та житті. Це вимагає від педагогів дотримання таких основних принципів сучасної освіти, як доступність, систематичність, послідовність, наочність, повнота викладу матеріалу.

Пропонуючи учням програмні матеріали, учителі природничих дисциплін, керівники наукових секцій та гуртків еколого-натуралістичного профілю мають підтверджувати їх не лише ілюстративними матеріалами (схемами, таблицями, малюнками, муляжами, гербаріями, відео-, аудіоматеріалами тощо), зрозумілими та цікавими прикладами (описи об'єктів, явищ, подій тощо), але й надавати учням можливість спостерігати, відчувати, проводити власні дослідження об'єктів, процесів, явищ під час лабораторних, практичних робіт, екскурсій, роботи на НДЗД, польових практик тощо. Саме такий підхід є перевіреним засобом підтримки постійного інтересу учнів до пропонованих навчальних курсів та забезпечує ефективність навчального процесу, формуючи відповідну базу знань, умінь та навичок природничого спрямування.

Проблемне навчання має сприяти формуванню глибоких, стійких, системних і цілісних знань. Розв'язання навчальних проблем викликає в учнів захоплення навчальним матеріалом, надає змогу самостійно отримувати нові знання, навчає долати труднощі.

Проблемне навчання вимагає від педагогів насичення навчального матеріалу ситуаціями, що сприяють розвитку знань, умінь та навичок навчально-творчої діяльності. Залежно від ступеня самостійності учнів цей вид навчання може здійснюватись на трьох рівнях:

- I рівень – педагог пропонує учням проблему за змістом навчання і допомагає їм під час її вирішення;
- II рівень – учням пропонується самостійно поставити й вирішити проблему за допомогою педагога;
- III рівень – учні на основі навчального матеріалу мають самостійно визначити проблему, сформулювати її, окреслити шляхи вирішення, самостійно працювати над її вирішенням, застосовуючи отримані раніше знання, вміння та навички. Для забезпечення успішності навчальної діяльності учнів на цьому рівні доцільним є використання таких методів навчально-творчої діяльності, як пошуковий, прогностичний, експериментально-дослідницький.

Ігрове навчання реалізується під час навчально-ділових ігор, що широко використовуються як на уроках, так і під час гурткових занять. Мотивами учнів до ігрового навчання можуть бути процес гри як вид навчальної діяльності, можливість виграшу, пізнання чогось нового (про природні об'єкти, події, явища, закономірності їх розвитку тощо), навчання нових практичних дій (ігрових методик, виконання практичних завдань тощо).

можливість безпосереднього спілкування, самоствердження в колективі, а також безоціночне ставлення педагогів.

Технологія ігрового навчання охоплює: мотивацію до гри, визначення її мети і завдань, ознайомлення з правилами, створення ігрової ситуації; оцінку участі кожного з учнів, результатів, рефлексію.

Формування позитивної мотивації до вивчення природничих дисциплін. Формування позитивної (стійкої, внутрішньої, особистісної, релевантної, такої, що відповідає меті навчальної діяльності) мотивації вивчення природничих наук залежить від низки факторів, а саме: змісту навчального матеріалу, форм організації навчальної діяльності учнів, стилю спілкування, об'єктивності оцінки результатів навчальної діяльності школярів.

Для формування та підтримання позитивної мотивації до вивчення природничих дисциплін педагоги мають знати структуру мотиваційного циклу та дотримуватись його етапів.

1-й етап – формування мотивації певного етапу навчальної діяльності. На цьому етапі педагог має не лише оцінити попередні досягнення учнів (наприклад: «На попередньому занятті (у минулому році) ми добре попрацювали: вивчили..., виготовили..., навчилися...»), але й сформувати позитивну установку на сприймання нового матеріалу («Але не з'ясованими залишилися...; було б цікавим і корисним дізнатися..., навчитися..., це потрібно кожному для...»).

2-й етап – підкріплення мотивації в процесі навчальної діяльності. З цією метою використовуються різні педагогічні прийоми: заохочення, похвала, вказівки, контроль, оцінювання результатів навчальної діяльності учнів, що має підкріплюватися емоційно привабливим стилем спілкування педагога.

3-й етап – мотивація завершення відповідного етапу навчальної діяльності. На цьому етапі важливим є те, щоб учень в результаті діяльності відчув важливість і особистісну значущість отриманих знань, навичок, умінь, задоволення від процесу навчальної діяльності і отримав позитивну мотиваційну перспективу.

Таким чином, внутрішні мотиви, пов'язані зі стійким інтересом школярів до вивчення природничих наук, стимулюють їх до активної діяльності, спрямованої на пізнання природи рідного краю, виховання гуманного ставлення до неї.

Формування позитивної мотивації школярів до пошуково-дослідницької діяльності. Пошуково-дослідницька діяльність розглядається багатьма вченими як різновид творчої діяльності, є одним із факторів формування та розвитку творчих здібностей

школярів, сприяє виникненню позитивної мотивації учнів до вивчення дисциплін природничого циклу.

Залежно від природних здібностей, нахилів, вікових особливостей, розвитку інтелекту, пізнавальної активності учні по-різному реалізують свої потреби в пошуково-дослідницькій діяльності. Мотивацією цієї діяльності можуть бути: зацікавленість, внутрішня потреба до творчості (потреба до пошуку, експерименту, винахідництва, моделювання), задоволення від процесу дослідництва, бажання ствердитися в групі однолітків, орієнтація на майбутню професію тощо.

Провідними в діяльності молодших школярів та школярів середнього шкільного віку є мотиви, пов'язані з їх прагненням до пізнання нового, отримання певного результату від виконаної роботи. Разом з тим учнів приваблює спеціальний інструментарій для виконання дослідів, атрибути діяльності та можливість скористатися ними. Зовнішній мотивації до дослідницької діяльності також часто сприяє особистісна привабливість педагога, яка з часом може трансформуватися в пізнавальний інтерес як внутрішню мотивацію до дослідницької діяльності.

Сприяє формуванню внутрішньої (пізнавальної) мотивації школярів до дослідницької діяльності можна шляхом її емоційного насичення. Провідна роль у цьому процесі належить педагогу. Схематично процес розвитку мотивації можна зобразити таким чином: значення (зміст) + емоції (підкріплення) = мотивація.

У підлітковому віці в школярів зростає прагнення до усвідомлення свого успіху, визнання власної досконалості. Однак, за словами В.О. Сухомлинського, якщо інтелектуальна сфера духовного життя обмежується тільки уроками, якщо в школі панує зурбіння, усвідомлення свого відставання у вивченні тієї чи іншої дисципліни, це може породити у підліткові зневіру у власних силах¹. За таких умов завдяки своїм організаційно-педагогічним особливостям пошуково-дослідницька діяльність є компенсаторним фактором навчання і виховання.

Способи організації пошуково-дослідницької діяльності з природознавства та біології школярів підліткового віку мають забезпечувати інтимно-особистісне спілкування в колі референтних (значимих) осіб і відповідати основним критеріям суспільно-корисної діяльності. У цьому віці значно зростає роль мотивів, пов'язаних з потребою в досягненнях, подоланням зовнішніх

¹ Сухомлинський В.О. Вибрані твори. В 5 т. - К.: «Радянська школа», 1976. - Т. 1. - 309 с.

перешкод у діяльності. Самостійними стійкими особистісними чинниками мотивації пошуково-дослідницької діяльності є: усвідомлення власних здібностей, наполегливість, самостійність, проєкція в майбутнє (профорієнтація) і реалістичність. Додатко-

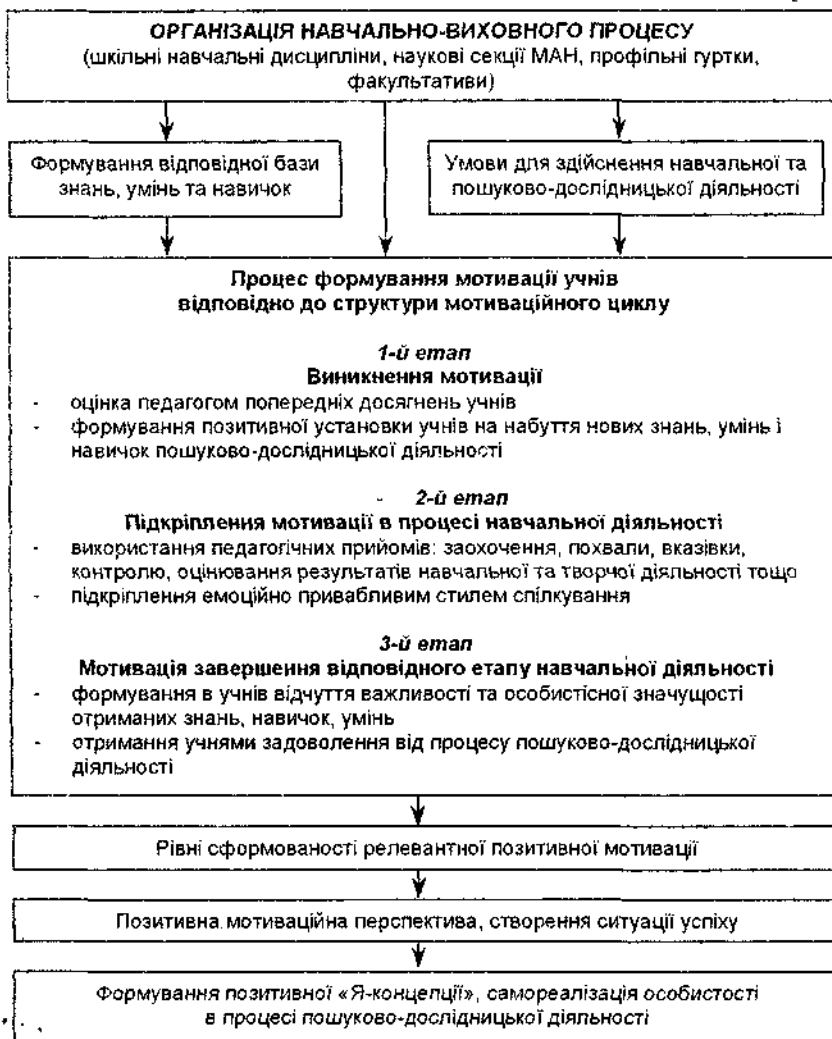


Рис. 1.3. Формування позитивної мотивації учнів до пошуково-дослідницької діяльності з природознавства та біології

вими мотивуючими чинниками можуть бути позитивне вирішення проблеми, спілкування в процесі діяльності з іншими людьми.

З огляду на це, під час організації пошуково-дослідницької діяльності школярів підліткового віку слід враховувати їх вікові особливості, такі як потреба в спілкуванні, самоствердженні та самостійності. Важливо створити такі умови, за яких би кожен учень бачив результати своєї діяльності, відчував її значущість, отримував задоволення від процесу діяльності. На це спрямовані заходи, пов'язані з участю школярів у конкурсах дослідницького спрямування, виставках, презентаціях, тижнях науки і техніки, конкурсах-захистах індивідуальних дослідницьких робіт тощо.

Формування позитивної, стійкої, внутрішньої, особистісної, релевантної мотивації до пошуково-дослідницької діяльності залежить від низки факторів, а саме: змісту, форм навчальної діяльності учнів, стилю спілкування, об'єктивності оцінки її результатів (рис. 1.3).

Збагачення мотивації пошуково-дослідницької діяльності як різновиду творчої є суттєвим чинником розвитку і збагачення мотиваційної сфери особистості в цілому, сприяє формуванню творчих здібностей і обдарувань, її самоствердженню та самоактуалізації.

Список літератури

1. Брунер Дж. Психология познания. – М., 1977.
2. Бухлова Н. Навчаємо вчитися: діагностика і формування самоосвітньої компетентності учнів. – К.: В.Д. «Шкільний світ»: Вид-во Л. Галіцина, 2006.
3. Гин А. Приемы педагогической техники. – М.: Вита-пресс, 1999.
4. Давыдов В.В. Стрoение учебной деятельности младшего школьника. – М., 1979.
5. Кабанова-Меллер Е.Н. Учебная деятельность и развитие обучения. – М., 1981.
6. Кулько В.А., Цехмистрова Т. Д. Формирование у учащихся умений учиться: Пособ. для учителей. – М., 1983.
7. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. – М., 1983.
8. Сухомлинський В.О. Вибрані твори: У 5 т. – К.: «Радянська школа», 1976. – Т.1. – 309 с.

1.4. Організаційно-технологічні засади дослідницької діяльності учнів у системі загальної середньої освіти

Соціальні проблеми сьогодення дедалі відчутніше формують стратегічні та тактичні орієнтири сучасної освіти. Молоде покоління має адаптуватися до мінливих життєвих ситуацій, цілеспрямовано використовувати свій творчий потенціал як для самореалізації в професійному та особистісному плані, так і в інтересах суспільства, держави. Оновлення системи освіти в Україні значною мірою пов'язане з розробленням та впровадженням у педагогічну практику інноваційних педагогічних технологій – технологій розвитку інтелектуальних і творчих здібностей дітей та учнівської молоді, зокрема, пошуково-дослідницького спрямування.

Практична пошуково-дослідницька діяльність визнається педагогами потужним стимулятором навчально-пізнавальної та творчої активності школярів.

Вимагаючи від дітей певного обсягу теоретичних знань, уміння працювати з літературою, вона сприяє формуванню стійкого інтересу до навчальних дисциплін, що викладаються в загальноосвітніх школах. У свою чергу, сучасна школа зацікавлена в розширенні сфери використання учнями набутих знань, умінь та навичок, а отже, у співпраці з позашкільними навчальними закладами: центрами (будинками) дитячої та юнацької творчості, станціями юних натуралістів, техніків, туристів тощо. Саме в різноплановій практичній діяльності, якою наповнений сучасний позашкільний соціум, діти переконуються в істинності, необхідності та соціальній значущості набутих у школі знань. Найбільш ефективно цьому сприяють навчальні технології пошуково-дослідницького спрямування, що стали неодмінною складовою системи роботи значної кількості учнівських творчих об'єднань: гуртків, клубів, наукових секцій МАН тощо.

Останні два десятиріччя центральні та місцеві органи виконавчої влади, наукові установи виявляють неабияку зацікавленість до питань організації пошуково-дослідницької діяльності дітей та учнівської молоді як ефективного засобу розвитку її інтелекту, творчих здібностей та творчої активності. Держава стимулює розвиток мережі гуртків, секцій, творчих об'єднань пошуково-дослідницького спрямування. Проводиться велика кількість міжнародних, всеукраїнських, обласних освітніх заходів для дітей та учнівської молоді, більшість з яких займаються у творчих об'єднаннях еколого-натуралістичного, туристсько-краєзнавчого, науково-технологічного, гуманітарного, художньо-естетичного та інших напрямків позашкільної освіти. Широку

підтримку з боку вчителів і педагогів позашкільних навчальних закладів дістали освітні програми та проекти пошуково-дослідницького спрямування, всеукраїнські заочні експедиції й конкурси, пошуково-дослідницька діяльність учнів у МАН.

Розбудова системи загальної середньої освіти України, до якої належать не лише загальноосвітні заклади (школи, гімназії, ліцеї, навчальні комплекси), але й позашкільні навчальні заклади (Закон України «Про загальну середню освіту», р. 2, ст. 9, п. 2, абз. 1), відбувається з урахуванням організаційно-технологічних засад пошуково-дослідницької діяльності учнів, основними серед яких є:

- забезпечення функціональності існуючих навчально-виховних систем, спрямованих на розвиток творчих здібностей дітей та учнівської молоді засобами пошуково-дослідницької діяльності, а саме: учнівських творчих об'єднань дослідницького спрямування (гуртки, клуби), НТУ (наукові товариства учнів), МАН тощо;
- організація співпраці з вищим навчальними закладами, науково-дослідними та науково-виробничими установами для забезпечення наукової та матеріальної бази учнівських досліджень;
- реалізація організаційно-технологічних принципів навчально-виховної роботи (наступність, системність, послідовність, доступність змісту, форм та методів);
- підготовка педагогічних кадрів до роботи з інтелектуально обдарованими дітьми та учнівською молоддю.

Моделі організації пошуково-дослідницької діяльності школярів

Сучасні моделі організації пошуково-дослідницької діяльності школярів будуються з урахуванням усіх організаційно-технологічних принципів та відповідають трьом навчальним рівням (рис. 1.4).

Моделі організації навчально-творчої діяльності школярів з елементами дослідницької роботи орієнтовані на молодший та середній шкільний вік. Вони реалізуються в системі шкільних навчальних курсів 1–6 класів, занять профільних гуртків основного навчального рівня позашкільних навчальних закладів шляхом:

- надання учням базових знань, умінь та навичок (відповідно до навчальних програм);
- ознайомлення з найпростішими методами досліджень (у межах навчальних програм: організація спостережень, проведення простих дослідів, підготовка повідомлень тощо);
- створення психолого-педагогічних умов, що стимулюють розвиток творчих здібностей та активізацію творчої активності учнів (проведення творчих конкурсів, виставок, змагань тощо);

- застосування педагогічних засобів непрямого або перспективного управління, спрямованих на максимальне використання учнями прийомів самоуправління та реалізацію власних творчих здібностей (розроблення мініпроектів на задану тематику, проведення конкурсних пізнавально-розважальних програм, рольові ігри, участь у роботі голубих та зелених патрулів, природоохоронних та екологічних акціях тощо).

Навчально-творча діяльність

(початковий – ознайомлювальний рівень)

Реалізується в системі шкільних уроків (1–6 кл.), занять профільних гуртків початкового та основного навчального рівня позашкільних навчальних закладів

- викладання навчальних дисциплін (курсів): надання учням конкретних знань, умінь та навичок, необхідних для розв'язання навчально-творчих завдань, ознайомлення з найпростішими видами дослідницької діяльності (прості досліди, спостереження, виготовлення найпростіших моделей тощо)
- створення психолого-педагогічних умов, що стимулюють розвиток творчих здібностей та активізують творчу активність учнів
- застосування педагогічних засобів непрямого або перспективно управління, спрямованих на максимальне використання учнями прийомів самоуправління та реалізацію власних творчих здібностей



Навчально-дослідницька діяльність

(основний – навчально-дослідницький рівень)

Реалізується під час уроків, факультативних, гурткових, секційних занять НТУ загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів

- поглиблення загальних знань учнів, їх спеціальних знань про предмет навчально-дослідницької діяльності, методи пошуку та обґрунтування закономірних зв'язків і відношень, фактори, явища або процеси, що експериментально спостерігаються чи теоретично аналізуються
- організація навчально-творчої діяльності учнів: включення елементів наукового пошуку в процес вивчення певних тем (розділів, модулів) навчальних предметів (курсів), у виконання учнями індивідуальних творчих завдань дослідницького характеру, що сприяє підвищенню ефективності їх самостійної роботи (частково-дослідницька діяльність)
- залучення учнів до виконання реферативно-творчих дослідницьких робіт у ході вивчення окремих тем (розділів, модулів) навчальних програм
- організація масових заходів для презентації виконаних учнями реферативно-дослідницьких, конструкторських, пошукових робіт: днів науки, тематичних учнівських конференцій тощо
- залучення учнів до участі в початкових етапах конкурсів-захистів учнівських дослідницьких робіт, виставок технічної творчості тощо



1

**Пошуково-дослідницька діяльність
(вищий – власне дослідницький рівень)**

Реалізується в комплексній системі роботи НТУ загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів як осередок освітньої системи „Мала академія наук України”

- органічне поєднання колективних та індивідуальних форм навчальної й дослідницької (пошукової, конструкторсько-раціоналізаторської, дослідно-експериментальної) діяльності учнівської молоді на уроках та в позаурочний час
- залучення обдарованих учнів до підготовки індивідуальних пошуково-дослідницьких робіт: допомога у виборі тем, консультування, організація зустрічей з науковими керівниками (як правило, викладачами вищих навчальних закладів)
- залучення обдарованих школярів до участі в учнівських предметних олімпіадах, конференціях (міських, районних, обласних, всеукраїнських, міжнародних), Всеукраїнському конкурсі-захисті пошуково-дослідницьких робіт
- забезпечення різнопланової діяльності НТУ (навчального закладу, районного, міського) як осередку освітньої системи «Мала академія наук України»

Рис 1.4. Моделі організації пошуково-дослідницької діяльності школярів у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах

Моделі організації навчально-дослідницької діяльності школярів орієнтовані на середній та старший шкільний вік та реалізуються як під час уроків, так і НА факультативних, гурткових, секційних заняттях НТУ загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів шляхом:

- поглиблення загальних знань учнів, а також їх спеціальних знань про предмет навчально-дослідницької діяльності, методи пошуку та обґрунтування закономірних зв'язків і відносин, фактори, явища або процеси, що експериментально спостерігаються чи теоретично аналізуються;
- організації навчально-дослідницької діяльності учнів: включення елементів наукового пошуку в процес вивчення певних тем (розділів, модулів) навчальних предметів (курсів), виконання учнями індивідуальних творчих завдань дослідницького характеру, що сприяє підвищенню ефективності їх самостійної роботи (частково дослідницька діяльність);
- залучення учнів до виконання реферативно-творчих дослідницьких робіт у ході вивчення окремих тем (розділів, модулів) навчальних програм;
- організації масових заходів для презентації виконаних учнями реферативно-дослідницьких, конструкторсько-раціоналізаторських,

пошукових робіт: днів науки, тематичних учнівських конференцій тощо;

- залучення учнів до участі в початкових етапах конкурсів-захистів учнівських дослідницьких робіт, всеукраїнських конкурсах еколого-натуралістичного, туристсько-краєзнавчого, науково-технічного напрямків, виставок технічної творчості тощо.

Моделі організації пошуково-дослідницької діяльності школярів орієнтовані переважно на старший шкільний вік та реалізуються в комплексній системі роботи наукових товариств учнів (НТУ) загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів як осередків навчально-виховної системи «Мала академія наук України». Вони передбачають:

- органічне поєднання колективних та індивідуальних форм пізнавальної й дослідницької (пошукової, конструкторсько-раціоналізаторської, дослідно-експериментальної тощо) діяльності учнівської молоді на уроках та в позаурочний час;
- залучення обдарованих учнів до активної пошуково-дослідницької діяльності (індивідуальної, у парах, групах) за орієнтовною тематикою територіальних відділень МАН України, тематикою всеукраїнських конкурсів учнівських творчих робіт;
- педагогічне керівництво дослідницькою діяльністю учнів: допомога у виборі тем, консультування, організація зустрічей з науковими керівниками (як правило, викладачами вищих навчальних закладів), організація презентацій;
- залучення обдарованих школярів до участі в учнівських предметних олімпіадах, конференціях (міських, районних, обласних, всеукраїнських, міжнародних), Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, у роботі наукового товариства учнів (НТУ) навчального закладу (районного, міського) як структурної складової навчально-виховної системи «Мала академія наук України».

Вибір моделей організації пошуково-дослідницької діяльності школярів визначається рівнями організації навчально-виховного процесу, специфікою навчальних курсів. Крім того, для організації індивідуальної пошуково-дослідницької діяльності школярів визначальними є їх особисті предметні вподобання (природничі, точні науки, мистецтвознавство тощо) та інтереси до певних видів навчально-дослідницької діяльності (пошукова робота, експериментаторство, конструювання тощо).

Для підвищення соціальної значущості пошуково-дослідницької діяльності вихованців проводяться всеукраїнські заходи дослідницького спрямування: Всеукраїнський конкурс науково-до-

слідницьких робіт учнів – членів МАН України, Всеукраїнський конкурс-захист цільових розробок «Нокія-Україна», Всеукраїнський конкурс винаходів та інновацій «Техніка, технологія, довідка», Всеукраїнський конкурс науково-дослідницьких робіт «Юний науковець», а також заочні експедиції, акції, серед яких найбільш масовими є: всеукраїнські туристсько-краєзнавчі експедиції «Краса і біль України», «Сто чудес України», еколого-натуралістична експедиція «Моя земля – земля моїх батьків», Всеукраїнський тиждень науки і техніки тощо.

Узгодження змісту навчально-виховної роботи загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів

Зміст навчально-виховної роботи загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів, зокрема пошуково-дослідницького спрямування, узгоджується за допомогою програм, що забезпечує цілісність, наступність та безперервність навчально-виховного процесу.

Існуючі навчально-виховні програми позашкільної освіти спрямовані переважно на формування систем навчально-дослідницької роботи, відповідних базовим знанням вихованців. Так, у програмах еколого-натуралістичного напрямку відсоток теоретичних і практичних годин, відведених для занять навчально-дослідницького характеру, становить від 35–50% (основний навчальний рівень) до 70–80% (вищий навчальний рівень), що свідчить про дослідницьку спрямованість навчальних курсів. У програмах техніко-технологічного напрямку закладено від 30–35% (основний навчальний рівень) до 50–65% (вищий навчальний рівень) годин, відведених для дослідно-експериментальної, раціоналізаторської, конструкторської та інших видів навчально-дослідницької діяльності, що засвідчує практичну спрямованість навчальних курсів. Програми краєзнавчого напрямку містять від 30,0% (основний навчальний рівень) до 60,9% (вищий навчальний рівень) годин, відведених на пошукову та інші види навчально-дослідницької діяльності. Ці пропорції пояснюються комплексним характером програм, що зумовлює відведення значної кількості навчальних годин для туристської та загальної фізичної підготовки, опанування методами надання долікарської допомоги під час походів та практичних занять на місцевості.

Стосовно програм інших напрямків позашкільної освіти слід зазначити, що більшість з них передбачає застосування педагогічних технологій іншого характеру, наприклад: спрямованих на розвиток творчих здібностей (вокальні гуртки, хореографічні,

дизайнерські, образотворчого та декоративно-ужиткового мистецтва), соціально-реабілітаційних, військово-патріотичних, фізкультурно-оздоровчих тощо.

Розроблення навчально-виховних програм пошуково-дослідницького спрямування для обдарованих вихованців є однією з важливих проблем розвитку позашкільних навчальних закладів. Загальноприйнятими вважаються такі *принципи* розроблення навчально-виховних програм:

- зміст програм має передбачати поглиблене вивчення учнями найбільш важливих проблем, ідей, тем, що інтегрують знання зі структурами мислення;
- програми мають бути спрямовані на розвиток продуктивного мислення, навичок його практичного використання, що дозволить учням переосмислювати здобуті знання та генерувати нові; програми мають надавати вихованцям можливість пристосовуватися до системи знань, що постійно змінюється й розвивається, до нової інформації, а також прищеплювати їм бажання вчитися;
- у програмах має бути передбачена можливість вільного використання учнями відповідних першоджерел;
- програми мають стимулювати ініціативу особистості та її самостійність у навчанні та творчому розвитку;
- одним з основних програмних завдань має бути всебічне сприяння розвитку свідомості вихованців, їх самоусвідомленню, розумінню зв'язків з іншими людьми, природою, культурою тощо;
- особливої уваги в програмах слід надавати розвитку складних розумових процесів, а також розвитку їх здібностей до творчої праці.

Слід зазначити, що наведені принципи розроблення програм дають змогу не лише підвищувати ефективність навчально-розвивальної та виховної роботи з учнями, які виявляють здібності до дослідницької діяльності, але й стимулюють педагогів до постійної та цілеспрямованої роботи з підвищення рівня професійної компетентності та педагогічної майстерності.

Проблема розроблення методики розвитку творчих здібностей школярів засобами пошуково-дослідницької діяльності

Важливою проблемою системи загальної середньої освіти є наукове розроблення методики розвитку творчих здібностей школярів у процесі пошуково-дослідницької діяльності. Основою пропонуваної методики є її науково-методичне розроблення, або опис проектування (рис. 1.5), що передбачає:

Науково-методична складова

НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ (опис-проекування)

Науково-методичне обґрунтування

- дослідження проблеми формування та розвитку творчих здібностей особистості
- аналіз нормативно-правової основи
- структуризація змісту, форм та методів навчально-виховної роботи
- обґрунтування необхідності введення психологічного супроводу
- підбір психолого-педагогічного інструментарію
- розроблення системи моніторингу за ефективністю методики

Організаційно-технологічне забезпечення

- забезпечення функціональності структури відділення/закладу
- програмне забезпечення
- інформаційно-методичне забезпечення
- педагогічне управління навчально-творчою діяльністю слухачів
- створення навчальної бази
- система роботи з педагогічними кадрами
- організація співпраці з науковими установами, загальноосвітніми та вищими навчальними закладами

Практична складова (реалізація методики)

Створення умов щодо забезпечення ефективності навчально-виховного процесу, спрямованого на розвиток творчих здібностей особистості

Матеріально-технічні умови

Організаційно-технологічні умови

Психолого-педагогічні умови

Навчально-виховний процес

навчально-виховні методики та технології

- загальнопедагогічні технології
- профільні навчальні методики та технології
- навчання основам науково-дослідницької діяльності
- інноваційні інтерактивні технології розвивального спрямування

форми навчально-виховної роботи

- навчально-виховна система «МАН України»
- профільні гуртки дослідницького спрямування
- шкільні факультативи
- освітні проекти
- конкурсні заходи
- польові практики, експедиції тощо

психолого-педагогічний супровід

- діагностична робота
- корекційно-розвивальна робота
- впровадження навчально-розвивальних програм
- тренінгова робота
- консультативна робота
- робота з педагогами та батьками вихованців

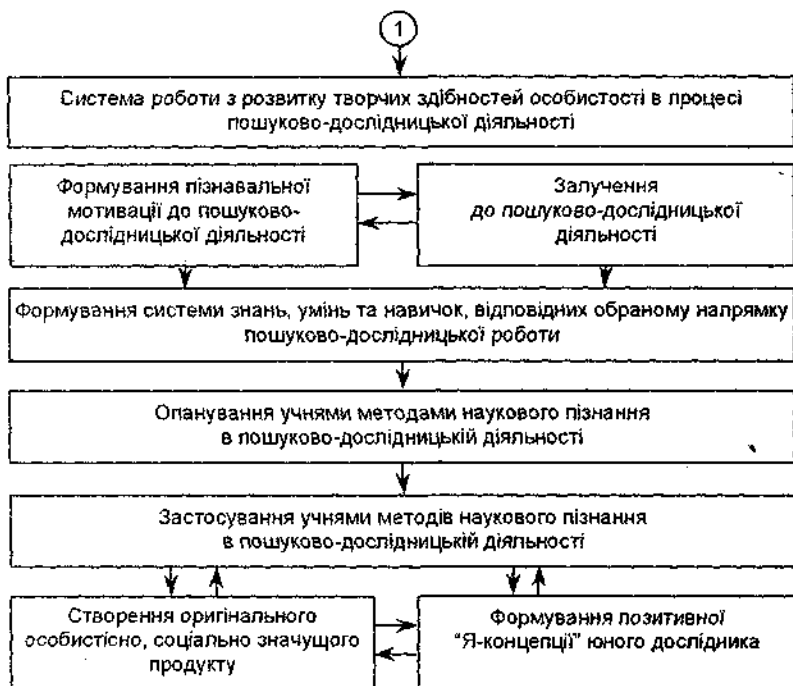


Рис. 1.5. Складові методики розвитку творчих здібностей школярів засобами пошуково-дослідницької діяльності

- науково-методичне обґрунтування, а саме: сутність проблеми формування та розвитку творчих здібностей особистості; аналіз науково-методичної та нормативно-правової основи; структурування змісту, форм та методів навчально-виховної роботи; обґрунтування необхідності забезпечення психологічного супроводу навчально-виховного процесу; моніторинг за ефективністю методики;
- організаційно-технологічні засади, що забезпечують функціональність структур, серед яких: програмне та інформаційно-методичне забезпечення; створення навчальної бази для роботи наукових секцій, гуртків, інших учнівських творчих об'єднань; розроблення системи роботи з педагогічними кадрами, батьками вихованців; організація співпраці з науковими установами, загальноосвітніми та вищими навчальними закладами тощо.

Практична складова методики передбачає створення організаційно-технологічних та психолого-педагогічних умов для забезпе-

чення ефективності навчально-виховного процесу, спрямованого на розвиток творчих здібностей старшокласників, орієнтованого на застосування сучасних навчально-виховних методик та технологій, зокрема: загальнопедагогічних, прикладних (профільних), методик навчання учнів основам науково-дослідницької діяльності, інтерактивних навчальних технологій розвивального спрямування. Форми навчально-виховної роботи мають бути як колективними, так і індивідуальними. Серед них найбільш доцільними є наукові секції, профільні гуртки, заочні школи, освітні проекти, конкурсні заходи тощо.

Невід'ємною складовою методики є організація психологічного супроводу навчально-виховного процесу на всіх його організаційно-технологічних рівнях, що передбачає діагностичну, корекційно-розвивальну, тренінгову, консультативну роботу, впровадження спеціальних навчально-розвивальних курсів, а також роботу з педагогами та батьками вихованців. Система роботи з розвитку творчих здібностей у процесі пошуково-дослідницької діяльності має сприяти формуванню в старшокласників пізнавальної мотивації, позитивної «Я-концепції», а також системи спеціальних знань, умінь та навичок, що забезпечить результативність їх навчально-творчої та пошуково-дослідницької роботи.

Комплексний підхід до розроблення методики (розгляд науково-методичної та практичної складових) забезпечує можливість введення в систему навчально-виховної роботи навчальних закладів таких важливих структурних компонентів, як: структуризація змісту навчально-виховної роботи дослідницького спрямування відповідно до запроваджених освітньо-організаційних рівнів, навчально-розвивальні педагогічні технології, спеціальні навчальні програми, психолого-педагогічний супровід, психологічні тренінги, система роботи з батьками та педагогами обдарованих учнів. Такий підхід є інноваційним, оскільки переорієнтовує систему навчально-виховної роботи з обдарованими школярами з навчальної на навчально-розвивальну за спрямуванням.

Список літератури

1. Бех І. Виховна компонента позашкільної освіти // Позашкільна освіта та виховання. – 2006. – № 1. – С. 6.
2. Вербицький В. Методичні засади формування практичного розуму цілеспрямованого учня // Позашкільна освіта і виховання. – 2006. – № 1. – С. 19–22.
3. Дослідження як технологія навчання // Біологія. Шкільний світ. – 2006. – № 15. – С. 19–20.

4. Єресько О., Курсон В. Методичні рекомендації щодо вивчення біології у 2006–2007 навчальному році. // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 4. – С. 5–9.
5. Пустовіт Г. Позашкільна освіта і виховання в контексті трансформаційних процесів у суспільстві // Позашкільна освіта і виховання. – 2006. – № 1. – С. 6–13.

Організація учнівської дослідницької роботи з біології в загальноосвітніх навчальних закладах України

2.1. Навчання основам дослідницької роботи з біології в загальноосвітніх навчальних закладах

Особистісна зорієнтованість освіти, визначена Концепцією загальної середньої освіти у 12-річній школі як пріоритетне завдання її реформування, передбачає пошук та розвиток індивідуальності кожного учасника навчально-виховного процесу.

Упроваджуючи в навчально-виховний процес з біології нову навчальну програму, передбачену для 12-річної школи (2005), педагоги-предметники мають знати, що одне із завдань шкільного курсу «Біологія» визначається як розвиток розумових здібностей та якостей особистості (пізнавального інтересу, спостережливості, уваги, уваги, пам'яті, теоретичного стилю мислення), прагнення до самоосвіти, самопізнання, самовдосконалення, самоорієнтації, самореалізації в різних видах діяльності. Реалізувати це завдання можна лише за умови такої організації навчальної та виховної роботи з учнями, яка б передбачала активне залучення їх до процесу пізнання, практичного використання та втілення теоретичних відомостей про різні біологічні об'єкти й процеси.

На виконання цього завдання спрямовані сучасні педагогічні технології організації дослідницької діяльності учнів під час навчання їх біології та природознавству. Застосування в практичній діяльності шкіл цих педагогічних технологій дозволяє найбільш повно виявляти й розвивати як інтелектуальні, так і потенційні творчі здібності дітей. Дослідницька діяльність учнів стимулює розвиток їх креативності та розумових процесів, спрямована на визначення й вирішення проблем та потребує використання для цих цілей знань з різних галузей науки, культури, техніки.

Дослідницька робота учнів у сучасних загальноосвітніх закладах може проводитись як індивідуально, так і колективно. Вибір її організаційних форм визначається нахилами учнів до певних видів діяльності, рівнем їх базової підготовки, організаційно-технологічними можливостями навчальних закладів (можливість організації гурткової роботи, упровадження спецкурсів, факультативів), рівнем науково-методичної підготовки педагогічних кадрів, науковим потенціалом у регіоні.

Визначена навчальною програмою послідовність способів навчальної діяльності учнів (*називає, наводить приклади, пояснює, порівнює, спостерігає, описує, дотримується правил, робить висновок*), відображає можливі рівні засвоєння учнями змісту навчального предмета (*репродуктивний, конструктивний, творчий*). Перелік способів навчальної діяльності учнів може використовуватись як перелік критеріїв для визначення рівня сформованості предметних компетенцій, оцінки й самооцінки навчальних досягнень учнів.

До загальнонавчальних умінь належать володіння способами пошуку інформації, уміння працювати з літературою, уміння спілкуватися, володіння навичками активного слухання, уміння формулювати запитання тощо.

До інтелектуальних умінь відносять уміння здійснювати аналіз, синтез, узагальнення, встановлювати аналогії, класифікувати тощо.

До спеціальних умінь належать уміння користуватися спеціальним обладнанням, виконувати спостереження й фіксувати їх, проводити досліди, визначати сторони горизонту тощо. Наприклад, опис явища природи потребує вміння визначати мету діяльності і шляхи її досягнення, а саме: відшукувати потрібну інформацію, встановлювати причини явища, здійснювати аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, вимірювання тощо. У процесі дослідницької роботи учні набувають умінь спостерігати, класифікувати об'єкти, встановлювати послідовність (об'єктів, подій, явищ), одержувати інформацію слухаючи, пишучи, читаючи, оглядаючи, презентуючи, оперувати нестандартними (рухи, кроки) і стандартними (хвилини, метри) одиницями вимірювання, робити висновки, передбачати, припускати, моделювати тощо.

Серед мотивів навчальної діяльності учнів провідне місце посідають пізнавальні інтереси. Виконання учнями практичних робіт, спостереження за процесами і явищами природи, демонстрування вчителем об'єктів, процесів та явищ природи, проведення

демонстраційних дослідів, розв'язування проблемних завдань, чергування колективної та індивідуальної навчально-творчої діяльності учнів, організація обміну думками сприяють формуванню в них пізнавальних інтересів та пізнавальної активності.

Реалізація змісту навчальної програми з предмета потребує застосування різних форм навчальних занять: уроки в класі, уроки серед природи, екскурсії, практичні заняття, а також комплексного використання позакласних й позаурочних форм навчально-виховної роботи.

Актуальною є проблема раціонального використання дидактичних можливостей практичних занять, які відіграють визначну роль у реалізації діяльнісного підходу до вивчення природи школярами. Під час практичних занять учні мають можливість самостійно спостерігати за процесами і явищами природи, проникаючи в їхню сутність, виконувати досліди, переконуючись у достовірності наукової інформації, знайомитися з методами наукових досліджень природи.

Практична робота передбачає необхідність дотримання таких етапів: визначення мети і завдань, інструктаж щодо їх виконання (демонстрування учителем операцій у цілому і окремих дій), виконання учнями практичної роботи, підбиття підсумків.

Результативність практичних робіт залежить від підготовки вчителя до уроку. Педагог має визначити перелік понять, що мають засвоїти учні, та вмінь, що слід сформувати, підготувати завдання та визначити прийоми та методи їх виконання учнями, підготувати необхідне обладнання. Методично доцільним є поєднання практичних завдань з теоретичними, репродуктивної діяльності учнів – з творчою.

Місце практичної роботи в структурі уроку залежить від його дидактичних завдань, навчальних можливостей учнів тощо. Як правило, практичні роботи учні виконують, спираючись на знання, отримані з розповіді вчителя, підручника або спостережень. Такі роботи, як правило, не є для них джерелом нових знань. Вони спрямовані на формування вмінь і навичок, відповідних змісту навчального матеріалу. Разом з тим практичні роботи можуть виконуватися на етапі засвоєння нових знань і бути засобом формування як умінь і навичок, так і засвоєння та поглиблення знань. Наприклад, знайомство учнів 5–6 класів з поняттям «розчинність речовин», «суміші», «способи розділення сумішей», «властивості води як розчинника» буде оптимальним лише за умови виконання практичних робіт на етапі засвоєння нових знань. Практичні роботи, що виконуються паралельно з процесом формування теоретичних знань, значно активізують мислення учнів, і в цьому їх перевага.

Ефективність засвоєння учнями програмних навчальних матеріалів значною мірою залежить від проведення практичних занять, біологічних експериментів, дослідів. Це – лабораторні та практичні роботи, демонстрації. Більшість практичних робіт розраховані на проведення дослідів та спостережень під час уроків, деякі практичні роботи (наприклад, «Вегетативне розмноження рослин», 7 клас) – у домашніх умовах або під час літньої практики.

Біологічні досліді (демонстраційні, учнівські) спрямовані на ознайомлення учнів з методами дослідження природи, розвиток їх умінь та навичок самостійної роботи, зацікавлення школярів основами біології. Вивчення через досліді власного організму, наприклад, визначення акомодатії ока, дослідження різних видів пам'яті (9 клас) тощо сприяє кращому розумінню фізіологічних та психологічних процесів людини, а відпрацювання надання допомоги при ушкодженнях забезпечить формування практичних навичок, необхідних у повсякденному житті.

Пошуково-дослідницька діяльність учнів спрямована на формування вмінь та навичок пошуку необхідної інформації в літературних джерелах, визначення теми та мети власного дослідження, планування навчально-творчої діяльності (індивідуальної чи в складі учнівського пошукового загону). Акцент на організації індивідуальної дослідницької роботи за тематикою наукових секцій МАН найбільш доцільним є в старшій школі.

Уся дослідницька робота з предмета має виконуватись з використанням наукових методів пізнання живих об'єктів та їх угруповань, різних біологічних явищ.

Основними методами вивчення біології є:

- спостереження, яке надає можливість описувати біологічні явища;
- порівняння – дозволяє знаходити закономірності, спільні для різних явищ;
- експеримент (дослід) – дослідник штучно створює ситуацію, що допомагає вивчити властивості біологічних об'єктів;
- моделювання – імітуються окремі біологічні процеси або явища;
- історичний метод – дозволяє на основі даних про сучасний органічний світ та його минуле пізнати процеси розвитку живої природи.

У різних класах, для різних вікових категорій учнів методи наукового пізнання використовуються різною мірою. Вчителі мають урахувати їх складність залежно від віку дітей, навчальних програм та матеріально-технічних можливостей навчальних закладів.

З'ясування питань: як має виконуватись шкільний експеримент; які його функції, мета і завдання, – залежить від етапу фор-

мування поняття. Зокрема, на першому етапі формування поняття, коли здійснюється актуалізація уявлень (споглядальних образів), потрібне спостереження за явищем або процесом. За таких умов найбільш доцільним є демонстрація досліду. На другому етапі формування поняття, коли розкриваються якісні і кількісні властивості об'єкта або явища, потрібні не просто спостереження, а виділення суттєвих властивостей об'єкта (того, за яким спостерігають). На цьому етапі можуть застосовуватись і демонстраційний експеримент, і самостійний учнівський експеримент. Ці самі досліди, але з іншою метою, можна застосовувати й на інших етапах формування понять: у разі порівняння і класифікації ознак об'єкта або явища, конструювання ідеальної моделі об'єкта або явища, словесного визначення поняття й т.д. За потреби поглиблення знань про процес або явище в разі з'ясування значення процесів і явищ у природі й житті людини, коли є необхідність вивчення інших, пов'язаних з ним понять і явищ, фрагментів навколишнього середовища, доцільне проведення практичних робіт і домашніх спостережень та дослідів.

Ураховуючи вікові особливості учнів, важливо передбачити, щоб демонстрації передували самостійному учнівському експерименту, практичній роботі. За таких умов демонстрації, які здійснює вчитель з урахуванням психолого-педагогічних принципів наочності, дають можливість чітко акцентувати увагу учнів на об'єкті або процесі, що вивчається. Разом з тим професійна постановка вчителем демонстраційного експерименту відіграє роль своєрідної інструкції, полегшуючи тим самим виконання дослідів під час практичних робіт, а також домашніх експериментальних робіт.

Особливості дослідницької роботи з «Природознавства» (5–6 класи)

Курс природознавства є пропедевтичним для вивчення природничих дисциплін у старших класах. Він спрямований на надання учням базових знань, організацію і проведення пошукової та навчально-дослідної роботи, формування діяльнісного підходу учнів як до роботи з натуральними об'єктами, так і в природі.

Програмою з природознавства передбачене оволодіння учнями методами пізнання середовища життя людини, прогнозування його змін, а саме: спостереження, опис, експеримент, вимірювання тощо (маючи на меті самостійне вивчення об'єктів і процесів природи). Реалізація змісту шкільного курсу потребує не лише проведення традиційних навчальних занять (у межах класних

уроків), але й серед природи, уроків-екскурсії тощо. Застосування в навчальному курсі практичних методів навчальної діяльності сприяє опануванню учнями простими методами наукових досліджень, розвитку уяви. Тому саме учителям природознавства відведено важливу роль зацікавити учня, сформуванню допитливої особистості школяра, здатного до навчання-пошуку та навчання-дослідження.

Тематика практичних робіт навчального курсу обумовлюється його змістом і органічно з ним поєднана. Практичні роботи, передбачені програмою, мають різну дидактичну мету. Наприклад, у навчальному курсі 5 класу практичні роботи «Вивчення розчинності речовин», «Вивчення впливу світла на рослини», «Вивчення властивостей води як розчинника» мають на меті формування природничих понять. На вдосконалення знань учнів і формування спеціальних умінь спрямовані практичні роботи «Визначення сторін горизонту за допомогою Сонця», «Позначення на контурних картах основних форм рельєфу», «Позначення на контурній карті водних об'єктів». Формування практичних умінь і навичок передбачають практичні роботи «Визначення маси та розмірів різних тіл», «Розділення сумішей».

У навчальному курсі 6 класу практичні роботи «Ознайомлення з будовою рослин», «Складання харчового ланцюга в екосистемі акваріуму» спрямовані на засвоєння природничих понять. Удосконалення знань учнів і формування спеціальних умінь забезпечують практичні роботи «Способи розмноження рослин», «Дослідження складу та властивостей ґрунту» тощо. Формування практичних умінь і навичок є метою практичних робіт «Підготовка насіння до посіву», «Вимірювання сили». За наявності в школі відповідних умов учитель може запропонувати учням додаткові теми практичних робіт.

Важливу роль у розвитку естетичних смаків учнів, оцінних суджень, умінь спілкуватися з природою відіграють уроки серед природи та екскурсії. Орієнтовні напрямки екскурсійної роботи з учнями 5–6 класів: вивчення сезонних явищ у природі; ознайомлення з природними та штучними екосистемами; спостереження за роботою машин і механізмів; вивчення рослин, тварин, штучних екосистем своєї місцевості. Проводити їх можна як за рахунок навчальних годин, так і в позаурочний час, під час навчальної практики.

Опанування учнями змісту шкільного природознавства передбачає також застосування практичних методів, а саме: спостереження, виконання дослідів, самостійної роботи з природним ма-

теріалом. Під час практичної роботи учні пізнають навколишнє середовище, набувають запасу конкретних уявлень, на основі яких відбувається формування понять. Досліди й спостереження підтверджують достовірність навчального матеріалу, розкривають сутність явищ і процесів у їх взаємозв'язку і розвитку, розвивають увагу, сприяють формуванню переконань у можливості пізнання світу.

Учні знайомляться з методами, що використовуються вченими в дослідженні природи. Саме цим пояснюється наявність у кожній темі програми демонстраційних дослідів та таких, що виконуються учнями. Учителю має сформулювати в учнів уміння виконувати досліди. Для цього доцільним є застосування такого підходу, що передбачає засвоєння матеріалу шляхом відповідей на логічно пов'язані між собою питання: *«Про що ми хочемо дізнатись?»*; передбачення: *«Що може статися?»*; матеріали: *«Які предмети ми будемо використовувати»*; спосіб дії: *«Якими кроками будемо йти до висновку?»*; спостереження: *«Що сталося, змінилося?»*, висновок: *«Чого ви навчилися?»*.

Орієнтовна тематика навчально-дослідницьких робіт з природознавства

Спостереження (здійснюється відповідно до тематики, передбаченої навчальною програмою):

- *у класі*: за плавленням льоду, випаровуванням води; за повертанням листків та квіток рослин до Сонця; за поведінкою рослин і тварин у куточку живої природи, акваріумі; ростом і розвитком рослин; пристосуванням рослин до умов недостатнього зволоження тощо;
- *у природі*: за сезонними явищами (ведення календаря природи); за явищами повсякденного життя людини; впливом діяльності людини на навколишнє середовище; нагріванням тіл променями Сонця; за змінами температури повітря та атмосферного тиску протягом певного проміжку часу; пристосуванням комах до середовища існування; за зв'язками в екосистемах, змінами в них; природоохоронна діяльність людини у своїй місцевості; за роботою машин і механізмів.

Експериментальна робота (здійснюється за тематикою програмних практичних робіт):

- *5 клас*: визначення маси та розмірів різних тіл; вивчення розчинності речовин; розділення сумішей (відстоювання, випаровування, фільтрування), очищення забрудненої кухонної

солі; вивчення впливу світла на рослини; визначення сторін горизонту за допомогою Сонця; позначення на контурних картах основних форм рельєфу; властивості води; позначення на контурній карті водних об'єктів;

- *6 клас:* ознайомлення з будовою рослин; способи розмноження рослин; складання харчового ланцюга в екосистемі акваріума; підготовка насіння до сівби; дослідження складу та властивостей ґрунту; вимірювання сили;

Позакласна робота учнів 5–6 класів з предмета

Позакласна робота з природознавства може бути організована в кількох напрямках:

- залучення школярів у профільні гуртки з навантаженням 1–2 години на тиждень;
- участь у Всеукраїнських інтерактивних конкурсах з природознавства. Прикладом такого конкурсу є «Колосок». Мета цього конкурсу – формування стійкого інтересу школярів до природничих наук, підтримка талановитих учнів, активізація творчої діяльності вчителів. У конкурсі можуть брати участь школярі трьох вікових груп: 3–4, 5–6, 7–8 класів. Конкурс відбувається в три етапи, і саме від того, як у навчальному закладі учитель організує роботу, залежить його результативність. Конкурсна тема оголошується попередньо. Наприклад, тема 2006 року – «Вода і все, що з нею пов'язане»;
- участь у всеукраїнських еколого-натуралістичних заходах, організація та проведення яких покладається на заклади позашкільної освіти. Протягом останніх років були проведені такі конкурси, експедиції та акції, як «Юний дослідник», «Галерея кімнатних рослин», «Юний селекціонер», «Мій рідний край, моя земля», «Птах року», «Посади сад», «Зелений паросток майбутнього», «Джміль та бджілка», «Пам'ятні стежини перемоги», «Парад квітів біля школи» тощо.

Особливості організації дослідницької роботи з біології в 7 класі (розділ «Рослини»)

У 7-х класах педагоги мають визначити конкретний напрямок роботи учнів, детально пояснити мету їх роботи, методики спостережень, дослідів, ведення записів результатів. Краще, якщо це буде завдання з біології рослин, бо саме рослини вивчаються у 7-му класі в курсі біології.

Форми навчально-дослідної роботи: спостереження, експеримент, робота з літературними джерелами (у межах навчального курсу, гурткової роботи, роботи факультативів, самостійної дослідницької діяльності учнів).

Спостереження:

- на навчально-дослідницьких земельних ділянках: спостереження за розвитком і врожайністю сільськогосподарських рослин залежно від способів (строків) їх сівби;
- у навчальних лабораторіях: за ростом та розвитком рослини, яка вирощена з насіння; за різноманітністю вегетативних органів рослини; за різноманітністю пристосувань рослин до життя; за впливом умов середовища на ріст і розвиток цвілевих грибів.

Тематика навчально-дослідницьких робіт:

- на навчально-дослідницьких земельних ділянках: вплив густоти висадження моркви на розвиток її коренеплодів; вплив мінерального живлення на ріст і розвиток рослини; вплив передпосівної обробки на швидкість проростання насіння тощо;
- у природі: вивчення видового складу рослин різних природних угрупувань;
- у навчальних лабораторіях: вивчення процесів фотосинтезу, дихання, мінерального живлення, транспорту речовин по рослині, випаровування води листками; вивчення умов проростання насіння тощо.

Орієнтовна тематика навчально-дослідницьких робіт: «Декоративні рослини на колекційній ділянці при школі»; «Синантропні рослини міста»; «Вирощування дріждженодібних грибів у різних умовах»; «Злаки околиць села» тощо.

Біологія, 8 клас (розділ «Тварини»)

Учням 8-го класу можна запропонувати експерименти, пов'язані як з тваринами, так і з рослинами. Вони із задоволенням вивчають життя комах, спостерігають за життям і перельотами птахів, вивчають лишайники, рослини, що мають радіопротекторну дію, рідкісні рослини рідного краю. З ними можна проводити спостереження як навесні, та і влітку чи восени. Діти звикають до того, що під час спостережень у них обов'язково мають бути щоденник, олівець і лінійка (для вимірювання розмірів слідів, гнізд тощо).

Спостереження за птахами краще проводити з використанням біноклів. Якщо учням трапляється незнайомий птах, потрібно зорієнтувати їх на запис характерних ознак птаха, його розміру

і повадок, зробити схематичний малюнок, а потім з допомогою атласу-визначника з'ясувати наукову та народну назви виду.

Фенологічні спостереження доцільно організовувати з метою засвоєння послідовності зміни і тривалості природних явищ за сезонами року. Учнів потрібно рекомендувати для читання науково-популярну літературу, що допоможе їм глибше розібратись у сезонних змінах у природі, показати фенологічні атласи і за наявності багаторічні матеріали фенологічних спостережень. Для зацікавлених учнів можна запропонувати провести спостереження за сезонними змінами в житті комах, різних тварин, що відбуваються протягом року.

Під час викладання біології, зокрема в розділі «Тварини», педагогам необхідно вести активну роботу, спрямовану на виконання законодавства України з охорони навколишнього природного середовища.

Основні форми навчально-дослідницьких робіт учнів: спостереження, експеримент, робота з літературними джерелами, розроблення й упровадження навчально-дослідницьких проєктів (у межах програмних навчальних курсів, програм гурткової роботи, роботи факультативів або самостійної дослідницької діяльності учнів).

Спостереження:

- *на базі живого куточка* – спостереження за поведінкою тварин живого куточку;
- *у природі* – ентомофауна малої річки; фенологічні спостереження за зимовими міграціями птахів; спостереження за життям мурашника; спостереження за поведінкою домашніх чи диких тварин у природі; участь у заходах з охорони природи; сезонні зміни в житті комах, риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців; поведінка окремих видів птахів своєї місцевості; рух птахів під час польоту;
- *у навчальних лабораторіях* – прояви життєдіяльності найпростіших; рухи і поведінка дощових черв'яків, складання колекції комах – шкідників саду і городу тощо.

Тематика експериментальних робіт: вивчення реакції дощового черв'яка на подразнення; вивчення руху моллюсків тощо.

Орієнтовна тематика навчально-дослідницьких робіт: «Вивчення весняних міграцій птахів у заплаві річок свого регіону»; «Зимуючі птахи регіону»; «Успішність розмноження лелеки в навколишніх селах»; «Розміри риб та їх динаміка протягом року в умовах рибалок».

Біологія, 9 клас (розділ «Людина»)

Учні 9–12 класів, які виявляють здібності до біології, слід залучати до дослідницької роботи. Така робота передбачає розроблення та виконання учнями тривалих навчально-дослідницьких проєктів та є надійним підґрунтям для забезпечення участі школярів у Всеукраїнській учнівській олімпіаді екологічних проєктів.

У межах загальноосвітнього навчального закладу організація цієї роботи проходить у рамках діяльності наукових секцій шкільних наукових товариств, індивідуальної, парної, групової навчально-дослідницької діяльності учнів.

Учні 9-х класів можуть вести дослідницьку роботу з біології рослин, тварин та людини як у школі, так і вдома, на базі природних об'єктів, лабораторій вищих навчальних закладів (за згодою адміністрації закладу). Обов'язковим при цьому є наявність педагога-куратора (керівника науково-дослідного проєкту).

Форми дослідницької роботи учнів: виконання навчально-дослідницьких робіт (колективних, індивідуальних, парних), навчально-дослідницьких проєктів, робота з літературними джерелами, музейними матеріалами.

Тематика експериментальних робіт: вивчення хімічного складу кісток; вплив ритму й обсягу навантажень на ефективність роботи скелетних м'язів; виявлення вуглекислого газу в повітрі, що видихається; прийоми штучного дихання тощо (*у курсі біології 9 класу дослідно-експериментальний цикл складається з 20 лабораторних робіт*).

Орієнтовна тематика навчально-дослідницьких робіт: «Леонардо да Вінчі і сакральна геометрія (пропорції людського тіла)»; «Визначення темпераменту учнів»; «Вплив забрудненого середовища на здоров'я людини»; «Паління як причина серцево-судинних захворювань»; «Динаміка народжуваності і смертності в місті (селі)».

Організація позакласної роботи учнів 7–9 класів з предмета

Для школярів цієї вікової категорії можуть бути запропоновані такі форми позакласної роботи:

- профільні гуртки, факультативи дослідницького спрямування, спецкурси;
- участь в обласних, всеукраїнських та міжнародних екологічно-натуралістичних заходах, відповідальність за організацію та

проведення яких покладається на заклади позашкільної освіти, а саме: міжнародній науково-освітній програмі «GLOBE», всеукраїнському науково-освітньому проєкті «Viola», всеукраїнських конкурсах «Мій рідний край, моя земля», «Флора України: компас у зеленому світі», «Ліси – доля нащадків», «Вчимося заповідати»;

участь у регіональних конкурсах, експедиціях та акціях: «Майбутнє без СНІДу», «Здоровий спосіб життя: проблеми та реалії», «Птах року», «Посади сад», «Зелений паросток майбутнього», «Джміль та бджілка», «Пам'ятні стежини перемоги», «Дослідницький марафон» тощо.

Біологія, 10–12 класи

Учні старшого шкільного віку, які виявляють стійкий інтерес до предметів природознавчого спрямування, як правило, цікавляться новими науковими напрямками, що активно розвиваються останнім часом, а саме: біонікою, молекулярною біологією, молекулярною генетикою, імунологією, біокібернетикою, геною інженерією тощо. Тому арсенал форм підтримання цього інтересу в учителів-предметників має бути різноманітним. Кожного обдарованого учня слід постійно стимулювати до продовження навчально-дослідницької діяльності, адже тільки в процесі роботи можна підтвердити (або заперечити) відомі в науці факти, з'ясувати, чому щось у природі відбувається саме так, а не інакше, поставити перед собою нові навчально-творчі завдання.

Зорієнтованість старшої школи на профільність у межах викладання дисциплін природничого та біологічного спрямування зумовлює запровадження нових спецкурсів, що передбачають поглиблене вивчення певних розділів біології та сприяють глибокому опануванню сучасними знаннями з біології.

Форми дослідницької діяльності учнів у системі роботи профільних гуртків, наукових секцій НТУ, предметних факультативів, спецкурсів: проведення спостережень, експериментально-дослідницької роботи, пошук та аналіз літературних джерел, розроблення та виконання навчально-дослідницьких проєктів.

Спостереження проводяться переважно в межах запроваджених навчальних програм, наприклад: дія ферментів; явище плазмолізу та деплазмолізу, рух цитоплазми в клітинах рослин тощо.

Дослідно-експериментальна робота учнів визначається тематикою програмних лабораторних та практичних робіт. *Орієнтовна тематика семінарів:* «Видатні вчені-біологи України», «Можливості цитотехнологій», «Життєві цикли вірусів», «Профілактика

ВІІ/СНІД та інших вірусних хвороб людини», «Профілактика бактеріальних хвороб людини», «Взаємодія регуляторних систем в організмі людини», «Генетичні основи селекції організмів» тощо.

Орієнтовна тематика учнівських навчально-дослідницьких робіт: «Ефективність очищення вод, забруднених нафтопродуктами, біологічним методом»; «Вихід сировини лікарських рослин-радіопротекторів залежно від тривалості використання посіву»; «Рослинний покрив та тваринне населення лісопарку»; «Ефективність різних конструкцій штучних гніздовищ співочих птахів в умовах села (міста)»; «Поширення первоцвітів у регіоні та стан їх охорони»; «Вміст нітратів у різних сільськогосподарських рослинах».

Труднощі ведення дослідницької роботи з учнями в школі найчастіше полягають у нерозумінні вчителями (керівниками) суті навчально-дослідницької діяльності учнів. Це зрозуміло й закономірно, адже у вищих навчальних закладах майбутніх педагогів навчають тому, як навчати учнів, а не проводити з ними наукові дослідження, що вимагає інших знань, умінь та навичок.

Організація навчально-дослідницької роботи учнів у сучасних загальноосвітніх навчальних закладах має передбачати етапність ведення учнівських досліджень – від визначення проблеми та вибору теми для дослідження, визначення мети і завдань дослідження, вибору об'єкта та предмета дослідження, аналізу літератури, формулювання гіпотези, вибору методик проведення досліджень до проведення власне дослідження, обробки його результатів та публічної презентації отриманих результатів.

Керівництво дослідницькими проектами учнів мають здійснювати не тільки викладачі вищих навчальних закладів та співробітники науково-дослідних установ, але й учителі-предметники. Аналіз керівного складу наукових екологічних проектів, які щорічно захищаються учасниками IV етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з біології та екології, показує, що більшість таких робіт, виконаних під керівництвом шкільних вчителів, відповідають заявленим вимогам.

Високих результатів досягають ті педагоги, які мають налагоджені контакти з науковцями вищих навчальних закладів або дослідницьких установ, і разом з ними керують дослідницькою роботою школярів. Ефективність співпраці залежить від використання потенціалу обох сторін, оскільки в школах менша апаратурна оснащеність, менші фінансові можливості та кадровий потенціал, проте вчителі мають більш тісні контакти з учнями та їх батьками, знають шкільні програми, особливості вікової

психології; співробітники науково-дослідницьких установ мають змогу забезпечити роботу методично, організувати проведення досліджень на базі лабораторій (майстерень тощо) своїх відділів, допомогти учням в обробці результатів та їх інтерпретації.

Наукове дослідження – це процес вироблення нових наукових знань, один із видів пізнавальної діяльності, що характеризується об'єктивністю, доказовістю, створенням нового, точністю. Однак педагогам слід пам'ятати, що дослідницька робота учнів здійснюється з навчальною метою і отримання результатів, які мають наукову новизну, не є обов'язковою умовою. Основне її завдання – засвоїти принципи і підходи до проведення досліджень. Важливо, щоб учень максимально самостійно пройшов усі етапи дослідження: зробив огляд літератури, сформулював мету, поставив завдання дослідження і розробив методику. На перших етапах проведення дослідів чи спостережень обробку результатів тощо бажано проводити керівникам і учням спільно. І навіть коли учні набудуть навичок самостійної роботи, отримані результати вчителю доводиться ретельно перевіряти для запобігання грубих помилок (методологічних, методичних тощо). Далеко не кожний учень здатен самостійно сформулювати чіткі й конкретні висновки, як цього вимагають традиції наукової роботи. Тому на цьому етапі слід виявляти максимум педагогічного такту. Учнів бажано поступово підводити до самостійного формулювання висновків.

Таким чином, організація дослідницької діяльності учнів має посісти належне місце в діяльності педагогів-предметників, які прагнуть прищепити своїм учням любов до природничих наук і біології зокрема, привчити їх до самостійності в навчально-творчій роботі. Шкільна дослідницька робота може стати першою творчою працею обдарованого учня, запорукою його успішної професійної діяльності в майбутньому.

Список літератури

1. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. – М.: Вербум-М, 2001.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Біологія. 7–11 класи. – К.: Ірпінь, 2005.
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Природознавство. 5–6 класи. – К.: Ірпінь, 2005.

Організація дослідницької роботи з біології в позашкільних навчальних закладах України

3.1. Організаційно-технологічні засади навчально-дослідницької роботи з біології в позашкільних навчальних закладах України

Набутий більш ніж за 80 років історії юннатівського руху методико-педагогічний доробок забезпечує ефективну діяльність більш ніж 8 тисяч гуртків та інших творчих об'єднань, що функціонують у понад 1500 загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах.

Сьогодні в Україні діє 169 станцій юних натуралістів (СЮН) та центрів еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді (ЦЕНТУМ), що не лише забезпечують умови для поглиблення знань школярів з основ природничих, аграрних, лісогосподарських наук, але й сприяють їх професійному самовизначенню та самореалізації, організують змістовне дозвілля.

Аналіз науково-методичних матеріалів, розроблених педагогами позашкільних навчальних закладів еколого-натуралістичного спрямування, дає підстави для твердження про унікальність можливостей позашкільного креативного соціуму щодо соціалізації особистості, розвитку її інтересів до наук природничого та сільськогосподарського напрямків, формування й розвитку її інтелектуально-творчих здібностей, особливо в процесі практичної та пошуково-дослідницької діяльності. У цьому контексті освітня функція СЮН, ЦЕНТУМ, еколого-натуралістичних відділів комплексних позашкільних навчальних закладів В.В. Вербицьким визначається як випереджувальна.

Сучасний стан соціально-економічного розвитку України зумовив актуалізацію проблеми визначення освітніх пріоритетів

загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів з біології та природознавства як невід'ємних складових еколого-натуралістичної роботи в позаklasний та позашкільний час. До основних пріоритетів віднесені:

- *природоохоронний напрямок*, що передбачає не лише вдосконалення профільних навчально-виховних програм роботи дитячих творчих об'єднань (гуртків, клубів, секцій), але й практичну природоохоронну діяльність учнів у рамках всеукраїнських акцій, експедицій, міжнародних, всеукраїнських, регіональних освітніх програм, проектів тощо;
- *реабілітаційно-оздоровчий напрямок*, орієнтований на впровадження нових форм виховання свідомого ставлення особистості до власного здоров'я, безпеки життєдіяльності, формування основ здорового способу життя, впровадження нетрадиційних освітньо-оздоровчих технологій;
- *профорієнтаційний напрямок*, що розглядає творчу діяльність учнів у профільних гуртках та інших творчих об'єднаннях як форму початкової профорієнтаційної освіти;
- *дослідно-експериментальний напрямок* як шлях ознайомлення учнів з методами наукового пізнання та важливий засіб формування їх креативних компетентностей: пізнавальних – здатності до самостійної пізнавальної діяльності; особистісних – здатності до діяльнісного розвитку індивідуальних здібностей; самоосвітніх – здатності до вироблення особистих прийомів самоосвіти; соціальних – здатності до роботи в команді.

В умовах роботи СЮН, ЦЕНТУМ, комплексних позашкільних навчальних закладів, де діють дитячі творчі об'єднання еколого-натуралістичного спрямування, пошуково-дослідницька діяльність виконує низку функцій, а саме: створення позитивної мотивації до наук природничого циклу, цілеспрямованої самоосвітньої діяльності; поглиблення та посилення дієвості знань з природознавства, біології, географії, хімії, фізики, народознавства; розвиток інтелектуальної сфери особистості; формування вмінь і навичок дослідницької діяльності (пошукової, дослідно-експериментальної); розвиток пізнавальної активності та самостійності в навчально-творчій діяльності.

Слід зазначити, що дослідницький підхід до організації навчально-виховного процесу в гуртках та інших творчих об'єднаннях еколого-натуралістичного напрямку полягає не лише в запровадженні загальних і спеціальних методів наукових досліджень на всіх етапах навчально-творчої діяльності учнів, але й у постійній актуалізації міждисциплінарних зв'язків, поглибленні контекстного та процесуального аспектів пізнавальної діяльності учнів;

перетворення об'єкт-суб'єктних відносин між педагогами та учнями на суб'єкт-суб'єктні. За таких умов організаційно-технологічними засадами навчально-дослідницької роботи з біології в позашкільних навчальних закладах є:

- взаємодія педагогічної теорії з практикою для забезпечення впровадження результатів наукових досліджень (психолого-педагогічних, біологічних тощо) у систему освітньо-розвивальної та виховної роботи;
- профільна диференціація змісту освіти на всіх етапах навчально-творчої діяльності учнів;
- практична спрямованість навчально-творчої та пошуково-дослідницької діяльності учнів;
- використання інноваційних освітніх та інформаційних технологій, запровадження методів, орієнтованих на випереджувальний розвиток особистості;
- організація психолого-педагогічного та методичного супроводу всіх форм навчально-виховної роботи.

У контексті парадигми креативної освіти розвиток творчого потенціалу інтелектуально обдарованих дітей та учнівської молоді розглядається як результат систематизованої та цілеспрямованої пошуково-дослідницької роботи. Навчально-виховний процес в учнівських творчих об'єднаннях дослідницького спрямування як профільних, так і комплексних позашкільних навчальних закладах здійснюється в трьох основних формах – індивідуальній, груповій та масовій.

Індивідуальна дослідницька робота учнів спрямована як на виконання окремих навчально-творчих завдань (підготовка доповідей, повідомлень, пошук першоджерел, виготовлення наочності, комп'ютерне оформлення робіт тощо – початковий та основний навчальні рівні), так і на індивідуальну навчально-творчу та пошуково-дослідницьку діяльність за індивідуальними навчальними планами, розробленими відповідно до навчальних програм творчих об'єднань або орієнтовної регіональної тематики дослідницьких робіт для учнів – членів МАН України (вищій навчальний рівень).

Групови дослідницька діяльність учнів має кілька різновидів. Це – робота в парах, у складі мікрогруп, бригад, загонів (пошукових, експедиційних), гуртків, клубів, наукових секцій МАН України, інших учнівських творчих об'єднань, що виконується за міжнародними, всеукраїнськими, регіональними освітніми програмами та проектами, програмами регіональних тематичних або комплексних експедицій (початковий – вищій навчальні рівні).

Масова робота дослідницького спрямування передбачає залучення максимальної кількості учнів до різних форм еколого-натуралістичної діяльності, а саме: олімпіад з природничих дисциплін, турнірів юних біологів, хіміків тощо, заочних учнівських експедицій, конкурсних заходів, тематичних учнівських конференцій, тижнів науки і техніки, біологічних стажувань, практичних природоохоронних заходів тощо).

Основною особливістю учнівських досліджень є те, що вони мають навчальний характер. А це означає, що їх головною метою є розвиток особистості, а не отримання принципово нових результатів, аналогічних до результатів «великої науки». Педагоги мають пам'ятати, що в науці головною метою досліджень є отримання нових знань, а в освіті – набуття учнями функціональних навичок проведення дослідження (універсального способу осмислення ними дійсності), а також розвитку дослідницького типу мислення на основі суб'єктивно нових знань, тобто нових, самостійно отриманих і значущих для юного дослідника. Саме тому в навчальному процесі, що ґрунтується на систематизованій дослідницькій діяльності учнів, на передній план виходить завдання *проектування дослідження*, в основі якого – модель дослідження, розроблена й загальноприйнята в сучасній науці. Як правило, такі моделі характеризуються наявністю кількох стандартизованих етапів, а розвиток дослідницької діяльності учнів нормується виробленими науковим співтовариством традиціями та характером навчальних досліджень.

У школі в типовій освітній ситуації, що визначається характером навчального процесу, як правило, реалізується стандартна позиційна схема «вчитель – учень». Перший транслює знання, другий їх засвоює в умовах відпрацьованої класно-урочної схеми. У разі введення в ситуацію елементів дослідницької діяльності ці позиції стикаються з новими реаліями: готові еталони знань – відсутні; явища в живій природі не вписуються в знайомі схеми та вимагають від учнів самостійного аналізу й узагальнення отриманих даних. Це ініціює початок еволюції від об'єкт-суб'єктивної парадигми освітньої діяльності до ситуації спільного осмислення навколишньої дійсності, утіленням якої є позиційна схема «колега – колега».

У творчому об'єднанні позашкільного навчального закладу головним результатом дослідницької діяльності учня є інтелектуальний продукт, що встановлює ту чи іншу істину в результаті процедури дослідження і, як правило, має стандартний вигляд (проект, конкурсна робота, звіт). Педагоги-практики зазначають

самоцінність з'ясованої в ході учнівського дослідження істини як головного інтелектуального продукту. У положеннях (умовах проведення) конкурсних заходів та учнівських тематичних конференцій часто висуваються вимоги щодо практичної значущості або можливості застосування результатів учнівських досліджень, соціального ефекту від них (природоохоронного, економічного тощо). Однак творча учнівська діяльність дослідницького спрямування хоча й називається дослідницькою, але переслідує іншу мету, що сама по собі є не менш значущою. Це – мета соціалізації особистості, набуття нею певного соціального досвіду засобами самостійної навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності.

Результати аналізу учнівських пошуково-дослідницьких робіт, що презентуються під час тематичних учнівських конференцій та конкурсів дослідницького спрямування, дозволяють провести їх класифікацію, визначивши такі основні типи:

- *реферативні роботи* – творчі роботи, написані на основі кількох літературних (архівних, музейних) першоджерел, що ілюструють результати пошуку інформації за обраною темою;
- *описові роботи* – творчі роботи, де висвітлюються результати спостережень або містяться описи явищ (виконані за відомими в науці методиками) без висунення будь-яких гіпотез або спроб інтерпретації результатів;
- *проектні роботи* – творчі роботи, пов'язані з плануванням діяльності відповідно до поставленої навчально-дослідницької мети, описом шляхів її досягнення та поданням результатів; етап дослідження є важливим засобом досягнення кінцевого результату (наприклад, результатом проектної роботи соціально-екологічної спрямованості є формування громадської думки стосовно проблем охорони природи, розміщення промислових, сільськогосподарських, транспортних об'єктів тощо);
- *дослідно-експериментальні роботи* – творчі роботи, написані на основі результатів самостійно проведених спостережень чи експериментів (за описаними в науці методиками), що подаються у формі звіту, мають ілюстративний характер і лише припускають можливість самостійного трактування результатів залежно від умов їх отримання;
- *власне дослідницькі роботи* – творчі роботи, виконані за допомогою відомих у науці методик, що містять етапи опрацювання літератури, постановки та проведення експерименту, аналізу отриманих результатів, формулювання висновків та розроблення рекомендацій щодо їх практичного застосування.

Як правило, реферативні та описові дослідницькі роботи з біології виконуються учнями відповідно до програм творчих об'єднань початкового та основного навчальних рівнів. Проектні роботи біологічного спрямування, де дослідницький етап є обов'язковим, більш характерні для програм гуртків та інших творчих об'єднань основного й вищого навчальних рівнів. Тематичні дослідно-експериментальні та пошуково-дослідницькі роботи за біологічною тематикою більш характерні для наукових секцій Малої академії наук України.

Слід зазначити, що всі види дослідницьких робіт учнів мають відповідати вимогам правил охорони праці, техніки безпеки і санітарно-гігієнічному режиму, а також здійснюватись під постійним наглядом за станом безпечної експлуатації обладнання та інвентарю.

Список літератури

1. Вербицький В. Методичні засади формування практичного розуму цілеспрямованого учня // Позашкільна освіта і виховання. – 2006. – № 1. – С. 19–22.
2. Вербицький В. Організаційно-методичні засади еколого-натуралістичної роботи позашкільних навчальних закладів (2003–2008 роки) // Рідна школа. – 2006. – № 8. – С. 5–9.
3. Вербицький В. Методологічні принципи забезпечення позашкільної еколого-натуралістичної освіти // Рідна школа. – 2003. – № 8. – С. 3–6.
4. Дослідження як технологія навчання // Біологія. Шкільний світ. – 2006. – № 15. – С. 19–20.
5. Єресько О., Курсон В. Методичні рекомендації щодо вивчення біології у 2006–2007 навчальному році. // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 4. – С. 5–9.

3.2. Організація пошуково-дослідницької роботи з біології в гуртках та інших творчих об'єднаннях еколого-натуралістичного напрямку

У сучасних умовах розвитку суспільства знання про природу є однією з основних складових змісту біологічної освіти, проте вони визнаються потрібними не самі по собі, а для розв'язання важливих проблем особистості.

Унаслідок цього організація навчального процесу з біології потребує модернізації, запровадження нових технологій навчання, здійснення інтеграції та диференціації знань, формування цілісних уявлень про навколишній світ. Правильність цієї думки підтверджують і результати досліджень, проведені МОН України спільно з Центром тестових технологій (Міжнародна методика обстеження TIMSS). У загальноосвітніх навчальних закладах семи регіонів країни рівень сформованості в школярів уміння розуміти сутність питання, застосовувати набуті знання і вміння в ситуаціях, наближених до життєвого досвіду, визначений як середній. А серед завдань найскладнішими виявилися ті, що потребували вмінь обґрунтовувати результати експерименту, порівняння й класифікації організмів. Обмежені уроком (часом, структурою, обсягом матеріалу), учні не завжди можуть сповна виявити себе й свої здібності, дістати відповіді на всі запитання, які їх цікавлять, задовольнити потребу в поглибленні знань.

Порівняльний аналіз змісту діючих програм для творчих учнівських об'єднань позапшкільних та загальноосвітніх навчальних закладів і програм шкільного курсу біології демонструє різне співвідношення навчального часу «теоретичні заняття – практичні заняття». Питома вага практичних занять у позашкільній та позакласній сфері становить від 22 до 88% навчального часу, тоді як у шкільному компоненті на проведення практичних, лабораторних робіт, екскурсій припадає від 16 до 26% навчальних годин.

Отже, на сучасному етапі розвитку біологічної освіти набуває актуальності проблема організації та проведення позакласної і позашкільної роботи з біології. Саме під час таких видів діяльності виявляються необмежені можливості всебічного розвитку особистості учня, вихованця, активізується пізнавальна діяльність.

Формування дослідницьких умінь учнів здійснюється в три етапи. Перший етап – підготовчий (5–6 кл.), на якому формуються основні навчальні вміння. Другий етап – розвиток дослідницьких умінь (7–8 кл.), третій етап – самостійна дослідницька діяльність школярів (9–11 кл.).

Відповідно до цього заняття в польових умовах можна поділити на три блоки.

Наприклад, перший блок – «Рослинні угруповання», розрахований на учнів, які вже вивчили рослини, гриби, бактерії в курсі «Природознавство». Для цього віку характерне конкретно-образне мислення. Звідси основний зміст практики – конкретні біологічні об'єкти: рослинні угруповання та їх типові представники. Діти отримують відповіді на питання, що в цьому віці є домінуючими: «Що?», «Хто?». Вони також роблять спроби встановити елементарні причинно-наслідкові зв'язки, суттєво закріплюють навчально-пізнавальну мотивацію, для якої характерна зацікавленість способами здобуття знань. А це, у свою чергу, дозволяє скерувати інтерес школярів на засвоєння першооснов справжнього наукового дослідження.

Другий блок польових занять – «Біоценози». Звичайно участь у них можуть брати школярі, які вже засвоїли курс «Біологія. Тварини» та програмний матеріал відповідних творчих учнівських об'єднань. У цьому віці пізнавальна діяльність учнів спрямована на встановлення зв'язків між явищами та об'єктами, які, на перший погляд, не існують. Змістом практики стають взаємовідносини різноманітних видів в угрупованні, закономірності перетворення енергії під час кругообігу речовин, механізми саморегуляції на конкретних прикладах своєї місцевості. Основним способом отримання інформації, як і раніше, залишається спостереження. Але на цьому етапі дані узагальнюються на більш високому рівні.

Учні отримують відповіді на головні питання свого віку: «Чому?», «Як?». Також збільшується частка самотійної дослідницької діяльності дітей. Вони самостійно обирають методику спостереження, фіксують результати та проводять їх аналіз.

Спостереження за тваринами вимагає від дослідника терпіння. Найоптимальніше проводити таку роботу індивідуально або в парах. Перехід від групової роботи до індивідуальної підвищує відповідальність кожного за результат дослідження.

Третій блок занять – «Моніторингові дослідження». Він розрахований на учнів 9–11 класів. В основу цих занять покладене вивчення і оволодіння нескладними методами польових досліджень. Для школярів цього віку цілком доступні методи геоботанічних досліджень, біоіндикації повітря, маршрутний облік птахів, обліки комах тощо.

На цьому етапі школярі вчать самостійно обирати певну методику роботи, визначати її доцільність, можливість отримати

достовірні і порівняльні дані й т.п. Сформовані дослідницькі вміння дозволяють учням проводити самостійні наукові пошуки.

Серед форм позакласної та позашкільної роботи слід звернути увагу на практично-дослідну діяльність. Вона є складовою натуралістичної, екологічної, природоохоронної освіти, ґрунтується на принципах пізнання живої природи й функціонування живих систем, їх розвитку та взаємодії. Її основу становлять методи дослідження природи й спостереження.

До практичних занять, які можуть бути реалізовані в умовах гуртків станцій юннатів, можна віднести такі:

- лабораторні роботи;
- практичні роботи;
- екскурсії в природу;
- робота на екологічній стежці;
- екологічні експедиції, походи;
- навчально-польові практики;
- розроблення та реалізація проектів еколого-натуралістичного спрямування;
- робота на навчально-дослідницьких земельних ділянках;
- проведення природоохоронних акцій.

Першою сходинкою, що об'єднує майже всі види практично-дослідної діяльності учнів, є проведення фенологічних спостережень. Саме з організації фенологічних спостережень і ведення календаря природи розпочинається вивчення біології на уроках та в гуртках. Учні вчать спостерігати за добовими й сезонними змінами в житті рослин, тварин, їх ростом і розвитком у природі, на навчально-дослідній земельній ділянці, у живому куточку, штучних екосистемах.

Засвоєння таких понять фенології, як об'єкти спостереження, сезонні явища, сезонний стан, фенологічні фази, фенологічні дати, міжфазовий період, феноіндикатори та їх функції, феностандарт сезонного розвитку, закладає потужний фундамент подальшої творчої науково-дослідницької роботи учнівської молоді.

Слід зазначити, що перспективною формою організації дослідницької діяльності школярів сьогодні є розроблення та реалізація проектів. Проект поєднує теорію та практику, постановку певного розумового завдання й практичне його виконання. Головні завдання, що розв'язуються при застосуванні проектної технології, – це набуття й використання знань для розв'язання нових пізнавальних завдань, розвиток комунікативних навичок, уміння користуватися дослідницькими прийомами. Важливо, щоб тематика роботи враховувала сучасні інтереси дитини і одночасно забезпечувала їх

розширення та отримання нових знань і навичок. Тематика проекту може бути сформульована педагогом з урахуванням навчальної ситуації зі свого предмету або відповідно до профільності гуртка, інтересів і здібностей учнів. Діти можуть також самі запропонувати тематику проекту. Успішна реалізація проекту дитиною значною мірою залежить від якостей педагога. Він має добре знати інтереси учнів, їх можливості, бажання, бути достатньо компетентним, комунікабельним, толерантним, творчо ставитися до роботи. Результати реалізації проектів обов'язково оформляються у вигляді альбому, журналу, альманаху, відеофільму тощо. У біологічній освіті використовуються переважно такі типи проектів:

- дослідницькі, підпорядковані логіці дослідження;
- творчі, що мають на меті творчу спільну діяльність;
- ігрові;
- інформаційні, спрямовані на збирання інформації про певний об'єкт чи явище;
- практично-орієнтовні, що спираються на соціальні інтереси учасників проекту.

Крім цього, проекти поділяються за кількістю учасників на індивідуальні, парні та групові; за масштабами – на регіональні, загальноукраїнські та міжнародні, за тривалістю – на короткотривалі (кілька тижнів), середньої тривалості (від тижня до місяця) та довготривалі (кілька місяців).

Під час організації та виконання проекту педагог:

- допомагає учням у пошуку джерел інформації, одним з яких є він сам;
- координує весь процес дослідження, підтримує й заохочує учнів до неперервного руху вперед, допомагає, але не виконує роботи замість дітей.

Важливо, що за допомогою методу проектів реалізуються міжпредметні зв'язки, здобуваються знання шляхом взаємодії учнів з педагогом та між собою. Дослідницька робота школярів у рамках проекту допомагає їм більш правильно розуміти наукову картину світу, розвинути свій творчий потенціал.

У канікулярний період ефективною формою організації дослідної роботи школярів є літні навчально-польові практики. Літня навчально-польова практика має не тільки навчальне, але й велике виховне значення. Вибір місця проведення літніх навчально-польових практик має бути зумовлений краєзнавчими особливостями, а саме: наявністю природно-заповідних територій різної категорійності, типовими та унікальними біогеоценозами, культурно-історичних цінностями, формами рельєфу тощо.

Метою польових практик є:

- оволодіння знаннями про живу природу, методами пізнання, навчальними вміннями;
- формування в школярів ставлення до живої природи як до об'єкта її сфери власної практичної діяльності;
- формування біосферного мислення, необхідного для встановлення гармонійних відносин учнів з природою, усім живим, як головною цінністю на Землі.

Одним з основних завдань, що розв'язуються під час проведення практик, є актуалізація теоретичних знань у ході вивчення об'єктів живої природи в природних умовах існування. Організація подібної роботи вимагає формування в учнів дослідницьких умінь. Керівник повинен організаційно й методично забезпечити поетапність і послідовність виконання роботи в такому порядку:

- формування проблеми;
- постановка цілей дослідження;
- визначення об'єкта дослідження;
- збір інформації про об'єкт, його елементи й зв'язки між ними;
- побудова гіпотези;
- розроблення плану досліджень (можливі шляхи перевірки гіпотези);
- реалізація розробленого плану (перевірка гіпотези);
- оброблення результатів, аналіз і порівняння з даними, отриманими раніше;
- визначення практичного значення отриманих результатів.

Навчально-польова практика допомагає школярам зрозуміти, що нові знання добуваються великою працею і потребують значних зусиль. У молоді формуються якості, основою яких є об'єктивність, чесність, наукова етика, нездатність порушення законів природи. Ці якості виявляються у всіх сферах діяльності особистості, стають її характерними рисами.

У сучасному світі серед колосального потоку інформації важливо вміти оперативної знаходити й аналізувати факти. І завдання вчителя чи керівника гурткової роботи полягає не тільки в тому, щоб забезпечити засвоєння учнями певного мінімуму знань, але й навчити основним методам їх добування, а також прийомам дослідження. Лише чітко спланована й організована, етапно проведена робота з урахуванням індивідуальних умінь учнів спонукає учнівську молодь до продуктивної і творчої пізнавальної діяльності.

Список літератури

1. Дегтярєва Н.І. Лабораторні заняття та екскурсії із загальної біології: Посібник для вчителів. – К.: Радянська школа, 1984. – 168 с.
2. Захлебный А.Н., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников во внеклассной работе. – М.: Просвещение, 1984. – 160 с.
3. Пшеничний Н.І. Методика фенологічних спостережень у школі. – К.: Радянська школа, 1972. – 144 с.
4. Дослідження як технологія навчання // Біологія. Шкільний світ. – 2006. – № 15. – С. 19–20.
5. Єресько О., Курсон В. Методичні рекомендації щодо вивчення біології у 2006–2007 навчальному році. // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 4. – С. 5–9.
6. Єресько О., Матяш Н. Результати дослідження якості біологічної освіти // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 1. – С. 8–11.
7. Програми для творчих об'єднань позашкільних і загальноосвітніх навчальних закладів / Укл.: В.В. Вербицький – К.: Богдана, 2004. – 352 с.
8. Трубачева С., Кравчук О. Досвід дослідної діяльності – основа формування предметних природознавчих компетентностей учнів // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 1. – С. 16–17.
9. Цируль О. Підготовка майбутніх учителів до проведення фенологічних спостережень // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 2. – С. 34–35.
10. Шкільні програми. Календарно-тематичне планування // Біологія. Шкільний світ. – 2006. – № 19–20 (спецвипуск).
11. [html://www.nenc.gov.ua](http://www.nenc.gov.ua)
12. [html://www.zoomax.ru](http://www.zoomax.ru)

Організація дослідницької роботи в освітній системі «Мала академія наук України»

4.1. Мала академія наук України як цілісна освітня система пошуково-дослідницького спрямування

Робота з формування творчих здібностей дітей та учнівської молоді в процесі пошуково-дослідницької діяльності передбачає наявність відповідної соціально-педагогічної системи, що об'єднує роботу загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних та вищих навчальних закладів.

Чільне місце в цій системі посідає Мала академія наук України (МАН України), діяльність якої спрямована на виявлення здібностей, обдарувань особистості, сприяння її самовизначенню й самореалізації в процесі пошуково-дослідницької роботи в різних галузях науки, техніки і культури, а також забезпечення творчого, інтелектуального й духовного розвитку особистості, її підготовку до майбутньої професійної й громадської діяльності.

У сучасній освітній системі «Мала академія наук України» робота кожного учнівського творчого об'єднання – наукової секції, гуртка, клубу, учнівської лабораторії – спрямована на формування та розвиток творчих здібностей особистості. У процесі пошуково-дослідницької діяльності старшокласникам надається можливість значно розширити обсяг своїх знань, набути певних умінь та навичок, що виходять за межі традиційних освітніх програм. Це, відповідно, допомагає їм знайти своє місце в соціумі, зробити усвідомлений вибір не лише напрямку та теми дослідницької роботи, але й майбутньої професійної діяльності, зокрема наукової.

Мала академія наук України ствердилася в суспільстві як осередок формування інтелектуального потенціалу нації, її освітньо-розвивальна та виховна діяльність побудована відповідно до

соціальних запитів суспільства. Мережа учнівських творчих об'єднань територіальних закладів та відділень МАН України щорічно залучає до пошуково-дослідницької роботи понад 40 тисяч учнів загальноосвітніх, професійно-технічних навчальних закладів, студентів вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації, впливає на формування їх світогляду, сприяє самовизначенню та профорієнтації. Комплекс психолого-педагогічних та науково-практичних заходів, спрямованих на взаємодію науково-методичної роботи педагогів і пошуково-дослідницької діяльності учнів, сприяв розвитку наукової та програмно-методичної бази МАН, а також підвищенню фахового рівня педагогів.

Сьогодні Мала академія наук України – це складна, розгалужена система, до структури якої входять: державний заклад «Мала академія наук учнівської молоді Міністерства освіти України», 19 територіальних відділень та 7 спеціалізованих позашкільних навчальних закладів – Малих академій наук України учнівської молоді (МАНУМ). Навчально-виховна робота в Малій академії наук України проводиться в наукових секціях 31 профілю, об'єднаних у шість наукових відділень: фізико-математичне, техніко-технологічне, обчислювальної техніки і програмування, історико-географічне, хіміко-біологічне, мистецтвознавства та філології.

У сучасних наукових дослідженнях значна увага приділяється науковим основам навчально-виховної та розвивальної роботи в МАН України. Досліджуються питання творчого розвитку інтелектуально обдарованої особистості, формування та розвитку творчих здібностей засобами пошуково-дослідницької діяльності, упровадження інноваційних освітніх технологій.

У практику роботи МАН України та її територіальних відділень і закладів активно впроваджуються нові форми, а саме: всеукраїнські та обласні профільні школи, навчально-оздоровчі профільні табори, консалтингові центри, мобільні консультаційні пункти, навчальні комплекси інтернатного типу тощо. Розробляються та апробуються нові навчальні програми, розроблені відповідно до рівнів організації дослідницької діяльності учнів. Започатковується психологічний супровід усіх форм навчально-виховної роботи.

Складність функціональної структури сучасної освітньої системи «Мала академія наук України» зумовлює необхідність уточнення формулювання *основних технологічних понять*. Отже:

- *територіальне відділення МАН України* – це: 1) форма організації навчально-творчої діяльності учнів у регіонах Укра-

їни за пошуково-дослідницьким напрямком позашкільної освіти; 2) структурний підрозділ позашкільного навчального закладу обласного, районного, міського підпорядкування:

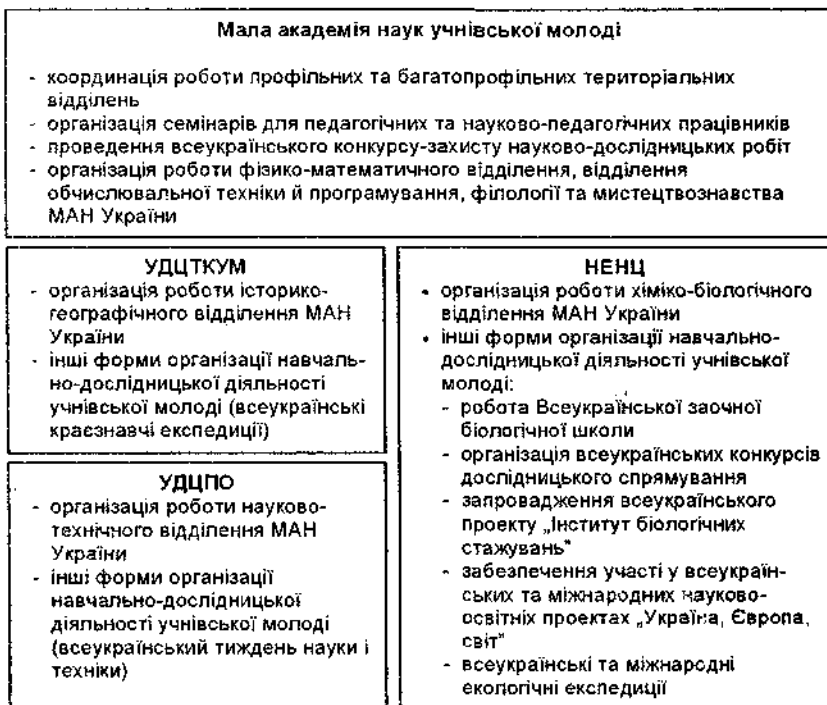
- **МАНУМ (Мала академія наук учнівської молоді)** – це профільний позашкільний навчальний заклад, основним напрямком діяльності якого є дослідницько-експериментальний, що передбачає залучення вихованців (учнів, слухачів) до науково-дослідницької, експериментальної, конструкторської та винахідницької роботи в різних галузях науки, техніки, культури і мистецтва, а також виявлення, розвиток і підтримку обдарованої молоді, створення умов для її творчої реалізації та розширення наукового світогляду, організацію змістовного дозвілля («Положення про Малу академію наук учнівської молоді», 2006 р., п. 1.1.);
- **наукове відділення МАН** – це напрямок (профіль) навчально-виховної діяльності територіального відділення/закладу системи МАН України. Останнім часом більшість територіальних відділень/закладів організують свою роботу за шістьма напрямками: фізико-математичним, техніко-технологічним, обчислювальної техніки і програмування, мистецтвознавства та філології, історико-географічним, хіміко-біологічним;
- **наукове товариство учнів (НТУ)** – це міжгурткові творчі об'єднання дослідницького спрямування, що об'єднують роботу наукових секцій, гуртків, учнівських творчих лабораторій загальноосвітніх, професійно-технічних, позашкільних навчальних закладів та є осередками МАН України;
- **профільний гурток МАН** – це дитячі та юнацькі творчі об'єднання за інтересами, що функціонують у структурі загальноосвітніх, позашкільних навчальних закладів. Гуртки поділяються на: профільні (предметні, вузькоспеціалізовані) та поліпрофільні (загальнорозвивального спрямування), що організують навчання як на одному, так і на двох, трьох навчальних рівнях;
- **наукова секція МАН** – це: 1) напрямок роботи територіального відділення/закладу, наукового товариства учнів (НТУ), що може включати як очні (гурткові), так і очно-заочні форми роботи (групові заняття за напрямками діяльності секцій у сесійний період та індивідуальні консультаційні – у міжсесійний); 2) синонім слова «гурток»;
- **наукова школа МАН** – це учнівське творче об'єднання, програма якого спрямована на поглиблення базових знань учнів. Як правило, складається з однієї або кількох груп, має очну або очно-заочну форму роботи та навчальний курс, розрахований на 1–2 роки.

Організаційно-технологічна різномірність діяльності сучасної освітньої системи «Мала академія наук України» є свідченням того, що в Україні створений цілісний та функціональний комплекс умов для забезпечення процесу розвитку творчих здібностей дітей та учнівської молоді засобами пошуково-дослідницької діяльності (рис. 1.6).

Наведений функціональний комплекс умов спирається на стабільність та надійність взаємозв'язків між його складовими: комплексами соціальних, економічних, психолого-педагогічних умов всеукраїнського та регіонального організаційних рівнів – і за сутністю є соціально-педагогічною моделлю МАН України, основні показники функціональності якої виражаються в:

1

І. ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РІВЕНЬ



1

II. РЕГІОНАЛЬНИЙ ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РІВЕНЬ

<p>Багатопрофільні територіальні відділення</p> <p>Основні форми роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведення установчих, навчальних, навчально-оздоровчих сесій, міжсесійне консультування - організація роботи обласних шкіл - координація роботи учнівських наукових товариств (НТУ) - організаційно-масова робота: конкурси, конференції, зльоти юних науковців тощо - проведення обласних етапів всеукраїнських конкурсів 	<p>Профільні відділення</p> <p>Різновиди</p> <ul style="list-style-type: none"> - технічні напрямки (науково-технічний, обчислювальна техніка та програмування, фізико-математичний) - історико-географічне - філологічне - хіміко-біологічне <p>Основні форми роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведення установчих, навчальних, навчально-оздоровчих сесій, міжсесійне консультування - організація роботи обласних профільних шкіл - координація роботи учнівських наукових товариств відповідного спрямування (НТУ) - організаційно-масова робота: конкурси, конференції, колоквиуми, зльоти юних науковців тощо - проведення обласних етапів всеукраїнських конкурсів
<p>Регіональні МАНУМ (позашкільні навчальні заклади)</p> <p>основні форми роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - організація навчально-виховного процесу в гуртках та секціях (за 3-рівневим принципом) - проведення учнівських конференцій - масова робота (конкурси, турніри) - оздоровча робота (профільні табори) 	
<p>Наукові товариства учнів (районні, міські, навчальних закладів)</p> <ul style="list-style-type: none"> - об'єднання роботи гуртків та секцій пошуково-дослідницького спрямування - проведення учнівських конференцій, колоквиумів - проведення презентацій пошукових та дослідницьких робіт - організаційно-масова робота: проведення конкурсів, конкурсно-пізнавальних програм, днів науки - організація виконання завдань наукових установ, науково-виробничих підприємств - навчально-оздоровча робота - просвітницька робота серед учнівської молоді, населення - підготовка до участі в обласних, всеукраїнських, міжнародних заходах 	

Рис.1.6. Організаційно-технологічні рівні діяльності освітньої системи «Мала академія наук України» (станом на 01.01.2006)

- активності функціональних утворень (територіальних комплексних та профільних відділень і закладів, профільних філій, НТУ різних організаційних рівнів), що зумовлена достатньою сформованістю їх навчально-виховних моделей та підтверджується високою результативністю участі слухачів у різнопланових міжнародних і всеукраїнських конкурсах та проектах пошуково-дослідницького спрямування, творчих і науково-творчих конкурсах тощо;
- активізації роботи з упровадження психологічного супроводу навчально-виховного процесу на рівні роботи всеукраїнських наукових відділень й територіальних відділень;
- цілеспрямованому вдосконаленні навчально-виховної та розвивальної роботи (запровадження трирівневого принципу в організацію навчально-виховної роботи, широкому застосуванні творчо-розвивальних технологій, удосконаленні форм співпраці з вищими навчальними закладами та науково-виробничими установами щодо залучення учнівської молоді до пошуково-дослідницької діяльності);
- розширенні форм організаційно-масової роботи (проведення навчально-оздоровчих сесій, літніх шкіл, збільшення кількості всеукраїнських та обласних творчих конкурсів, конкурсів учнівських науково-дослідницьких робіт, виставок науково-технічної творчості, творчих зустрічей тощо);
- інтенсифікації роботи з педагогічними кадрами: проведення науково-практичних конференцій, семінарів, нарад, конкурсу науково-методичних матеріалів (2006), інших методико-педагогічних заходів.

Організаційно-технологічні особливості соціально-педагогічної моделі МАН України визначають розподіл функцій між її структурними одиницями відповідно до організаційних рівнів їх діяльності. Навчально-виховна діяльність МАН України на всеукраїнському рівні полягає в: організації та проведенні всеукраїнських конкурсних заходів пошуково-дослідницького спрямування; еколого-натуралістичного, туристсько-краєзнавчого, науково-технічного тощо; забезпеченні участі слухачів різних регіонів у всеукраїнських та міжнародних науково-освітніх проектах та науково-дослідницьких програмах; організації й проведенні всеукраїнських і міжнародних експедицій: екологічних, туристсько-краєзнавчих тощо; роботі Всеукраїнської очно-заочної біологічної школи. Але основна навчально-розвивальна та виховна робота МАН України зосереджена в територіальних відділеннях та закладах, базовими для діяльності яких є позашкільні навчальні заклади, обласні інститути післядипломної педагогічної освіти й методичні центри профтехосвіти.

Організаційно-технологічні особливості моделей діяльності територіальних відділень і закладів МАН України визначаються соціально-економічними можливостями регіонів, традиціями базових навчальних закладів, контингентом вихованців, науковим потенціалом регіонів та рівнем кваліфікації педагогічних кадрів. Спільними напрямками в їх роботі є:

- навчально-виховна діяльність (робота наукових секцій, профільних гуртків, шкіл юних науковців тощо);
- організаційно-масова робота (забезпечення проведення обласних етапів всеукраїнських конкурсів, проведення регіональних конкурсних заходів тощо);
- методико-координаційна діяльність (координація роботи НТУ регіону, дослідницької роботи загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів);
- методична робота та робота з учителями загальноосвітніх навчальних закладів, керівниками гурткової роботи позашкільних навчальних закладів, викладачами вищих навчальних закладів (проведення семінарів, тренінгів, інших методико-педагогічних заходів).

Організаційно-технологічна варіативність територіальних відділень і закладів МАН України визначає специфічність їх соціально-педагогічних моделей як регіональних функціональних комплексів соціальних, економічних, психолого-педагогічних та інших умов для забезпечення розвитку творчих здібностей дітей і учнівської молоді в процесі пошуково-дослідницької діяльності. Проблема їх удосконалення пов'язана з необхідністю постійної відповідності організаційно-технологічним особливостям навчально-виховного процесу. Це зумовлює необхідність визначення загальних принципів навчально-виховної роботи МАН України, а саме:

- *поліпрофільність* (виражається у функціонуванні наукових секцій 31 напрямку, об'єднаних у шість наукових відділень, а також понад 40 напрямків роботи профільних гуртків та інших учнівських творчих об'єднань, 20 профільів роботи обласних заочних та очно-заочних шкіл);
- актуальність змісту навчання, його науковість, логічність, доступність для визначених вікових категорій слухачів;
- наступність, послідовність у навчально-розвивальній та виховній роботі (виявляється як у введенні тривалого принципу організації навчально-виховного процесу, так і в широкому застосуванні міжпредметних зв'язків; використанні бази вищих навчальних закладів та науково-виробничих установ; введенні в навчальний процес спеціальних програм психолого-педагогічного спрямування);

- різноманітність організаційних форм освітньо-розвивальної та виховної роботи (наукові відділення та секції, профільні гуртки, спеціальні навчальні курси, тренінг-курси, навчально-оздоровчі табори, експедиції тощо);
- введення психологічного супроводу навчально-виховної роботи (інноваційний напрямок).

Функціональні структури територіальних відділень та закладів МАН України формуються відповідно до напрямків їх освітньо-розвивальної та виховної діяльності. Як правило, вони складаються з п'яти – шести наукових відділень (напрямків, профілів), що об'єднують роботу 25–40 наукових секцій, серед яких найбільш поширеними є:

- *фізико-математичне відділення* – секції математики, економіки, астрономії, фізики, прикладної математики, мікроекономіки;
- *відділення обчислювальної техніки та програмування* – секції комп'ютерних навчальних програм, комп'ютерних мереж, баз та банків даних, системного програмування та заходів інформаційної безпеки, комп'ютерних програм для автоматизації наукових досліджень і розрахунків, мультимедійних систем, комп'ютерної графіки, ігрових програм;
- *історико-географічне відділення* – секції історії України, археології, історичного краєзнавства, етнографії, географії, геології, права;
- *відділення філології та мистецтвознавства* – секції української літератури, зарубіжної літератури, фольклористики, української мови, мистецтвознавства, англійської мови, французької мови, німецької мови;
- *хіміко-біологічне відділення* – секції біології, психології, хімії, сільського господарства, лісового господарства, медицини, екології;
- *техніко-технологічне відділення* – секції цільових розробок на замовлення наукових установ та промислових підприємств, електроніки та приладобудування, промислового, технологічного обладнання й технології, транспорту.

Робота наукових відділень та секцій у регіонах характеризується великою варіативністю. Наукові відділення МАНУМ (спеціалізованих позашкільних навчальних закладів) працюють переважно за очною формою (гурткова робота), територіальних відділень – за очно-заочною формою, поєднуючи роботу профільних гуртків дослідницького спрямування з очно-заочною роботою регіональних шкіл, наукових секцій, інших творчих об'єднань.

Навчально-виховний процес у профільних гуртках та наукових секціях здійснюється за спеціально розробленими програмами та навчальними планами, що передбачають органічне поєднання колективних та індивідуальних форм навчально-розвивальної роботи. Заняття проводяться на базі навчальних кабінетів, навчальних лабораторій, майстерень загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів, на кафедрах вищих навчальних закладів, у лабораторіях науково-виробничих установ, конструкторських бюро та виробничих майстерень промислових підприємств. Слухачі залучаються до виконання колективних та індивідуальних дослідницьких робіт за тематикою, розробленою науковцями базових вищих навчальних закладів, на замовлення наукових установ і організацій.

Навчально-виховний процес у профільних школах (обласних, районних, міських) спрямований на учнів сільських шкіл: поглиблення їх знань з базових дисциплін, надання їм основних дослідницьких знань, умінь та навичок, а також можливостей отримання кваліфікованої допомоги у виборі майбутньої професії. До роботи в таких школах залучаються викладачі вищих навчальних закладів, учителі-методисти, професійні журналісти, письменники, мистецтвознавці, фахівці різних галузей науки, медицини, мистецтва, культури. Форми навчання – очна (гурткова), очно-заочна (сесійна та консультаційна), заочна (виїзна консультаційна робота, робота консультпунктів). До роботи з інтелектуально обдарованою учнівською молоддю залучаються молоді науковці – члени рад молодих учених вищих навчальних закладів регіонів. Традиційними є спільні учнівсько-студентські заходи: семінари з питань розвитку сучасної науки та застосування нових форм і методів наукових досліджень, практикуми з питань організації презентацій науково-дослідницьких робіт, польові практики тощо.

Важливим напрямком діяльності територіальних відділень і закладів МАН України є методико-координаційна робота, що передбачає координацію роботи НТУ різних організаційних рівнів та навчально-розвивальної роботи дослідницького спрямування загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів, які не мають НТУ.

Наукові товариства учнів (НТУ) утвердилися в системі загальної середньої освіти як одна з ефективних моделей роботи з обдарованими дітьми та учнівською молоддю. Їх кількість в Україні за останні два десятиріччя значно зросла і на сьогодні перевищує 400. Сьогодні НТУ діють не лише в загальноосвітніх, а й у

позашкільних навчальних закладах. Їх робота організована також у закладах професійно-технічної освіти, вищих навчальних закладах України, але ці наукові товариства до системи МАН України не входять.

В основу соціально-педагогічних моделей НТУ загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів покладено роботу профільних гуртків, наукових секцій, клубів юних науковців, інших учнівських творчих об'єднань пошуково-дослідницького спрямування.

Навчально-виховні програми учнівських творчих об'єднань НТУ орієнтовані на інтереси учнів, розкриття їх творчого потенціалу, надання можливості самореалізації в процесі пізнавальної пошуково-дослідницької діяльності. Пошукові, науково-дослідні та експериментальні освітні проекти, в яких беруть участь вихованці творчих об'єднань НТУ, стали перевіреним засобом пізнання ними своїх творчих можливостей, розвитку інтелектуальних здібностей, а також професійного самовизначення.

Системи навчально-виховної роботи НТУ досить різні й залежать від характеру об'єднання їх структурних одиниць (наукових гуртків, секцій, навчально-дослідницьких лабораторій) та загальної спрямованості: еколого-натуралістичної, науково-технічної, історико-географічної, соціально-гуманітарної тощо.

За організаційними та технологічними особливостями НТУ поділяються на такі групи:

- НТУ загальноосвітніх, комплексних чи профільних позашкільних навчальних закладів, що об'єднують роботу гуртків і секцій пошукового та дослідницького спрямування;
- районні, міські НТУ, до складу яких входять НТУ загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів, а також окремі учнівські творчі об'єднання (гуртки, навчальні лабораторії, технічні майстерні, клуби) дослідницького спрямування навчальних закладів, в яких відсутні НТУ.

Організаційно-технологічні засади діяльності НТУ (соціально-педагогічні умови, а також особливості перебігу різнопланових процесів, взаємозв'язків між учасниками освітнього процесу) визначають сутність їх організаційно-технологічних моделей. Незважаючи на варіативність моделей НТУ, їх діяльність має спільні риси, а саме:

- зорієнтованість на роботу творчих об'єднань пошуково-дослідницького спрямування;
- використання різних форм масової роботи: учнівських конференцій, конкурсів, експедицій, колоквиумів, презентацій та виставок пошуково-дослідницьких робіт, зльотів (районних,

міських, обласних), форумів юних науковців (переважно, обласних);

- робота сезонних, очно-заочних наукових шкіл, літніх профільних оздоровчих таборів;
- активна індивідуальна творча діяльність учнів: від підготовки тематичних рефератів та виконання завдань дослідницького характеру до написання індивідуальних дослідницьких робіт і їх цілеспрямована самоосвітня робота.

Спрямування роботи наукових товариств учнів (НТУ) та їх структура залежать від типів навчальних закладів, характеру їх комплексності чи профільності. Так, шкільні НТУ поліпрофільні, НТУ профільних позашкільних навчальних закладів мають чітке спрямування діяльності. Для НТУ станцій юних натуралістів, центрів еколого-натуралістичної творчості характерним є хіміко-біологічний напрямок роботи, для станцій юних туристів – історико-географічний, для центрів науково-технічної творчості та станцій юних техніків – техніко-технологічний, фізико-математичний, інформатики та програмування.

Для всіх різновидів НТУ характерним є педагогічне керівництво роботою учнівських творчих об'єднань усіх типів, наявність органів учнівського самоврядування, а також опікунських рад, до складу яких входять батьки, представники громадських організацій, зацікавлених установ і закладів. Це дає підстави для розроблення уніфікованої функціональної структури наукових товариств учнів (рис. 1.7).

Зазначимо, що всі організаційно-технологічні особливості діяльності НТУ визначаються їх статутами, в яких регламентуються: концептуальні освітні та функціональні ідеї діяльності як товариств у цілому, так і кожної з їх структурних одиниць (профільних гуртків, наукових секцій, клубів, учнівських лабораторій тощо); права та обов'язки всіх суб'єктів навчально-виховного процесу; основні форми гурткової, масової та індивідуальної роботи учнів; порядок планування на навчальний рік; функції учнівської та опікунської рад; форми співпраці з територіальними закладами та відділеннями МАН України, вищими навчальними закладами, зацікавленими організаціями.

Соціальна зумовленість навчально-розвивальної та виховної роботи наукових товариств учнів підтверджена часом. Їх вихованці є не лише активними учасниками конкурсів пошуково-дослідницького спрямування, шкільних олімпіад, днів науки і техніки, предметних турнірів, інших заходів різних організаційних рівнів (районних, міських, обласних, всеукраїнських, міжнародних), але

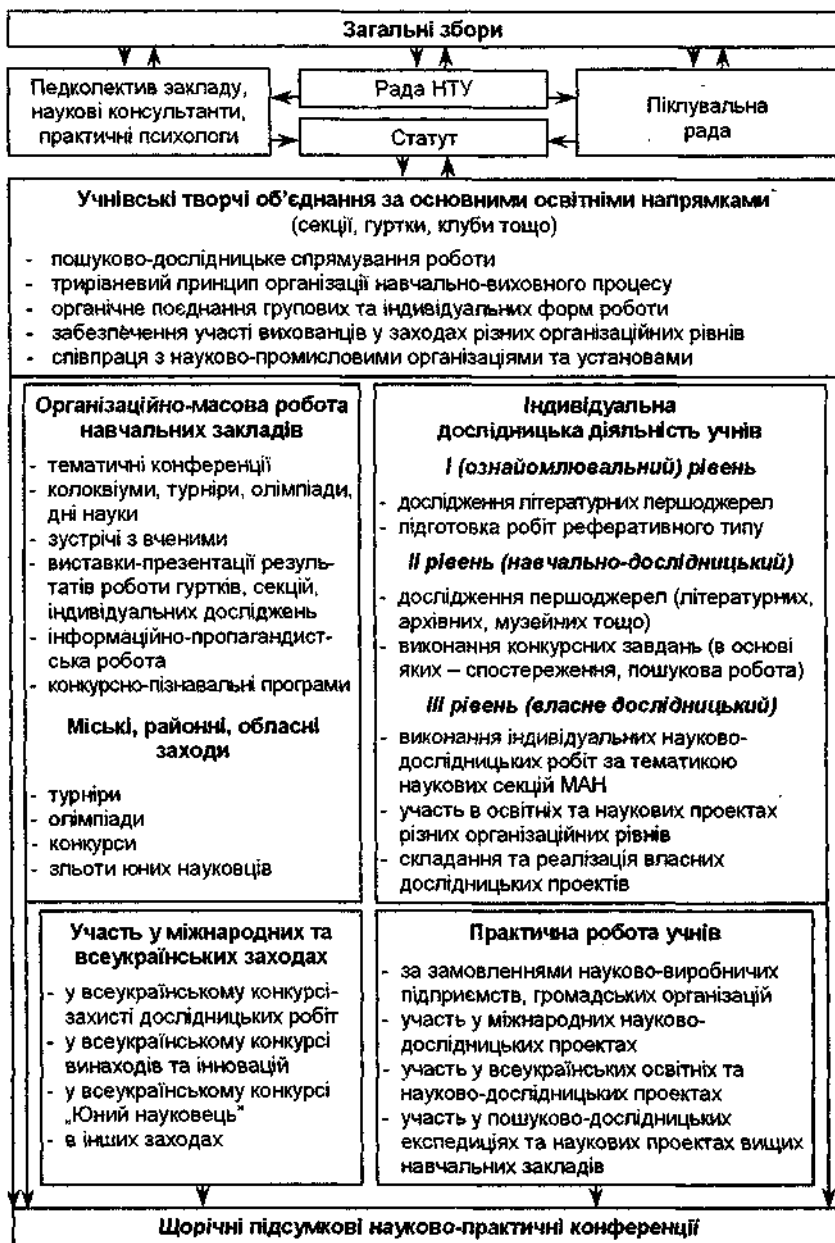


Рис. 1.7. Уніфікована соціально-педагогічна модель наукових товариств учнів (НТУ) сучасних навчальних закладів

й активними помічниками педагогів у поповненні навчальних кабінетів новими дидактичними матеріалами, наочністю, у проведенні просвітницької роботи, патріотичних та природоохоронних заходів, організації й проведенні пошукової роботи, створенні нових експозицій шкільних музеїв, світлиць тощо.

Обов'язковою частиною роботи територіальних відділень і закладів МАН України є робота з підвищення фахового рівня кураторів НТУ, керівників наукових секцій та профільних гуртків дослідницького спрямування. З цією метою на їх базі постійно проводяться регіональні семінари, тематичні семінари-практикуми з питань обміну досвідом, «круглі столи». Багато територіальних відділень організують діяльність мобільних консультпунктів.

Організаційно-технологічні особливості роботи профільних гуртків, наукових секцій, профільних наукових шкіл системи МАН України визначаються специфікою роботи територіальних відділів і закладів.

Робота цих учнівських творчих об'єднань спрямована на поглиблення знань школярів з навчальних предметів, їх ознайомлення з новими досягненнями науки, техніки, культури, медицини, залучення до систематизованої дослідницької діяльності (пошукової, дослідно-експериментальної, конструкторської тощо), професійну орієнтацію, у тому числі науково-дослідницького профілю. У навчально-виховному процесі велика увага приділяється різним формам його активізації, а саме:

- застосуванню сучасних методик проведення навчальних досліджень, технологій особистісних «відкриттів знань, умінь навичок», а також проектних, інформаційних технологій, технологій «мозкового штурму», розв'язанню евристичних, дослідницьких завдань з поступовим переданням обдарованим вихованцям ініціативи в організації групової, парної або самостійної творчої діяльності;
- творчій взаємодії між педагогами та вихованцями, що сприяє вільному вибору дітьми форм і засобів діяльності, їх творчій винахідливості, розкутості, домінуванню власної пошукової або дослідницької практики над репродуктивним засвоєнням знань, умінь та навичок;
- індивідуалізації освітньої діяльності в контексті особистісно-зорієнтованого підходу, що сприяє створенню умов для розвитку специфічних особистісних функцій вихованців як суб'єктів творчого навчально-виховного процесу відповідно до власних уподобань і пізнавальних запитів.

Навчально-розвивальна та виховна робота в системі МАН України спрямована на загальний розвиток особистості, надання учням необхідного обсягу знань з базових дисциплін, формування науково-методологічної бази для проведення пошуково-дослідницької роботи за індивідуальною тематикою та її захисту під час Всеукраїнського конкурсу науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України. Слід зазначити, що програмна база розроблена не лише для колективних, але й для індивідуальних форм роботи зі слухачами. Програми роботи наукових секцій, профільних гуртків, інших учнівських творчих об'єднань передбачають чергування групових та індивідуальних занять (як правило, у пропорції 4:1). У програмах наукових секцій, що працюють за очно-заочною формою на базі позашкільних навчальних закладів обласного підпорядкування, лекції, навчально-практичні заняття, групові та індивідуальні консультації в сесійний період чергуються з індивідуальними навчально-практичними заняттями та консультаціями, самостійною творчою діяльністю в міжсесійний період.

Для організації роботи з талановитими старшокласниками на третьому (пошуково-дослідницькому) навчальному рівні практикується розроблення індивідуальних навчальних планів та програм. Вони хоча й мають різні структури (єдиних форм не існує), проте їх спільними рисами є варіативність, можливість регулювання темпу навчально-дослідницької діяльності учнів, введення нових тем, а також інтеграції з іншими навчальними курсами.

Інноваціями в програмному забезпеченні МАН України є впровадження комплексних освітньо-розвивальних програм, складовими яких є профільні навчальні, розвивальні та навчально-дослідницькі програми (блоки, модулі, розділи), спеціальні короткострокові програми загальнорозвивального спрямування та програми психологічних тренінг-курсів, спрямовані на формування й розвиток творчих здібностей слухачів. Наявність і використання програм цього типу (програмних комплексів) не перевищує 10%, але досвід роботи Волинського, Київського, Сумського, Харківського та інших територіальних відділень дає підстави для висновку про доцільність їх використання в навчально-виховному процесі та перспективність щодо поширення в навчально-виховній системі МАН України.

Програми навчально-виховної й розвивальної роботи територіальних відділень/закладів системи МАН України класифікуються як за формами, так і за змістом роботи.

Типові навчально-виховні програми, що забезпечували б цілісність, цілеспрямованість та системність процесу навчальної,

виховної та розвивальної роботи, зокрема базову підготовку слухачів, сприяли б розвитку творчих здібностей, формуванню культури творчої праці, самореалізації в пошуково-дослідницькій діяльності в сучасній системі МАН України не розроблені. Це пояснюється як різноманітністю напрямків роботи наукових секцій, профільних гуртків, інших творчих об'єднань, так і різноспрямованістю індивідуальної дослідницької роботи учнів. Слід зазначити, що тільки рекомендована тематика для індивідуальної дослідницької роботи в кожній науковій секції складається з 20 і більше пунктів. Крім того, слухачі мають право обрати інші теми, які їм цікаві і для виконання яких у регіоні є наукова (науково-виробнича) база.

Безперечно, відсутність у системі МАН України єдиних вимог щодо змісту, форм та методів організації навчально-виховного процесу спричиняє певні труднощі в організації та обліку роботи педагогів, особливо науково-педагогічних працівників, які працюють за короткотривалими програмами спецкурсів, ведуть індивідуальну освітньо-розвивальну та виховну роботу з талановитою учнівською молоддю. Тому актуальним є розроблення пакета нормативно-інструктивних документів, що визначали б:

- порядок обліку та оплати робочого часу викладачів вищих навчальних закладів і спеціалістів науково-виробничих підприємств (організацій), які працюють у системі МАН України;
- порядок матеріального заохочення педагогічних та науково-педагогічних кадрів, які підготували переможців міжнародних, всеукраїнських, обласних конкурсів дослідницького спрямування, а також юних винахідників, роботи яких засвідчені патентом України на винахід;
- орієнтовну структуру навчальних планів і програм, методичних і навчальних посібників.

Програми гурткової роботи класифікуються за напрямками роботи наукових секцій, профільних гуртків, очно-заочних шкіл, за навчальними рівнями. Структура переважної більшості програм відповідає вимогам МОН України щодо організації навчально-виховної роботи в позапшкільних навчальних закладах. Проте є випадки, коли програми розроблені за аналогією з програмами для абітурієнтів вищих навчальних закладів, що формалізує зміст навчально-виховної роботи та унеможливорює здійснення його методичного аналізу.

Програми гурткової роботи побудовані відповідно до програм навчальних предметів загальноосвітніх навчальних закладів з розширенням профільної тематики та включенням розділів,

необхідних для здійснення пошуково-дослідницької роботи за рекомендованою тематикою. Але значна їх кількість спрямована на часткове дублювання базової тематики, що, на наш погляд, спричинене вимогами щодо базової підготовки учнів – учасників Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт.

Абсолютна більшість програм орієнтована на використання таких форм навчально-творчої та пошуково-дослідницької діяльності учнів, застосування яких обмежене програмами шкільних предметів. Їх вибір визначається як напрямками роботи учнівських творчих об'єднань, так і навчальними рівнями. Переважна більшість програм орієнтована на великий обсяг практичних колективних та індивідуальних робіт (76,8%), проведення яких передбачається не лише в лабораторіях, навчальних кабінетах, технічних майстернях, на навчально-дослідницьких ділянках навчальних закладів, але й на базі навчальних кафедр вищих навчальних закладів, конструкторських бюро науково-дослідницьких інститутів, на місцевості, у бібліотеках, архівах тощо.

Однак, незважаючи на це, кількість програм, зорієнтованих на систематизацію роботи з розвитку якостей, що супроводжують творчий розвиток особистості, й досі залишається незначною.

Програми спецкурсів, спрямовані на розвиток інтелектуальних, комунікативних здібностей, навичок самоуправління та самоорганізації, необхідних для творчої самореалізації старшокласників, класифікуються за призначенням (наукові курси, психологічні тренінг-курси, психолого-педагогічна підтримка тощо) та тривалістю (короткострокові, річні). Вони використовуються як у роботі профільних гуртків, так і в роботі наукових секцій, шкіл юних науковців, що працюють за очно-заочною формою. Негативною тенденцією в застосуванні спецкурсів, на нашу думку, є підміна гурткової форми роботи тематичними лекторіями просвітницького характеру, що відволікає педагогів від організаційних питань пошуково-дослідницької діяльності обдарованих учнів.

Індивідуальні навчальні плани та програми використовуються в діяльності кожного територіального відділення. Перевагою їх застосування є можливість забезпечення максимально сприятливих умов для особистісного розвитку слухачів у процесі їх навчально-творчої та пошуково-дослідницької діяльності, оскільки основним принципом їх складання є відповідність тематиці індивідуальних дослідницьких робіт учнів та врахування рівня їх базових знань, умінь і навичок.

Проте, слід зазначити, що визначення індивідуальних навчальних планів як основних моделюючих факторів навчально-вихов-

них систем територіальних відділень/закладів МАН України робить навчання в цій системі елітарним, доступним лише для обмеженого кола школярів. Тому індивідуальні навчальні плани та програми, на нашу думку, слід застосовувати лише в комплексі з іншими програмами, що визначають зміст навчання в МАН, а саме: програмами наукових секцій, профільних гуртків, очно-заочних шкіл, спеціальних курсів, психологічних тренінг-курсів, спрямованих на творчий розвиток особистості тощо. Крім того, відсутність науково-методичного обґрунтування навчально-виховної роботи за індивідуальними навчальними планами призводить до її формалізації, а останнім часом і до втрати головної мети – забезпечення ефективності процесу розвитку творчих здібностей особистості засобами пошуково-дослідницької роботи. Відсутність системного підходу до визначення змісту, форм та методів індивідуальної освітньо-розвивальної та виховної роботи унеможливорює контроль за навчально-виховним процесом, що негативно впливає не лише на організаційно-технологічні засади діяльності територіальних відділень/закладів, але й на результати Всеукраїнського конкурсу науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України.

Комп'ютерні навчальні програми – інновація кінця ХХ – початку ХХІ ст. Перший досвід розроблення та впровадження таких програм у системі МАН України мають педагоги Дніпропетровського, Київського міського, Івано-Франківського територіальних відділень. За формою реалізації ці програми відрізняються від інших і зорієнтовані на індивідуалізацію навчального процесу, широке використання анімації, комп'ютерного моделювання, роботу в мережі Інтернет. За структурою ці програми є лінійними та процедурно-подійними. Застосування таких програм забезпечує порядок і точність виконання слухачами навчальних завдань, у разі необхідності надає їм можливість повторювати навчальний курс (або його частину), активізує формування навичок самоорганізації та самоконтролю. Проте таких програм розроблено вкрай мало, їх використання в умовах роботи більшості районних та сільських загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів є проблематичним, оскільки вимагає наявності сучасної комп'ютерної техніки, доступу до мережі Інтернет та відповідної кількості спеціально підготовлених педагогів.

Узагальнення організаційно-технологічних засад і позитивних системних тенденцій в МАН України є підґрунтям для характеристики організаційно-технологічних та методичних засад навчально-виховного процесу на кожному із запроваджених навчальних рівнів.

На першому (навчально-творчому) навчальному рівні програми профільних гуртків та наукових секцій розраховані на 1–2 роки навчання та вік учнів від 12 до 14 років. Навчально-виховні технології передбачають використання різних форм навчально-творчої діяльності учнів: індивідуальної, у групах, підгрупах, парах. Заняття проводяться як у навчальних кабінетах, лабораторіях, майстернях ЗОШ, СПТУ, так і на кафедрах вищих навчальних закладів. Профільні гуртки працюють за очною формою (100% загальної кількості), наукові секції – за очною (46%) та очно-заочною (64%) формами, що відображене в їх навчально-виховних програмах.

Під час навчання слухачі мають змогу не лише розширити знання з базових дисциплін, познайомитися з елементами дослідницької роботи, самостійно працювати в бібліотеках, музеях, архівах, але й виконувати творчі завдання з елементами дослідницької роботи, виступати з доповідями про їх результати під час занять. Навчально-виховний процес на цьому рівні будується в такій послідовності: формування позитивної мотивації до пошуково-дослідницької діяльності; формування базових знань з обраного профілю навчально-дослідницької діяльності; знайомство зі змістом, структурою та значенням навчально-дослідницьких умінь; виконання вправ для формування вмінь; виконання навчально-творчих завдань.

Найбільш оптимальними для цього навчального рівня, на нашу думку, є комбіновані заняття, під час яких здійснюється чергування теоретичних і практичних блоків, модулів, етапів, тематичних занять із застосуванням конкурсно-ігрових, дослідницьких та інших активних методик, а також навчально-практичних занять різних видів.

У свою чергу система організаційно-масової та виховної роботи передбачає проведення наприкінці кожного навчального року учнівських науково-практичних конференцій, що є своєрідним індикатором ефективності навчально-виховного процесу. У літній період для вихованців організуються оздоровчо-навчальні зміни, літні школи, тематичні та комплексні експедиції, подорожі. Для забезпечення умов для самовираження учнів, розвитку їх пізнавальної й творчої активності, формування почуття причетності до суспільно-культурного життя закладу, регіону вони залучаються до участі в тематичних виховних заходах, трудових, екологічних, патріотичних акціях та експедиціях, творчих вечорах, виставках науково-технічної творчості тощо.

Навчально-виховна та розвивальна робота на другому (навчально-дослідницькому) рівні є варіативнішою. Вона здійснюється в профільних гуртках (1–2 роки навчання, очна форма, вік вихованців 13–15 років), наукових секціях (очна та очно-заочна форми, вік вихованців 14–15 років). Профільні навчально-виховні педагогічні технології спрямовані на всебічний розвиток особистості: інтелектуальний, творчий, комунікативний, а також на розвиток її самостійності, умінь та навичок самоорганізації й самоконтролю.

Найбільш ефективним для цього навчального рівня є використання блочно-модульних навчально-виховних програм, в яких передбачається чергування теоретичних, практичних, комбінованих та нетрадиційних занять як для групових, так і для індивідуальних форм роботи.

Зміст програм цього навчального рівня спрямований на більш докладне вивчення методів пошуково-дослідницької діяльності (відповідно до напрямків роботи секцій). Учні ведуть активну навчально-дослідницьку діяльність, виконуючи цю сильні дослідницькі завдання, беруть участь у колективній дослідницькій роботі: пошуковій (юні історики, краєзнавці, етнографи, літературознавці, мистецтвознавці), дослідно-експериментальній (юні екологи, біологи, хіміки, медики, фізики), конструкторсько-раціоналізаторській (юні техніки, конструктори, дизайнери, програмісти). За бажанням учні здійснюють індивідуальну пошуково-дослідницьку роботу. Для цього в деяких навчально-виховних програмах кількість навчальних годин для індивідуальних занять значно збільшена: в однорічних програмах – у другому семестрі, у дворічних та трирічних програмах – з другого року навчання. Учні, які отримали високі результати за обраним напрямком пошуково-дослідницької діяльності, можуть презентувати свої роботи (реферати, технічні пристрої, моделі, проекти, звіти про пошукову роботу, творчі доробки літературного, художнього, мистецтвознавчого спрямування тощо) під час районних, міських, обласних учнівських конференцій, брати участь у II та III етапах всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт. Ефективність навчально-виховного процесу на цьому етапі – етапі вдосконалення пошуково-дослідницьких умінь – забезпечується організаційно-технологічними засадами, а саме: системністю колективної та індивідуальної навчально-творчої роботи старшокласників, організаційно-масової роботи, що передбачає залучення учнів до активної просвітницької діяльності, участі у всеукраїнських та регіональних науково-дослідницьких проектах, до практичної діяльності (виконання робіт на замовлення наукових

установ та промислових підприємств), участі в природоохоронних програмах, проектах, акціях тощо.

На третьому (пошуково-дослідницькому) навчальному рівні слухачі під керівництвом наукових керівників та педагогів-практиків проводять індивідуальну та колективну (у парах, групах) дослідницьку роботу. Тому в навчальних програмах наукових секцій та більшості програм профільних гуртків кількість годин, відведених на індивідуальні консультації, становить 2/3 навчального часу.

На цьому навчальному рівні пошуково-дослідницька робота старшокласників здійснюється впродовж одного – трьох років. Навчально-виховні програми та індивідуальні навчальні плани орієнтовані на учнів 9–11 класів. Навчальний процес зорієнтований на надання слухачам знань, необхідних для виконання дослідницьких робіт за індивідуальною тематикою, підготовку до презентації результатів своїх досліджень під час районних, міських, обласних заходів, а також Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України.

Діяльність профільних гуртків, наукових секцій, шкіл юних науковців на цьому навчальному рівні характеризується різноманітністю форм проведення занять. Найбільш поширеними та варіативними є навчальні лекції, семінари, навчально-практичні заняття, колективна й індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність.

Вибір педагогами форм проведення занять значною мірою залежить від базової підготовки слухачів, рівня сформованості їх самостійності, доступності та специфічності в застосуванні засобів навчання, відповідних профілям навчально-виховної роботи. Проведення навчальних лекцій передбачає не лише доступність змісту навчального матеріалу, але й емоційне та майстерне його подання. За такого підходу забезпечується тематична діалогічність, колективна робота зі встановлення взаємозв'язків між предметами, процесами та явищами, цілеспрямованість і розвивальна спрямованість навчально-виховного процесу. Семінарські заняття потребують досить високого рівня самостійності учнів. Під час підготовки до них основними видами навчально-творчої діяльності учнів є: робота з літературою (науковою, науково-популярною, довідковою) та іншими першоджерелами (музейними, архівними матеріалами, періодикою, матеріалами експедицій), підготовка рефератів, доповідей, тез тощо. У практиці роботи територіальних відділень/закладів МАН України спостерігається значна різноманітність семінарських занять: семінари – вивчен-

ня нового матеріалу, семінари-узагальнення, міжпредметні семінари (учнівські конференції) тощо. Вищим проявом активності учнів під час семінарів є дискусії та диспути як форми обговорення й розв'язання суперечливих питань. При цьому дискусії, як правило, виникають спонтанно та супроводжують процес набуття нових (або поглиблення наявних) знань. Диспути досить часто є й самостійною формою навчальних занять та будуються на основі заздалегідь підготовлених дискусій. Їх сутність полягає в обговоренні складних та діалектично суперечливих питань. У педагогічній практиці територіальних відділень/закладів МАН України найбільш поширеними є диспути-роздуми, диспути-доведення, диспути-узагальнення тощо.

Під час навчально-практичних занять (групових, індивідуальних) слухачі займаються такими видами дослідницької роботи, що сприяють розвитку їх умінь і навичок самостійної навчально-пізнавальної та навчально-дослідницької діяльності, забезпечують планомірне розширення, поглиблення й узагальнення знань, формування наукового світогляду. Залежно від напрямків (профілів) навчально-дослідницької роботи навчально-практичні заняття поділяються на: експериментальні заняття (лабораторні роботи з фізики, хімії, біології); навчальні екскурсії (біологічні, екологічні, краєзнавчі, історико-культурологічні тощо); практичні заняття в навчальних кабінетах, комп'ютерних класах, технічних майстернях, на місцевості; конструювання та моделювання; бібліотечні, музейні, архівні заняття тощо.

Більшість педагогів, які працюють у системі МАН України, зауважують, що процес навчання має бути спрямований не лише на оволодіння старшокласниками змістом та логікою дослідницької діяльності, але і її культурою. За такого підходу фундаментом і основним показником культури дослідницької діяльності вважається ступінь оволодіння учнями дослідницькими та проектними методами, що становить основу творчої самореалізації та творчого саморозвитку особистості.

Дослідницький метод у системі МАН України не зводиться лише до спостереження та експерименту тощо. Його багатовимірність зумовлює оптимальне поєднання методів: емпіричних (спостереження, опис, систематизація, класифікація, узагальнення, експеримент), логічних (аналіз, порівняння, індукція, дедукція, абстрагування, моделювання, гіпотеза), евристичних («мозкова атака», методи інверсії, емпатії, синектики, організованих стратегій).

Актуальність методу проектів зумовлена необхідністю збагачення знань та практичного досвіду учнів щодо організації й

проведення дослідницької роботи, зокрема вміння самостійно визначати мету та пріоритетні завдання дослідження, забезпечувати виконання всіх запланованих етапів, узагальнювати й оформлювати результати роботи. Участь у навчально-дослідницьких проектах дозволяє учням набути унікального досвіду, що характеризується цілісністю бачення проблеми і шляхів її вирішення.

Зважаючи на те, що однією з найважливіших особливостей сьогодення є перехід до інформатизації освітнього простору, актуальним у пошуково-дослідницькій роботі є застосування сучасних комп'ютерних технологій та мультимедійних засобів. Об'єктивною необхідністю для старшокласників стали: підбір необхідних інформаційних матеріалів через мережу Інтернет, вміння користуватися комп'ютерними словниками, сканувати, друкувати та копіювати матеріали, малювати схеми, таблиці тощо. Загальноновизнано, що застосування мультимедійних засобів робить більш привабливою та цікавою презентацію результатів дослідницької діяльності під час учнівських конференцій, полегшує їх захист під час Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України. За матеріалами самоаналізу діяльності територіальних відділень/закладів МАН України, застосування мультимедіа стало звичною практикою майже для 2/3 з них.

Таким чином, ефективність моделей навчально-виховної роботи в системі МАН України залежить від наявності в регіонах відповідних комплексів соціальних (матеріально-технічних, організаційно-технологічних) та психолого-педагогічних умов (запровадження психологічного супроводу навчально-виховної роботи, спеціальних навчальних програм тощо). Щодо формування творчих здібностей учнів, то цей процес у зазначеній освітній системі має розглядатися як цілісний, що ґрунтується на конструктивній взаємодії загальноосвітніх, позашкільних та вищих навчальних закладів.

Таке узагальнення перспективних організаційно-технологічних засад та позитивних системних тенденцій у навчально-виховній роботі МАН України відповідно до запроваджених навчальних рівнів свідчить про складність та багатоваріативність організаційно-технологічних засад, підвищену наукоємність педагогічної праці та розвивальну спрямованість навчально-виховного процесу. Система роботи територіальних відділень/закладів МАН України характеризується надзвичайно великим спектром напрямків пошуково-дослідницької роботи, яка залежить від осо-

бистих уподобань школярів, їх базових знань, здібностей, а також наявного наукового, науково-виробничого потенціалу регіонів.

Керівництво індивідуальною пошуково-дослідницькою діяльністю учнів у загальноосвітніх закладах, як правило, покладається на вчителів-предметників, у позашкільних навчальних закладах – на керівників гурткової роботи та викладачів вищих навчальних закладів. До консультативної та викладацької діяльності в системі роботи наукових відділень і секцій, обласних (міських, районних) шкіл юних науковців активно залучаються інші висококваліфіковані фахівці, а саме: юристи, економісти, конструктори, журналісти, фізики, медики, екологи, мистецтвознавці тощо.

Результати своїх досліджень школярі можуть представляти під час конкурсних і презентаційних заходів, учнівських наукових конференцій та колоквиумів (навчальних закладів, районних, міських, обласних, всеукраїнських), а також щорічних всеукраїнських заходів: Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України; Всеукраїнського конкурсу-захисту цільових розробок «Нокія-Україна»; Всеукраїнського конкурсу винаходів та інновацій «Техніка, технологія, довкілля»; Всеукраїнського конкурсу науково-дослідницьких робіт «Юний науковець» тощо.

Участь у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України є своєрідним підсумком роботи для значної частини слухачів.

Конкурс проводиться окремо в кожній секції, однак його учасники мають право представляти свої дослідницькі роботи, виконані за тематикою кількох наукових секцій різних відділень (профіль).

Програмами регіональних і всеукраїнського етапів конкурсу-захисту передбачене: попереднє оцінювання учнівських дослідницьких робіт (за напрямками роботи секцій); проведення контрольних робіт з базових дисциплін (за програмами 9, 10, 11 класів); захист учнями представлених на конкурс робіт (за напрямками роботи секцій).

Система оцінювання включає оцінку як науково-дослідницьких та контрольних робіт, так і оцінку якості доповідей (захисту) та участі в їх обговоренні (у межах роботи наукової секції). У процесі оцінювання учнівських дослідницьких робіт ураховуються: складність, науковість, повнота розкриття обраної теми, аргументованість висновків, актуальність та елементи творчості,

стиль і грамотність, якість оформлення. При оцінюванні захисту дослідницької роботи зважають на: аргументацію вибору теми дослідження з урахуванням власного внеску дослідника, чіткість, логічність, лаконічність викладення матеріалу, використання наочних матеріалів, повноту, вичерпність відповідей на поставлені запитання, культуру мовлення, активну кваліфіковану участь у веденні дискусії.

Загальні вимоги до конкурсних матеріалів третього (всеукраїнського) етапу конкурсу-захисту:

- учнівські роботи мають відповідати правилам оформлення дисертаційних досліджень – «Державний стандарт України ДСТУ 3008-95» («Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». Бюлетень ВАК України. Спецвипуск, 2000 р.);
- представлені на конкурс роботи мають ґрунтуватись на певній науковій та експериментальній базі й містити посилання на відповідну літературу, *мати її список, відображати власну позицію дослідника*;
- обсяг учнівських дослідницьких робіт не повинен перевищувати 30 друкованих сторінок;
- дослідницькі роботи мають супроводжуватись оцінками, рецензіями відповідних фахівців (досвідчених вчителів, науковців, спеціалістів певних галузей тощо);
- роботи мають бути виконані з дотриманням вимог Закону України «Про мову»; роботи з іноземної мови виконуються державною мовою;
- роботи, тема і зміст яких не відповідають профілю секції, до участі в конкурсі-захисті не допускаються;
- подані учасниками конкурсу дослідницькі роботи розглядаються як авторські й такі, в яких достовірність наведених результатів та можливість опублікування завірені науковими керівниками;
- обов'язковими є тези роботи, подані в друкованому вигляді та на електронних носіях.

За останні роки відбулася певна *уніфікація вимог та підходів* щодо організації індивідуальної пошуково-дослідницької роботи школярів. Це забезпечило більшу системність в їх роботі, спростило правила публічного представлення результатів, полегшило оцінювання під час конкурсів учнівських дослідницьких робіт (рис. 1.8).

Однак зазначимо, що недостатній рівень знань наукових керівників щодо вікових можливостей слухачів наукових секцій та змісту шкільних програм, а також недостатньо налагоджені

Уніфікація організаційних етапів дослідницької роботи

1. Вибір теми, визначення об'єкта (об'єктів) та мета дослідження
2. Добір та аналіз літератури з обраної теми, формулювання гіпотези
3. Складання плану (програми) та структури роботи, вибір методів досліджень
4. Проведення дослідження
5. Узагальнення матеріалів дослідження, формулювання висновків
6. Оформлення пошуково-дослідницької роботи
7. Рецензування роботи, захист одержаних результатів

Уніфікація структурних елементів дослідницьких робіт

Тема дослідження – відображає основний зміст (проблему) дослідницької роботи та визначається її кінцевим результатом

Мета дослідження – вказує на кінцевий результат роботи, об'єкт дослідження і шлях досягнення кінцевого результату

Завдання дослідження – визначаються залежно від ступеня дослідженості об'єкта і є мінімумом питань, вирішення яких необхідне для досягнення мети

Програма дослідження – розширений план дослідження, де кожний пункт відображає логічну послідовність та зміст кожного етапу дослідження

Методика дослідження – показує, яким шляхом, чином, методом, в який спосіб слід розв'язувати поставлені завдання

Дослідження – визначення загальних та індивідуальних характеристик досліджуваного об'єкта (процесу, явища) на основі аналітичного й експериментального досліджень. Схематизація та оброблення отриманих даних

Результати дослідження – містять узагальнені результати дослідження об'єкта (об'єктів) або явища (явищ) та його (їх) закономірностей, що вивчаються, у тому числі нових, раніше невідомих

Висновки та рекомендації – включають основні, найвагоміші результати проведеного дослідження. Рекомендації містять шляхи, методи і форми практичного використання результатів

Орієнтовна структура дослідницької роботи

Титульна сторінка:

- повна назва закладу, формулювання теми, прізвище, ім'я, по батькові автора
- прізвище, ініціали наукового керівника, педагога – керівника наукової секції

Вступна частина:

- обґрунтування актуальності теми дослідження;
- визначення об'єкта й предмета дослідження;
- постановка мети й завдань дослідження, формулювання гіпотези;
- обґрунтування плану роботи.

Основна частина (може складатися з 2–4 підрозділів):

- опис методів (методик) дослідження;
- короткий огляд використаних джерел;
- представлення результатів теоретичних або експериментальних досліджень;
- аналіз результатів дослідження, узагальнення

Заключна частина:

- формулювання висновків дослідження;
- список використаних джерел

Додатки:

- схеми, таблиці, малюнки, креслення тощо.

Рис. 1.8. Уніфікація вимог щодо дослідницької роботи школярів

зв'язки між загальноосвітніми, позашкільними й вищими навчальними закладами призводять до негативних тенденцій та явищ у системі роботи МАН України. Саме тому досить часто завдання для самостійних і контрольних робіт слухачів є завданнями підвищеного ступеня складності та передбачають необхідність додаткового навчання за обраним напрямком (факультативне, робота з репетитором тощо). Тематика рекомендованих індивідуальних дослідницьких робіт за ступенем складності, обсяг матеріалів для дослідження більшіе відповідає тематиці студентських курсових (іноді – дипломних) робіт. Вимоги щодо структури учнівських дослідницьких робіт зумовлюють формалізацію викладу матеріалу та розроблені за аналогією вимог до наукових робіт (магістерських, дисертаційних), не враховують умов їх підготовки учнями у вільний від навчання час. Це значно знижує рейтинги учнів із сільської місцевості, оскільки вони мають обмежені можливості для додаткового навчання. Безваріативність конкурсних вимог щодо підготовки індивідуальних дослідницьких робіт обмежує творчу діяльність учнів, перешкоджає висуненню альтернативних пропозицій щодо вирішення проблем або їх розгляду з різних позицій.

Ураховуючи факт відсутності єдиної концепції щодо організації дослідницької діяльності учнів, серед критеріїв, яким має відповідати тематика їх індивідуальних дослідницьких робіт, доцільним є виокремлення таких:

- наукові критерії (актуальність тем, їх новизна й перспективність);
- організаційно-методичні критерії: доступність першоджерел (наукової, науково-популярної літератури тощо);
- можливість створення сприятливих умов для виконання дослідницької роботи (можливість працювати в лабораторіях вищих навчальних закладів, архівах, музеях; участь в експедиціях, польових практиках тощо);
- можливість поетапного виконання роботи (відповідно до термінів навчання);
- психолого-педагогічні критерії (відповідність тем віковим особливостям учнів, матеріалів – їх пізнавальним інтересам).

За такого підходу нагальною є проблема розроблення класифікації учнівських дослідницьких робіт за всіма напрямками діяльності наукових секцій. Така класифікація має відповідати принципу багаторівневості навчально-розвивальної роботи в навчально-виховній системі «Мала академія наук України».

Актуальною проблемою в роботі територіальних відділень/закладів МАН України на сьогодні залишається організація

психологічного супроводу навчально-виховного процесу. Ураховуючи те, що визначення рівня розвитку творчих можливостей і ступенів самостійності учнів є завданням значно складнішим, ніж оцінка засвоєння ними фактичного матеріалу, процес формування й розвитку творчих здібностей старшокласників, психолого-педагогічний супровід має ґрунтуватися на сучасних наукових дослідженнях і забезпечуватися сучасними вивіреними методиками.

Основою психолого-педагогічного оцінювання рівня сформованості творчої особистості учня є система творчих якостей особистості, яка відображає його спрямованість на творчу діяльність, характерологічні особливості, творчі вміння та індивідуальні особливості психічних процесів, покладені в основу структури його творчих можливостей. Структурно-компонентний метод оцінювання творчих можливостей старшокласників передбачає:

- аналіз соціально-побутових умов учнів і стану їх здоров'я;
- вивчення творчої спрямованості й характерологічних особливостей, творчих умінь, індивідуальних психічних процесів, що сприяють творчій діяльності;
- аналіз розвитку творчих можливостей;
- побудова профілю творчої особистості;
- прогноз щодо подальших педагогічних дій у напрямку творчого розвитку учнів.

Таке трактування важливості організації навчально-виховного процесу в системі роботи територіальних відділень/закладів МАН України дозволяє зробити висновок, що творчий розвиток старшокласників значною мірою залежить від ефективного використання змісту навчання для організації пошуково-дослідницької діяльності. Але в більшості випадків додаткові навчальні курси (блоки, модулі, розділи навчально-виховних програм), що вводяться до навчальних планів роботи територіальних відділень/закладів, спрямовані на надання старшокласникам поглиблених знань, оволодіння навичками пошуково-дослідницької діяльності, заповнення прогалів у розвитку специфічних якостей творчої особистості. Слід зазначити, що при плануванні навчально-виховного процесу педагоги або прискорюють вивчення навчального матеріалу порівняно з курсами загальноосвітньої школи або йдуть шляхом введення якісно іншого навчання, що має якісно новий зміст. Таким чином стимулюється можливість вступу до вищих навчальних закладів за результатами конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України. За такого підходу забезпечується

глибоке опанування предметом та оволодіння навичками пошуково-дослідницької діяльності. Проте, це не повною мірою забезпечує ефективність формування та розвитку творчих здібностей старшокласників, оскільки не приділяється належної уваги ролі самої особистості, її внутрішніх сил; процесам самопізнання й саморозвитку.

Ураховуючи викладене, можна стверджувати, що необхідною стає переорієнтація освітнього середовища МАН України з навчальної на розвивальну мету, спрямування його діяльності на розкриття особистісного внутрішнього творчого потенціалу учнів. Така переорієнтація має бути розрахована на тривалу перспективу. Її впровадження значною мірою залежить від створення та ефективного функціонування в системі роботи територіальних відділень/закладів МАН України психологічних служб і забезпечення їх діяльності аргументовано вивіреними науковими розробленнями.

Досвід роботи територіальних відділень/закладів МАН України свідчить про те, що психолого-педагогічна діяльність в системах їх роботи має здійснюватися шляхом:

- моніторингу процесу становлення творчої особистості вихованця, діагностики умов та механізмів його реалізації, спрямованості, мотиваційних, розвивальних, освітніх можливостей; забезпечення психологічних умов для здійснення різного виду комунікативних зв'язків;
- внесення в освітнє середовище закладу освіти психологічного змісту, психологічних технологій та засобів;
- забезпечення умов для створення «ситуації успіху»;
- розроблення системи стимулювання інтелектуально-творчої діяльності учнів і педагогів.

Удосконалення навчально-виховних моделей територіальних відділень/закладів МАН України залежить від можливостей розширення регіональних комплексів соціально-педагогічних умов, що, як правило, відбувається шляхом: упровадження нових форм роботи (мобільних консультпунктів, які забезпечують ефективність навчально-розвивальної роботи наукових секцій у міжсесійний період); запровадження дистанційного навчання; створення освітніх комплексів «Позашкільний навчальний заклад – регіональна гімназія-інтернат для творчо обдарованої учнівської молоді – вищі навчальні заклади регіону», що дозволяє зосередити в одному загальноосвітньому навчальному закладі значну частину слухачів – мешканців різних міст та сіл регіонів; запровадження психологічного супроводу навчально-виховного процесу; інте-

грації територіальних відділень МАН України із загальноосвітніми, вищими навчальними закладами, науковими установами та організаціями регіону; розширення мережі філій та наукових товариств учнів; збільшення кількості очних та очно-заочних шкіл юних науковців.

Список літератури

1. Вербицький В. В. Формування практичного розуму цілеспрямованого учня. – К.: Деміург, 2002. – 232 с.
2. Заболотний О.В. Розвиток пошуково-дослідницьких здібностей учнівської молоді // Таїна обдарованості: Практ.-зоріент. зб. – Біла Церква: КОІПОПК, 2005. – С. 18–24.
3. Ковбасенко Л.І. Методика виховної діяльності в Малій академії наук України. – К., 2006. – 159 с.
4. Микитюк О.М., Соловйов В.О., Васильєва С.О. Наукові дослідження школярів: Навч.-метод. посіб. / Під ред. І.Ф. Прокопенка – Х.: Скорпіон, ХДПУ ім. Г. Сковороди, 2003. – 80 с.
5. Сисоева С.О. Підготовка вчителя до формування творчої особистості учня. – К.: Поліграфкнига, 1996. – 406 с.

4.2. Організаційно-технологічні аспекти навчально-виховної роботи територіальних відділень МАН України за хіміко-біологічним напрямком

Мала академія наук України як одна з освітніх систем позащкільної освіти передбачає залучення дітей та учнівської молоді до активної дослідницької роботи в різних галузях науки, техніки, мистецтва і культури; виявлення, розвиток і підтримку обдарованих учнів; створення умов для їх творчої реалізації та формування наукового світогляду; організацію змістовного дозвілля.

Великий інтерес школярів до дослідницької діяльності екологічного, біологічного, хіміко-біологічного, медичного психологічного спрямування, що зберігається в кожного покоління учнів, визначає форми роботи в структурі МАН України хіміко-біологічного наукового відділення (профілю). Його сучасна організаційно-технологічна модель є досить складною та структурованою на всеукраїнському й регіональних рівнях. Так, на всеукраїнському організаційному рівні забезпечується: організація та проведення Всеукраїнських конкурсів дослідницького спрямування для учнів з різною базовою підготовкою; робота Всеукраїнської очно-заочної біологічної школи; упровадження Всеукраїнського проекту «Інститут біологічних стажувань»; участь слухачів з різних регіонів України у всеукраїнських та міжнародних науково-освітніх проєктах; організація та проведення всеукраїнських та міжнародних екологічних експедицій.

На регіональному рівні територіальні відділення та заклади МАН України забезпечують функціонування хіміко-біологічних наукових відділень (профілів, напрямків). Метою їх роботи є:

- залучення інтелектуально обдарованих дітей та учнівської молоді до пошуково-дослідницької діяльності з різних напрямків біології, екології, хімії та пов'язаних з ними дисциплін господарського профілю;
- розвиток творчих здібностей засобами пошуково-дослідницької діяльності;
- розширення та поглиблення знань, умінь і навичок з обраних учнями дисциплін хіміко-біологічного профілю;
- методологічна підготовка до здійснення пошуково-дослідницької діяльності за обраною тематикою;
- виховання креативної культури, профорієнтація та допрофесійна підготовка.

Хіміко-біологічні наукові відділення (профілі) територіальних відділень та закладів МАН України об'єднують роботу учнівських

творчих об'єднань дослідницького спрямування, які функціонують у навчальних закладах регіону, а саме: профільних гуртків (базова та спеціальна підготовка, основи дослідницької діяльності), наукових секцій (екологія, біологія, хімія, медицина, психологія, лісове господарство, сільське господарство, інші) та наукових шкіл (очних, заочних, очно-заочних).

Розглянемо питання організації роботи наукових секцій хіміко-біологічного профілю регіонального відділення МАН України, зокрема, за такими аспектами: загальна організаційна схема, планування роботи, форми навчально-виховної роботи в канікулярний час, що спрямовані на науково-дослідницьку діяльність й оздоровлення; підготовка та проведення регіонального етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України.

1. Загальна організаційна схема роботи наукових секцій хіміко-біологічного відділення (профілю) регіонального відділення МАН України.

Діяльність хіміко-біологічних наукових відділень (профілів) є досить варіативною та визначається організаційно-технологічними можливостями базових закладів (рис. 1.9).

Роботу хіміко-біологічних наукових відділень (профілів) територіальних відділень та закладів МАН України забезпечують: педагоги базових закладів (позашкільних навчальних закладів, обласних інститутів післядипломної педагогічної освіти, методичних центрів профтехосвіти). Викладацьку діяльність та науковий супровід здійснюють викладачі вищих навчальних закладів, залучені фахівці – спеціалісти наукових, науково-виробничих організацій та підприємств тощо.

Успішність роботи наукових секцій хіміко-біологічного профілю територіальних відділень/закладів МАН України залежить від систематичності й цілеспрямованості роботи над удосконаленням змісту навчання. Це актуалізує не лише проблему розроблення та впровадження нових освітніх програм, але й методичної структуризації змісту всієї навчально-виховної роботи.

Вирішення зазначених проблем забезпечує можливість:

- а) здійснити розподіл педагогічного навантаження між педагогами – організаторами роботи профільних гуртків дослідницького спрямування, наукових секцій НТУ загальноосвітніх, позашкільних навчальних закладів та науковими керівниками, які ведуть викладацьку діяльність під час навчальних сесій, контролюють виконання слухачами контрольних і творчих завдань у міжсесійний період, забезпечують

науковий супровід індивідуальної пошуково-дослідницької діяльності учнів;

б) оптимізувати навчально-виховний процес та його програмне забезпечення, оскільки:

- програми базової підготовки з відповідних дисциплін реалізовуватимуться керівниками профільних гуртків і

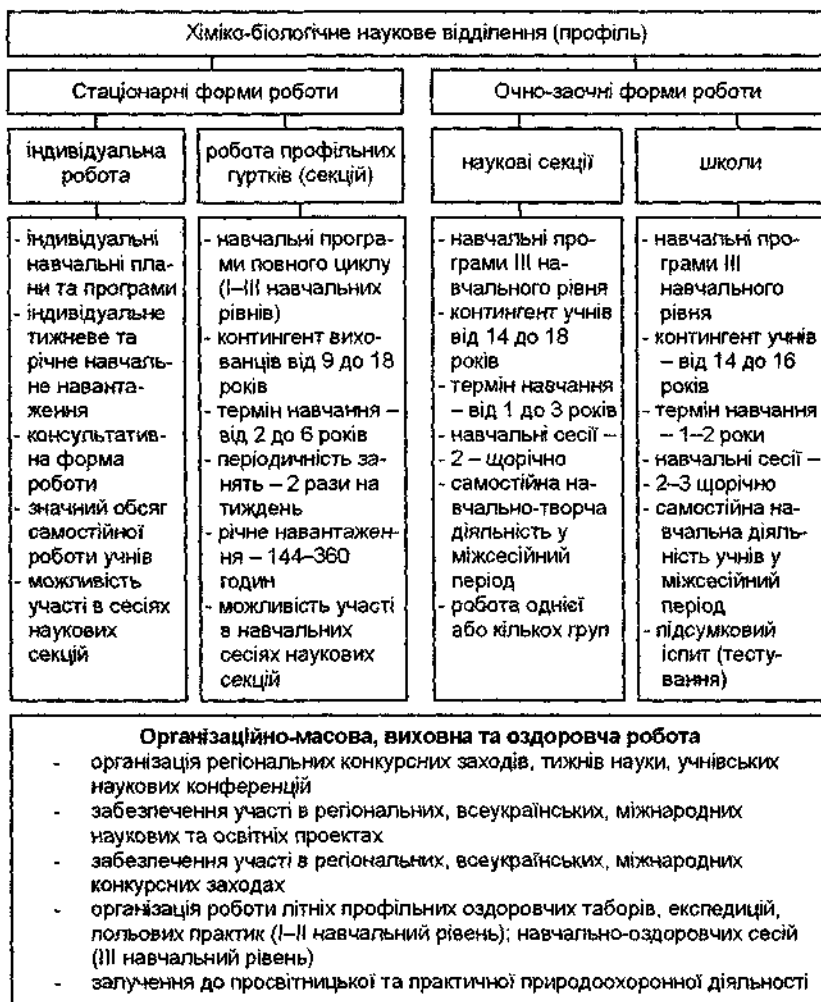


Рис. 1.9. Організація роботи хіміко-біологічних наукових відділень (профіль) територіальних відділень та закладів МАН України

наукових секцій НТУ загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів;

- спеціальні програми (або блоки комплексних програм), спрямовані на розширення знань, умінь і навичок дослідницької роботи за профілем, під час навчальних сесій реалізовуватимуться науковими керівниками або педагогами територіальних відділень і закладів МАН України, які пройшли спеціальну підготовку (лекційно-практичні курси);
 - спеціальні програми (або блоки комплексних програм), спрямовані на методологічну підготовку учнів до самостійної пошуково-дослідницької діяльності за індивідуальними темами, реалізовуватимуться науковими керівниками (індивідуальна форма роботи);
 - спеціальні тренінгові програми, спрямовані на розвиток творчих здібностей, стимулювання творчої активності, комунікативності, креативної культури реалізовуватимуться практичними психологами територіальних відділень/закладів МАН України під час навчальних сесій (тренінг-курс);
- в) забезпечити цілісність та розвивальну спрямованість навчально-виховного процесу.

2. Планування роботи хіміко-біологічних наукових відділень (профілів) залежить від організаційно-технологічних особливостей роботи територіальних відділень/закладів, а також річної циклічності діяльності загальноосвітніх і вищих навчальних закладів. Воно має охоплювати всі напрямки навчально-розвивальної й виховної роботи та відповідати структурі навчального року.

Планування роботи профільних гуртків, секцій (стаціонарні форми роботи), як правило, здійснюється відповідно до запроваджених у системі позашкільної освіти навчальних рівнів, охоплюючи як навчально-розвивальну, так і організаційно-масову. А оскільки значна кількість заходів проводиться в канікулярний період, то логічним є організація оздоровлення дітей. При плануванні роботи на навчальний рік важливим є врахування таких організаційно-технологічних засад.

Навчально-розвивальна робота

I навчальний рівень:

- 1-й рік навчання – 72–144 год на рік, тижневе навантаження – 2–4 год, перелік програм;
- 2-й рік навчання – 144 год на рік, тижневе навантаження – 4 год, перелік програм.

II навчальний рівень:

1-й рік навчання – 144 год на рік, тижневе навантаження – 4 год, перелік програм;

2-й рік навчання – 144–216 год на рік, тижневе навантаження – 4–6 год, перелік програм.

III навчальний рівень:

1-й рік навчання – 216–290 год на рік, тижневе навантаження – 6–8 год, перелік програм;

2-й рік навчання – 216–360 год на рік, тижневе навантаження – 6–10 год, перелік програм.

Організаційно-масова та виховна робота:

I–II навчальний рівень:

- організація регіональних конкурсних заходів, тижнів науки, учнівських наукових конференцій;
- забезпечення участі в регіональних, всеукраїнських, міжнародних наукових та освітніх проектах;
- забезпечення участі в регіональних, всеукраїнських, міжнародних конкурсних заходах;
- організація роботи літніх профільних оздоровчих таборів, експедицій, польових практик (I–II навчальний рівень); навчально-оздоровчих сесій (III навчальний рівень);
- залучення до просвітницької та практичної природоохоронної діяльності.

III навчальний рівень:

- організація регіональних конкурсних заходів, учнівських наукових конференцій;
- забезпечення участі у всеукраїнських та міжнародних наукових й освітніх проектах;
- забезпечення участі в регіональних, всеукраїнських, міжнародних конкурсних заходах;
- забезпечення участі у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України;
- організація навчально-оздоровчих сесій;
- залучення до просвітницької та практичної природоохоронної діяльності.

При плануванні роботи наукових секцій та шкіл (очно-заочні форми роботи) слід урахувати організаційно-технологічні особливості кожного навчального року, передбачати заходи з розвивальної, виховної, організаційно-масової роботи, а з канікулярний час – планувати заходи, спрямовані на оздоровлення дітей.

Організаційно-технологічні особливості планування наукових секцій та шкіл

Квітень (травень)

Організаційна сесія (для учнів 9 класів): ознайомлення з роботою наукових секцій (шкіл) територіального відділення; вибір теми для індивідуальної дослідницької діяльності; лекції з базової дисципліни та основ дослідницької діяльності; психологічні тренінги або спеціальні програми творчого розвитку; культурно-розважальні програми.

Вересень (жовтень)

Перший навчальний рік (учні 10 класів) – установча сесія: посвята в слухачі МАН, зріз базових знань, формування груп, лекції з базової дисципліни та основ дослідницької діяльності, психологічні тренінги або спеціальні програми творчого розвитку, культурно-розважальні програми.

Міжсесійний період – виконання учнями контрольних завдань з базових дисциплін; індивідуальна навчальна діяльність учнів за затвердженими планами; індивідуальні консультації.

Другий та третій навчальний рік (учні 11 та 12 класів) – навчально-оздоровчі сесії: лекції з базових дисциплін, психологічні тренінги або спеціальні програми творчого розвитку, лекційно-практичні заняття з базових дисциплін та основ дослідницької діяльності, консультування за темами індивідуальних дослідницьких робіт, культурно-розважальні програми, оздоровчі заходи, навчання основам здорового способу життя).

Міжсесійний період – виконання учнями контрольних завдань; індивідуальна навчальна та дослідницька діяльність учнів за затвердженими планами; індивідуальні консультації.

Січень

Перший навчальний рік (учні 10 класів) – навчальна сесія (лекції з базових дисциплін, психологічні тренінги або спеціальні програми творчого розвитку, лекційно-практичні заняття з основ дослідницької діяльності, консультування за темами індивідуальних дослідницьких робіт, культурно-розважальні програми).

Міжсесійний період – виконання учнями контрольних завдань; індивідуальна навчальна та дослідницька діяльність за затвердженими планами; індивідуальні консультації.

Другий та третій навчальний рік (учні 11 та 12 класів): конкурсно-навчальна сесія (регіональний етап Всеукраїнського конкурсу-захисту пошуково-дослідницьких робіт).

Міжсесійний період – індивідуальна навчальна та дослідницька діяльність учнів за затвердженими планами; індивідуальні консультації.

Березень (квітень)

Перший навчальний рік (учні 9 класів) – навчальна сесія: лекції з базових дисциплін, психологічні тренінги або спеціальні програми творчого розвитку, лекційно-практичні заняття з основ дослідницької діяльності, консультування за темами індивідуальних дослідницьких робіт, культурно-розважальні програми.

Міжсесійний період – виконання учнями контрольних робіт; індивідуальна навчальна та дослідницька діяльність учнів за затвердженими планами; індивідуальні консультації.

Другий та третій навчальний рік (учні 11 та 12 класів): конкурсно-навчальна сесія (заключний етап Всеукраїнського конкурсу-захисту пошуково-дослідницьких робіт).

Червень (липень)

Перший – другий навчальний рік (учні 10–11 класів) – навчально-оздоровча сесія: лекції, практичні заняття на базі природних об'єктів, робота в пересувних лабораторіях, експедиційні виходи, природоохоронні акції, відпочинок, спортивно-оздоровчі заходи, робота з формування навичок здорового способу життя.

Ефективність навчально-виховної роботи хіміко-біологічних відділень (профілів) значною мірою залежить від спеціальної психолого-педагогічної та методичної підготовки педагогів – організаторів, керівників наукових секцій, шкіл, профільних гуртків. Тому педагоги як загальноосвітніх та позашкільних, так і вищих навчальних закладів, які організують навчально-дослідницьку діяльність учнів за хіміко-біологічним профілем, мають бути ознайомлені з такими загальнометодичними вимогами щодо цього виду учнівської навчально-творчої діяльності.

Крім того, організаційно-технологічні особливості дослідницької діяльності учнів визначаються навчально-організаційними рівнями учнівських творчих об'єднань, робота яких організовується як на базі територіальних відділень/закладів МАН України, так і на базі загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів. Відповідно до цих рівнів розробляються навчально-виховні програми, індивідуальні навчальні плани (для талановитих учнів), планується організаційно-масова, виховна та оздоровча робота.

Так, на *I та II навчальних рівнях* учні 7-9 класів, які займаються у профільних гуртках дослідницького спрямування, нау-

кових секціях НТУ загальноосвітніх чи позашкільних закладів, залучаються до колективної або індивідуальної дослідницької діяльності за запропонованою тематикою (*перелік тем дослідно-експериментальної та пошукової роботи визначається організаційними можливостями закладів*). Результати дослідницької діяльності учнів мають бути подані у вигляді тематичних рефератів, дослідницьких проектів, персональних або колективних виставок (*пошукових матеріалів, фоторепортажів, комплексних робіт тощо*), відеофільмів. Обов'язковими вимогами до презентації результатів усіх різновидів учнівських дослідницьких робіт учнів є: презентація робіт на засіданні наукової секції НТУ або підсумковому занятті профільного гуртка; представлення кращих робіт на учнівській конференції навчального закладу (загальноосвітнього чи позашкільного), у місцевих засобах масової інформації (*коротке повідомлення, репортаж, нарис*); забезпечення участі учнів, які підготували найкращі матеріали, у регіональних та всеукраїнських конкурсних заходах.

Обов'язковими вимогами до результатів учнівських дослідницьких робіт є такі:

- реферативні роботи мають містити огляд наявних джерел інформації й висновки, в яких потрібно коротко і чітко висвітлити стан вивчення проблеми, існуючі питання щодо її вирішення та перспективи впровадження результатів;
- дослідницькі проекти мають бути самостійними цілісними роботами, підготовленими до оприлюднення; роботи мають бути доповнені первинними документами досліджень – щоденниками спостережень, колекційними матеріалами, фото- та відеодокументами, малюнками, схемами, картографічними матеріалами тощо;
- тематичні добірки фото-, відео- та аудіоматеріалів мають супроводжуватися текстами, що розкривають сутність проведеної роботи.

Термін виконання учнівських дослідницьких робіт на цих навчально-організаційних рівнях, становить один рік, а ті учні, які досягли значних успіхів, можуть продовжувати роботу за однією темою 2–3 роки, поступово заглиблюючись у нові, більш складні методики та постійно розширюючи поле досліджень. Однак більшість учнів цікавиться новими темами, їх доцільніше залучати до інших видів дослідницької діяльності, спрямовуючи на участь у всеукраїнських конкурсах: «Юний дослідник», «Галерея кімнатних рослин», «Юний селекціонер», «Мій рідний край, моя земля» тощо, експедиціях та акціях «Птах року», «Посади сад»,

«Зелений паросток майбутнього», «Джміль та бджілка», «Пам'ятні стежини перемоги», «Дослідницький марафон», «Юнатівський зеленобуд», «Плакаємо сад», «Парад квітів біля школи» тощо.

На III навчальному рівні учні 9–12 класів, які займаються в наукових секціях НТУ (школи, позашкільного закладу) та є слухачами територіального відділення МАН України, за результатами участі в роботі наукових секцій, шкіл, а також результатами участі в регіональних етапах Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, інших конкурсних заходах пошуково-дослідницького спрямування отримують статус кандидата в члени МАН України або дійсного члена МАН України.

Результатами їх пошуково-дослідницької діяльності можуть бути:

- пошуково-дослідницька робота, виконана за вимогами Положення про Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України;
- пошуково-дослідницький проект та результати його реалізації;
- конкурсні матеріали, розроблені за вимогами всеукраїнських конкурсів дослідницького спрямування.

Вагомими результатами є також виконання наукових завдань та підготовка проектів за замовленнями організацій і установ, практична діяльність у рамках міжнародних, всеукраїнських, регіональних науково-освітніх проектів, наприклад: «Насіння-II» (міжнародний проект з дослідження впливу різноманітних факторів на насіння томатів), «Вчителі та учні досліджують астророслини» (спільний українсько-американський космічний експеримент), «GLOBE» (моніторинг стану довкілля), «Природа – люди – виробництво – екологія» тощо.

Вимоги щодо структуризації та оформлення всіх типів індивідуальних учнівських дослідницьких робіт складені відповідно до вимог Положення про Всеукраїнський конкурс-захист пошуково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України (див. п. 4.1). Однак ці вимоги потребують доопрацювання. Їх основними недоліками є недостатня зорієнтованість на учнівську працю (самостійну, реалістичну в умовах позакласної та позашкільної роботи) та недостатня варіативність, що обмежує творчу діяльність учнів.

Саме тому однією з нагальних проблем МАН України є розроблення загальних принципів складання орієнтовної тематики уч-

нівських пошуково-дослідницьких робіт, а також розроблення загальної тематики (у кожній науковій секції), за якою сумарний результат учнівських дослідницьких робіт мав би регіональне або загальнодержавне значення.

На нашу думку, серед принципів складання орієнтовної тематики учнівських дослідницьких робіт III навчального рівня мають переважати:

- доступність (наукова, методологічна);
- реалістичність для виконання в умовах позакласної та позапартійної роботи, а також відповідно до базових знань школяра;
- варіативність (можливість конкретизації теми, вибору об'єктів та методик досліджень тощо);
- відповідність наявній матеріально-технічній базі, доступність першоджерел (наукової, науково-популярної літератури тощо);
- можливість забезпечення наукового консультування;
- можливість поетапного виконання роботи (відповідно до термінів навчання).

Приклади визначення тематики учнівських дослідницьких робіт III навчального рівня

Екологічне краєзнавство

1. Дослідження природних комплексів ... (територія – за вибором учня).
2. Вивчення екологічної ситуації в ... (Україні, регіоні).
3. Природно-заповідний фонд ... (України, регіону) та його роль у підтриманні екологічної рівноваги.
4. Ландшафтне природокористування ... (в Україні, області, регіоні).
5. Комплексна фізико-географічна характеристика ... (територія за вибором учня).
6. Екологічні проблеми розвитку агропромислового комплексу ... (територія – за вибором учня).
7. Еколого-рекреаційні можливості ... (територія – за вибором учня).
8. Теми за пропозиціями учнів.
9. Теми на замовлення вищих навчальних закладів, науково-виробничих установ, агрофірм, товариств охорони природи, дитячої екологічної ліги.
10. Теми за міжнародними освітніми проектами.

Екологія

1. Вплив абіотичних (або біотичних) чинників на популяцію ... (або динаміку) кількості популяцій ... (вибір видів здійснюється учнем).
2. Аналіз стану забруднення ... (вибір населеного пункту, природного об'єкта здійснюється учнем).
3. Екологія житла (на прикладі ...).
4. Вплив видобутку ... (корисної копалини) на екологію регіону.
5. Екологія ... (водного об'єкта).
6. Розроблення нового методу очищення ... (води, повітря, стоків тощо).
7. Проблеми водопостачання та якості питної води (вибір населеного пункту здійснюється учнем).
8. Вивчення, збереження та відновлення екосистеми ... (вибір об'єкта здійснюється учнем).
9. Теми за пропозиціями учнів.
10. Теми на замовлення вищих навчальних закладів, науково-виробничих установ, агрофірм, товариств охорони природи, дитячої екологічної ліги.
11. Теми за міжнародними та всеукраїнськими науковими проектами.

Біологія, лісове господарство, сільське господарство

1. Біотехнологія в насінництві ... (вибір об'єкта здійснюється учнем).
2. Асортимент овочевих культур ... (вибір регіону здійснюється учнем).
3. Вирощування ... в умовах лісостепу (вибір об'єкта здійснюється учнем).
4. Роль ... добрив в інтенсивному землеробстві (вибір об'єкта здійснюється учнем).
5. Фітопопуляційний аналіз на природоохоронних територіях (вибір регіону здійснюється учнем).
6. Екологічна оцінка території на основі фітопопуляційного моніторингу (вибір регіону здійснюється учнем).
7. Роль ... у ґрунтоутворенні (вибір об'єкта здійснюється учнем).
8. Норми висіву ... в умовах ... (вибір об'єкта та умов здійснюється учнем).
9. Палеонтологічні дослідження території ... (вибір об'єкта здійснюється учнем).
10. Флора та фауна урочища ... (вибір регіону здійснюється учнем).
11. Проблема моніторингу стану популяції ... у лісових масивах ...

(вибір об'єкта та регіону здійснюється учнем).

12. Дослідження акліматизованих риб водою ... (вибір регіону здійснюється учнем).
13. Забезпечення організму людини вітаміном ... (або мінералом ...) за різних життєвих умов (вибір об'єкта здійснюється учнем).
14. Забезпечення організму людини мінералом ... за різних життєвих умов (вибір об'єкта здійснюється учнем).
15. Теми за пропозиціями учнів.
16. Теми на замовлення вищих навчальних закладів, науково-виробничих установ, агрофірм, товариств охорони природи, дитячої екологічної ліги.
17. Теми за міжнародними та всеукраїнськими науковими проектами.

Хімія

1. Трансформація неорганічних сполук нітрогену у водах ... (вибір об'єкта дослідження здійснюється учнем).
2. Характеристика, біотрансформація та визначення пестицидів у ґрунті та сільськогосподарській продукції ... (вибір території дослідження здійснюється учнем).
3. Аналіз питної води водопроводу (вибір об'єкта дослідження здійснюється учнем).
4. Стан повітря в районі ... (вибір об'єкта дослідження здійснюється учнем).
5. Отримання ... в умовах навчальної лабораторії (вибір об'єкта дослідження здійснюється учнем).
6. Теми за пропозиціями учнів.
7. Теми на замовлення вищих навчальних закладів, науково-виробничих установ, агрофірм, товариств охорони природи, дитячої екологічної ліги.
8. Теми за міжнародними та всеукраїнськими науковими проектами.

Психологія

1. Психологічні та психофізіологічні аспекти адаптації людини в умовах ... (вибір умов здійснюється учнем).
2. Гендерні відмінності у ... віці (вибір вікового періоду здійснюється учнем).
3. Соціально-психологічні проблеми підготовки старшокласників до ... (вибір умов здійснюється учнем).
4. Вплив відеопродукції на психіку ... (вибір об'єкта здійснюється учнем).

5. Психокорекція агресивних проявів у ... віці (вибір вікового періоду здійснюється учнем).
6. Вплив сучасного навчального закладу на розвиток особистості учня та його підготовку до самостійного життя (вибір типу навчального закладу здійснюється учнем).
7. Психофізичні особливості формування професійного самовизначення ... (вибір категорії здійснюється учнем).
8. Теми за пропозиціями учнів.
9. Теми на замовлення вищих навчальних закладів, науково-виробничих установ, агрофірм, товариств охорони природи, дитячої екологічної ліги.
10. Теми за міжнародними та всеукраїнськими освітніми проектами.

Медицина

1. Вплив алкоголю на стан ... (вибір об'єкта – системи, органу, організму в цілому – здійснюється учнем).
2. Вплив нікотину на стан ... (вибір об'єкта – системи, органу, організму в цілому – здійснюється учнем).
3. Вплив наркотичних речовин на стан ... (вибір об'єкта – системи, органу, організму в цілому, здійснюється учнем).
4. Вплив сучасних гігієнічних засобів на стан ротової порожнини (вибір об'єкта здійснюється учнем).
5. Імунологічні особливості в підлітків різних соціальних груп (вибір груп здійснюється учнем).
6. Лікарські рослини ... (вибір регіону дослідження здійснюється учнем).
7. Вплив факторів зовнішнього середовища на розвиток сколіозу в ... (вибір об'єкта дослідження здійснюється учнем).
8. Теми за пропозиціями учнів.
9. Теми на замовлення вищих навчальних закладів, науково-виробничих установ, агрофірм, товариств охорони природи, дитячої екологічної ліги.
10. Теми за міжнародними та всеукраїнськими науковими проектами.

3. Організаційно-технологічні особливості конкурсу-захисту пошуково-дослідницьких робіт за хіміко-біологічним напрямком полягають у: кількості напрямків проведення, повній (різиче – частковій) відповідності тематики робіт спрямуванню діяльності базових закладів та установ, можливості повторного захисту роботи після річного (або дворічного) доопрацювання, необхідності

демонстрації під час захисту зібраних зразків (колекцій, гербаріїв тощо), проведених дослідів (демонстрація, фотозвіт, відеозвіт тощо), необхідності мультимедійного обладнання для публічного захисту роботи (представлення схем, ілюстрацій, фото тощо).

Конкурс проводиться за всіма напрямками роботи наукових секцій, а саме: з біології (профільна дисципліна – біологія), психології (профільна дисципліна – біологія), хімії (профільна дисципліна – хімія), сільського господарства (профільна дисципліна – біологія чи хімія – на вибір), медицини (профільна дисципліна – біологія, хімія чи фізика), екології (профільна дисципліна – біологія, хімія чи фізика), лісового господарства (профільна дисципліна – біологія).

Перший (районний) етап конкурсу передбачає загальне оцінювання робіт спеціальними комісіями, до складу яких входять представники вищих навчальних закладів, районних/міських управлінь освіти, науково-виробничих установ регіону, досвідчені педагоги загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів. На основі загальної оцінки відбираються найбільш досконалі роботи, які надсилаються до територіальних відділень для участі в обласному етапі конкурсу.

Другий (обласний) етап конкурсу передбачає попереднє оцінювання (заочний тур), контрольний зріз знань з профільних дисциплін – біології, хімії чи фізики – та публічний захист роботи (очний тур). Переможці визначаються за сумою балів. Кращі роботи (1, рідше – 2) надсилаються для участі в третьому (заключному) етапі конкурсу.

Третій (всеукраїнський) етап конкурсу проводиться Національним еколого-натуралістичним центром учнівської молоді. Він включає попереднє оцінювання (заочний тур), контрольний зріз знань з профільних дисциплін – біології, хімії чи фізики – та публічний захист роботи (очний тур). Переможці й призери визначаються за сумою балів та відзначаються стипендіями Президента України (Указ Президента України від 16.05.2006 р. № 398/2006). Тези кращих робіт друкуються в щорічних збірниках Малої академії наук України.

4. Навчально-оздоровча діяльність хіміко-біологічного відділення (профілю) територіальних відділень/закладів МАН України організовується відповідно до навчально-організаційних рівнів роботи зі школярами. Так, для учнів 7–9 класів – вихованців профільних гуртків дослідницького спрямування та наукових секцій НТУ навчальних закладів – організовуються: навчальні

екскурсії (тематичні, оглядові, комплексні); тематичні літні експедиції за участю представників вищих навчальних закладів, регіональних природоохоронних установ; польові практики (на базі навчально-дослідницьких земельних ділянок, живих куточків, зооферм, природних об'єктів), а також забезпечується робота літніх профільних таборів (загонів). Для учнів 9–12 класів, які займаються в наукових секціях НТУ та є членами територіальних відділень МАН України, проводяться навчально-оздоровчі зміни».

Екологічні експедиції організуються відповідно до планів роботи учнівських творчих об'єднань (профільних гуртків дослідницького спрямування, наукових секцій НТУ навчальних закладів). Основні форми їх проведення – стаціонарні (одно-, триденні, на базі природних об'єктів) та маршрутні (три-, п'ятиденніденні, маршрутні та маршрутно-стаціонарні). Спільним у технологіях їх проведення є: завдання – поглиблення профільних знань (з відповідних навчальних курсів), формування умінь та навичок польових досліджень (екологічних, ботанічних, орнітологічних, ентомологічних, іхтіологічних тощо), а також оздоровлення та фізичне зміцнення вихованців.

Польові практики є невід'ємною складовою навчальних курсів гурткової й секційної роботи. Вони дозволяють учням перевірити на практиці наукові твердження, провести відповідно до теми дослідницької діяльності досліді та спостереження на навчально-дослідницьких земельних ділянках (селекційні, фенологічні, агрохімічні тощо), на базі зооферм і живих куточків (поведінкові, генетичні тощо), провести пошуково-дослідницьку роботу на базі природних об'єктів (фенологічного, екологічного, біологічного та іншого спрямування).

Літні профільні табори (загони) об'єднують роботу найбільш активних вихованців профільних гуртків дослідницького спрямування, а також учнів, які беруть участь у роботі наукових секцій природничого спрямування НТУ загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів і мають певні результати в районних, обласних, всеукраїнських етапах всеукраїнських конкурсів дослідницького спрямування.

Назви таборів (загонів) юних дослідників визначаються відповідно до напрямків роботи учнівських творчих об'єднань, наприклад, «Юний натураліст», «Юні екологи», «Лісовичок» тощо. Метою організації їх роботи є: розширення знань, умінь та навичок учнів з основ дослідницької діяльності відповідно до навчальних програм роботи профільних гуртків і наукових секцій; оздоровлення та фізичний розвиток; формування навичок здорового способу життя.

Табори (загони) юних дослідників природи працюють на базі всеукраїнського та регіональних центрів еколого-натуралістичної творчості, станцій юних натуралістів, комплексних позашкільних навчальних закладів (денна форма роботи), а також природних об'єктів (пересувні туристські табори, що діють на базі лісництв, заповідних територій місцевого значення тощо).

Форми навчально-виховної роботи таборів (загонів) юних дослідників природи визначаються організаційно-технологічними особливостями їх роботи, віком вихованців, напрямками дослідницької роботи в профільних гуртках та наукових секціях (екологія, лісове господарство тощо). Для них проводяться екскурсії, організуються польові практики, робота пересувних дослідницьких лабораторій. Традиційні форми еколого-натуралістичної роботи поєднуються з народознавчою, краєзнавчою, туристичною й спортивно-оздоровчою роботою. Велика увага приділяється загартуванню та фізичному зміцненню учнів, формуванню навичок здорового способу життя.

Навчально-оздоровчі сесії та зміни профільних оздоровчих таборів є однією з нових, але високоефективних форм роботи з учнями – членами територіальних відділень МАН України.

Цей вид навчальної діяльності суттєво відрізняється від традиційного шкільного і тому приваблює старшокласників. Лекції на свіжому повітрі стають схожими на екскурсії, можливість попрацювати в пересувній лабораторії, дослідити відомі з книжок природні явища, процеси, об'єкти посилює мотивацію до обраного напрямку навчально-дослідницької діяльності.

Основними формами практичної діяльності учнів стають експедиційні виходи, польові практики, стажування на базі агропідприємств регіонів тощо. Одночасно учні відпочивають, зміцнюються фізично. Для них проводяться психологічні тренінги, пізнавально-розважальні, спортивно-оздоровчі заходи тощо.

Таким чином, успішність річного циклу навчання за хіміко-біологічним напрямком територіальних відділень/закладів МАН України визначається цілісністю, структурованістю змісту, розробленістю організаційно-технологічних засад навчально-розвивальної та виховної роботи.

Важливим у роботі територіальних відділень/закладів МАН України є належний рівень програмно-методичного забезпечення та професійної компетентності педагогічних кадрів і співпраця з вищими навчальними закладами, науково-дослідними та науково-виробничими установами.

Інноваційна та креативна спрямованість педагогічних колективів територіальних відділень/закладів є тим ключовим фактором, який забезпечує можливість реалізації в системі МАН України низки нових освітніх проектів, сприяє розширенню регіональних комплексів соціальних, економічних, психолого-педагогічних умов для забезпечення розвитку творчих здібностей дітей і учнівської молоді, надаючи їм можливість не лише набути унікального досвіду, але й здійснити «пробну самореалізацію» в різних сферах навчально-творчої діяльності, у тому числі пошуково-дослідницькій.

Список літератури

1. Артемчук Г.І. Методика організації науково-дослідницької роботи: Навч. посіб. – К.: Форум, 2000. – 147 с.
2. Микитюк О.М., Соловійов В.О., Васильєва С.О. Наукові дослідження школярів: Навч.-метод. посіб. / Під ред. І.Ф. Прокопенка – Х.: Скорпіон, ХДПУ ім. Г. Сковороди, 2003. – 80 с.
3. Сисоєва С.О. Основи педагогічної творчості: Підручник – К.: Міленіум, 2006. – 346 с.

4.3. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ СЕКЦІЇ БІОЛОГІЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ/ЗАКЛАДУ МАН УКРАЇНИ

Освітня концепція

Навчально-виховна робота секції передбачає надання старшокласникам регіону, які цікавляться біологією та мають належні показники успішності з предмета, можливостей набуття знань, умінь та навичок, необхідних для здійснення систематизованої та цілеспрямованої дослідницької діяльності за тематикою міжнародних, всеукраїнських, регіональних конкурсних заходів, наукових та освітніх проєктів, програм; формування й розвиток творчих здібностей старшокласників у процесі систематизованої та цілеспрямованої пошуково-дослідницької діяльності; сприяння їх творчій самореалізації, формуванню позитивної «Я-концепції» особистості; забезпечує професійну орієнтацію й допрофесійну підготовку.

Організаційно-технологічна концепція

Секція біології є структурною одиницею хіміко-біологічного відділення (рис. 1.10). З метою забезпечення рівного доступу до навчання в МАН для учнівської молоді регіону в роботі секції передбачаються очні (гурткові) та заочні (сесійні, індивідуальні) форми навчально-виховної роботи.

Організатором роботи наукової секції є закріплений методичний працівник базового закладу територіального відділення, який згідно з посадовими обов'язками організовує роботу профільних гуртків (очна форма) та груп базового навчального закладу, що працюють за засочною формою; координує роботу секцій біології НТУ, біологічних гуртків дослідницького спрямування загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів; проводить організаційну роботу, забезпечуючи проведення обласних етапів конкурсних заходів дослідницького спрямування та залучаючи слухачів до участі в міжнародних, всеукраїнських, регіональних освітніх і наукових проєктах та програмах; забезпечує правильність ведення облікової та звітної документації наукової секції.

Обов'язковою складовою роботи наукової секції є психолого-педагогічний супровід.

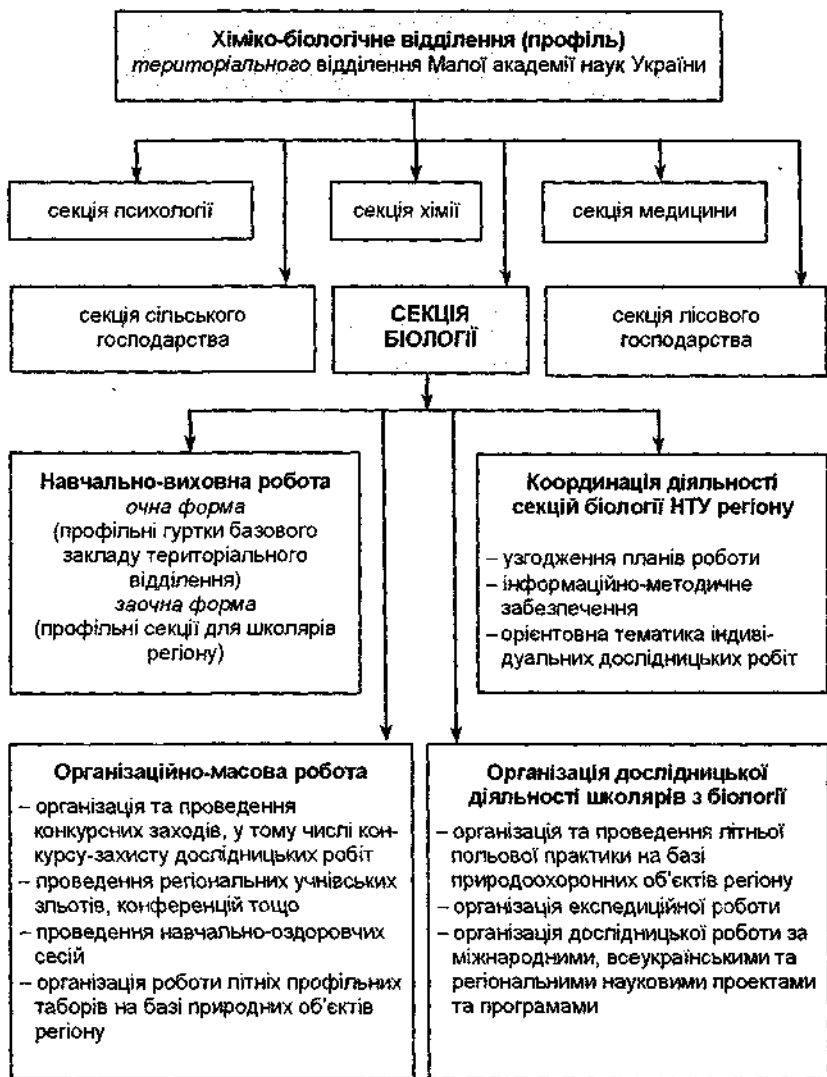


Рис. 1.10. Організаційна модель роботи наукової секції

**Навчальний план секції біології базового навчального закладу
територіального відділення МАН України**

1. Робота профільних гуртків III (вищого) навчального рівня (очна форма)

Рік навчання	Складові комплексної навчально-виховної програми	Кількість навчальних годин			
		Усього	з них:		
			теоретичних	практичних	для індивідуальних консультацій
1	База підготовка	216	35–40%	30–35%	30%
2	Основи наукових досліджень	216	30–35%	35–40%	30%
3	Основи риторики Масова робота: учнівські конференції, участь у освітніх проєктах, конкурсах заходів	216	30–35%	35–40%	30%

2. Робота секційних груп, що працюють за заочною формою

Учнівський континент	Періоди	Кількість навчальних годин										Масова робота			
		Комплексна програма						Додаткові навчальні програми							
		"Основи наукових досліджень"		Робота за індивідуальними навчальними планами		"Біологія" Базова підготовка		Риторика		спеціальні роз-вивачі програми					
лекційно-прак-тичні заняття	індивідуальні консультації	навчальні сесії	міжсесійний період	лекційно-прак-тичні заняття	контрольні зав-дання у міжсе-сійний період										
9 кл.	1-й навчальний рік	18	6	24	248	12	4	12	10	4-6	2-4				
	Осіня сесія	6	2	8			4		2			4	2	-	
	Зимова сесія	6	2	8			4		2			4	4	4-8	2-4
	Весняна сесія	4	2	8			4		-			4	4	-	-
10 кл.	Літня навчально-оздоровча сесія**	-	-	18-30	264	12	-	18-30	6-10	-	6-10				
	2-й навчальний рік	12	6	30			12		4			12	6	6-12	2-4
	Осіня сесія	4	2	10			4		2			4	2	-	-
	Зимова сесія	4	2	10			4		2			4	2	6-12	2-4
11 кл.	Весняна сесія	4	2	10	262	4	-	18-30	2	-	6-10				
	Літня навчально-оздоровча сесія**	-	-	18-30			-		-			-	6-10	-	6-10
	3-й навчальний рік	10	6	24			8		2			4	4	6-12	2-4
	Осіня сесія	4	2	10			4		2			2	2	-	-
11 кл.	Зимова сесія	4	2	10	2	2	-	2	2	2	6-12	2-4			
	Весняна сесія	2	2	4			2		-				-	-	-

Організаційно-технологічні особливості роботи секційних груп, що працюють за заочною формою:

- термін навчання – 3 роки;
- кількість сесій за навчальний рік – 4, з них: 3 – навчальні та 1 – навчально-оздоровча (проводиться на базі НДЗД навчальних закладів, природних територій та природоохоронних об'єктів регіону);
- навчальна база – навчальні приміщення базового позашкільного навчального закладу; бібліотеки та кафедри вищих навчальних закладів, відділи та лабораторії наукових і науково-виробничих організацій та підприємств, навчально-дослідні земельні ділянки загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів, природний та природно-заповідний фонд регіону;
- форми роботи: колективні (лекційно-практичний курс), індивідуальні (педагогічний супровід виконання слухачами пошуково-дослідницьких робіт за тематикою міжнародних, всеукраїнських, регіональних конкурсів, наукових та освітніх проєктів, програм, самостійної навчальної діяльності за обраною темою, закріплення та поглиблення знань з базової дисципліни);
- соціально-психологічний супровід: діагностика, моніторинг усіх форм навчально-виховної роботи, корекційно-розвивальна робота (упровадження спеціальних розвивальних освітніх програм, психологічні тренінги, консультування);
- методичний супровід: моніторинг ефективності навчально-виховного процесу; рекомендації щодо корегування навчально-виховних програм; інформаційно-методичне забезпечення.

Орієнтовний план роботи секційних груп заочної форми навчання

1-й рік навчання

Осіньна сесія

3 навчальні дні, 26 академічних годин

(16 годин – лекційно-практичний курс, 10 годин – індивідуальні заняття)

1-й день

Організаційні заходи:

- збори – 1 година (презентація територіального відділення МАН України, ознайомлення з роботою хіміко-біологічного відділення, формування груп, анкетування учнів, діагностика);

Примітки до таблиці (стр. 122):

* кількість годин визначається за період з 1 жовтня по 1 травня, що зумовлюється вимогами до організації роботи педагогів-сумісників;

** кількість годин визначається тривалістю сесії (6, 10 днів тощо).

- екскурсія по навчальних лабораторіях одного з вищих навчальних закладів міста – 1 год.

Лекційно-практичні заняття:

- «**Біологія**» (базова дисципліна) – 2 год (контрольний зріз знань);
- «**Основи наукових досліджень**» – 2 год (вступна лекція; презентація орієнтовної тематики індивідуальної дослідницької діяльності; ознайомлення з умовами Всеукраїнських конкурсів дослідницького спрямування; представлення міжнародних всеукраїнських та регіональних науково-освітніх проектів дослідницького спрямування);
- «**Риторика**» – 2 год (вступна лекція).

Індивідуальні заняття – 2 год (консультування з питань вибору тем дослідницьких робіт, планування дослідницької роботи в міжсесійний період; складання індивідуальних навчальних планів на рік).

Вечірня культурно-розважальна програма (екскурсія по місту).

2-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «**Біологія**» (базова дисципліна) – 2 год (аналіз результатів контрольного зрізу; ознайомлення з циклограмою виконання контрольних робіт з біології, порядком їх розгляду та оцінювання);
- «**Основи наукових досліджень**» – 2 год (лекція; ознайомлення з правилами роботи в бібліотеках, методами підбору літературних першоджерел та самостійної роботи над складанням реферату за обраною темою);
- «**Риторика**» – 2 год (лекційно-практичне заняття);
- «**Спеціальні розвивальні курси**» – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 2 год (консультування з питань вибору тем дослідницьких робіт, планування дослідницької роботи в міжсесійний період; складання індивідуальних навчальних планів на рік).

Вечірня культурно-розважальна програма (відвідання театру).

3-й день

Організаційний захід: ознайомлення з роботою бібліотеки вищого навчального закладу; запис; вступна бесіда; ознайомлення з каталогом – 1 год.

Індивідуальні заняття: робота з науковою та науково-популярною літературою в читальних залах бібліотеки вищого навчального закладу – 3–5 год.

Міжсесійний період

Робота за індивідуальними навчальними планами: виконання контрольної роботи, самостійна робота над складанням реферату за обраною темою, індивідуальні консультації за темами досліджень.

Зимова сесія

3 навчальні дні, 26 академічних годин
(16 годин – лекційно-практичний курс, 8 годин – індивідуальні заняття,
2 годин – учнівська конференція)

1-й день

«**Основи наукових досліджень**» – 4 год. Підготовка та проведення навчальної конференції: складання доповідей за матеріалами рефератів (2 год); представлення результатів теоретичних досліджень (доповіді); дискусії за темами доповідей; обговорення досягнень учнів та рекомендації педагога щодо участі в регіональному етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, наукових та освітніх проектах біологічного напрямку (2 год).

Індивідуальні заняття: робота в читальних залах бібліотек вищих навчальних закладів, комп'ютерних класах базових навчальних закладів – 2 год.

2-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «**Біологія**» (базова дисципліна) – 2 год (за результатами контрольної роботи);
- «**Основи наукових досліджень**» – 2 год (лекція);
- «**Риторика**» – 2 год (лекційно-практичне заняття; підготовка до участі в учнівській конференції);
- «**Спеціальні розвивальні курси**» – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 2 год (консультування з питань навчально-творчої роботи учнів за обраними темами; відмітки про виконання індивідуальних навчальних планів, їх корегування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

3-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «**Біологія**» (базова дисципліна) – 2 год (лекція);
- «**Основи наукових досліджень**» – 2 год (лекція);
- «**Риторика**» – 2 год (лекційно-практичне заняття);
- «**Спеціальні розвиваючі курси**» – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 2 год (консультування з питань навчально-творчої роботи учнів за обраними темами; відмітки про виконання індивідуальних навчальних планів, їх корегування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

Міжсесійний період

Самостійна робота слухачів за індивідуальними навчальними планами: виконання контрольної роботи; самостійна робота над доповненням та вдосконаленням змісту рефератів.

Індивідуальне консультування та організація практичної дослідницької діяльності слухачів: консультації щодо розширення знань за обраною

тематику; практична робота в лабораторіях вищих навчальних закладів чи наукових установ регіону.

Участь учнів, роботи яких відзначені під час учнівської конференції, у регіональному етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України.

Участь учнів, які працюють у рамках освітніх проектів, у регіональних етапах відповідних конкурсів.

Весняна сесія

3 навчальні дні, 26 академічних годин

(16 годин – лекційно-практичний курс, 10 годин – індивідуальні заняття)

1-й день

Лекційно-практичні заняття:

- **«Біологія»** (базова дисципліна) – 2 год (за результатами контрольної роботи);
- **«Основи наукових досліджень»** – 2 год (лекція);
- **«Риторика»** – 2 год (лекційно-практичне заняття);
- **«Спеціальні розвивальні курси»** – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 2 год (консультування з питань навчально-творчої роботи учнів за обраними темами; відмітки про виконання індивідуальних навчальних планів, їх корегування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

2-й день

Лекційно-практичні заняття:

- **«Біологія»** (базова дисципліна) – 2 год (лекція);
- **«Основи наукових досліджень»** – 2 год (лекція);
- **«Риторика»** – 2 год (лекційно-практичне заняття);
- **«Спеціальні розвиваючі курси»** – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 2 год (підготовка до участі в заключних (всеукраїнських) етапах конкурсів дослідницького спрямування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

3-й день

Індивідуальні заняття – 6 год):

- робота слухачів (під керівництвом наукових керівників) у навчальних лабораторіях вищих навчальних закладів чи наукових установ; робота слухачів у читальних залах бібліотек, комп'ютерних класах базових закладів;
- підготовка переможців II (регіонального) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України до участі у III заключному (всеукраїнському) етапі;
- підготовка переможців регіональних етапів конкурсів освітніх дослідницьких проектів до участі в заключних (всеукраїнських) етапах.

Міжсесійний період

Робота за індивідуальними навчальними планами: індивідуальні консультації у наукового керівника, спільна робота з ним у лабораторіях вищих навчальних закладів чи наукових установ регіону за темою дослідження.

Участь учнів, роботи яких відзначені під час учнівської конференції територіального відділення, у III етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України.

Участь учнів, які працюють у рамках освітніх проєктів, у заключних етапах відповідних конкурсів.

Літня навчально-оздоровча сесія

(на базі стаціонарного або пересувного оздоровчого табору;
тривалість – 6–10 днів)

Лекційно-практичний курс з базової дисципліни (біологія) – 12–20 год.

Робота слухачів за індивідуальними навчальними планами (у складі дослідницьких груп; під час експедиційних виходів тощо) відповідно до обраної тематики досліджень – 18–30 год.

Спеціальні розвивальні програми – 6–10 год.

Культурно-розважальні, фізкультурно-спортивні, туристсько-краєзнавчі, екологічні та оздоровчі заходи – 12–20 год.

2-й рік навчання

Осіньна сесія

3 навчальні дні, 24 академічні години

(12 годин – лекційно-практичний курс, 12 годин – індивідуальні заняття)

1-й день

Організаційні заходи:

- збори – 2 год (підведення підсумків роботи за попередній навчальний рік, ознайомлення з роботою хіміко-біологічного відділення та секції біології в поточному навчальному році, діагностичне анкетування).

Лекційно-практичні заняття:

- «**Біологія**» (базова дисципліна) – 2 год;
- «**Основи наукових досліджень**» – 2 год (лекція);
- «**Риторика**» – 2 год (лекція).

Індивідуальні заняття – 2 год (складання індивідуальних навчальних планів на рік).

Вечірня культурно-розважальна програма.

2-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «**Біологія**» (базова дисципліна) – 2 год (лекція; ознайомлення з циклограмою виконання контрольних робіт з біології);

- «*Основи наукових досліджень*» – 2 год (зустріч з ученими);
- «*Спеціальні розвивальні курси*» – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 4 год (складання індивідуальних навчальних планів на рік).

Вечірня культурно-розважальна програма.

3-й день

Індивідуальні заняття (6 год):

- робота в читальних залах бібліотек вищих навчальних закладів;
- робота в навчальних лабораторіях вищих навчальних закладів;
- робота в комп'ютерних класах базових навчальних закладів.

Міжсесійний період

Робота за індивідуальними навчальними планами: виконання контрольної роботи, самостійна дослідницька діяльність за обраними темами, індивідуальні консультації в наукових керівників; спільна робота з ними в лабораторіях вищих навчальних закладів чи наукових установ регіону за темою дослідження.

Зимова сесія

3 навчальні дні, 24 академічні години

(14 год – лекційно-практичний курс, 10 год – індивідуальні заняття)

1-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «*Біологія*» – 2 год (лекція; аналіз виконання контрольної роботи);
- «*Основи наукових досліджень*» – 2 год (лекція);
- «*Спеціальні розвивальні курси*» – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 4 год (консультування з питань навчально-творчої роботи учнів за обраними темами; відмітки про виконання індивідуальних навчальних планів, їх корегування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

2-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «*Біологія*» – 2 год (лекція);
- «*Основи наукових досліджень*» – 2 год (практичне заняття: підготовка до публічної презентації результатів емпіричних досліджень);
- «*Риторика*» – 2 год (лекційно-практичне заняття);

Індивідуальні заняття – 4 год (консультування з питань навчально-творчої роботи слухачів за обраними темами, підготовки до учнівської конференції; відмітки про виконання індивідуальних навчальних планів, їх корегування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

3-й день

«Основи наукових досліджень» – 2 год Учнівська конференція. Публічна презентація результатів дослідницьких робіт. Дискусії за темами доповідей, обговорення досягнень слухачів та рекомендації педагога щодо участі в регіональному етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, інших конкурсів дослідницького спрямування.

Індивідуальні заняття – 2 год (робота в читальних залах бібліотек вищих навчальних закладів, комп'ютерних класах базових навчальних закладів).

Міжсесійний період

Робота за індивідуальними навчальними планами: виконання контрольної роботи; самостійна робота над доповненням та вдосконаленням змісту роботи; індивідуальні консультації в наукового керівника, спільна робота з ним у лабораторіях вищих навчальних закладів чи наукових установ регіону за темою дослідження; участь учнів, роботи яких відзначені під час учнівської конференції, у регіональному етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України; участь учнів, які працюють у рамках освітніх проектів, у регіональних етапах відповідних конкурсів.

Весняна сесія

3 навчальні дні, 26 академічних годин

(12 годин – лекційно-практичний курс, 14 годин – індивідуальні заняття)

1-й день

Лекційно-практичні заняття:

- **«Біологія»** (базова дисципліна) – 2 год (за результатами контрольної роботи);
- **«Основи наукових досліджень»** – 2 год (практичне заняття на базі комп'ютерного класу);
- **«Риторика»** – 2 год (лекційно-практичне заняття).

Індивідуальні заняття – 4 год (консультування з питань навчально-творчої роботи учнів за обраними темами; робота з комп'ютерними програмами, відмітки про виконання індивідуальних навчальних планів, їх корегування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

2-й день

Лекційно-практичні заняття:

- **«Біологія»** (базова дисципліна) – 2 год (лекція);
- **«Основи наукових досліджень»** – 2 год (практичне заняття на базі комп'ютерного класу);
- **«Спеціальні розв'язальні курси»** – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 4 год (підготовка до участі в заключних (всеукраїнських) етапах конкурсів дослідницького спрямування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

3-й день

Індивідуальні заняття (6 год):

- робота слухачів (під керівництвом наукових керівників) у навчальних лабораторіях вищих навчальних закладів чи наукових установ; робота слухачів у читальних залах бібліотек, комп'ютерних класах базових закладів;
- підготовка слухачів (учнів 10 кл.) – переможців II (регіонального) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України до участі у III (всеукраїнському) етапі;
- підготовка слухачів (учнів 10 кл.) – переможців регіональних етапів конкурсів за освітніми дослідницькими проектами до участі в заключних етапах.

Міжсесійний період

Робота за індивідуальними навчальними планами: індивідуальні консультації в наукового керівника, спільна робота з ним у лабораторіях вищих навчальних закладів чи наукових установ регіону за темою дослідження; участь слухачів (учнів 10 кл.), роботи яких відзначені під час учнівської конференції територіального відділення, у III етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України. Участь слухачів, які працюють у рамках наукових та освітніх проектів, у заключних етапах відповідних конкурсів.

Літня навчально-оздоровча сесія

(на базі стаціонарного або пересувного оздоровчого табору;
тривалість – 6–10 діб)

Лекційно-практичний курс з базової дисципліни (біологія) – 12–20 год.

Робота слухачів за індивідуальними навчальними планами (у складі дослідницьких груп; під час експедиційних виходів; на НДЗД тощо) відповідно до обраної тематики досліджень – 18–30 год.

Спеціальні розвивальні програми – 6–10 год.

Культурно-розважальні та оздоровчі заходи – 12–20 год.

3-й рік навчання

Осіньна сесія

3 навчальні дні, 24 академічні години

(12 годин – лекційно-практичний курс, 12 годин – індивідуальні заняття)

1-й день

Організаційні заходи:

- збори – 2 год (підведення підсумків роботи за попередній навчальний рік, ознайомлення з роботою хіміко-біологічного відділення та секції біології в поточному навчальному році, діагностичне анкетування).

Лекційно-практичні заняття:

- «*Біологія*» (базова дисципліна) – 2 год;
- «*Основи наукових досліджень*» – 2 год (лекційно-практичне заняття);
- «*Риторика*» – 2 год (лекція).

Індивідуальні заняття – 2 год (складання індивідуальних навчальних планів на рік).

Вечірня культурно-розважальна програма.

2-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «*Біологія*» (базова дисципліна) – 2 год (лекція; ознайомлення з циклограмою виконання контрольних робіт з біології);
- «*Основи наукових досліджень*» – 2 год (лекційно-практичне заняття);
- «*Спеціальні розвивальні курси*» – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 4 год (складання індивідуальних навчальних планів на рік).

Вечірня культурно-розважальна програма.

3-й день

Індивідуальні заняття (6 год):

- робота в читальних залах бібліотек вищих навчальних закладів,
- робота в навчальних лабораторіях вищих навчальних закладів;
- робота в комп'ютерних класах базових навчальних закладів.

Міжсесійний період

Робота слухачів за індивідуальними навчальними планами: виконання контрольної роботи, самостійна робота над доповненням та вдосконаленням змісту роботи.

Допомога наукових керівників в обробці результатів учнівських досліджень (робота на базі комп'ютерних класів базових навчальних закладів, кафедр вищих навчальних закладів). Перевірка правильності обробки результатів досліджень, підготовка до передзахисту роботи під час конференції (складання тез, аналіз наочності тощо).

Зимова сесія

3 навчальні дні, 20 академічних годин
(10 годин – лекційно-практичний курс, 10 годин – індивідуальні заняття)

1-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «**Біологія**» – 2 год (лекція; аналіз виконання контрольної роботи);
- «**Основи наукових досліджень**» – 2 год (лекційно-практичне заняття: підготовка до передзахисту пошуково-дослідницьких робіт);
- «**Спеціальні розвивальні курси**» – 2 год (практикум).

Індивідуальні заняття – 4 год (підготовка до передзахисту робіт (складання тез, аналіз наочності); відмітки про виконання індивідуальних навчальних планів, їх корегування).

Вечірня культурно-розважальна програма.

2-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «**Риторика**» – 2 год (практичне заняття: підготовка до виступу – передзахисту пошуково-дослідницької роботи);
- «**Основи наукових досліджень**» – 2 год (учнівська конференція). Передзахист пошуково-дослідницьких робіт (за вимогами Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України). Представлення результатів пошуково-дослідницької діяльності слухачів за науковими та освітніми проектами. Дискусії за темами доповідей.

Індивідуальні заняття – 2 год (аналіз доповідей слухачів та рекомендації щодо їх участі в конкурсах дослідницького спрямування).

3-й день

Індивідуальні заняття – 4 год:

- допомога учасникам Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України (перевірка правильності складання тез, оформлення наочних матеріалів);
- допомога слухачам, які працюють за освітніми проектами й програмами різних рівнів організації (міжнародними, всеукраїнськими, регіональними).

Міжсесійний період

Робота за індивідуальними навчальними планами: самостійна робота над доповненням та вдосконаленням змісту роботи; індивідуальні консультації в наукового керівника.

Участь слухачів, роботи яких відзначені під час учнівської конференції, у регіональному етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України.

Участь слухачів, які працюють у рамках освітніх проектів, у регіональних етапах відповідних конкурсів.

Весняна сесія

2 навчальні дні, 12 академічних годин
(6 годин – лекційно-практичний курс, 6 годин – індивідуальні заняття)

1-й день

Лекційно-практичні заняття:

- «**Біологія**» – 2 год;
- «**Основи наукових досліджень**» – 2 год (підбиття підсумків пошуково-дослідницької діяльності учнів у науковій секції МАН);
- «**Спеціальні розвивальні курси**» – 2 год (практикум).

Підсумковий захід – 2 год (з видачею посвідчень про позашкільну освіту за пошуково-дослідницьким напрямком).

Велика культурно-розважальна програма.

2-й день

Індивідуальні заняття – 6 год:

- додаткові заняття з базової дисципліни, риторики;
- підготовка переможців II (регіонального) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України до участі у III (заключному) етапі;
- підготовка переможців регіональних етапів конкурсів освітніх дослідницьких проектів до участі в заключних (всеукраїнських) етапах.

Міжсесійний період

Робота за індивідуальними навчальними планами: індивідуальні консультації в наукового керівника, спільна робота з ним у лабораторіях вищих навчальних закладів чи наукових установ регіону за темою дослідження; участь учнів, роботи яких відзначені під час учнівської конференції територіального відділення, у III етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України; участь учнів, які працюють у рамках освітніх проектів, у заключних етапах відповідних конкурсів.

Програмне забезпечення наукової секції

Мета розроблення: програмне забезпечення очної та заочної форми роботи наукової секції.

Принципи побудови програмного змісту: наступність, доступність, послідовність, логічність, міждисциплінарні зв'язки, практичність, розвивальна та профорієнтаційна спрямованість.

Складові:

- заочна форма роботи:
- «**Біологія з основами дослідницької роботи**». Комплексна навчально-виховна програма (основний курс), автори – Н.В. Перепелиця, С.М. Панченко (III навчальний рівень, 3 роки навчання, 288 годин на рік);

- «Основи творчої діяльності» (36 годин), спеціальна розвиваюча програма (додатковий навчальний курс), – автор Л.В. Тихенко;
- «Я – дослідник» (23 години), спеціальна розвивальна програма (додатковий навчальний курс), автор – Л.В. Тихенко;
- «Риторика» спеціальна розвивальна програма (додатковий навчальний курс), розробники – В.І. Будянський, Д.В. Будянський;
- очна форма роботи:
- «Біологія з основами дослідницької роботи». Комплексна навчально-виховна програма гурткової роботи, автори – Н.В. Перепелиця, С.М. Панченко (III навчальний рівень, 3 роки навчання, 324 години на рік).

НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНІ ПРОГРАМИ ДЛЯ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ РОБОТИ

Біологія з основами дослідницької роботи

(комплексна навчально-виховна програма
для заочної форми роботи біологічної секції)

Розробники: *Н.В. Перепелиця, С.М. Панченко*

Пояснювальна записка

Комплексна навчально-виховна програма «Біологія з основами дослідницької роботи» розроблена як базовий навчальний курс III навчального рівня для очно-заочної форми роботи біологічної секції територіального відділення МАН України.

Метою програми є залучення старшокласників до цілеспрямованої навчально-пізнавальної й пошуково-дослідницької діяльності з біології; створення організаційно-технологічних і психолого-педагогічних умов для їх творчої самореалізації та розвитку в процесі навчально-творчої діяльності; формування креативної культури; професійна орієнтація та допрофесійна підготовка.

Відповідно до поставленої мети основними завданнями навчально-виховної роботи зі слухачами є:

- закріплення та поглиблення знань слухачів зі шкільного курсу біології;
- формування мотивації до цілеспрямованої навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності з біології;
- надання спеціальних знань, умінь і навичок, необхідних для забезпечення результативності навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності;
- розвиток інтелектуальних і творчих здібностей слухачів у процесі навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності;
- залучення слухачів до соціально необхідної практичної діяльності за багаторічними науковими та освітніми проектами й програмами, участі у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, конкурсах учнівських проектів дослідницького спрямування.

Програма розроблена за блочним принципом, оскільки саме інтеграція змісту розроблених навчальних блоків забезпечує можливість досягнення навчально-розвивальної мети навчально-виховного процесу.

Блок «Основи дослідницької роботи» спрямований на формування в слухачів спеціальних знань, умінь і навичок, необхідних для та цілеспрямованої пошуково-дослідницької діяльності.

Блок «Біологія» (підготовка з базової дисципліни) має на меті закріплення та поглиблення знань слухачів з найбільш складних розділів шкільного курсу біології, підготовку учасників Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України до контрольної роботи з базової дисципліни.

Блок «Організація індивідуальної дослідницької діяльності слухачів» передбачає роботу педагога за трьома напрямками, а саме: організація навчально-дослідницької діяльності за тематикою регіонального відділення; організація навчально-дослідницької діяльності за багаторічними науковими й освітніми проектами; організація проектно-дослідницької діяльності слухачів. Такий підхід забезпечує можливість організувати навчально-виховний процес відповідно до пізнавальних інтересів, творчих можливостей і рівнів прояву творчої активності та самостійності слухачів.

Виходячи з принципів наступності, послідовності, логічності, доступності навчально-виховної роботи, основними програмними завданнями є:

- **1-й рік навчання:**

закріплення та вдосконалення знань слухачів із шкільного курсу біології; розкриття сутності пошуково-дослідницької діяльності школярів, її соціального та особистісного значення; ознайомлення учнів з науковою термінологією й методами наукових досліджень; навчання методам роботи з літературою та іншими джерелами інформації; ознайомлення з вимогами до складання рефератів, підготовки доповідей; опанування методів спостереження та експерименту, моніторингових методиками (у межах наукових і освітніх проектів); забезпечення планування й проведення кожним слухачем відповідного експерименту та (або) спостереження;

- **2-й рік навчання:**

продовження роботи з удосконалення бази біологічних знань; формування поняття про етику в науці, розширення знань про методи наукових досліджень; ознайомлення з можливостями новітніх технічних засобів (електронні та атомні мікроскопи, мас-спектрометри тощо); психолого-педагогічний моніторинг за навчально-творчою діяльністю слухачів та практична допомога їм в обробці результатів експерименту й (або) спостереження, формулюванні висновків, підготовці звітів; удосконалення техніки проведення експерименту і (або) спостереження, організація повторення експериментального циклу (за потребою); ознайомлення з можливостями комп'ютерної, офісної та мультимедійної техніки для оформлення й публічної презентації результатів роботи;

- **3-й рік навчання:**

продовження роботи з удосконалення бази біологічних знань, формування поняття про креативну культуру, психолого-педагогічний моніторинг за навчально-творчою діяльністю слухачів та допомога слухачам в обробці й узагальненні результатів пошуково-дослідницької роботи, визначенні можливостей їх практичного застосування, формулюванні висновків, оформленні робіт, тез, виступів відповідно до вимог Всеук-

раїнського конкурсу пошуково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, конкурсів учнівських проектів.

Очно-заочна форма навчання передбачає проведення навчальних сесій та індивідуальну роботу зі слухачами в міжсесійний період.

Під час навчальних сесій обов'язковим є чергування групових та індивідуальних форм роботи, а також соціально-психологічний супровід, який передбачає діагностування, моніторинг та корекційно-розвивальну роботу, що реалізується за допомогою спеціальних навчально-виховних програм, зміст яких орієнтований на формування позитивної «Я-концепції» особистості, розвиток інтелектуальних умінь, комунікативних здібностей, навичок самоуправління та самоорганізації, необхідних для творчої самореалізації слухачів.

У міжсесійний період слухачі працюють за індивідуальними навчальними планами, а саме: ведуть самостійну навчально-пізнавальну та пошуково-дослідницьку роботу за обраною темою, консультуються з науковими керівниками відповідно до встановлених графіків; виконують рейтингові контрольні роботи з біології (за програмами з біології для абітурієнтів вищих навчальних закладів).

Експериментальну роботу слухачі проводять під контролем наукових керівників, якими можуть бути вчителі, керівники гурткової роботи, викладачі вищих навчальних закладів, консультанти науково-дослідницьких та науково-виробничих установ. Базою для роботи можуть бути навчальні лабораторії загальноосвітніх, позашкільних та вищих навчальних закладів, а також наукові лабораторії наукових організацій і науково-виробничих підприємств, що співпрацюють з територіальним відділенням за відповідними угодами.

Можливість участі слухачів у наукових та освітніх проектах, конкурсних заходах дослідницького спрямування передбачається вже з першого року занять у секції. Індивідуалізації навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької роботи сприятиме застосування індивідуальних навчальних планів, в яких мають фіксуватися: тема, план пошуково-дослідницької роботи (загальний та на кожний навчальний рік окремо) з графами про виконання чи корекцію, облік індивідуальних занять (консультацій), участь у навчальних сесіях, результати контрольних робіт та участі в учнівських конференціях, конкурсах, проектах, програмах, інших заходах. На підставі виконаного індивідуального навчального плану слухачам секції видається посвідчення про позашкільну освіту.

Навчально-тематичний план 1-го року навчання

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин				
		Усього	з них:			
			лекційн.	практ.	конфер.	інд.
Основи дослідницької роботи						
1.	Поняття про науку. Основні поняття та зміст дослідницької роботи. Організація пошуково-дослідницької діяльності учнів у наукових секціях МАН України.	6	2	2	-	2
2.	Наукова термінологія. Методи наукових досліджень з біології. Методи роботи з літературними та іншими джерелами інформації. Особливості учнівських пошуково-дослідницьких робіт реферативного типу.	8	2	2	4	-
3.	Методи емпіричних досліджень. Практична дослідницька діяльність слухачів МАН: різновиди, організаційні вимоги та вимоги техніки безпеки.	10	8	-	-	2
	Усього	24	12	4	4	4
Біологія (підготовка з базової дисципліни)						
1.	Біологія – комплекс наук про живі організми	2	2	-	-	-
2.	Біологія рослин	2	2	-	-	-
3.	Біологія грибів та лишайників	2	2	-	-	-
4.	Біологія тварин	4	4	-	-	-
5.	Рейтингові контрольні роботи	6	-	2	-	4
	Усього	16	10	2	-	4
Організація індивідуальної дослідницької діяльності слухачів						
1.	Навчально-дослідницька діяльність за тематикою регіонального відділення	248	-	-	-	24 (сесій н.)
2.	Навчально-дослідницька діяльність за багаторічними науковими та освітніми проектами		-	-	-	
3.	Проектно-дослідницька діяльність слухачів		-	-	-	224
	Усього	248	-	-	-	248
	Загальна кількість годин за рік	288	22	6	4	256

Навчально-тематичний план 2-го року навчання

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин				
		Усього	З них:			
			лекційн.	практ.	конфер.	інд.
Основи дослідницької роботи						
1.	Особливості розвитку сучасної науки. Практичне значення наукових досліджень	4	2	2	-	
	Пошуково-дослідницька діяльність в МАН України як засіб самореалізації творчої особистості					
2.	Методи проведення обліків в умовах польових та лабораторних експериментів і спостережень. Вимоги до отримання даних. Зберігання та обробка інформації. Практична дослідницька діяльність слухачів МАН: удосконалення вмінь та навичок проведення спостереження та експерименту, обробка та зберігання даних дослідження	8	-	4	-	4
3.	Форми та способи оприлюднення результатів дослідницької роботи та основні вимоги до них. Учнівська конференція за результатами проведених спостережень та експериментів	6	-	2	2	2
	Усього	18	2	8	2	6
Біологія (підготовка з базової дисципліни)						
1.	Біологія людини. Тканини, органи, системи органів, функціональні системи організму. Регуляція функцій в організмі	2	2	-	-	-
2.	Екологічна фізіологія. Фізіологія та культура фізичної й розумової праці	2	2	-	-	-
3.	Загальна біологія. Хімічні основи життя	4	4	-	-	-
4.	Загальна біологія. Пластичний та енергетичний обмін	4	4	-	-	-
5.	Рейтингові контрольні роботи	4	-	-	-	4
	Усього	16	12	-	-	4
Організація індивідуальної дослідницької діяльності слухачів						
1.	Навчально-дослідницька діяльність за тематикою регіонального відділення	254	-	-	-	24 (сесійн.)
2.	Навчально-дослідницька діяльність за багаторічними науковими та освітніми проектами		-	-	-	
3.	Проектно-дослідницька діяльність слухачів		-	-	-	
	Усього	254	-	-	-	254
	Загальна кількість годин за рік	288	14	8	2	264

Навчально-тематичний план 3-го року навчання

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин				
		Усього	з них:			
			лекційн.	практ.	конфер.	інд.
Основи дослідницької роботи						
1.	Математичні методи обробки результатів дослідження. Узагальнення матеріалів досліджень та формулювання висновків. Удосконалення техніки пошуково-дослідницької роботи слухачів, уточнення даних дослідження, узагальнення та висновки	6	2	2	-	2
2.	Захист учнівських дослідницьких робіт	6	1	1	2	2
3.	Підсумки	4	-	2	-	2
	Усього за рік	16	3	5	2	6
Біологія (підготовка з базової дисципліни)						
1.	Загальна біологія. Розмноження організмів. Біологія індивідуального розвитку	2	2	-	-	
2.	Загальна біологія. Виникнення та еволюція живих організмів	4	4	-	-	
3.	Загальна біологія. Взаємодієносини організму з довкіллям	2	2	-	-	
4.	Рейтингові контрольні роботи	2	-	-	-	2
	Усього за рік	10	8	-	-	2
Організація індивідуальної дослідницької діяльності						
1.	Навчально-дослідницька діяльність за тематикою регіонального відділення	262	-	-	-	24 (се-сійн.)
2.	Навчально-дослідницька діяльність за багаторічними науковими та освітніми проектами		-	-	-	
3.	Проектно-дослідницька діяльність слухачів		-	-	-	238
	Усього за рік	262	-	-	-	262
	Загальна кількість годин за рік	288	11	5	2	270
Кількість навчальних годин за 3 роки						
1.	Основи наукових досліджень	58	17	17	8	16
2.	Біологія. Тематичний огляд	42	30	2	-	10
3.	Організація індивідуальної дослідницької діяльності	764	-	-	-	764

Зміст

Блок I. «Основи дослідницької роботи»

1-й рік навчання

(24 години: 20 годин – лекційно-практичний курс,
4 години – індивідуальне консультування)

1. Поняття про науку. Основні поняття та зміст дослідницької роботи. Організація пошуково-дослідницької діяльності учнівської молоді в наукових секціях МАН України (4 год – лекційно-практичний курс, 2 год – індивідуальне консультування).

Теорія. Поняття про науку. Роль науки в суспільстві, її значення у вирішенні глобальних проблем людства. Науковий та метафізичний світогляд. Сучасні досягнення біології. Поняття про дослідницьку діяльність. Науково-дослідницька діяльність з біології: наукові факти, спостереження, експерименти. Роль українських учених-біологів у соціально-економічному розвитку країни.

Пошуково-дослідницька діяльність школярів та її організація в системі роботи МАН України. Орієнтовна тематика пошуково-дослідницьких робіт. Етапи роботи за обраною темою. Робота з джерелами інформації (літературними, електронними, відео, аудіо тощо) як мета першого етапу навчання в науковій секції.

Практика. Ознайомлення з навчальними лабораторіями базових закладів (загальноосвітніх, позашкільних вищих навчальних закладів, наукових установ, науково-виробничих підприємств тощо).

Складання індивідуальних планів роботи на навчальний рік з урахуванням участі в конкурсних заходах, проектах, програмах дослідницького спрямування.

Індивідуальні форми роботи. Консультування з питань вибору тем пошуково-дослідницьких робіт. Корекція планів навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької роботи в міжсесійний період. Оформлення індивідуальних навчальних планів.

2. Наукова термінологія. Методи наукових досліджень з біології. Робота з літературними та іншими джерелами інформації. Особливості учнівських пошуково-дослідницьких робіт реферативного типу (4 год – лекційно-практичний курс, 4 год – учнівська конференція).

Теорія. Наукова термінологія: гіпотеза, факт, теорія, аргумент, метод дослідження, теоретичні та емпіричні дослідження, спостереження, експеримент, монографія, стаття, реферат, бібліографія. Методи наукових досліджень: пошук інформації в літературних та інших джерелах, спостереження, експеримент, обробка результатів (статистична обробка даних, їх порівняння та узагальнення), формулювання висновків.

Методи наукових досліджень з біології. Польові та лабораторні спостереження й експерименти.

Методи роботи з літературними та іншими джерелами інформації. Тематичний реферат. Етапи роботи над його складанням. Структурні компоненти реферативних пошуково-дослідницьких робіт (вступ, основна частина, висновки, список літератури, додатки).

Особливості учнівських пошуково-дослідницьких робіт реферативного типу, вимоги до змісту, структури, оформлення. Умови участі в конкурсах учнівських дослідницьких робіт, наукових та освітніх проектах, програмах біологічного напрямку.

Робота учнів у науковій бібліотеці: правила поведінки та користування літературними джерелами. Робота з каталогами та фондами.

Практика. Ознайомлення з роботою бібліотеки вищого навчального закладу. Пошук літератури за рекомендованими списками. Оформлення замовлення в читальному залі. Основи конспектування.

Складання рефератів за обраною тематикою дослідницької роботи (у міжсесійний період).

Учнівська конференція. Представлення результатів пошуково-дослідницької роботи – виступи з доповідями за тематикою рефератів. Спрямування подальшої дослідницької діяльності слухачів на проведення практичних досліджень за обраними темами.

Методичний коментар: критеріями оцінки рефератів є: повнота і критичність огляду літератури, послідовність, логічність, дотримання структури, наявність посилань на джерела інформації, грамотність та культура мовлення; критерії оцінки доповідей: дотримання регламенту, структурованість, чіткість і лаконічність, повнота розкриття змісту реферату.

3. Методи емпіричних досліджень. Практична дослідницька діяльність слухачів МАН: різновиди, організаційні вимоги та вимоги техніки безпеки (8 год – лекційно-практичний курс, 2 год – індивідуальне консультування).

Теорія. Методи емпіричних досліджень. Спостереження, дослід, експеримент. Методи обробки результатів досліджень: порівняння, статистичний аналіз. Метод моделювання природних процесів і явищ. Аналіз і синтез. Індукція і дедукція. Системний аналіз як метод пізнання найбільш складних явищ.

Практична дослідницька діяльність слухачів МАН: різновиди, організаційні вимоги та вимоги техніки безпеки. Вимоги до проведення слухачами МАН України емпіричних досліджень за обраними темами.

Індивідуальне консультування. Практична допомога в розробленні програм подальшої дослідницької роботи: конкретизація мети та завдань; вибір методів дослідження та обробки результатів; визначення часових термінів, матеріальних і технічних засобів.

2-й рік навчання

(18 годин: 12 годин – лекційно-практичний курс,
6 годин – індивідуальне консультування)

1. Особливості розвитку сучасної науки. Практичне значення наукових досліджень. Пошуково-дослідницька діяльність у МАН України як засіб самореалізації творчої особистості (4 години – лекційно-практичний курс)

Теорія. Особливості розвитку сучасної науки (міжнародне співробітництво, інформаційна революція, комплексність наукових досліджень). Практичне значення наукових досліджень. Традиції та етика наукової роботи.

Пошуково-дослідницька діяльність в МАН України як засіб самореалізації творчої особистості. Можливості практичного застосування результатів пошуково-дослідницької роботи слухачів МАН України. Умови участі слухачів у Всеукраїнському конкурсі-захисті пошуково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, наукових та освітніх проєктах поточного навчального року.

→ *Практика.* «Шлях у науку». Зустрічі з ученими. Обговорення прочитаних книг про науку і наукову діяльність.

Індивідуальне консультування. Практична допомога слухачам у плануванні роботи на навчальний рік, участі в конкурсах, проєктах, програмах дослідницького спрямування. Оформлення індивідуальних навчальних планів.

2. Методи проведення обліків в умовах польових та лабораторних експериментів і спостережень. Вимоги до отримання даних. Зберігання та обробка інформації. Практична дослідницька діяльність слухачів МАН: удосконалення вмінь та навичок проведення спостереження й експерименту, обробка та зберігання даних дослідження (4 год – лекційно-практичний курс, 4 год – індивідуальне консультування).

Теорія. Методи проведення обліків в умовах польових та лабораторних експериментів і спостережень. Вимоги до отримання даних, їх систематизація. Застосування технічних засобів у дослідницькій роботі з біології. Ведення журналів, польових записів, основи біометрії. Планування та проведення супутніх спостережень. Складання колекцій. Способи ілюстрації матеріалів дослідження. Комп'ютерні методи обробки та зберігання даних пошуково-дослідницьких робіт.

Практична дослідницька діяльність слухачів МАН: удосконалення вмінь та навичок проведення спостереження й експерименту, обробка та зберігання даних дослідження.

Практика. Робота в комп'ютерному класі. Складання таблиць, діаграм, схем.

Індивідуальне консультування. Допомога слухачам у вдосконаленні техніки виконання експерименту чи спостереження, консультації зі ство-

рення електронних баз даних, обробки матеріалів дослідження, підготовки ілюстративних матеріалів.

3. Форми та способи презентації результатів дослідницької роботи та основні вимоги до них. Учнівська конференція за результатами проведених спостережень та експериментів (2 год – практика, 2 год – учнівська конференція, 2 год – індивідуальне консультування).

Теорія. Презентація результатів роботи: форми (усна, письмова, відео, електронна тощо), способи (звіт, проект, тези, доповідь, презентація, тези, стаття, конкурсна й атестаційна робота тощо) та основні вимоги до них. Науковий стиль мовлення.

Практика. Підготовка до презентації результатів проведених спостережень та експериментів. Використання технічних засобів для підготовки доповідей.

Учнівська конференція. Представлення слухачами результатів пошуково-дослідницької роботи.

Методичний коментар: оцінка доповідей під час конференції, їх спільне обговорення, спрямування подальшої діяльності слухачів на узагальнення результатів досліджень, формулювання загальних висновків. Основними критеріями оцінки доповідей є дотримання регламенту, структурованість, чіткість і лаконічність, повнота розкриття змісту пошуково-дослідницької роботи.

Індивідуальне консультування. Детальний аналіз проведеної пошуково-дослідницької роботи та вдосконалення техніки (чи повторення) експерименту, спостереження.

3-й рік навчання

(16 годин: 10 годин – лекційно-практичний курс,
6 годин – індивідуальне консультування)

1. Математичні методи обробки результатів дослідження. Узагальнення матеріалів досліджень та формулювання висновків. Удосконалення техніки пошуково-дослідницької роботи слухачів: уточнення даних дослідження, узагальнення та висновки (6 годин: 4 год – лекційно-практичний курс, 2 год – індивідуальне консультування).

Теорія. Способи аналізу даних: порівняльний, системний. Методи математичного аналізу. Узагальнення результатів пошуково-дослідницької роботи та формулювання висновків. Визначення можливостей практичного застосування результатів.

Індивідуальне консультування. Перевірка правильності обробки результатів досліджень та зроблених висновків; підготовка до передзахисту роботи (оформлення рукопису підсумкової роботи, складання тез, підготовка доповіді та наочності).

2. Захист учнівських дослідницьких робіт (6 годин: 4 год – практика, 2 год – індивідуальне консультування).

Практика. Підготовка до захисту дослідницьких робіт: корегування тез, доповідей, ілюстративних матеріалів.

Учнівська конференція. Передзахист робіт відповідно до вимог Всеукраїнського конкурсу науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України. Презентація результатів (звітна форма) пошуково-дослідницьких робіт, виконаних за освітніми проектами та програмами різних рівнів організації (міжнародних, всеукраїнських, регіональних). Презентація учнівських проєктів і результатів роботи за ними.

Індивідуальне консультування. Практична допомога учасникам Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України (перевірка правильності складання тез, оформлення наочних матеріалів), а також слухачам, які працюють за освітніми проектами й програмами різних рівнів організації (міжнародними, всеукраїнськими, регіональними).

3. Підсумки (4 години: 2 год – практика, 2 год – індивідуальне консультування).

Аналіз результатів навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності слухачів наукової секції.

Індивідуальне консультування. Рекомендації слухачам щодо продовження їх подальшої пошуково-дослідницької діяльності у вищих навчальних закладах.

Блок II. Біологія. Тематичний огляд (підготовка з базової дисципліни)

1-й рік навчання

(16 годин: 10 годин – теорія, 2 годин – практика,
4 годин – індивідуальна робота)

1. Біологія – комплекс наук про живі організми (2 год – теорія).

Теорія. Біологія – комплекс наук про живі організми. Значення біології в розвитку цивілізації. Поняття про систематику. Таксони і таксономічні категорії. Прокаріоти та еукаріоти. Царства Бактерії, Архебактерії, Рослини, Гриби, Тварини. Ознайомлення з визначниками (ботанічними, зоологічними, грибів тощо).

2. Біологія рослин (2 год – теорія).

Теорія. Біологія рослин. Класифікація рослин. Водорості. Риніофіти. Мохоподібні. Плауноподібні. Хвощеподібні. Папоротеподібні. Голонасінні. Покритонасінні. Вегетативні та репродуктивні органи покритонасінних. Робота з визначниками рослин.

3. Біологія грибів та лишайників (2 год – теорія)

Теорія. Загальна характеристика. Різноманітність. Практичне застосування. Лишайники.

4. Біологія тварин (4 год – теорія)

Теорія. Підцарство Одноклітинні: типи саркомастігофори, алікомплекси, інфузорії. Підцарство Багатоклітинні. Тип Кишквопорожнинні.

Паразитологія: основні поняття. Типи Плоскі черви (класи Війчасті черви, Стьожкові черви, Сисуни, та ін.). Тип Порожнинні або Круглі черви.

Тип Кільчасті черви. Тип Молюски. Тип Членистоногі класи Ракоподібні, Паукоподібні, Комахи.

Тип Хордові. Підтипи Покривники, Безчерепні. Підтип Хребетні, класи Круглороті, Хрящові риби, Кісткові риби, Земноводні, Плазуни, Птахи, Ссавці.

5. Рейтингові контрольні роботи (2 год – під час сесій, 4 год – у міжсесійний період).

Вступний зріз знань. Рейтингові контрольні роботи за розділами: 1) «Біологія рослин», «Біологія грибів та лишайників» (повторення); 2) «Біологія тварин».

Теми для самостійного опрацювання в міжсесійний період

Прокаріоти. Царство Дроб'янки. Загальна характеристика царства. Зовнішня та внутрішня будова клітини бактерій і синьо-зелених водоростей. Типи живлення (автотрофний та гетеротрофний), розмноження та пристосування до перенесення несприятливих умов середовища (спорування). Бактерії та ціанобактерії – найдавніші групи живих організмів. Екологічна, еволюційна та господарська роль.

Царство Гриби. Загальна характеристика царства. Риси подібності з рослинним та тваринним організмом. *Відділ Гриби.* Будова вегетативного тіла та органів розмноження. Різноманітність грибів. Нижчі гриби: мукор. Вищі гриби: пеніцил, дріжджі, трутовики, сажкові. Шапкові гриби: їстівні та отруйні. Запобіжні заходи отруєння грибами. *Відділ Лишайники.* Поняття про симбіотичні організми. Взаємовідносини гриба та водорості в складі лишайника. Морфологічні типи слані: накипні, листуваті, куцисті. Особливості розмноження. Значення представників царства в природі та житті людини.

Царство Рослини. Основні положення клітинної теорії. Клітина як структурна та функціональна одиниця живого. Загальна схема будови рослинної клітини: клітинна стінка, плазматична мембрана, ядро, вакуоля, рибосоми, пластиди, мітохондрії, апарат Гольджі, ендоплазматична сітка. Поняття про налівавтономію хлоропластів та мітохондрій. Механізми узгодженого функціонування структурних елементів клітини. Теорії походження клітини. *Тканини рослин.* Поняття про тканини. Типи тканин рослинного організму: покривні, твірні, провідні, механічні, основні (паренхіми), видільні. Локалізація, особливості клітин, значення. Механізми забезпечення функціональної цілісності тканини. *Органи рослин.* Будова та функції вегетативних органів рослин. Корінь як орган поглинання, види коренів, типи корене-

вих систем, видозміни коренів. Пагін та його будова. Надземні та підземні видозміни пагона. Стебло – вісь пагона. Морфологічні типи стебла. Листок як орган фотосинтезу. Морфологічні типи листків. Видозміни листка. Вегетативне розмноження, його біологічне та господарське значення. Генеративні органи рослин. Квітка як орган статевого розмноження рослин. Будова та різноманітність квіток. Типи суцвіть, їх біологічне значення. Способи запилення. Подвійне запліднення квіткових рослин, утворення плодів і насіння. Класифікація плодів, будова насінини однодольних та дводольних рослин. *Основні функції рослинного організму.* Ознаки живого в життєдіяльності рослинного організму. Обмін речовин. Внутрішній і зовнішній обмін; асиміляція і дисиміляція. *Фотосинтез як спосіб автотрофного живлення.* Планетарна та космічна роль зелених рослин. Загальна схема фотосинтезу: світлова і темнова фази. *Мінеральне живлення рослин.* Ґрунт як джерело мінеральних елементів. Макро- і мікроелементи, їх значення. Поняття про добрива. Екологічно безпечне рільництво. *Газообмін і транспірація.* Будова продигового апарату у зв'язку із пристосуванням до газообміну та раціонального використання води рослиною. Інтенсивність газообміну та транспірації в різних умовах. *Ріст і розвиток, їх взаємозв'язок.* Механізми забезпечення кількісних та якісних змін рослинного організму. *Статеве і нестатеве розмноження.* Значення розмноження. Загальна схема життєвого циклу рослин. Гаметофіт та спорофіт. *Систематика рослин.* Класифікація рослин. Головні таксони: царство, відділ, клас, порядок, родина, рід, вид. Бінарна номенклатура. *Нижчі рослини.* Будова та функціонування водоростей у зв'язку із пристосуванням до водного способу життя. Відділи водоростей (Зелені, Діатомові, Бурі, Червоні). Значення водоростей у природі та житті людини. *Вищі рослини.* Відділи: Мохоподібні, Плауноподібні, Хвоцеподібні, Папоротеподібні, Голонасінні, Покритонасінні. Характеристика життєвих циклів на прикладі типових представників. Напрямки еволюції життєвого циклу.

Різноманітність та господарське значення Покритонасінних.

Царство Тварини. Загальні риси будови тваринного організму. Різноманітність тварин і їх класифікація. Головні таксони: царство, тип, клас, ряд, родина, рід, вид. Особливості будови тваринних клітин. Типи тканин: епітеліальна, м'язова, сполучна, нервова. Органи і системи органів, їх функції. Репродукція тварин: нестатеве та статеве розмноження, їх біологічне значення. Етапи онтогенезу тварин.

Безхребетні тварини. Одноклітинні тварини. Загальна характеристика: особливості будови і процесів життєдіяльності різноманітність умов існування. Клас Корененіжки, Джгутикові, Інфузорії. **Багатоклітинні безхребетні тварини.** Тип Кишквопорожнинні. Променева симетрія, двохаровість, різноманітність клітин. Прісноводні кишквопорожнинні: гідра (середовище життя, будова, життєдіяльність). Тип Плоскі черви. Двобічна симетрія, тришаровість, шкірно-м'язовий мішок. Середовище життя, будова і життєдіяльність на прикладі планарії білої. Особливості будови та життєві цикли паразитичних плоских червів (печінковий сисун, бичачий ціп'як). Тип

Круглі черви. Тришаровість, двобічна симетрія, порожнини тіла. Середовище життя, будова і життєдіяльність на прикладі аскариди людської. Гельмінтологія – наука про паразитичних червів. Профілактика зараження. *Тип Кільчасті черви.* Сегментованість, порожнина тіла, кровоносна система, регенерація. Середовище життя, будова і життєдіяльність на прикладі дощового черв'яка. *Тип Молюски.* Відділи тіла, мантия, черепашка, порожнина тіла, кровоносна система. Середовище життя, будова і життєдіяльність на прикладі ставковика звичайного та беззубки. Різноманітність і практичне значення молюсків (двостулкові, червонолі, головоногі). *Тип Членистоногі.* Сегментація, відділи тіла, покриви, порожнина тіла. Середовище життя, будова і життєдіяльність типових представників класу Ракоподібних (річковий рак), класу Павукоподібних (павук-хрестовик) та класу Комах (травневий хрущ). Значення безхребетних у природі й житті людини.

Хордові тварини. Загальна характеристика типу. *Підтип Безчерепні.* Загальні ознаки. *Клас Головохордові.* Особливості будови ланцетника як хордової тварини. *Підтип Хребетні.* *Надклас Риби.* Особливості зовнішньої і внутрішньої будови у зв'язку з пристосуванням до водного середовища, нерест, розвиток, турбота про потомство, міграції. Різноманітність хрящових та кісткових риб, їх господарське значення. *Клас Земноводні.* Особливості будови та функціонування у зв'язку з напівводним способом життя. Різноманітність земноводних (безхвості, хвостаті). Походження. *Клас Плазуни.* Особливості будови і фізіології у зв'язку з існуванням на суші. Різноманітність плазунів: лускаті (ящірки, змії), черепахи, крокодили. Походження рептилій. *Клас Птахи.* Особливості будови і процесів життєдіяльності у зв'язку з пристосуванням до польоту. Різноманітність птахів та їх пристосованість до умов існування. Розмноження і розвиток птахів: шлюбна поведінка, влаштування гнізд. Сезонні явища в житті птахів. Перельоти птахів і способи їх дослідження. Птахівництво. *Клас Ссавці.* Ускладнення нервової системи та органів чуттів, покриви тіла, розмноження, внутрішньоутробний розвиток зародка, турбота про потомство, сезонні явища. Різноманітність ссавців: першозвірі (яйцекладні), сумчасті, плацентарні. Походження ссавців. Тваринництво. Значення хребетних тварин у природі та господарській діяльності людини. Охорона тваринного світу.

2-й рік навчання

(16 годин: 12 годин – теорія, 4 годин – індивідуальна робота)

1. Біологія людини (2 год – теорія)

Теорія. Тканини, органи, системи органів, функціональні системи організму. Регуляція функцій в організмі.

2. Екологічна фізіологія. Фізіологія та культура фізичної й розумової праці. (2 год – теорія).

Теорія. Екологічна фізіологія. Фізіологічні особливості мешканців високих та низьких широт, високогір'їв. Вплив на організм високого й низького

тиску, різних видів опромінення, електромагнітних полів, шуму, вібрації, прискорення. Адаптація організму до несприятливих факторів.

Фізіологія розумової і фізичної праці. Механізми формування трудових навичок. Працездатність, втома, виснаження. Наукова організація праці. Здоров'я та здоровий спосіб життя. Санітарна й гігієнічна культура.

3. Загальна біологія. Хімічні основи життя (4 год – теорія).

Теорія. Елементний склад живих систем. Співвідношення хімічних елементів у живій та неживій природі. Неорганічні речовини, їх значення для організмів. Універсальні властивості води, які визначають її роль у природі.

Органічні сполуки живих систем. Будова, властивості, значення малих органічних молекул: моносахаридів, амінокислот, нуклеотидів, ліпідів. Макромолекули: полісахариди, білки, нуклеїнові кислоти; склад, роль у життєдіяльності живої матерії. Ферменти як біологічні катализатори. Хімічна стабільність організмів.

4. Загальна біологія. Пластичний та енергетичний обмін (4 год – теорія).

Теорія. Організм – відкрита саморегульовальна система. Взаємозв'язок обмінних процесів. Біосинтез білка як приклад пластичного обміну. Етапи енергетичного обміну (клітинного дихання). Закон збереження енергії та живі організми.

5. Рейтингові контрольні роботи (4 год – у міжсесійний період)

Контрольні роботи за розділами: 1) «Біологія людини», 2) «Загальна біологія. Хімічні основи життя. Обмін речовин у клітині».

Теми для самостійного опрацювання в міжсесійний період

Організм людини як біологічна система. Регуляція функцій організму. Місце людини в системі органічного світу. Рівні організації людського організму: клітинний, тканинний, органний, організменний. Забезпечення метаболізму на рівні організму. Поняття про внутрішнє середовище організму та гомеостаз. Забезпечення узгодженої діяльності внутрішніх органів та зв'язку організму з навколишнім середовищем. *Нервова регуляція.* Центральна й периферична нервові системи. Функціональні системи: соматична та вегетативна (симпатичний і парасимпатичний відділи нервової системи). *Гуморальна регуляція.* Залози внутрішньої (гіпофіз, щитовидна, надниркові) і змішаної (підшлункова, статеві) секреції. Гормони. Інтеграція нервової та гуморальної регуляції в організмі.

Особливості будови та функціонування систем органів організму людини. Опорно-рухова система. Будова скелета, класифікація і з'єднання кісток. Вплив прямоходіння та трудової діяльності на еволюцію скелета людини. М'язова система: гладенькі, поперечносмугасті та серцеві м'язи. Механізм м'язового скорочення. *Травна система.* Будова і функції відділів травного тракту: ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунку, дванадцятипалої кишки та тонкого кишечника, товстого кишечника. Роль ферментів слини, шлункового і панкреатичного соків та жовчі в процесах

травлення. *Кров і кровообіг*. Склад крові: плазма і форменні елементи. Імунітет та газообмін як форми підтримання гомеостазу. Групи крові. Серце, фази роботи серця. Судини: артерії, капіляри, вени. Мале та велике кола кровообігу. Регуляція роботи серцево-судинної системи. *Дихання*. Система вентиляції – легені й повітроносні шляхи. Механізм вдиху та видиху. Обмін O_2 та CO_2 у легенях та тканинах. Нервова й гуморальна регуляції дихання. *Виділення*. Шляхи виведення продуктів обміну речовин з організму. Будова нирок. Нефрон. Рефлекторний характер виведення сечі. *Шкіра*. Будова і функції шкіри. Роль в обміні речовин і терморегуляції. *Сенсорні системи*. Поняття про подразник, рецептор, аналізатор. Сенсорні системи зору, слуху, рівноваги, руху, дотику, температур, болю. Нюхова і смакова сенсорні системи. *Розмноження й індивідуальний розвиток людини*. Будова жіночої та чоловічої статевих систем. Стадії онтогенезу: ембріональний і постембріональний розвиток людини.

Ното sapiens як біологічний вид. Основні етапи антропогенезу. Людина розумна – біологічний вид. Популяції людей. Поняття про раси, нації, національності, народності. Вплив соціального фактору на процеси мінливості, спадковості та добору в людських популяціях. Походження людини. Рушійні сили та етапи антропогенезу.

Загальна біологія. Хімічні основи життя. Вміст хімічних елементів у клітині. Роль води та мінеральних речовин у життєдіяльності організмів. Осмос, осмотичний тиск. Основні класи органічних сполук. Біополімери. Амінокислоти: будова, властивості, класифікація. Білки: будова, види, властивості, функції. Ферменти: будова, класи. Інгібітори ферментів. Ліпіди: будова, властивості, класифікація, функції. Вуглеводи: будова, властивості, класифікація, функції. Нуклеїнові кислоти. Типи. Будова нуклеотидів ДНК. Структура ДНК. Неканонічні форми ДНК. Компліментарність. Правило Чаргаффа. Реплікація ДНК. Полімеразна ланцюгова реакція. Рибонуклеїнова кислота (РНК). Групи РНК: інформаційна, транспортна, рибосомальна, низькомолекулярна. РНК з ферментативними властивостями.

3-й рік навчання

(10 годин: 8 годин – теорія, 2 годин – індивідуальна робота)

1. Загальна біологія. Розмноження організмів. Біологія індивідуального розвитку (2 год – теорія)

Теорія. Розмноження організмів. Нестатеве та статеве розмноження. Статевий процес. Гаметогенез у тварин. Періоди сперматогенезу. Особливості сперматозоїдів та яйцеклітин. Яйцеві оболонки. Запліднення. Моноспермія та поліспермія. Роздільностатевість. Гаметогенез у рослин. Апоміксис, партеногенез, алогамія. Чергування поколінь у тварин та рослин.

Біологія індивідуального розвитку. Онтогенез тварин: ембріональний та постембріональний періоди. Етапи ембріогенезу: дроблення, гастрულляція, органогенез. Зародкові оболонки. Постембріональний період онтоге-

незу. Критичні періоди онтогенезу. Шкідливий вплив наркотиків, алкоголю, нікотину на розвиток організму людини.

2. *Загальна біологія. Виникнення та еволюція живих організмів* (4 год – теорія)

Теорія. Історія еволюційного вчення. Праці К. Ліннея, Ж. Ламарка, Ж. Кюв'є. Основні положення теорії Ч. Дарвіна. Синтетична теорія еволюції. Напрямки та результати еволюції. Гіпотези виникнення життя на Землі.

Основи селекції та біотехнології. Завдання сучасної селекції. Методи та напрямки селекції рослин і тварин. Селекція мікроорганізмів. Основні напрямки біотехнології. Мікробіологічна промисловість. Генна, клітинна, тканинна, ембріональна інженерія, штучний синтез генів. Культура клітин і тканин. Значення біотехнології для промисловості, сільського господарства та медицини.

3. *Загальна біологія. Взаємовідносини організму з довкіллям* (2 год – теорія)

Теорія. Поняття «екологія». Сучасна екологія та її напрямки. Екологічні фактори: абіотичні, біотичні, антропогенні. Екологія популяцій. Біотичні взаємовідносини: конкуренція, хижацтво, симбіоз. Екосистеми та біогеоценози. Екологічні піраміди. Біосфера як глобальна система. Праці В. Вернадського. Кругообіг речовин та перетворення енергії в біосфері. Охорона природи. Моніторинг за станом довкілля. Наукові принципи раціонального природокористування.

4. *Рейтингові контрольні роботи* (2 год – у міжсесійний період)

Контрольна робота за розділами: «Розмноження організмів. Біологія індивідуального розвитку», «Генетика. Селекція. Біотехнологія».

Теми для самостійного опрацювання в міжсесійний період

Основи цитології. Історія вивчення клітини. Дослідження Р. Гука, Р. Броуна. Клітинна теорія Т. Шванна. Внесок Р. Вірхова. Сучасний стан клітинної теорії. Методи вивчення клітини. Будова клітини. Рідинно-мозаїчна модель будови клітинної мембрани. Трансмібранний транспорт. Клітинна оболонка бактерій, рослин, грибів. Осмос. Плазмоліз, деплазмоліз. Органели цитоплазми. Поняття про цитоскелет. Ядро, хромосоми. Диплоїдний та гаплоїдний набір хромосом. Каріотип. Міжклітинні контакти. Ендосимбіотична теорія походження еукаріотичної клітини. Життєвий цикл клітини. Клітинний та мітотичний цикли. Мітоз та амітоз. Мейоз, його походження та значення.

Обмін речовин у клітині. Теорія. Поняття «обмін речовин», «енергетичний обмін», «пластичний обмін». Поділ організмів за типом живлення: фотоавтотрофи, фотогетеротрофи, хемоавтотрофи, теротрофи. Дихання. Етапи дихання на прикладі окиснення глюкози: гліколіз, цикл Кребса, електронотransпортний ланцюг. Обмін білків та ліпідів. Бродіння. Фотосинтез. Фотосинтетичні пігменти. Фотосистема I і II. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Фотодихання. Біосинтез білка. Гени.

Екзони та інтрони. Генетичний код. Транскрипція. Процесинг, сплайсинг. Активація амінокислот. Трансляція. Гени тРНК, рРНК, нмРНК. Принцип матричного синтезу.

Розмноження організмів. Нестатеве та статеве розмноження. Статевий процес. Гаметогенез у тварин. Періоди сперматогенезу. Особливості сперматозоїдів та яйцеклітин. Яйцеві оболонки. Запліднення. Моноспермія та поліспермія. Роздільностатевість. Гаметогенез у рослин. Апоміксіс, партеногенез, апогамія. Чергування поколінь у тварин та рослин.

Біологія індивідуального розвитку. Онтогенез тварин: ембріональний та постембріональний періоди. Етапи ембріогенезу: дроблення, гаструляція, органогенез. Зародкові оболонки. Постембріональний період онтогенезу. Критичні періоди онтогенезу. Шкідливий вплив наркотиків, алкоголю, нікотину на розвиток організму людини.

Еволюційне вчення. Походження життя та основні етапи еволюції органічного світу. Історія та сучасні погляди на виникнення життя на Землі. Еволюційні теорії. Ж.-Б. Ламарк і його вчення. Основні положення теорії природного добору Ч. Дарвіна. Подальший розвиток дарвінізму і його вплив на біологію. Формування синтетичної теорії еволюції. Поняття про мікро-еволюцію як спосіб видоутворення. Виникнення таксонів надвидового рівня – результат макроеволюції. Біогенетичний закон. Еволюція філогенетичних груп. Основні напрямки еволюції: ароморфоз, ідіоадаптація, дегенерація. Біологічний прогрес та регрес. Значення еволюційного вчення як теоретичної бази розвитку біології та практики сільського господарства.

Генетика та селекція. Поняття «спадковість» та «успадкування». Досліди Г. Менделя. Гібридологічний метод. Моногібридне схрещування. Домінантні та рецесивні вияви ознак. Закони Менделя. Зчеплене успадкування. Досліди Т. Морганна. Групи зчеплення. Кросинговер. Генетична карта. Генетика статі. Механізми визначення статі. Успадкування, зчеплене зі статтю. Хромосомна теорія спадковості. Взаємодія генів, її типи. Множинна дія генів. Генетика і теорія еволюції. Популяційна генетика. Основні закономірності мінливості. Модифікаційна та мутаційна мінливість. Генетика людини. Методи генетики людини. Медична генетика. Селекція тварин, рослин, мікроорганізмів. Методи селекції. Біотехнологія та її напрямки: мікробіологічна промисловість, генна інженерія, ембріональна інженерія.

Екологія та охорона природи. Взаємовідносини організму з довкіллям. Предмет і завдання екології. Поняття середовища існування: біотичні, абіотичні, антропогенні (антропічні) чинники. Закон лімітуючих (обмежуючих) факторів. *Надорганізменні системи.* Популяція як реальна форма існування видів живих організмів, її основні характеристики. Форми відносин між популяціями різних видів: конкуренція, хижацтво, паразитизм, мутуалізм. *Угруповання* рослин та тварин, формування біоценозів. Трофічні рівні організмів: продуценти, консументи, редуценти. Поняття про екосистему та біогеоценоз. Природні та штучні біогеоценози, їх зміна. Біосфера як глобальна екосистема. Межі, компоненти. Кругообіг речовин і перетворення енергії в біосфері. *Антропогенна деградація біосфери.* Види і ступінь впливу

людини на довкілля. Причини зменшення чисельності та зникнення видів живих організмів. Локальні порушення навколишнього середовища та глобальні екологічні проблеми людства. *Охорона природи*. Система природно-заповідних об'єктів. Червона книга України. Міжнародне співробітництво у справах охорони природи.

Блок III. Організація індивідуальної дослідницької діяльності слухачів

1-й рік навчання

(248 годин)

Навчально-дослідницька діяльність за тематикою регіонального відділення.

Ознайомлення з умовами участі у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, орієнтовною тематикою дослідницьких робіт територіального відділення за хіміко-біологічним напрямком.

Вибір слухачами тем досліджень. Ознайомлення з предметом та об'єктами дослідження. Робота з літературою та іншими джерелами інформації. Підготовка та представлення реферату. Аналіз дослідженості теми як наукової проблеми. Формулювання робочої гіпотези, визначення мети та завдань дослідження. Вибір методів дослідження. Складання програми дослідницької діяльності (на навчальний рік, весь період навчання в секції). Публічна презентація програми дослідження під час учнівської конференції.

Навчально-дослідницька діяльність за багаторічними науковими та освітніми проектами.

Ознайомлення з умовами участі в наукових, освітніх проектах, програмах різних рівнів організації (міжнародних, всеукраїнських, регіональних). Вибір напрямку навчально-дослідницької діяльності. Складання плану роботи на навчальний рік. Опанування методиками досліджень. Вивчення літературних джерел, рекомендованих організаторами для учасників проєктів, програм. Підготовка та оприлюднення доповіді про результати пошуково-дослідницької діяльності.

Проектно-дослідницька діяльність.

Ознайомлення з умовами участі в конкурсах проєктів різних рівнів організації (міжнародних, всеукраїнських, регіональних). Опанування методикою розроблення навчально-дослідницького проєкту. Вивчення літературних джерел, рекомендованих організаторами конкурсу. Складання плану роботи на навчальний рік. Підготовка та оприлюднення доповіді про результати пошуково-дослідницької діяльності.

2-й рік навчання

(254 години)

Навчально-дослідницька діяльність за тематикою регіонального відділення.

Аналіз слухачами результатів власної навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності за попередній рік. Складання плану роботи на навчальний рік. Продовження теоретичного дослідження за обраною темою.

Систематизація, перевірка достовірності, обробка та аналіз отриманих результатів досліджень. Робота з літературою. Зіставлення даних власного дослідження з даними інших дослідників. Визначення перспектив подальших досліджень, можливостей практичного застосування. Публічна презентація результатів дослідження (доповідь) під час учнівської конференції. Підготовка окремих розділів конкурсної роботи (або цілої роботи). Участь у конкурсах дослідницького спрямування (презентація результатів власних досліджень).

Навчально-дослідницька діяльність за багаторічними науковими та освітніми проектами.

Аналіз результатів власної навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності за попередній рік. Складання плану роботи на новий навчальний рік.

Продовження роботи над вивченням літературних джерел, рекомендованих організаторами проектів, програм. Застосування рекомендованих методик під час досліджень. Оприлюднення результатів досліджень (підготовка статей про результати пошуково-дослідницької діяльності для місцевих ЗМІ; підготовка та оформлення звіту про результати роботи за розробленим проектом; виступи з доповідями). Застосування комп'ютерної, офісної та мультимедійної техніки для оформлення й презентації звітів. Здача звітів організаторам проектів, програм.

Проектно-дослідницька діяльність.

Аналіз слухачами результатів власної навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності за попередній рік. Складання плану роботи на новий навчальний рік.

Робота з літературою та іншими джерелами інформації, рекомендованими організаторами конкурсу. Підготовка та реалізація (повна, часткова) навчально-дослідницького проекту. Підготовка та оприлюднення доповіді про результати пошуково-дослідницької діяльності. Підготовка та оформлення звіту про дослідження за розробленим проектом. Застосування комп'ютерної, офісної й мультимедійної техніки для оформлення та презентації звіту відповідно до конкурсних вимог. Участь у учнівській конференції, конкурсі учнівських навчально-дослідницьких проектів.

3-й рік навчання

(262 години)

Навчально-дослідницька діяльність за тематикою регіонального відділення.

Аналіз результатів власної навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності в науковій секції територіального відділення МАН України. Складання плану роботи на навчальний рік.

Систематизація, перевірка достовірності, обробка та аналіз результатів повторних (або додаткових) досліджень. Узагальнення результатів роботи за всі роки. Доповнення дослідницької роботи результатами повторних (або додаткових) досліджень. Удосконалення та доповнення змісту пошуково-дослідницької роботи, її оформлення відповідно до вимог Всеукраїнського конкурсу-захисту пошуково-дослідницьких робіт. Застосування комп'ютерної, офісної та мультимедійної техніки для оформлення та презентації робіт. Передзахист робіт під час учнівської конференції, конкурсів учнівських дослідницьких робіт.

Навчально-дослідницька діяльність за багаторічними науковими та освітніми проектами.

Аналіз результатів власної навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності за попередній рік. Складання плану роботи на навчальний рік.

Продовження дослідницької роботи. Складання та оприлюднення звітів. Підготовка статей про результати пошуково-дослідницької діяльності для місцевих ЗМІ. Застосування комп'ютерної, офісної та мультимедійної техніки для оформлення та презентації звітів. Здача звітних матеріалів організаторам проектів, програм.

Проектно-дослідницька діяльність.

Аналіз результатів власної навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності за період занять у секції. Продовження роботи за розробленим навчально-дослідницьким проектом або розроблення та реалізація нового проекту. Підготовка та оприлюднення доповіді про результати пошуково-дослідницької діяльності. Підготовка та оформлення звіту про результати роботи за розробленим проектом. Застосування комп'ютерної, офісної та мультимедійної техніки для оформлення та презентації звіту. Участь у конкурсі учнівських навчально-дослідницьких проектів.

Форми контролю

Контроль за ефективністю навчально-виховного процесу в науковій секції має здійснюватися за такими напрямками:

- **за ходом пошуково-дослідницької діяльності:**
контроль за виконанням індивідуальних навчальних планів; результативністю участі в учнівських конференціях, регіональних та всеукраїн-

ських конкурсах учнівських дослідницьких робіт, конкурсах дослідницьких проєктів тощо;

- **за вивченням базової дисципліни:**
виконання контрольних робіт під час навчальних сесій (зрізи знань) та в міжсесійний період;
- **за плануванням знаннями, вміннями та навичками, необхідними для самостійної навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності:**
контроль за дотриманням етапів дослідницької діяльності; якістю реферативних робіт; глибиною розроблення проблеми в остаточному варіанті пошуково-дослідницької роботи; правильністю складання тез, доповідей; оформленням конкурсних матеріалів; використанням електронних програм для обробки матеріалів емпіричних досліджень; застосуванням комп'ютерної, офісної та мультимедійної техніки для публічної презентації роботи; друком статей про результати дослідження в місцевих ЗМІ;
- **за розвитком творчих здібностей, творчої активності та самостійності:**
соціально-педагогічна діагностика та моніторинг, що визначають напрямки корекційно-розвивальної роботи.

Прогнозовані результати

Виконання комплексної програми в системі роботи хіміко-біологічного відділення (профілю) територіального відділення МАН України сприятиме реалізації:

- **навчальних завдань:** поглиблення знань учнів з біології (базової дисципліни), формування спеціальних знань, умінь і навичок, необхідних для проведення цілеспрямованої пошуково-дослідницької роботи;
- **виховних завдань:** формування наукового світогляду, креативної та екологічної культури особистості, її професійної орієнтації та допрофесійної підготовки;
- **розвивальних завдань:** формуванню позитивної «Я-концепції», розвитку творчих здібностей особистості, її творчої активності, самостійності та самоконтролю в системі навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності з біології.

Список літератури

1. Артемчук Г.І. Методика організації науково-дослідницької роботи: Навч. посіб. – К.: Форум, 2000. – 147 с.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Біологія. 7–11 класи. – К.: Ірпінь, 2005.
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Природознавство. 5–6 класи. – К.: Ірпінь, 2005.

4. Програми для творчих об'єднань позашкільних і загальноосвітніх навчальних закладів. Еколого-натуралістичний напрямок. Навч.-метод. вид. Укл. В.В. Вербицький – К.: ТОВ «Богдана», 2004. – 351 с.
5. Тихенко Л.В., Ніколаєнко С.М. Розвиток творчих здібностей учнівської молоді в навчально-виховній системі «Мала академія наук України»: Навч.-метод. посіб. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 120 с.

НАВЧАЛЬНІ КУРСИ РОЗВИВАЛЬНОГО СПРЯМУВАННЯ

Навчально-виховна програма «Основи творчої діяльності»

Розробник: Л.В. Тихенко

Пояснювальна записка

Оптимізація та індивідуалізація навчання в системі МАН передбачає досягнення кожним учнем найвищого рівня розвитку творчих здібностей і вимагає адекватних принципів організації навчально-виховного процесу.

Програма «Основи творчої діяльності» спрямована на формування та розвиток інтелектуальних умінь, комунікативних здібностей, навичок самоуправління та самоорганізації, необхідних для творчої самореалізації старшокласників. Вона може використовуватись одночасно з профільними навчальними програмами в усіх гуртках та наукових секціях МАН України не залежно від напрямку їх діяльності. При цьому всі нижче зазначені поняття мають розглядатися в контексті індивідуальної тематики науково-дослідницької роботи.

Мета програми – цілеспрямоване формування інтелектуально-творчих умінь старшокласників.

Методика реалізації програми полягає в тому, що при вивченні конкретного матеріалу учням повідомляють сутність поняття і формулюють правила здійснення основних прийомів розумової діяльності. Основні прийоми та правила усвідомлюються учнями й засвоюються під час практичної діяльності. Інтелектуальні вміння і навички вдосконалюються в процесі пошуково-дослідницької діяльності в умовах мотиваційного забезпечення в ході особистісно-зорієнтованого навчання. Формуючись на теоретичній основі, вони згодом стають методами наукового пізнання.

Навчальний матеріал програми передбачає етапність у роботі. Спільна стратегія дій учня та педагога є такою: кумуляція – діагностика – мотивація – рефлексія – застосування – узагальнення – контроль та корекція. Педагоги мають використовувати вже сформовані в старшокласників уміння й навички інтелектуальної діяльності для їх удосконалення, розширення і збагачення.

Орієнтовний навчально-тематичний план

№ пор.	Тема	Кількість годин		
		усього	теорія	практика
1.	Креативність та творча активність – шлях до самореалізації та запорука успішності в житті	6	2	4
2.	Інформація – основа пізнання світу	6	2	4
3.	Трансформація знань, умінь, навичок	8	2	6
4.	Спілкування і творчість	8	2	6
5.	Творчі вміння	8	2	6
Усього		36	10	26

Зміст

1. Креативність та творча активність – шлях до самореалізації та запорука успішності в житті

Теорія. Творчість у житті людини. Діяльність – умова творчості. Особливості творчості залежно від діяльності, в якій вона виявляється (виробнича, технічна, художня, наукова, музична, педагогічна тощо). Інтуїція, уява, мислення, почуття, їх роль у творчому процесі. Визначення шляхів самореалізації власного механізму творчості. Оволодіння методами саморегуляції на підставі самоконтролю та самооцінки.

Практика. Створення програми саморозвитку.

2. Інформація – основа пізнання світу.

Теорія. XXI століття – вік інформаційних технологій. Сприймання та осмислення інформації. Методи: аналіз, синтез, виділення головного, порівняння. Поняття «структура», «система».

Практика. Аналіз власної навчально-пізнавальної діяльності, застосування засвоєних видів аналізу у творчій діяльності. Самостійне розроблення складних планів, тез, конспектів, виділення головного з використанням різних критеріїв.

Виділення головного з різної інформації, фіксування результатів у різноманітній знаковій та образній формі. «Згортання» інформації у вигляді опорних конспектів, тез, складних планів. Виконання завдань порівняльно-узагальнюючого характеру.

3. Трансформація знань, умінь, навичок

Теорія. Визначення і пояснення понять. Складові частини визначення понять. Суттєві і несуттєві ознаки поняття. Рід і видові відмінності. Порівняння (паралельні, послідовні, відстрочені). Оцінка, узагальнення, систематизація, конкретизація. Емпіричне й теоретичне узагальнення. Доведення і спростування. Правила порівняння і доведення. Мистецтво доводити і

спростовувати. Структура (теза, аргументи, спосіб доведення, висновок). Пряме і непряме доведення. Алгоритм наукової аргументації.

Практика. Формування послідовності дій при визначенні понять. Складання структури визначення понять і її схеми. Закріплення понять і їх значень у словниково-логічних вправах (робота зі словником). Логічне визначення понять через родову й видову відмінність.

Складання найбільш раціонального плану того чи іншого порівняння. Застосування прийому порівняння при вирішенні пізнавальних завдань у доповідях, власних проектах (складання таблиць, схем, графіків).

4. Спілкування і творчість.

Теорія. Поняття спілкування як діяльності. Вербальне й невербальне спілкування. Складові ефективного спілкування (активне слухання, емпатія, рефлексія, атракція, досконале володіння мовою та невербальними засобами, уміння розв'язувати конфлікти й уникати їх). Конфлікти, раціональна поведінка в конфлікті. Основи ораторського мистецтва. Евристика, прийоми евристики. Публічний виступ. Як підготуватися до виступу? Структура виступу. Як зняти нервову напругу перед виступом? Як поводитися під час виступу? Як підготуватися до відповідей на запитання?

Практика: Організація рецензування відповідей товаришів за заздалегідь розробленим планом. Рецензування й створення відгуків на науковій праці. Складання плану та схеми власного виступу. Розрізнення лояльних і некоректних прийомів евристики. Участь у диспутах, конференціях, конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт.

5. Творчі вміння

Теорія. Поняття моделювання. Класифікація моделей. Функції моделей. Прогностика, її сутність. Метод експертного опитування. Гіпотеза в науковому пошуку. Прийоми прогнозування. «Мозкова атака».

Проблемні вміння (бачити, ставити, розв'язувати проблеми). Методи інтенсивної творчої праці.

Практика. Кодування й перекодування інформації. Виконання навчальних досліджень. Комбінування й перетворення відомих засобів для розв'язання нових проблем. Обґрунтування й доведення гіпотези дослідження. Застосування прийомів і методів наукового пізнання в дослідницькій роботі.

Рекомендовані форми

Лекції, практичні та лабораторні роботи, проблемні заняття, навчальні, ділові, імітаційні ігри, інтегровані й театралізовані заняття, брейн-ринги, «мозкові атаки», заняття у формі дебатів, семінари, тренінги, екскурсії, учнівські та міжвузівські науково-практичні конференції тощо.

Прогнозовані результати

Слухачі повинні знати: особливості творчого процесу, аналізувати власну творчу діяльність, застосування методів саморегуляції на підставі самоконтролю та самооцінки.

Слухачі повинні вміти: застосовувати прийоми і методи наукового пізнання для засвоєння, застосування й узагальнення знань, оцінки подій і явищ; творчо використовувати знання, вміння і навички в ході науково-дослідницької діяльності в МАН; володіти навичками публічного виступу; уміти представляти власні творчі доробки на науково-практичних конференціях, Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН.

Навчально-виховна програма «Я – дослідник»

Розробник: *Л.В. Тихенко*

Пояснювальна записка

Метою програми є підвищення психологічної культури учнів – слухачів МАН України та збагачення їх знань з проблеми творчості.

Завданнями програми є:

- ознайомлення слухачів територіальних відділень МАН України та їх структурних утворень (НТУ, наукових шкіл, профільних гуртків науково-дослідницького спрямування) з теоретичними основами психології творчості та творчої діяльності;
- удосконалення індивідуального досвіду учнів щодо використання своїх творчих здібностей у навчально-дослідницькій діяльності;
- формування свідомого ставлення до реалізації та розвитку свого творчого потенціалу.

Програма передбачає проведення теоретичних та практичних занять. Під час теоретичних занять учні отримують знання, необхідні для дослідження особистісного творчого потенціалу, усвідомлюють сутність наукових понять. Практичні заняття спрямовані на проведення діагностичних досліджень властивостей особистості, що дає змогу розширити уявлення учнів про себе, спонукає їх до подальшого саморозвитку та самоудосконалення.

Творчість як неперервний пізнавальний процес виникає і матеріалізується під час практичних дій, пов'язаних не лише з перетворенням предметного світу, але й з саморозвитком та самоствердженням особистості. Тому програму «Я дослідник» доцільно застосовувати в комплексі із психологічними тренінг-курсами, які, у свою чергу, спрямовані на розвиток умінь та навичок учнів керувати власним креативним процесом, подолання стереотипів та бар'єрів, що обмежують їх творчий потенціал, свідому діяльність щодо подальшого саморозвитку та самореалізації.

Орієнтовний навчально-тематичний план

№ пор.	Тематика	Кількість годин		
		усього	теорія	практика
Розділ 1. Я і мій світ				
1.	Творча активність – шлях до реалізації особистості	2	1	1
2.	Концепція механізму творчості	1	1	-
3.	Інтелект. Інтелектуальні здібності	2	1	1
4.	Підготовчі фази творчого процесу – пам'ять, мислення, уява	2	1	1
5.	Почуття і інтуїція	2	1	1
6.	Задатки. Здібності. Талант	2	1	1
7.	Саморозвиток та самоорганізація людини	2	1	1
8.	Енергопотенціал людини	2	1	1
Розділ 2. Мій шлях до успіху				
1.	Мета, сенс, цінності, пріоритети життя	2	1	1
2.	Життєвий вибір та механізм прийняття рішень	2	1	1
3.	Лідерство. Я в ролі лідера. Імідж лідера	2	1	1
4.	Творчість і професійне самовизначення	2	1	1
	Усього	23	12	11

Зміст

Розділ 1. Я і мій світ

Тема 1. Творча активність – шлях до самореалізації особистості

Теорія. Поняття «активність», «діяльність», «творчість», «мета», «засоби і інструменти», «продукти творчості». Як стати справжнім творцем.

Методичний коментар. У межах цієї теми творча активність має розглядатися як діяльність, спрямована на реалізацію творчого потенціалу людини. Учні мають усвідомити, що важливим у процесі навчальної діяльності є хід думок, які посилюються почуттями та відтворюються в діях, ведуть до створення нових оригінальних продуктів (ідей, предметів тощо). Процес навчальної діяльності, в якому переважно працювали механізми пам'яті, за сприятливих умов діє за новим принципом, оскільки вмикаються процеси його розвитку.

Психодіагностика. Діагностичні дослідження, спрямовані на визначення особистісних творчих характеристик учнів. Тести Вільямса.

Тема 2. Концепція механізму творчості.

Теорія. Поняття: «інтуїція», «інсайт», «асоціація», «потреби творчої саморегуляції», «бісоціація».

Наукові підходи до проблеми творчості. Механізм творчості як єдність першосигнального та другосигнального компонентів творчого процесу за Я. Пономарьовим. Творчий момент як сутнісний перехід з однієї системи (суб'єктивно-психічної) до іншої (матеріально-речової) за В. Роменцем.

Структура творчого процесу. Модель творчого мислення Г. Воллеса, Е. Гетчинсона.

Тема 3. Інтелект. Інтелектуальні здібності.

Теорія. Поняття «інтелект». Характеристики інтелекту: оригінальність, гнучкість та продуктивність (швидкість) мислення, здатність до аналізу й синтезу, класифікація й категоризація, концентрація уваги, пам'ять. Методи вимірювання інтелекту. Моделі інтелектуальної праці (за Дж. Гілфордом). Фактори розвитку інтелекту. «Когнітивні стилі» мислення, що визначають індивідуальні особливості опрацювання інформації.

Психодіагностика. Діагностичне дослідження рівня інтелекту учнів за методикою Равена.

Тема 4. Процеси мислення.

Теорія. Продуктивне й репродуктивне мислення. Основні показники продуктивного мислення. Думка, система дій думки. Проблема наявності меж розвитку творчого мислення.

Уява як один з механізмів творчості. Уява як діюча причина творчості. Уява як розбудовник дій і діяльності, її посилення думками та почуттями. Взаємозв'язок уяви з метою, формою і образом бажаного продукту дій.

Психодіагностика. Діагностичні дослідження. Оцінка вербально-логічного та образного мислення, пам'яті, уваги.

Тема 5. Почуття та інтуїція.

Теорія. Поняття про людське почуття. Природа почуттів. Почуття, що ведуть до небажаних наслідків. Почуття як регулятори дій та діяльності. Креативна сила почуттів. Механізм роботи почуттів.

Почуття в людських взаєминах. Дійові функції почуттів. Почуття і механізм спілкування. Гумор як енергія взаємин, що підживлює душу. Фактори, що виснажують душу «голодом почуттів». Мовленнєві скарбниці почуттів. Вікові можливості почуттів. Інтуїція. Емпатія.

Психодіагностика. Діагностика рівня емпатії. Експрес-діагностика емпатії за І. Юсуповим.

Тема 6. Задатки. Здібності. Талант.

Теорія. Поняття «здатки», «здібності», «талант». Механізми трансформації задатків у здібності, а з них – у таланти. Механізм перетворення інформації та енергії зовнішніх впливів у розумові виміри – образи, думки, почуття.

Методичний коментар. Теоретичні матеріали теми мають допомогти учням зробити висновок про те, що механізми виконання творчої роботи є в усіх, але в кожній людині вони знаходяться на різних стадіях дієздатності.

Психодіагностика. Дослідження рівня сформованості творчих здібностей за допомогою тестових методик. Тести на визначення сформованості загальних творчих здібностей.

Тема 7. Саморозвиток і самоорганізація людини

Теорія. Поняття «саморозвиток» і «самоорганізація». Способи формування навичок управління своїм внутрішнім потенціалом, що сприяють найбільш успішній і повній реалізації особистості.

Самопізнання як шлях до усвідомлення особистістю психічних процесів, що допомагають у саморозвитку та самоорганізації.

Темперамент особистості. Види темпераменту.

Психодіагностика. Виявлення особливостей темпераменту учнів за методикою Айзенка.

Тема 8. Енергопотенціал людини

Теорія. Поняття «енергопотенціал». Матеріальна основа та баланс енергопотенціалу. Різновиди енергопотенціалу. Дія як процес витрати енергії. Відпочинок як процес відновлення енергобалансу. Процеси накопичення енергії. Взаємозв'язок між енергоресурсом та активністю мислення, інтенсивністю почуттів, уяви. Взаємозв'язок між станом здоров'я та енергоресурсом людини. Поняття «оптимум життєдіяльності». Норми стомленості. Стани втоми і перевтоми. Межі між нормальним станом і патологією. Психопрофілактика й корекція станів як засіб підтримки оптимального енергоресурсу людини. Енергетична характеристика дій людини.

Психодіагностика. Вивчення інтелектуального потенціалу учнів. Тест для оцінювання нереалізованого інтелектуального потенціалу.

Розділ 2. Мій шлях до успіху

Тема 1. Мета, сенс, цінності, пріоритети життя

Теорія. Проектування життєвого шляху особистості. Механізми цілепокладання. Стратегії цілепокладання. Рівень домагань. Самооцінка.

Проблема визначення сенсу життя. Життєві цінності: загальнолюдські, сімейні, національні, егоцентричні тощо. Життєві пріоритети.

Психодіагностика. Дослідження рівня самооцінки учнів.

Тема 2. Життєвий вибір

Теорія. Проблема вибору життєвого шляху. Відповідальне ставлення особистості до власних вчинків. Прийняття рішень як вибір послідовності дій, що ведуть до досягнення мети. Технології прийняття рішень. Вибір аргументів для обґрунтування своїх рішень. Методи прийняття рішень. Метод «П'ять кроків до прийняття рішення». Визначення пріоритетних факторів під час прийняття відповідальних рішень.

Вплив особистої життєвої позиції, власних переконань і цінностей на прийняття рішень. Усвідомлення значущості й вагомості особистого світогляду в життєвому виборі. Мотивація рішень і досягнень.

Психодіагностика. Вимірювання мотивації досягнень. Модифікація тесту мотивації досягнень за Мехрабіаном.

Тема 3. Лідерство. «Я» в ролі лідера, імідж-лідера

Теорія. Поняття «лідерство», «лідер». Сфери прояву лідерства. Якість, притаманні лідерам. Шість теорій лідерства: «теорія людських ролей», «теорія рис лідерства», «харизматична концепція лідерства», «інтерактивна теорія лідерства», «ситуаційна теорія лідерства», «синтетична теорія лідерства».

Найважливіші види діяльності, спрямовані на розвиток лідерських якостей в освітньому просторі. Як стати лідером? Імідж лідера. Імідж як форма життєтворчості лідера. Система заходів для створення позитивного іміджу лідера.

Психодіагностика. Дослідження особистісних характеристик учнів. Методика багатофакторного дослідження особистості за Р. Кеттелом.

Тема 4. Творчість і професійне самовизначення

Теорія. Особистість як об'єкт саморозвитку. Особистість як суб'єкт діяльності, спрямованої на професійне самовизначення. Методи професійної орієнтації.

Методичний коментар. Вдало підібрані методи професійної орієнтації сприяють активізації профорієнтаційної діяльності учнів і стимулюють їх до самопізнання, самореалізації й саморозвитку, спрямовують на оптимальне вирішення важливих життєвих завдань. Свідоме професійне самовизначення особистості передбачає аналіз суб'єктивних та об'єктивних умов професійного самовизначення, самостійне прийняття рішення щодо вибору напрямку професійної освіти.

Психодіагностика. Визначення професійних інтересів. Діагностичний тест структури інтересів і схильностей («СІС-190»).

Прогнозовані результати

Реалізація навчально-виховної програми «Я – дослідник» разом з психологічними тренінг-курсами розвивального спрямування сприятиме ефективному засвоєнню обдарованими учнями знань про творчість, структуру та механізм творчої діяльності; усвідомленню ними своїх особистісних характеристик, здібностей, творчої індивідуальності; підвищенню соціальної активності та адаптивності; удосконаленню мислительних процесів; формуванню прагнень до постійного саморозвитку та творчої самореалізації.

Список літератури

1. Богоявленская Д.Б. Основные современные концепции творчества и одаренности. – М.: Молодая гвардия, 1997.
2. Войтюк С.В. Развитие продуктивного мышления в системе обучения: Метод. реком. – Луцьк, 1995. – 15 с.

3. Жуганов А.В. Творческая активность личности: содержание, пути формирования и реализации. – Л.: Наука, 1991.
4. Клименко В.В. Психологія наукової творчості. Програма і тематика дослідницьких робіт для слухачів Малих академій наук України. – К., 1998. – 34 с.
5. Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики. – К.: Освіта України, 2006. – Т. 1. – 420 с.
6. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала. – Тернопіль: Богдан, 2003. – 152 с.
7. Роменець В.А. Психологія творчості: Навч. посіб. – 3-тє вид. – К.: Либідь, 2004. – 288 с.
8. Субботина Л.Ю. Развитие воображения детей. – Ярославль: Академия развития, 1996. – 240 с.

Навчально-виховна програма «Риторика»

Розробники В.І. Будянський, Д.В. Будянський

Пояснювальна записка

Формування комунікативної компетентності підростаючого покоління засобами риторики є одним із завдань освіти України. Комунікативна компетентність передбачає досконале володіння школярами навичками й уміннями спілкування в колективі, під час уроків, гурткових занять, на семінарах, конференціях тощо. Усні виступи школярів мають не лише інформацію, але й переконувати, давати натхнення, закликати, розважати.

Педагогічні функції мистецтва живого слова полягають не лише в передачі учням знань та формуванні умінь застосовувати здобуті знання, але й у вихованні національної свідомості, творчому розвитку особистості.

Риторика в наш час розглядається як наука мислення, пошуку й проголошення ідей; вчення про досконале мовлення; красномовне і результативне спілкування; про закони підготовки і виголошення промов з метою переконливого впливу й досягнення мети.

Пропонований навчальний курс з риторики розроблений для слухачів МАН України, які ведуть активну навчально-пізнавальну та пошуково-дослідницьку діяльність. Курс спрямований на допомогу учням в удосконаленні власного красномовства та формування їх комунікативної компетентності.

Навчально-виховна програма передбачає: оволодіння слухачами риторичними знаннями про суть, правила і норми спілкування; засвоєння вимог до мовленнєвої поведінки в різних комунікативних ситуаціях; оволодіння комунікативними уміннями; розвиток творчо активної особистості зі сформованими поглядами, ідеями, смаками, яка вміє застосовувати отримані знання для вирішення різних завдань; пізнання риторичного ідеалу як компонента загальної культури особистості.

Навчально-виховна програма з риторики розрахована на 28 годин (14 – лекційних, 14 – практичних) та передбачає індивідуальну роботу зі

слухачами (8 год). Її реалізація є можливою як для очних форм роботи територіальних відділень МАН (гуртки III навчального рівня, блочний метод реалізації), так і для очно-заочних (лекційно-практичний курс та індивідуальні заняття під час навчальних сесій).

Орієнтовний навчально-тематичний план

№ пор.	Тематика	Кількість годин		
		усього	форми роботи	
			колективні	індивід.
Лекційний курс				
1.	Теорія і практика вітчизняного красномовства	2	2	–
2.	Логіка мовлення. Визначення інтонації	2	2	–
3.	Робота читця над твором	3	3	–
4.	Художня майстерність читця	4	4	–
5.	Підготовка до публічного представлення результатів пошуково-дослідницької роботи слухача наукової секції МАН	3	3	–
	Усього	14	14	–
Практикум				
1.	Вимова голосних і приголосних звуків	2	2	
2.	Дихання та дикція	2	2	
3.	Робота над постановкою голосу	2	2	
4.	Логічні наголоси у прозових творах	2	2	
5.	Робота над прозою	2	2	8
6.	Робота над поезією	1	1	
7.	Підготовка до публічного представлення результатів пошуково-дослідницької роботи	3	3	
	Усього	14	14	8

Зміст

Лекційний курс (14 годин)

1. Теорія і практика вітчизняного красномовства (2 год).

Риторика. Зміст, предмет, завдання. Роль риторики в житті сучасної людини.

Техніка мовлення – дихання, голос, дикція. Логіка мовлення. Логічні й психологічні наголоси, кінострічка уяви, підтекст, темп і ритм мови, надзавдання читця.

Виразне й художнє читання. Засоби виразного й художнього читання. Мовленнєвий апарат, дихання, голос, дикція. Звук мовний і музичний. Процес звукоутворення.

Резонатори. Артикуляція. Дихання в процесі мовлення. Типи дихання: ключичне, грудне, діафрагмове, змішане. Опора звуку. Гігієна голосу. Методика постановки голосу. Голос вокальний і мовленнєвий.

Вправи для укріплення голосу: дихальні вправи; артикуляція голосних і приголосних; скоромовки; дефекти мовлення й методику їх виправлення.

2. Логіка мовлення. Визначення інтонації (2 год)

Правильна фраза – перша умова виразного читання. Логічний наголос. Паузи. Логіко-граматичні паузи, психологічні паузи. Мелодика мовлення.

Ритмомелодичне значення розділових знаків. Сила голосу, темп, ритм мови. Почуття, міміка, тембр голосу. Кінострічка уяви.

3. Робота читця над твором (3 год)

Логічне й емоційне осмислення тексту. Аналіз літературного твору. Визначення теми та ідеї. Дослідження стилю автора, сюжету, композиції. Поділ твору на частини, фрази, такти. Творчий задум автора і виконавське завдання читця. Фантазія читця і пошуки внутрішнього бачення художніх образів. Емоційна позиція виконавця в оцінці художніх образів та конфліктів твору. Міміка, жести, мізансцена, музика, реквізит, одяг.

4. Художня майстерність читця (4 год).

Внутрішня техніка. Словесна дія. Текст і підтекст. Мова автора і персонажів. Вивчення тексту напам'ять. Майстерність спілкування зі слухачем. Особливості виконання творів різних жанрів. Робота читця над поезією. Ритм вірша. Віршові паузи, рими, рядки, білий вірш. Засоби фонетичної стилістики. Мелодійно-розповідна інтонація.

5. Підготовка до публічного представлення результатів пошуково-дослідницької роботи слухача наукової секції МАН (3 год).

Вимоги до публічного виступу – усного представлення результатів пошуково-дослідницької діяльності. Особливості доповіді.

Дискусія за матеріалами доповіді: організаційні особливості, культура ведення дискусії, постановка запитань та відповідей.

Особливості публічного (конкурсного) захисту пошуково-дослідницької роботи. Представлення роботи (виступ). Дискусія за матеріалами доповіді під час конкурсу-захисту. Методи подолання хвилювання.

Практикум

(14 годин – практичні заняття; 8 годин – індивідуальні заняття)

1. Вимова голосних і приголосних звуків (2 год) Засвоєння правильної вимови голосних і приголосних звуків. Артикуляційна гімнастика. Тренування мовленнєвого апарата.

2. Дихання та дикція (2 год). Вправи на укріплення дихання. Вправи на покращення дикції. Читання скоромовок. Дефекти мовлення і вправи для їх виправлення.

3. Робота над постановкою голосу (2 год). Робота над постановкою голосу. Вправи на укріплення голосу (сила, висота, тембр).

4. Логічні наголоси в прозових творах (2 год). Визначення логічних наголосів, логічних і психологічних пауз у прозових текстах.

5. Робота над прозою (2 год). Шлях від усного переказу сюжету твору до вивчення напам'ять. Пошуки словесної дії у фразях, тактах твору. Визначення надзавдання в кожній частині твору та в цілому. Пошуки емоційної оцінки читцем змісту твору й підтексту. Темпо-ритмічна палітра читання прози. Дотримання стильових особливостей твору.

6. Робота над поезією (1 год). Особливості акторського та авторського виконання поезії. Пошуки мелодики звучання поезій різних авторів. Закони читання поезії (дотримання ритму, рими, розміру, міжрядкових пауз).

7. Підготовка до публічного представлення результатів пошуково-дослідницької роботи слухача наукової секції МАН (3 год). Особливості роботи над текстом виступу: смислові частини, методи акцентування уваги, звертання, культура мови, використання традиційних словосполучень, «слова-паразити», жести, емоції. Дискусії на наукові теми. Особливості доповідей з мультимедійним супроводом.

Індивідуальні заняття: відпрацювання дикції; укріплення голосу; поради щодо подолання хвилювання перед публічними виступами.

Список літератури

1. Будяньський В.І. Мистецтво виразного читання. – Суми: Корпункт, 2001. – 196 с.
2. Буяльський Б.А. Искусство выразительного чтения. – М.: Просвещение, 1986. – 176 с.
3. Калська А.Й. Виразне читання. – К.: Вища школа, 1986. – 167 с.
4. Горбушина Л.А., Николаичева А.П. Выразительное чтение. – М.: Просвещение, 1978. – 175 с.
5. Баженов Н.М., Черкашин Р.А. Выразительное чтение. – Х., 1960. – 224 с.
6. Станиславский К.С. Работа актера над собой. – К., Мистецтво, 1953.
7. Карнегі Д. Как вырабатывать уверенность в себе и влиять на людей, выступая публично. – М., 1989. – 76 с.

НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНА ПРОГРАМА ДЛЯ ГУРТКОВОЇ (ОЧНОЇ) ФОРМИ РОБОТИ

«Біологія з основами дослідницької роботи»

III навчальний рівень, 3 роки навчання, 324 години на рік

Розробники: Н.В. Перепелиця, С.М. Панченко

Пояснювальна записка

Навчально-виховна програма «Біологія з основами дослідницької роботи» розроблена для очної (гурткової) форми роботи біологічної секції територіального відділення МАН України.

Метою програми є надання учням 9–11 класів можливості розширення своїх знань, умінь і навичок з біології засобами пошуково-дослідницької діяльності; створення організаційно-технологічних та психолого-педагогічних умов для їх творчої самореалізації, формування креативної культури, професійної орієнтації та допрофесійної підготовки.

Основними програмними завданнями є:

- закріплення та поглиблення знань учнів зі шкільного курсу біології;
- формування стійкої мотивації до та цілеспрямованої навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності з біології;
- надання спеціальних знань, умінь і навичок, необхідних для забезпечення результативності навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності;
- розвиток інтелектуальних та творчих здібностей учнів у процесі навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності;
- залучення старшокласників до соціально необхідної практичної діяльності за багаторічними науковими та освітніми проектами та програмами, участі у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, конкурсах учнівських проектів дослідницького спрямування.

Програма містить навчальні блоки: вступ, біологія (тематичний огляд – забезпечення підготовки з базової дисципліни), основи наукових досліджень, індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність, підготовка до літньої практики, підсумки. Інтеграція їх змісту, взаємодоповнення програмних форм та методів роботи забезпечує переорієнтацію навчально-виховного процесу з навчальної на навчально-розвивальну мету.

Завдання основних навчальних блоків:

- «**Біологія. Тематичний огляд**» – базова підготовка вихованців з профільної дисципліни, що є необхідною в умовах різномірності шкільних

- програм та особливо важливою для вирівнювання стартових можливостей учасників конкурсів дослідницького спрямування;
- «*Основи дослідницької роботи*» – формування в учнів спеціальних знань, умінь і навичок, необхідних для систематизованої та цілеспрямованої пошуково-дослідницької діяльності;
 - «*Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність*» – організація навчально-дослідницької діяльності учнів за тематикою регіонального відділення, багаторічними науковими та освітніми проектами різних організаційних рівнів, проектно-дослідницька діяльність учнів, що забезпечує можливість організувати навчально-виховний процес відповідно до пізнавальних інтересів, творчих можливостей та рівнів прояву творчої активності та самостійності старшокласників;
 - «*Підготовка до літньої практики*» – теоретична та практична підготовка учнів до літньої практики.

Програма складена за принципом інтеграції змісту розділів, взаємоповнення форм навчально-виховної роботи й передбачає органічне поєднання колективних та індивідуальних форм навчально-виховної роботи. Серед колективних форм навчання основними є: лекції, практичні заняття, екскурсії, конференції, пошуково-дослідницька робота. Індивідуальні заняття – консультації, виконання специфічних практичних робіт, тематика яких визначається темами індивідуальних пошуково-дослідницьких робіт вихованців.

Виходячи з принципів наступності, послідовності, логічності, доступності навчально-виховної роботи, програмні завдання та їх організаційно-технологічні особливості конкретизовані відповідно до років навчання.

1-й РІК НАВЧАННЯ

Завданнями навчального року є:

- удосконалення знань, умінь та навичок вихованців зі шкільного курсу біології рослин, біології грибів та біології тварин;
- формування бази спеціальних знань, умінь та навичок з основ наукових досліджень, необхідних для індивідуальної пошуково-дослідницької діяльності з біології;
- організація індивідуальної пошуково-дослідницької діяльності вихованців з біології, залучення їх до участі в конкурсах учнівських дослідницьких робіт, проектів;
- профорієнтація, формування основ екологічної культури.

Очікуваним результатом навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності вихованців є написання пошуково-дослідницьких робіт реферативного типу учасниками Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, звітів про виконання роботи за завданнями наукових та освітніх проектів різних рівнів організації, розроблення та реалізація біологічних проектів дослідницького спрямування в межах конкурсів учнівських проектів.

Програма передбачає проведення протягом тижня трьох занять по 3 академічні години кожне. Тижневий цикл занять гуртка: 1-ше заняття тижня (3 год) – «Біологія людини» (тематичний огляд); 2-ге заняття (3 год) – «Основи наукових досліджень», наприкінці другого семестру – «Підготовка до літньої практики»; 3-тє заняття тижня (3 год) – «Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність» (індивідуальні заняття).

Навчально-тематичний план

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин			
		усього	з них:		
			теорія	практика	індивід.
Розділ 1. Вступ					
1.	Біологія з основами наукових досліджень. Мета курсу. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у системі роботи МАН України	2	2	–	–
2.	Охорона праці та техніка безпеки під час занять	1	1	–	–
	Усього	3	3	–	–
Розділ 2. Біологія. Тематичний огляд					
1.	Біологія – комплекс наук про живі організми	6	3	3	–
2.	Біологія рослин	21	15	3	3
3.	Біологія грибів та лишайників	21	12	6	3
4.	Біологія тварин	45	27	12	6
5.	Тематичні рейтинги	12	–	12	–
	Усього	105	57	36	12
Розділ 3. Основи дослідницької роботи					
1.	Поняття про науку, науково-дослідницьку діяльність. Роль науки в розвитку суспільства. Соціальне значення сучасних наукових досліджень	3	2	1	–
2.	Основні поняття та зміст дослідницької роботи. Методи та етапи наукових досліджень	6	4	2	–
3.	Техніка досліджень з біології	6	3	3	–
4.	Робота з літературними та іншими джерелами інформації	9	3	6	–
5.	Спостереження та експеримент як основні методи біологічних досліджень	6	3	3	–
6.	Методи обробки, зберігання інформації. Узагальнення даних дослідження та формулювання висновків	18	6	12	–

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин			
		усього	з них:		
			теорія	практика	індивід.
7.	Екскурсії до вищих навчальних закладів, наукових установ регіону	12	–	12	–
8.	Охорона праці та техніка безпеки під час дослідницької роботи	3	3	–	–
	Усього	63	24	39	–
Розділ 4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність					
1.	Пошуково-дослідницька робота як різновид творчої діяльності школярів	3	3	–	–
2.	Пошуково-дослідницькі наукові та освітні проекти, конкурси дослідницьких робіт	6	2	4	–
3.	Метод дослідницьких проектів	3	3	–	–
4.	Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність	81	3	54	24
5.	Участь у конкурсних заходах дослідницького спрямування				
6.	Висвітлення результатів роботи	15	–	9	6
	Усього	108	11	67	30
Розділ 5. Підготовка до літньої практики					
1.	Підготовка до літньої експедиції	24	12	6	6
2.	Тренувальні експедиційні виходи	18	–	18	–
	Усього	42	12	24	6
Розділ 6. Підсумки					
1.	Підсумкова конференція	3	–	3	–
	Усього	3	–	3	–
	Усього за навчальний рік	324	107	169	48

Зміст

Розділ 1. Вступ

(3 години – теорія)

1. Біологія з основами наукових досліджень. Мета курсу. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у системі роботи МАН України.

Теорія. Біологія з основами наукових досліджень. Мета та завдання курсу. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів: система занять,

самостійна навчально-пізнавальна та пошуково-дослідницька діяльність, учнівські конференції як підсумки роботи за окремі періоди, конкурсні заходи пошуково-дослідницького спрямування.

Особливості пошуково-дослідницької діяльності учнівської молоді у системі роботи МАН України. Діяльність наукових секцій та профільних гуртків дослідницького спрямування.

2. Охорона праці та техніка безпеки під час занять.

Теорія. Охорона праці та техніка безпеки під час занять: правила поведінки в навчальних приміщеннях, на НДЗД, у природі, у наукових лабораторіях; інструктажі з техніки безпеки (первинний, поточні та ін.).

Розділ 2. Біологія. Тематичний огляд

(105 годин: 57 годин – теорія, 36 годин – практика;
12 годин – індивідуальні заняття)

1. Біологія – комплекс наук про живі організми (3 год – теорія, 3 год – практика).

Теорія. Біологія – комплекс наук про живі організми. Значення біології в розвитку цивілізації.

Поняття про систематику. Таксони і таксономічні категорії. Прокаріоти та еукаріоти. Царства «Бактерії», «Рослини», «Гриби», «Тварини».

Практика. Ознайомлення з визначниками (ботанічними, зоологічними, грибів тощо).

2. Біологія рослин. (15 год – теорія, 3 год – практика, год 3 – індивідуальні заняття).

Теорія. Біологія рослин. Класифікація рослин. Водорості. Рініофити. Мохоподібні. Плауноподібні. Хвоцеподібні. Папоротеподібні. Голонасінні. Покритонасінні.

Вегетативні та репродуктивні органи покритонасінних.

Практика. Робота з визначниками рослин. Екскурсія в природу «Збір гербарію».

Індивідуальні заняття. Розглядаються теми та матеріали, які викликають труднощі у вивченні.

3. Біологія грибів та лишайників (12 год – теорія, 6 год – практика, 3 год – індивідуальні заняття).

Теорія. Загальна характеристика. Різноманітність. Практичне застосування. Лишайники.

Практика. Екскурсія в природу «Хвороби рослин» «Гриби та лишайники навколо нас».

Лабораторна робота: дослідження мікропрепаратів грибів під мікроскопом.

Індивідуальні заняття. Розглядаються теми та матеріали, які викликають труднощі у вивченні.

5. Біологія тварин (27 год – теорія, 12 год – практика, 6 год – індивідуальні заняття).

Теорія. Підцарство Одноклітинні: типи саркомастігофори, апікомплєкси, інфузорії.

Підцарство Багатоклітинні. Тип Кишквопорожнинні.

Паразитологія: основні поняття. Типи Плоскі черви, Плоскі черви (класи Війчасті черви, Стьожкові черви, Сисуни, та ін.). Тип Порожнинні, або Круглі черви.

Тип Кільчасті черви. Тип Молюски. Тип Членистоногі, класи Ракоподібні, Паукоподібні, Комахи.

Тип Хордові. Підтипи Покривники, Безчерепні. Підтип Хребетні, класи Круглороті, Хрящові риби, Кісткові риби, Земноводні, Плазуни, Птахи, Ссавці.

Практика. Лабораторні роботи: вивчення мікропрепаратів під мікроскопом. Аудіопрослухання голосів птахів. Практична робота: картування гнізд (колоній) птахів. Робота з визначниками тварин. Музейне заняття. Експеримент на кафедрі біології вищого навчального закладу.

Індивідуальні заняття. Розглядаються теми та матеріали, які викликають труднощі у вивченні.

6. Тематичні рейтинги (12 год – практика).

Практика. Контрольні роботи за темами розділу. Підготовка до контрольної роботи з базової дисципліни Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт.

Розділ 3. Основи дослідницької роботи

(63 години: 24 години – теорія, 39 години – практика)

1. Поняття про науку, науково-дослідницьку діяльність. Роль науки в розвитку суспільства. Соціальне значення сучасних наукових досліджень (2 год – теорія, 1 год – практика)

Теорія. Поняття про науку, науково-дослідницьку діяльність. Роль науки в розвитку суспільства. Соціальне значення сучасних наукових досліджень. Роль українських вчених-біологів у соціально-економічному розвитку країни.

Практика. Наукова та науково-популярна література: відмінність, призначення. Ознайомлення з науковою літературою: монографіями, збірниками, авторефератами, науковими журналами тощо.

2. Основні поняття та зміст дослідницької роботи. Методи та етапи наукових досліджень (4 год – теорія, 2 год – практика)

Теорія. Поняття: гіпотеза, факт, теорія, аргумент, метод дослідження, теоретичні та емпіричні дослідження, спостереження, експеримент, монографія, стаття, реферат, бібліографія.

Методи наукових досліджень: пошук інформації в літературних та інших джерелах, спостереження, експеримент, обробка результатів (статистична обробка даних, їх порівняння та узагальнення), формулювання висновків. Методи роботи з літературними та іншими джерелами інформації.

Етапи наукового дослідження (вибір теми, визначення мети, формулювання гіпотези, планування, робота з літературними та іншими джерелами інформації, проведення експерименту і (або) спостереження, обробка результатів дослідження, узагальнення, формулювання висновків, оформлення роботи).

Практика. Ознайомлення з пошуково-дослідницькими роботами слухачів наукових секцій та вихованців гуртків дослідницького спрямування попередніх років. Перегляд мультимедійних (комп'ютерних) презентацій учнівських робіт. Зустріч з викладачами вищих навчальних закладів, які ведуть активну науково-дослідницьку діяльність на базі природних та природоохоронних територій регіону.

Методичний коментар. Керівники гуртків планують роботу таким чином, щоб діти під час практичних занять у природі в осінній період змогли зібрати такі матеріали, які б дали можливість апробувати різні методи їх обробки (морфометричні проміри; кількісні обліки об'єктів та схеми їх розміщення; зразки для колекцій тощо).

3. Техніка досліджень з біології (Згод – теорія, 3 год – практика).

Теорія. Техніка досліджень з біології. Основи біометрії. Вимоги до отриманих даних. Відбір зразків. Ведення журналів, польових щоденників та інших записів. Складання та оформлення колекцій.

Дослідження екологічного та природоохоронного спрямування: інтеграційний зміст, моніторингові методи та методики, значення. Міжнародні, всеукраїнські, регіональні дослідницькі програми та проекти біологічного й екологічного напрямку. Умови участі в них учнівської молоді.

Практика. Морфометричні проміри. Кількісні обліки об'єктів та схеми їх розміщення. Збирання зразків для колекцій.

4. Робота з літературними та іншими джерелами інформації (3 год – теорія, 6 год – практика).

Теорія. Робота з літературними та іншими джерелами інформації – обов'язковий етап дослідницької роботи. Особливості сприймання та осмислення інформації. Методи: аналіз, синтез, виділення головного, порівняння. Поняття «структура», «система». Вимоги до рефератів.

Практика. Бібліотечне заняття. Ознайомлення з роботою бібліотеки вищого навчального закладу. Правила поведінки в приміщеннях бібліотеки та користування літературою. Ознайомлення з каталогами. Пошук літератури за рекомендованими списками. Оформлення замовлення в читальному залі. Основи конспектування: виділення головного, цитування, метод «згортання» інформації у вигляді опорних схем (за тематикою розділу 2).

Пошук інформації в мережі Internet. Копіювання та зберігання інформації.

5. Спостереження та експеримент як основні методи біологічних досліджень (3 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Спостереження та експеримент як основні методи біологічних досліджень. Моніторингова діяльність в межах екологічних наукових проєктів та програм. Ведення щоденників експериментальної роботи, щоденників спостережень.

Дослід. Експеримент. Спостереження. Вимоги до їх організації та проведення. Оформлення результатів.

Практика. Проведення простих експериментів та спостережень за живими об'єктами (за тематикою розділу 2), заповнення журналів спостережень.

6. Методи обробки та зберігання інформації. Узагальнення даних дослідження та формулювання висновків (6 год – теорія, 12 год – практика).

Теорія. Методи обробки результатів спостереження та експерименту: порівняння, статистичний аналіз. Методи обробки та зберігання інформації: електронні, друковані та ін. Вимоги щодо оформлення матеріалів дослідження: тексту, додатків (схем, таблиць, діаграм). Узагальнення даних дослідження та формулювання висновків.

Практика. Виконання завдань порівняльно-узагальненого характеру (за тематикою розділу 2). Методи комп'ютерної обробки матеріалів. Використання текстового редактора Word (тексти, таблиці, схеми). Виконання статистичних таблиць у редакторі Excel.

7. Експерсії до вищих навчальних закладів, наукових установ регіону (12 год – практика).

Практика. Експерсії до навчальних лабораторій вищих навчальних закладів, наукових лабораторій наукових установ (організацій) регіону. Специфіка дослідницької діяльності за біологічним напрямком.

8. Охорона праці та техніка безпеки під час дослідницької роботи (3 год – теорія).

Теорія. Вимоги техніки безпеки під час роботи в наукових та навчальних лабораторіях, на НДЗД, у природі.

Розділ 4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність

(108 годин: 14 годин – теорія, 67 годин – практика,
30 годин – індивідуальні заняття)

1. Пошуково-дослідницька робота як різновид творчої діяльності школярів (3 год – теорія).

Теорія. Співвідношення понять «творча діяльність», «науково-дослідницька діяльність», «пошуково-дослідницька діяльність». Соціальне та особистісне значення учнівських досліджень. Наукові факти та домисли.

Творча активність юного дослідника – шлях до самореалізації та запорука успішності в житті. Інтуїція, уява, мислення, почуття. Їх місце та роль у творчому процесі. Визначення шляхів самореалізації власного механізму творчості. Ознайомлення з методами саморегуляції на підставі самоконтролю та самооцінки.

2. Пошуково-дослідницькі наукові та освітні проекти, конкурси дослідницьких робіт (2 год – теорія, 4 год – практика).

Теорія. Різновиди пошуково-дослідницької діяльності учнівської молоді в системі роботи МАН України: індивідуальна та колективна; у межах конкурсів учнівських робіт дослідницького спрямування, за міжнародними, всеукраїнськими, регіональними проектами, на замовлення науково-дослідницьких установ. Конкурси дослідницьких проектів. Умови участі школярів у конкурсах дослідницьких проектів.

Практика: Ознайомлення з умовами участі в конкурсах та проектах дослідницького спрямування. Вибір напрямку індивідуальної дослідницької діяльності.

3. Метод дослідницьких проектів (3 год – теорія).

Теорія. Метод проектів. Поняття «проект», «науковий проект», «освітній проект». Учнівські проекти дослідницького спрямування: структура, вимоги щодо розроблення та реалізації.

4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність (54 год – практика, 24 год – індивідуальні заняття).

Практика. Складання планів індивідуальної дослідницької роботи (з урахуванням термінів проведення конкурсів, умов участі в проектах). Проведення пошуково-дослідницької діяльності. Написання та оформлення пошукових реферативних робіт (конкурсних чи за власним вибором), розроблення та реалізація (часткова чи повна) дослідницьких проектів, складання звітів за освітніми та науковими проектами (міжнародними, всеукраїнськими, регіональними). Підготовка доповідей, тез, статей про проведену роботу.

Індивідуальні заняття. Підготовка та оформлення конкурсних матеріалів реферативного типу. Участь у конкурсних заходах дослідницького спрямування, зльотах юних дослідників тощо.

5. Висвітлення результатів роботи (9 год – практичних, 6 год – індивідуальних).

Практика. Підготовка до оприлюднення матеріалів: підготовка тез, доповідей, статей про проведену роботу. Розміщення інформаційних матеріалів на сайті територіального відділення.

Підготовка до виступу: смислові частини доповіді, методи акцентування уваги, звертання, культура мови, використання традиційних словосполучень, «слова-паразити», жести. Методи подолання хвилювання.

Індивідуальні заняття. Робота в комп'ютерному класі: набір текстів, оформлення додатків. Підготовка до виступу за темою пошуково-дослідної роботи.

5. Спостереження та експеримент як основні методи біологічних досліджень (3 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Спостереження та експеримент як основні методи біологічних досліджень. Моніторингова діяльність в межах екологічних наукових проєктів та програм. Ведення щоденників експериментальної роботи, щоденників спостережень.

Дослід. Експеримент. Спостереження. Вимоги до їх організації та проведення. Оформлення результатів.

Практика. Проведення простих експериментів та спостережень за живими об'єктами (за тематикою розділу 2), заповнення журналів спостережень.

6. Методи обробки та зберігання інформації. Узагальнення даних дослідження та формулювання висновків (6 год – теорія, 12 год – практика).

Теорія. Методи обробки результатів спостереження та експерименту: порівняння, статистичний аналіз. Методи обробки та зберігання інформації: електронні, друковані та ін. Вимоги щодо оформлення матеріалів дослідження: тексту, додатків (схем, таблиць, діаграм). Узагальнення даних дослідження та формулювання висновків.

Практика. Виконання завдань порівняльно-узагальненого характеру (за тематикою розділу 2). Методи комп'ютерної обробки матеріалів. Використання текстового редактора Word (тексти, таблиці, схеми). Виконання статистичних таблиць у редакторі Excel.

7. Експерсії до вищих навчальних закладів, наукових установ регіону (12 год – практика).

Практика. Експерсії до навчальних лабораторій вищих навчальних закладів, наукових лабораторій наукових установ (організацій) регіону. Специфіка дослідницької діяльності за біологічним напрямком.

8. Охорона праці та техніка безпеки під час дослідницької роботи (3 год – теорія).

Теорія. Вимоги техніки безпеки під час роботи в наукових та навчальних лабораторіях, на НДЗД, у природі.

Розділ 4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність

(108 годин: 14 годин – теорія, 67 годин – практика,
30 годин – індивідуальні заняття)

1. Пошуково-дослідницька робота як різновид творчої діяльності школярів (3 год – теорія).

Теорія. Слівідношення понять «творча діяльність», «науково-дослідницька діяльність», «пошуково-дослідницька діяльність». Соціальне та особистісне значення учнівських досліджень. Наукові факти та домисли.

Творча активність юного дослідника – шлях до самореалізації та запорука успішності в житті. Інтуїція, уява, мислення, почуття. Їх місце та роль у творчому процесі. Визначення шляхів самореалізації власного механізму творчості. Ознайомлення з методами саморегуляції на підставі самоконтролю та самооцінки.

2. Пошуково-дослідницькі наукові та освітні проекти, конкурси дослідницьких робіт (2 год – теорія, 4 год – практика).

Теорія. Різновиди пошуково-дослідницької діяльності учнівської молоді в системі роботи МАН України: індивідуальна та колективна; у межах конкурсів учнівських робіт дослідницького спрямування, за міжнародними, всеукраїнськими, регіональними проектами, на замовлення науково-дослідницьких установ. Конкурси дослідницьких проектів. Умови участі школярів у конкурсах дослідницьких проектів.

Практика: Ознайомлення з умовами участі в конкурсах та проектах дослідницького спрямування. Вибір напрямку індивідуальної дослідницької діяльності.

3. Метод дослідницьких проектів (3 год – теорія).

Теорія. Метод проектів. Поняття «проект», «науковий проект», «освітній проект». Учнівські проекти дослідницького спрямування: структура, вимоги щодо розроблення та реалізації.

4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність (54 год – практика, 24 год – індивідуальні заняття).

Практика. Складання планів індивідуальної дослідницької роботи (з урахуванням термінів проведення конкурсів, умов участі в проектах). Проведення пошуково-дослідницької діяльності. Написання та оформлення пошукових реферативних робіт (конкурсних чи за власним вибором), розроблення та реалізація (часткова чи повна) дослідницьких проектів, складання звітів за освітніми та науковими проектами (міжнародними, всеукраїнськими, регіональними). Підготовка доповідей, тез, статей про проведену роботу.

Індивідуальні заняття. Підготовка та оформлення конкурсних матеріалів реферативного типу. Участь у конкурсних заходах дослідницького спрямування, зльотах юних дослідників тощо.

5. Висвітлення результатів роботи (9 год – практичних, 6 год – індивідуальних).

Практика. Підготовка до оприлюднення матеріалів: підготовка тез, доповідей, статей про проведену роботу. Розміщення інформаційних матеріалів на сайті територіального відділення.

Підготовка до виступу: смислові частини доповіді, методи акцентування уваги, звертання, культура мови, використання традиційних словосполучень, «слова-паразити», жести. Методи подолання хвилювання.

Індивідуальні заняття. Робота в комп'ютерному класі: набір текстів, оформлення додатків. Підготовка до виступу за темою пошуково-дослідної роботи.

Розділ 5. Підготовка до літньої практики

(42 години: 12 годин – теорія, 24 години – практика,
6 годин – індивідуальні заняття)

1. Підготовка до літньої експедиції (12 год – теорія, 6 год – практика, 6 год – індивідуальні заняття)

Теорія. Підготовка до літньої експедиції. Специфіка підготовки та проведення. Навчально-пізнавальні та дослідницькі завдання (загальні та відповідні індивідуальним планам пошуково-дослідницької роботи). Техніка безпеки під час експедиції.

Практика. Ознайомлення з районом проведення за картами, фотоматеріалами, краєзнавчими описами. Ознайомлення з методиками досліджень (відповідними індивідуальним планам пошуково-дослідницької роботи).

2. Тренувальні експедиційні виходи (18 год – практика).

Практика. Ознайомлення з районом проведення експедиції. Маршрутні виходи. Ознайомлення з основами туристичної техніки: орієнтування на місцевості, за компасом і картою, пересування по природній місцевості, облаштування бівуака, розведення та гасіння багаття.

Розділ 6. Підсумки

(3 год – практика)

1. Підсумкова учнівська конференція (практика – 3 год)

Представлення результатів пошуково-дослідницьких робіт: виступи з доповідями за тематикою рефератів. Спрямування подальшої дослідницької діяльності слухачів на проведення (продовження) практичних досліджень за обраними темами.

Вимоги до знань та умінь

Після закінчення 1-го року навчання вихованці мають:

- **знати:**
 - зміст понять: наука, науково-дослідницька діяльність, гіпотеза, факт, теорія, аргумент, метод дослідження, теоретичні та емпіричні дослідження, спостереження, експеримент, монографія, стаття, реферат, бібліографія, науковий проект, освітній проект, творча діяльність, пошуково-дослідницька діяльність;
 - пропонувані теми з біології рослин, біології грибів та біології тварин;
 - етапи та методи наукового дослідження;
 - вимоги до складання рефератів, підготовки доповідей;
- **уміти:**
 - користуватися спеціальним обладнанням (лабораторним, туристичним);
 - планувати й проводити дослідницьку роботу (біологічні експерименти, спостереження);
 - складати реферати, освітні проекти дослідницького характеру, звіти, тези, доповіді, оформляти їх відповідно до конкурсних вимог.

2-и РІК НАВЧАННЯ

Завданнями навчального року є:

- удосконалення знань, умінь та навичок учнів зі шкільного курсу біології людини;
- розширення спеціальних знань, умінь та навичок з основ наукових досліджень, необхідних для індивідуальної пошуково-дослідницької діяльності з біології;
- удосконалення індивідуальної пошуково-дослідницької діяльності вихованців з біології, залучення їх до участі в конкурсах учнівських дослідницьких робіт, проектів;
- профорієнтаційна робота;
- розширення знань з фізіології розумової та фізичної праці як складових формування креативної культури юних дослідників.

Очікуваним практичним результатом навчальної та пошуково-дослідницької діяльності вихованців є написання пошуково-дослідницьких робіт учасниками Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, звітів про виконання одно- або дворічної роботи за завданнями наукових та освітніх проектів різних рівнів організації, розроблення та реалізація біологічних проектів дослідницького спрямування в межах конкурсів учнівських проектів.

Тижневий цикл занять гуртка: 1-ше заняття тижня (3 год) – «Біологія людини» (тематичний огляд); 2-ге заняття (3 год) – «Основи наукових досліджень», наприкінці 2-го семестру – «Підготовка до літньої практики»; 3-тє заняття тижня (3 год; у вихідні дні) – «Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність».

Навчально-тематичний план

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин			
		усього	з них:		
	теоретичних		практичних	індивід.	
Розділ 1. Вступ					
1.	Організація навчально-виховної роботи	2	2	–	–
2.	Охорона праці та техніка безпеки під час занять	1	1	–	–
	Усього	3	3	–	–
Розділ 2. Біологія. Тематичний огляд					
1.	Біологія людини	3	3	–	–
2.	Тканини тіла людини	6	3	3	–

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин			
		усього	з них:		
			теоретич- них	практич- них	індивід.
3.	Опорно-рухова система	6	3	3	-
4.	Внутрішнє середовище організму. Імунітет	6	3	3	-
5.	Серцево-судинна система	9	6	3	-
6.	Дихальна система	3	2	1	-
7.	Травна система	3	3	-	-
8.	Обмін речовин	3	2	1	-
9.	Видільна система	3	2	1	-
10.	Шкіра та терморегуляція	3	3	-	-
11.	Статева система Розмноження. Онтогенез	3	3	-	-
12.	Нейрогуморальна регуляція функцій	9	9	-	-
13.	Сенсорні системи	6	4	2	-
14.	Вища нервова діяльність	12	9	3	-
15.	Фізіологія розумової та фізичної праці. Основи п'єни	3	3	-	-
16.	Екологічна фізіологія	6	6	-	-
17.	Теми за вибором вихованців	12	-	-	12
18.	Тематичні рейтинги	12	-	12	-
	Усього	108	64	32	12
Розділ 3. Основи дослідницької роботи					
1.	Особливості розвитку сучасної науки. Практичне значення наукових досліджень	6	3	3	-
2.	Наукові концепції як моделі реальності	3	3	-	-
3.	Сучасні методи автоматизації спостережень. Методи зберігання та обробки інформації	39	9	30	-
4.	Вимоги до рукопису науково- дослідницької роботи	9	3	6	-
5.	Креативність та креативна культура в сучасній науці	3	3	-	-
	Усього	60	21	39	-

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин			
		усього	з них:		
			теоретичних	практичних	індивід.
Розділ 4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність					
1.	Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність	72	–	–	72
2.	Висвітлення результатів роботи	36	–	18	18
	Усього	108	–	18	90
Розділ 5. Підготовка до літньої практики					
1.	Підготовка до літньої експедиції	24	12	6	6
2.	Тренувальні експедиційні виходи	18	–	18	–
	Усього	42	12	24	6
Розділ 6. Підсумкові заходи					
1.	Підсумкова конференція	3	–	3	–
	Усього	3	–	3	–
	Усього за навчальний рік	324	100	116	108

Зміст

Розділ 1. Вступ

(3 години)

1. Організація навчально-виховної роботи (2 год).

Теорія. Навчальний курс «Біологія та основи наукових досліджень»: аналіз результатів проведення літньої експедиції (практики), завдання 2-го навчального року. Організація навчальної діяльності учнів: система занять, самостійна навчально-пізнавальна та пошуково-дослідницька діяльність, учнівські конференції як підсумки роботи за окремі періоди, конкурсні заходи пошуково-дослідницького спрямування.

Конкурс «Мої спостереження влітку».

2. Охорона праці та техніка безпеки під час занять (1 год).

Теорія. Охорона праці та техніка безпеки під час занять: правила поведінки в навчальних приміщеннях, на НДЗД, у природі, у наукових лабораторіях; інструктажі з техніки безпеки (первинний, поточні та ін.).

Розділ 2. Біологія. Тематичний огляд

(108 годин: 64 години – теорія, 32 години – практика,
12 годин – індивідуальні заняття)

1. Біологія людини (3 год – теорія).

Теорія. Біологія людини. Предмет, мета та завдання, напрямки наукових досліджень, суміжні науки.

2. Тканини тіла людини (6 годин: 3 год – теорія, 3 год – практика).

Теорія. Тканини тіла людини. Типи: епітеліальна, сполучна, м'язова, нервова.

Практика. Лабораторна робота: «Методика приготування тимчасових гістологічних препаратів. Вивчення особливостей будови тканин».

3. Опорно-рухова система (6 годин: 3 год – теорія, 3 год – практика).

Теорія. Будова та функції скелета. Безперервні з'єднання кісток: синдесмоз, синхондроз, симфіз, синостоз. Суглоби.

Будова, функції та різновиди м'язів. Клітинна фізіологія посмугованих м'язів. Особливості функціонування непосмугованих м'язів. Рухові одиниці м'яза. Втома м'яза.

Практика. Лабораторна робота: «Пряме та непряме подразнення м'яза». Перша допомога при переломах.

4. Внутрішнє середовище організму. Імунітет (6 годин: 3 год – теорія, 3 год – практика).

Теорія. Внутрішнє середовище організму та зв'язок між його складовими: кров'ю, лімфою, тканинною рідиною. Гомеостаз.

Кров, її характеристики та функції. Групи крові.

Імунітет: неспецифічний та специфічний (клітинний та гуморальний). Імунокомпетентні клітини. Види природного та штучного імунітету.

Практика. Лабораторні роботи: вивчення мікроскопічної будови крові; методика визначення групи крові.

5. Серцево-судинна система (9 годин: 6 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Серце: будова, механічні та електричні прояви роботи. Серцевий цикл. Нервова та гуморальна регуляція роботи серця.

Кровообіг. Судини. Судини великого та малого кровообігу. Функціональна класифікація судин. Рух крові по судинах. Механізми транспілярного транспорту. Лімфатична система та її функції.

Практика. Лабораторні роботи: вплив фізичного навантаження на показники пульсу та кров'яного тиску; надання першої допомоги при кровотечах.

6. Дихальна система (3 години: 2 год – теорія, 1 год – практика).

Теорія. Повітряносні шляхи. Легені. Ацинус. Плевра. Дихання. Об'єм легень. Дифузія газів. Транспортування газів кров'ю. Нейрогуморальна регуляція дихання.

Практика. Лабораторна робота: «Спірографія та рефлекторні впливи на дихання».

7. Травна система (3 год – теорія).

Теорія. Травлення та його складові: секреція, моторика, транспорт. Регуляція травлення. Система травлення. Механізми транспорту. Голод та спрага. Поняття про патологію травлення.

8. Обмін речовин (6 год – теорія).

Теорія. Метаболічні процеси: пластичний та енергетичний обмін. Харчування. Правило ізодинамії. Білки, вуглеводи, жири. Вітаміни. Водно-солевий обмін. Схема метаболізму. Отримання та використання енергії. Енергетичний обмін та його складові. Закон Рубнера. Фізична й хімічна терморегуляція.

9. Видільна система (3 години: 2 год – теорія, 1 год – практика)

Теорія. Екскрети. Органи виділення: кишечник, печінка, нирки, легені, шкіра. Будова та функція нирки.

10. Шкіра (3 год – теорія).

Теорія. Будова та функції шкіри, нігтів, волосся.

Практика. Лабораторна робота: «Будова шкіри та її утворень».

11. Статева система. Розмноження. Онтогенез (3 год – теорія).

Теорія. Чоловіча та жіноча статеві системи. Статеві клітини. Запліднення, вагітність та пологи. Онтогенез. Демографічні проблеми світу.

12. Нейрогуморальна регуляція функцій (9 год – теорія).

Теорія. Цілісна регуляція функцій організму. Сигнали. Неспеціалізований та спеціалізований контроль метаболізму. Інформони: нейромедіатори, гістогормони, гормони, тетини, антитіла. *Ендокринна система.* Регуляція функцій ендокринної системи. Механізм дії та функції гормонів. Ендокринні залози та їх гормони. *Клітинна фізіологія збудливих тканин.* Нервові центри та їх властивості. Інтеграційна та координаційна роль нервової системи. *Будова та функції спинного мозку.* Провідні шляхи. Будова та функції головного мозку. Ретикулярна формація. Лімбічна система. Периферична нервова система.

13. Сенсорні системи (6 годин: 4 год – теорія, 2 год – практика)

Теорія. Органи чуттів та сенсорні системи. Будова зорового, слухового, статокінетичного, смакового, нюхового, тактильного, температурного аналізаторів.

Практика. Лабораторна робота: визначення гостроти зору, смаку; естетометрія шкіри.

14. Вища нервова діяльність (12 годин: 9 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Вища нервова діяльність та методи її дослідження. Безумовні та умовні рефлекси. Закони утворення асоціативних зв'язків. Механізм

утворення рефлексів. Мотиваційно-емоційні аспекти поведінки. Пам'ять та її механізми. Сон. Особливості ВНД людини (перша та друга сигнальні системи). Мислення. Свідомість та підсвідомість. Сприйняття світу людиною.

Практика. Лабораторні роботи: «Вироблення зіничного рефлексу»; «Вироблення умовного судинного рефлексу»; «Визначення типу темпераменту».

15. Фізіологія розумової та фізичної праці. Основи гігієни (3 год – теорія).

Теорія. Фізична та наукова праця. Механізми формування трудових навичок. Працездатність, втома, виснаження. Наукова організація праці.

Здоров'я та здоровий спосіб життя. Основи гігієни людини.

16. Екологічна фізіологія (6 год – теорія).

Теорія. Фізіологічні особливості мешканців високих та низьких широт, високогір'їв. Вплив на організм високого та низького тиску, різних видів опромінення, електромагнітних полів, шуму, вібрації, прискорення. Адаптація організму до несприятливих факторів.

17. Теми за вибором вихованців (12 год – індивідуальні заняття)

Індивідуальні заняття. Розглядаються теми, які викликають труднощі у вивченні.

18. Тематичні рейтинги (12 год – практика).

Практика. Контрольні роботи (тести, творчі завдання) за темами розділу. Підготовка до контрольної роботи з базової дисципліни Всеукраїнського конкурсу-захисту пошуково-дослідницьких робіт.

Розділ 3. Основи дослідницької роботи

(60 годин: 21 година – теорія, 39 годин – практика)

1. Особливості розвитку сучасної науки. Практичне значення наукових досліджень (6 годин: 3 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Особливості розвитку сучасної науки (міжнародне співробітництво, інформаційна революція, комплексність наукових досліджень). Практичне значення наукових досліджень. Етика наукових досліджень.

Практика. Зустріч зі студентами – членами регіональної ради молодих учених.

2. Наукові концепції як моделі реальності (3 год – теорія)

Теорія. Поняття «Парадигма». Наукові концепції як моделі реальності.

3. Сучасні методи автоматизації спостережень. Методи зберігання та обробки інформації (39 годин: 9 год – теорія, 30 год – практика).

Теорія. Сучасні методи автоматизації спостережень: термографи, бахрографи, електронні мікроскопи тощо.

Методи обробки інформації. Метод статистичного аналізу. Електронні методи обробки та зберігання даних. Узагальнення та висновки.

Практика. Метод статистичного аналізу. Розрахунок середнього арифметичного та дисперсії. Визначення вірогідності та достовірності даних.

Робота в науковій лабораторії. Сучасні методи автоматизації спостережень.

Робота в комп'ютерному класі. Складання електронних схем, таблиць, діаграм.

3. Вимоги до оформлення рукопису науково-дослідницької роботи (9 годин: 3 год – теорія, 6 год – практика)

Теорія. Структура науково-дослідницької роботи. Вимоги щодо оформлення тексту, таблиць, схем, рисунків.

Форми (усна, письмова, відео, електронна тощо) та способи оприлюднення результатів роботи (звіт, проект, тези, доповідь, презентація, тези, стаття, конкурсна та атестаційна робота тощо) та основні вимоги до них.

Практика. Використання технічних засобів для підготовки доповідей про дослідницьку роботу.

4. Креативність та креативна культура в сучасній науці (3 год – теорія).

Теорія. Поняття «креативність» та «креативна культура». Креативність та креативна культура – у сучасній науці.

Розділ 4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність

(108 годин: 18 годин – практика, 90 годин – індивідуальні заняття).

1. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність (72 год – індивідуальні заняття).

Практика. Продовження пошуково-дослідницької роботи. Складання планів індивідуальної дослідницької роботи на навчальний рік (з урахуванням термінів проведення конкурсів, умов участі в проектах). Проведення пошуково-дослідницької діяльності. Обробка та зберігання матеріалів дослідження. Комп'ютерна обробка результатів. Узагальнення матеріалів та формулювання висновків.

Написання та оформлення пошукових робіт (конкурсних чи за власним вибором теми), розроблення та реалізація (часткова чи повна) дослідницьких проектів, складання звітів за освітніми та науковими проектами (міжнародними, всеукраїнськими, регіональними). Підготовка доповідей, тез, статей про проведену роботу.

Індивідуальні заняття. Консультації щодо підготовки та оформлення конкурсних матеріалів. Підготовка до участі в конкурсних заходах дослідницького спрямування, зльотах юних дослідників тощо.

2. Висвітлення результатів роботи (36 годин: 18 годин – практичних, 18 годин – індивідуальні заняття).

Практика. Підготовка до оприлюднення матеріалів: підготовка тез, доповідей, статей про проведену роботу. Розміщення інформаційних матеріалів на сайті територіального відділення.

Підготовка до виступу: смислові частини доповіді, методи акцентування уваги, звертання, культура мови, використання традиційних словосполучень, «слова-паразити», жести. Методи подолання хвилювання.

Індивідуальні заняття. Робота в комп'ютерному класі: набір текстів, оформлення додатків. Підготовка до виступу за темою пошуково-дослідної роботи.

Розділ 5. Підготовка до літньої практики

(42 години: 12 годин – теорія, 24 годин – практика,
6 годин – індивідуальні заняття)

1. Підготовка до літньої експедиції (12 год – теорія, 6 год – практика, 6 год – індивідуальні заняття).

Теорія. Підготовка до літньої експедиції. Навчально-пізнавальні та дослідницькі завдання (загальні та відповідні індивідуальним планам пошуково-дослідницької роботи). Техніка безпеки під час експедиції. Особливості роботи в різновікових групах: організація роботи, взаємодопомога, взаємонавчання.

Практика. Ознайомлення з районом проведення за картами, фотоматеріалами, краєзнавчими описами. Проведення гри-інструктажу для молодших груп.

Індивідуальні заняття. Ознайомлення з методиками досліджень (відповідними індивідуальним планам пошуково-дослідницької роботи).

2. Тренувальні експедиційні виходи (18 год – практика)

Практика. Ознайомлення з районом проведення експедиції. Маршрутні виходи. Ознайомлення з основами туристичної техніки: орієнтування на місцевості, за компасом і картою, пересування по природній місцевості, облаштування бівуака, розведення та гасіння багаття.

Розділ 6. Підсумкові заходи

(3 години – практика)

1. Підсумкова учнівська конференція (3 год – практика).

Представлення результатів пошуково-дослідницьких робіт: виступи з доповідями за тематикою рефератів. Спрямування подальшої дослідницької діяльності слухачів на проведення (продовження) практичних досліджень за обраними темами.

Вимоги до знань та умінь

Після закінчення 2-го року навчання вихованці мають:

- **знати:** наукову термінологію; запропоновані програмою теми з біології людини; техніку проведення спостереження та експерименту як основних різновидів біологічних досліджень; вимоги до проведення, написання та оформлення науково-дослідницьких та учнівських пошуково-дослідницьких робіт;
- **вміти:** користуватися спеціальним обладнанням (лабораторним, туристичним); планувати і проводити дослідницьку роботу (біологічні експерименти, спостереження); обробляти матеріали дослідження (порівняння, аналіз і синтез, статистична обробка, системний аналіз) та зберігати їх, проводити узагальнення, формулювати висновки; складати й оформляти пошуково-дослідницькі роботи, освітні проекти дослідницького характеру, звіти, тези, доповіді, статті відповідно до конкурсних вимог.

3-й РІК НАВЧАННЯ

Завданнями навчального року є:

- поглиблення знань, умінь та навичок вихованців зі шкільного курсу загальної біології;
- розширення та поглиблення спеціальних знань, умінь і навичок з основ наукових досліджень, необхідних для індивідуальної пошуково-дослідницької діяльності з біології;
- удосконалення техніки пошуково-дослідницької діяльності вихованців з біології, залучення їх до участі в конкурсах учнівських дослідницьких робіт, проектів;
- профорієнтаційна та виховна робота.

Крім того, одним з основних завдань навчального року є підвищення психологічної культури слухачів МАН України, збагачення їх знань з проблеми творчості. Це передбачає ознайомлення слухачів з теоретичними основами психології творчості та творчої діяльності; удосконалення їх досвіду щодо використання своїх творчих здібностей у навчально-дослідницькій діяльності; формування свідомого ставлення до реалізації та розвитку свого творчого потенціалу. Цим зумовлене введення спецкурсу «Я – дослідник» (автор Л.В. Тихенко)

Очікуваним практичним результатом навчально-пізнавальної та пошуково-дослідницької діяльності вихованців є завершення оформлення рукописів пошуково-дослідницьких робіт учасниками Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України, звітів про виконання 1–2 або 3-річної роботи за завданнями наукових та освітніх проектів різних рівнів організації, розроблення й реалізація біологічних проектів дослідницького спрямування в межах конкурсів учнівських проектів.

Рекомендований тижневий цикл занять гуртка: 1-ше заняття тижня (3 год) – «Загальна біологія» (тематичний огляд); 2-ге заняття тижня (3 год; у вихідні дні) – «Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність»; 3-тє заняття (3 год) – «Я – дослідник», після закінчення – «Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність».

Навчально-тематичний план

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин			
		усього	з них:		
			теоретичних	практичних	індивід.
Розділ 1. Вступ					
1.	Організація навчально-виховної роботи	2	2	–	–
2.	Охорона праці та техніка безпеки під час занять	1	1	–	–
	Усього	3	3	–	–
Розділ 2. Біологія. Тематичний огляд					
1.	Хімічні основи життя	18	15	3	–
2.	Основи цитології	12	9	3	–
3.	Обмін речовин у клітині	15	15	–	–
4.	Розмноження організмів	9	6	3	–
5.	Біологія індивідуального розвитку	9	6	3	–
6.	Генетика та селекція	15	12	3	–
7.	Еволюційне вчення	6	3	3	–
8.	Екологія та охорона природи	6	3	3	–
9.	Теми за вибором вихованців	6	–	–	6
10.	Тематичні рейтинги	12	–	12	–
	Усього	108	69	33	6
Розділ 3. „Я – дослідник” (за програмою спецкурсу „Я – дослідник”, автор Л.В. Тихенко)					
1.	Я і мій світ	15	8	7	–
2.	Мій шлях до успіху	8	4	4	–
	Усього	23	12	11	–
Розділ 4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність					
1.	Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність	151	–	–	151
2.	Висвітлення результатів роботи	36	–	18	18
	Усього	187	–	18	169

№ пор.	Розділи програми	Кількість навчальних годин			
		усього	з них:		
			теоретичних	практичних	індивід.
Розділ 5. Підсумкові заходи					
1.	Підсумкова конференція.	3	–	3	–
2.	Усього	3	–	3	–
	Усього за навчальний рік	324	84	65	175

Зміст

Розділ 1. Вступ

(3 години)

1. Організація навчально-виховної роботи (2 год).

Теорія. Навчальний курс «Біологія та основи наукових досліджень»: аналіз результатів проведення літньої експедиції (практики), завдання 3-го навчального року. Організація навчальної діяльності учнів: система занять, самостійна навчально-пізнавальна та пошуково-дослідницька діяльність, учнівські конференції як підсумки роботи за окремі періоди, конкурсні заходи пошуково-дослідницького спрямування.

Конкурс звітів про літню практику.

2. Охорона праці та техніка безпеки під час занять (1 год).

Теорія. Охорона праці та техніка безпеки під час занять: правила поведінки в навчальних приміщеннях, на НДЗД, у природі, у наукових лабораторіях; інструктажі з техніки безпеки (первинний, поточні, та ін.).

Розділ 2. Біологія. Тематичний огляд

(108 годин: 69 годин – теорія, 33 годин – практика,
6 годин – індивідуальні заняття)

1. Хімічні основи життя (18 годин: 15 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Хімічні основи життя. Вміст хімічних елементів у клітині. Роль води та мінеральних речовин у життєдіяльності організмів. Осмос, осмотичний тиск. Основні класи органічних сполук. Біополімери.

Амінокислоти: будова, властивості, класифікація. Білки: будова, види, властивості, функції.

Ферменти: будова, класи. Інгібітори ферментів. Ліпіди: будова, властивості, класифікація, функції.

Вуглеводи: будова, властивості, класифікація, функції.

Нуклеїнові кислоти. Типи. Будова нуклеотидів ДНК. Структура ДНК. Неканонічні форми ДНК. Компліментарність. Правило Чаргаффа. Реплікація ДНК. Полімеразна ланцюгова реакція. Рибонуклеїнова кислота (РНК). Групи РНК: інформаційна, транспортна, рибосомальна, низькомолекулярна. РНК з ферментативними властивостями.

Практика. Екскурсія до лабораторії біохімії «Методи біохімічних досліджень».

2. Основи цитології (12 годин: 9 год – теорія, 3 год – практика).

Теорія. Історія вивчення клітини. Дослідження Р. Гука, Р. Броуна. Клітинна теорія Т. Шванна. Внесок Р. Вірхова. Сучасний стан клітинної теорії. Методи вивчення клітини.

Будова клітини. Рідинно-мозаїчна модель будови клітинної мембрани. Трансмембранний транспорт. Клітинна оболонка бактерій, рослин, грибів. Осмос. Плазмоліз, деплазмоліз. Органели цитоплазми. Поняття про цитоскелет. Ядро, хромосоми. Диплоїдний та гаплоїдний набір хромосом. Каріотип. Міжклітинні контакти. Ендосимбіотична теорія походження еукаріотичної клітини.

Життєвий цикл клітини. Клітинний та мітотичний цикли. Мітоз та амітоз. Мейоз, його походження та значення.

Практика. Лабораторна робота: вивчення будови клітини під мікроскопом.

3. Обмін речовин у клітині (15 год – теорія)

Теорія. Поняття «обмін речовин», «енергетичний обмін», «пластичний обмін». Поділ організмів за типом живлення: фотоавтотрофи, фотогетеротрофи, хемоавтотрофи, теротрофи.

Дихання. Етапи дихання на прикладі окиснення глюкози: гліколіз, цикл Кребса, електронотransпортний ланцюг. Обмін білків та ліпідів. Бродіння.

Фотосинтез. Фотосинтетичні пігменти. Фотосистема I і II. Світлова і темнова фази фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Фотодихання.

Біосинтез білка. Гени. Ексони та інтрони. Генетичний код. Транскрипція. Процесинг, слайсинг. Активація амінокислот. Трансляція. Гени тРНК, рРНК, мРНК. Принцип матричного синтезу.

4. Розмноження організмів (9 годин: 6 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Нестатеве та статеве розмноження. Статевий процес.

Гаметогенез у тварин. Періоди сперматогенезу. Особливості сперматозоїдів та яйцеклітин. Яйцеві оболонки. Запліднення. Моноспермія та поліспермія. Роздільностатевість.

Гаметогенез у рослин. Апоміксис, партеногенез, апогамія. Чергування поколінь у тварин та рослин.

Практика. Лабораторна робота: вивчення препаратів статевих клітин.

5. Біологія індивідуального розвитку (9 годин: 6 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Онтогенез тварин: ембріональний та постембріональний періоди. Етапи ембріогенезу: дроблення, гастрюляція, органогенез. Зародкові оболонки. Постембріональний період онтогенезу. Критичні періоди онтогенезу. Шкідливий вплив наркотиків, алкоголю, нікотину на розвиток організму людини.

Практика. Лабораторні роботи: вивчення стадій ембріонального і постембріонального розвитку тварин на препаратах та в колекціях.

6. Генетика та селекція (15 годин: 12 год – теорія, 3 год – практика)

Теорія. Поняття «спадковість» та «успадкування». Досліди Г. Менделя. Гібридологічний метод. Моногібридне схрещування. Домінантні та рецесивні вияви ознак. Закони Менделя. Зчеплене успадкування. Досліди Т. Моргана. Групи зчеплення. Кросинговер. Генетична карта. Генетика статі. Механізми визначення статі. Успадкування, зчеплене зі статтю. Хромосомна теорія спадковості. Взаємодія генів, її типи. Множинна дія генів. Генетика і теорія еволюції. Популяційна генетика. Основні закономірності мінливості. Модифікаційна та мутаційна мінливість. Генетика людини. Методи генетики людини. Медична генетика. Селекція тварин, рослин, мікроорганізмів. Методи селекції. Біотехнологія та її напрямки: мікробіологічна промисловість, гена інженерія, ембріональна інженерія.

Практика. Розв'язання задач з генетики.

7. Еволюційне вчення (6 годин: 3 год – теорія, 3 год – практика).

Теорія. Історія еволюційного вчення. Праці К. Ліннея, Ж. Ламарка, Ж. Кюв'є. Основні положення теорії Ч. Дарвіна. Синтетична теорія еволюції. Напрямки та результати еволюції. Гіпотези виникнення життя на Землі.

Практика. Виявлення ароморфозів, ідіоадаптацій, катаморфозів, теломорфозів у рослин, тварин, людей.

8. Екологія та охорона природи (6 годин: 3 год – теорія, 3 год – практика).

Теорія. Поняття «екологія». Сучасна екологія та її напрямки. Екологічні фактори: абіотичні, біотичні, антропічні. Екологія популяцій. Біотичні взаємовідносини: конкуренція, хижацтво, симбіоз. Екосистеми та біогеоценози. Екологічні піраміди. Біосфера як глобальна система. Праці В. Вернадського. Кругообіг речовин та перетворення енергії в біосфері. Охорона природи. Моніторинг за станом довкілля. Наукові принципи раціонального природокористування.

Практика. Зустріч з фахівцями регіональних відділів охорони природи.

9. Теми за вибором вихованців (6 год – індивідуальні заняття).

Індивідуальні заняття. Розглядаються теми та матеріали, які викликають труднощі у вивченні.

10. Тематичні рейтинги. (12 год – практика).

Практика. Контрольні роботи за темами розділу. Підготовка до контрольної роботи з базової дисципліни Всеукраїнського конкурсу-захисту пошуково-дослідницьких робіт.

Розділ 3. «Я – дослідник»

(23 години: 12 годин – теорія, 11 годин – практика)

За тематикою спецкурсу «Я – дослідник», розробленого Л.В. Тихенко (Сумський обласний центр позашкільної освіти та роботи з талановитою молоддю), 2003 р.

Розділ 4. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність

(187 годин: 18 годин – практика, 169 годин – індивідуальні заняття)

1. Індивідуальна пошуково-дослідницька діяльність (72 год – індивідуальні заняття).

Практика. Продовження пошуково-дослідницької роботи. Складання планів індивідуальної дослідницької роботи на навчальний рік (з урахуванням термінів проведення конкурсів, умов участі в проєктах). Проведення пошуково-дослідницької діяльності. Обробка та зберігання матеріалів дослідження. Комп'ютерна обробка результатів. Узагальнення матеріалів та формулювання висновків.

Написання й оформлення пошукових робіт (конкурсних чи за власним вибором теми), розроблення та реалізація (часткова чи повна) дослідницьких проєктів, складання звітів за освітніми та науковими проєктами (міжнародними, всеукраїнськими, регіональними). Підготовка доповідей, тез, статей про проведену роботу.

Індивідуальні заняття. Консультації щодо підготовки та оформлення конкурсних матеріалів. Підготовка до участі в конкурсних заходах дослідницького спрямування, зльотах юних дослідників тощо.

2. Висвітлення результатів роботи (36 годин: 18 год – практика, 18 год – індивідуальні заняття).

Практика. Підготовка до оприлюднення матеріалів: підготовка тез, доповідей, статей про проведену роботу. Розміщення інформаційних матеріалів на сайті територіального відділення.

Підготовка до виступу: смислові частини доповіді, методи акцентування уваги, звертання, культура мовлення, використання традиційних словосполучень, «слова-паразити», жести. Методи подолання хвилювання.

Індивідуальні заняття. Робота в комп'ютерному класі: набір текстів, оформлення додатків. Підготовка до виступу за темою пошуково-дослідницької роботи.

Розділ 5. Підсумкові заходи

(3 години – практика)

1. Підсумкова учнівська конференція (3 год – практика).

Представлення результатів пошуково-дослідницьких робіт: виступи з доповідями за тематикою рефератів. Спрямування подальшої дослідницької діяльності слухачів на проведення (продовження) практичних досліджень за обраними темами.

Вимоги до знань та умінь

Після закінчення 3-го року навчання вихованці мають:

- **знати:** наукову термінологію; пропоновані програмою теми з біології (базової дисципліни); різновиди наукових досліджень; етапи та методи проведення наукового дослідження; вимоги до науково-дослідницьких та учнівських пошуково-дослідницьких робіт; складові креативної культури особистості;
- **уміти:** користуватися спеціальним обладнанням (лабораторним, туристичним); планувати і проводити дослідницьку роботу (біологічні експерименти, спостереження); обробляти матеріали дослідження, проводити узагальнення, формулювати висновки; складати та оформляти пошуково-дослідницькі роботи, освітні проекти дослідницького характеру, звіти, тези, доповіді, статті відповідно до конкурсних вимог; планувати самоосвітню діяльність, регулювати власну творчу активність, здійснювати саморегуляцію та самоконтроль.

Форми контролю

Інтегративність навчального курсу зумовлює необхідність здійснення контролю за трьома напрямками навчально-пізнавальної діяльності вихованців, а саме:

- з **біології (базової дисципліни)** – за результатами рейтингових контрольних робіт за темами відповідних розділів;
- з **основ наукових досліджень** – визначається за якістю підготовки рефератів, доповідей, звітів, статей;
- **індивідуальна пошуково-дослідницька робота** – визначається успішністю участі в конкурсних заходах, підсумковій та інших учнівських конференціях (шкільних, регіональних тощо).

Прогнозовані результати

Виконання комплексної програми в системі роботи хіміко-біологічного відділення (профілю) територіального відділення МАН України сприятиме реалізації:

- **навчальних завдань**: поглиблення знань учнів з біології (базової дисципліни), формування спеціальних знань, умінь і навичок, необхідних для проведення цілеспрямованої пошуково-дослідницької роботи;
- **виховних завдань**: формування наукового світогляду, креативної та екологічної культури особистості, її професійної орієнтації та допрофесійної підготовки;
- **розвивальних завдань**: формуванню позитивної «Я-концепції», розвитку творчих здібностей особистості, її творчої активності, самостійності та самоконтролю в навчально-пізнавальній та пошуково-дослідницькій діяльності з біології.

Список літератури

1. Артемчук Г.І. Методика організації науково-дослідницької роботи: Навч. посіб. – К.: Форум, 2000. – 147 с.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Біологія. 7–11 класи. – К.: Ірпінь, 2005.
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Природознавство. 5–6 класи. – К.: Ірпінь, 2005.
4. Програми для творчих об'єднань позашкільних і загальноосвітніх навчальних закладів. Еколого-натуралістичний напрямок: Навч.-метод. вид. / Укл.: В.В. Вербицький – К.: ТОВ «Богдана», 2004. – 351 с.
5. Тихенко Л.В., Ніколаєнко С.М. Розвиток творчих здібностей учнівської молоді в навчально-виховній системі «Мала академія наук України»: Навч.-метод. посіб. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 120 с.

Частина II

ОСНОВИ
ПОЛЬОВИХ
НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ
З БІОЛОГІЇ

Основні поняття та зміст дослідницької роботи

За своїм змістом, формою і призначенням наука має глибоко суспільний, колективний характер. Будь-яка наука – це завжди сума знань, досягнутих багатьма людьми, минулими поколіннями і сучасниками; це результат складної колективної праці.

С.І. Вавілов

...праця у сфері науки, так само як і у всіх сферах культурного розвитку, – єдиний безперечний критерій здоров'я і успіху як у житті окремої людини, так і в житті всього суспільства.

Планк

Науку можна визначити і як знання, і як метод. Науковими знаннями є такі, що накопичуються шляхом наукового методу.

Наукове пізнання ґрунтується на спостереженнях. Це цілеспрямоване, спеціально організоване сприймання предметів і явищ об'єктивної дійсності. У науковому спостереженні важливу роль відіграють попередні знання, гіпотези, наявні прилади, задум і методичний досвід ведення спостережень. Спостереження, результати яких не можна перевірити науковими методами, називаються метафізичними, а не науковими. Наукові спостереження можуть бути візуальними або з використанням приладів, хімічних реактивів. Спостереження можна також поділити на якісні (стосуються кольору, форми, зовнішнього вигляду) та кількісні (включають вимірювання кількості чи величини, наочним вираженням якої можуть бути якісні ознаки). Основні вимоги до наукових спостережень:

- однозначність задуму;
- система методів спостережень;
- об'єктивність (можливість контролю шляхом повторного спостереження, застосування інших методів дослідження чи експерименту).

Спостереження поділяються на спостереження в природі, коли дослідник не втручається в процес, і спостереження в умовах експерименту, коли свідомо змінюються умови перебігу тих чи інших процесів експериментатором.

Спостереження в природі спрямовані на збір фактів стосовно поведінки тварин, фенології, зміни рослинного покриву тощо. Спостереження можуть проводитися під час короточасних екскурсій, тривалого стеження за міченими тваринами чи на постійних пробних площах. Допомагають у проведенні спостережень сучасні засоби: фото- та відеозйомка, радіомітки, мікроскопи. За змінами в глобальних масштабах використовуються аеро- та космічні методи досліджень.

Експерименти залежно від місця проведення та масштабів поділяють на лабораторні, польові та виробничі.

Лабораторний експеримент проводиться в умовах лабораторії, де створюються спеціфічні умови. Тут можна досліджувати поведінку окремих організмів, тканин, клітин.

Польовий експеримент проводять на спеціально закладених ділянках дослідних полів, постійних пробних площах. Тут живі організми знаходяться в природних умовах.

Виробничий дослід здійснюється у великих масштабах в умовах виробництва. Це завершальний етап досліджень безпосередньо перед впровадженням у виробництво.

Завдання експерименту часто полягає в тому, щоб дати кількісну чи якісну оцінку впливу досліджуваних факторів. Фактором може бути та чи інша форма впливу на об'єкт, а також ознака або властивість об'єкта. При однофакторному експерименті зміні підлягає лише один фактор, що впливає на об'єкт дослідження. Наприклад, вплив температури на ріст рослин. Усі інші фактори знаходяться в фіксованому стані. У багатфакторних експериментах зміні підлягають відразу кілька факторів, наприклад, температура і вологість повітря. В експерименті фактор розбивають на дози або види впливу (не менше ніж два для порівняльних дослідів). Ці варіанти можуть бути якісними (різні види тварин, сорти, екологічні групи) чи кількісними (різні рівні зволоження, мінерального живлення). Відповідно до такої градації виокремлюють варіанти дослідів. Один із варіантів може бути контрольним –

з ним порівнюють інші варіанти. Кожний з варіантів може бути повторений неодноразово, тобто дослід проводиться в кількох *повторностях*. При цьому кількість повторень має бути не меншою за кількість варіантів дослідів. Повторностями можуть бути різні чашки Петрі, де пророщується насіння, окремі особини, ділянки посівів.

Результатом спостережень у природі й експериментів є *факти*. На основі аналізу фактів формулюється *гіпотеза* – основане на спостереженнях припущення, за допомогою якого можна дати переконливе пояснення явищам, що спостерігаються. Гіпотеза повинна не лише пояснювати явища, але й давати ключі до передбачення нових знань і напрямків досліджень. Нові факти, які підтверджують гіпотезу, сприятимуть її затвердженню, тоді як спостереження і факти, що їй суперечать, зумовлять уточнення чи відмову від гіпотези. Таким чином, щоб перевірити гіпотезу, потрібно спланувати серію спостережень, які дали б нові результати на підтвердження чи спростування гіпотези.

Найбільш вдала гіпотеза стає робочою і, якщо вона й надалі не спростовується новими спостереженнями, передбачає раніше непояснювальні факти, тоді стає *теорією*. Якщо ж теорії не суперечать жодні нові факти, а ті відхилення, які зустрічаються, легко прогноуються і пояснюються, теорія підноситься до рангу *закону*. У міру розширення сукупності знань та вдосконалення методів дослідження навіть, здавалося, ustalені теорії можуть удосконалюватися або відхилятися. Наукові знання є досить динамічними.

Роль науки нині постійно зростає. У високорозвинених країнах і в тих, що стрімко розвиваються, збільшується частка наукоємних виробництв. Перевага надається висококваліфікованій робочій силі. Це зумовлює й зміни в структурі освіти і підходів до виховання.

Сучасна наука не робиться одиночками, це колективна праця. Важливою рисою науки є й те, що вона виконує соціальне замовлення. Звідси критерії, що лежать в основі наукової діяльності:

- актуальність;
- зв'язок конкретної роботи з науковими програмами, планами, темами;
- наукова новизна одержаних результатів;
- практичне значення одержаних результатів;
- апробація результатів;
- публікації за результатами досліджень.

Дослідна робота школярів має пізнавальний характер, і тому наукова новизна отриманих результатів може бути мінімальною, публікація чи апробація отриманих результатів не є обов'язковою.

Учнівські дослідження передбачають підготовку та проведення нескладних дослідів і спостережень, розуміння їх суті, формування практичних навичок у поєднанні з теоретичними знаннями, виховання творчо-пошукових здібностей. У ході такої роботи поглиблюються знання, розвивається спостережливість, уміння аналізувати, напрацьовується дослідницький підхід до розв'язання проблем. Особливо важливо розвивати самостійність у роботі.

У результаті дослідницької роботи учні набувають уміння: роботи з науковою літературою, планування, вибору методик та розроблення програми досліджень, закладати дослідні ділянки та доглядати за ними, проводити спостереження, оброблення результатів дослідження та формулювання висновків.

Робота з літературою та іншими джерелами інформації

Кожен, хоча б нашвидку, має ознайомитися з усім найкращим.

Ейнштейн

Нічого не можна ні полюбити, ні зненавидіти, перш ніж отримаєш про нього ясного уявлення.

Леонардо да Вінчі

Будь-яке наукове дослідження розпочинається зі збору, систематизації й узагальнення наявних відомостей про об'єкт та предмет дослідження: літературних джерел, наукової інформації, аналітичних, фактичних, статистичних даних. Донедавна чи не єдиним джерелом інформації була література. Сьогодні все більшого значення набувають електронні засоби інформації, у більшості своїй доступні через мережу Інтернет.

Перше знайомство з предметом дослідження слід починати з довідникової літератури: енциклопедій та енциклопедичних словників, довідників, тлумачних словників. Такі видання обов'язково є в переважній більшості міських та районних бібліотек. Тим, хто звик працювати з Інтернет, допоможуть електронні енциклопедії та довідники, серед яких – *Wikipedia*, *Columbia Encyclopedia*, *Encyclopedia.com*, *УСЕ* тощо.

На наступному етапі роботи з літературою слід ознайомитися зі змістом підручників та навчальних посібників з тієї навчальної дисципліни, до структури якої входить предмет досліджень. У цих книгах міститься систематизований виклад навчальної дисципліни, що дозволяє зрозуміти місце досліджуваної проблеми в структурі навчальної дисципліни.

Лише після оволодіння цими знаннями можна розпочинати знайомство з більш складними джерелами інформації, – науковими монографіями та статтями. *Наукова монографія* є викладенням результатів ґрунтовних, часто тривалих досліджень, що завершуються одержанням фундаментальних наукових результатів. Вони написані складною мовою, з використанням спеціальної термінології й орієнтовані на підготовленого читача. Тому бажано мати добірку довідникової літератури. *Наукові статті* можна назвати різновидом оперативних публікацій, де викладені результати дослідження з конкретної тематики. Вони публікуються в спеціалізованих наукових журналах. У їх структурі виділяють вступ, де показано актуальність, мету та завдання дослідження; детальну методику проведення досліджень, аналіз конкретних результатів; висновки.

Найбагатшими на інформаційне наповнення науковою літературою вважаються віртуальні бібліотеки, які «викладають» у режимі он-лайн журнали і книжки відомих у світі наукових видавництв – Academic Press, Springer Verlag тощо. Серед них значне місце посідає наукова електронна бібліотека видавництва Elsevier (www.elsevier.com; www.sciencedirect.com). Ці веб-адреси, є величезним джерелом наукової інформації, починаючи з наукових журналів і закінчуючи монографіями. Гідну конкуренцію цій віртуальній бібліотеці складає бібліотека відомої міжнародної видавничої компанії Springer (www.springeronline.com), що видає багато монографій та понад 1250 журналів з проблем різних галузей науки, медицини тощо.

Як зорієнтуватися у великій кількості різноманітних джерел інформації і віднайти потрібні? Для цього існує кілька способів.

По-перше, потрібно скласти список літератури, присвяченої досліджуваній проблемі. Посилання на спеціалізовані літературні джерела містять енциклопедичні статті, є списки рекомендованої літератури в підручниках і навчальних посібниках. У наукових монографіях та статтях оказані бібліографічні дані цитованих літературних джерел.

По-друге, у бібліотеках є система каталогів, де зберігаються дані про наявні книги та іншу літературу. Частина інформації зібрана у вигляді картотек, набувають поширення електронні каталоги.

Почнемо з традиційної картотеки. Вона складається з великої кількості карток стандартного розміру, на кожній з яких міститься інформація про книгу. Це в першу чергу загальні бібліографічні дані: прізвище та ініціали автора, назва книги, місце видання,

видавництво, рік та кількість сторінок. Обов'язково є шифри, які визначають тематику книги і, відповідно, допомагають знайти місце, де вона зберігається в книгосховищі. Картотека залежно від порядку, за яким розставлені картки, може бути:

- 1) *абеткова* – у ній легко знайти книгу, знаючи прізвище автора, до цієї картотеки слід звертатися, коли вже зроблений список книг з певної тематики;
- 2) *систематична* – картки згруповані за галузями знань. Перш ніж користуватися такою картотекою, слід зрозуміти принцип, за яким вона складена, і знайти потрібний розділ. У разі виникнення труднощів – слід звернутися до чергового бібліотекаря. Допомога бібліотекаря особливо корисна, якщо предмет досліджень чітко не визначений у прийнятій для формування картотеки системі і доводиться проглядати кілька секцій;
- 3) *предметна*, куди збирають матеріали з вузькоспеціалізованих питань. Їх формують у спеціалізованих бібліотеках. Зокрема, у бібліотеці Інституту ботаніки ім. В.Л. Комарова, що в Санкт-Петербурзі, є каталог, де тривалий час співробітники збирають і систематизують статті, в яких йдеться про окремі види рослин. Тут у розділі про суніці лісові можна знайти статті і з анатомії, і з фізіології, і про лікарські властивості рослини. У систематичному ж каталозі картки на ці статті були б розміщені в різних відділах.

Сучасні бібліотеки мають електронні каталоги книг. Ці каталоги поєднують у собі всі три названі види картотек. Пошук у каталогах можливий за фрагментом назви, прізвищем автора, роком видання, ключовими словами тощо. Великі бібліотеки забезпечують доступ до своїх електронних каталогів через Інтернет. Центральна в Україні бібліотека ім. В.І. Вернадського теж має свій сайт (www.nbuv.gov.ua).

Знайдені книга чи журнал потребують опрацювання. Деякі джерела можна проглянути й уривками прочитати, інші можуть стати настільними. У цілому опрацювання літературного джерела можна звести до таких прийомів.

1. *Конспектування*. Це найбільш давній і надійний спосіб ретельно ознайомитися зі змістом написаного. Полягає в тому, що читач виписує цілі фрагменти тексту, робить короткі нотатки, пише резюме. Це можна робити в зошиті, де зберігатиметься не один конспект, або на окремих аркушах стандартного паперу. Перевагою першого способу є те, що конспект матиме постійне місце, що полегшить його пошук через певний час. Найкраще для конспектування лідійде зошит стандартного формату з твердою обкладинкою. Конспекти на окремих аркушах паперу лег-

ко перекладати з папки в папку за темами. Якщо ж папок накопичилося багато, то іноді потрібно буде досить багато часу, щоб знайти потрібний конспект. Для конспектування краще користуватися ручкою з чорнилами, які не висвітлюються з часом і аркушами паперу стандартного розміру.

2. *Ксерокопіювання.* Будь-який конспект не буде точною копією оригіналу. Часто доводиться конспектувати тексти розмірними таблицями, цілими сторінками інформації, яку потрібно переписувати повністю. Під час конспектування не завжди привертають увагу деталі, які з часом можуть виявитися важливими. Завжди є ліміт часу. Тож залишити собі копію тексту іноді більш доцільно.
3. *Збирання бібліотеки на електронних носіях.* Інформацію можна зберігати в різноманітних форматах: а) текстовому (doc, txt); б) закритому (pdf), який дозволяє зберігати форматування книги, виводити її на екран посторінково, робити закладки і ділити книгу на розділи, при цьому вона зберігатиметься в одному файлі.

Який би спосіб опрацювання літературного джерела не був обраний, слід обов'язково записати його бібліографічні дані – щось на зразок паспорту книги, статті, веб-сайту. Це дозволяє систематизувати роботу, стане в пригоді в разі потреби знайти джерело інформації, зробити посилання в тексті. Бібліографічна характеристика для книги має такий вигляд: автор – назва – вихідні дані. Наприклад: *Дідух Я.П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.*

Як бачимо, спочатку зазначається прізвище та ініціали автора, потім – назва книги. Вихідні дані містять посилання на місце видання, назву видавництва, рік видання та кількість сторінок.

Якщо книга написана колективом авторів, то для кожного конкретного розділу бібліографічні дані матимуть такий вигляд:

Польський Б.М. Ґрунти Сумської області // Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщині. Книга 1. – Суми, 1996. – С. 20–32.

Після прізвища автора і назви розділу через дві скісні вказується назва книги чи збірника, місце та рік видання, початкова і кінцева сторінки розділу.

Для статті в науковому журналі потрібно вказати через дві скісні назву, рік, том (якщо є), номер та сторінки, де опублікована стаття. Наприклад:

Івченко І.С. Аналіз дикорослої дендрофлори Українського Полісся // Український ботанічний журнал. – 1978. – Т. 35. – № 1. – С. 46–50.

Посилання на ресурси Інтернет прийнято розміщувати наприкінці списку. Окреме посилання виглядає так:

<http://www.botany.kiev.ua>.

Якщо публікація розміщена в Інтернеті, але не опублікована, на неї посилання можна оформити так:

National Report of Ukraine to Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention, 1979) / Bondarenko M., Vinichenko T. et all. // http://www.coe.int/t/e/cultural_cooperation/environmentnature_and_biological_diversity.

У конспекті бібліографічні дані подаються на початку. Якщо ви робите ксерокопію з книги чи статті, обов'язково слід або скопіювати сторінку з бібліографічними даними, або відразу вписати їх на першому аркуші копії. З електронними книгами справи складніші, але в будь-якому випадку потрібно зберегти необхідні відомості про книгу чи статтю.

З часом конспекти, ксерокопії та електронна бібліотека стають великими за обсягом. Орієнтуватися в стосах копій, конспектів, у віртуальному просторі, якщо йдеться про електронну бібліотеку, стає все складніше. Виникає нагальна потреба упорядкувати записи. Вихід – у створенні каталогу власної бібліотеки. Є два варіанти – картотека і електронний каталог.

Для створення картотеки знадобиться значна кількість карток та картонний чи дерев'яний ящик для їх зберігання. Картки мають бути стандартного розміру. У бібліотеках прийнятий формат карток 12,7 × 7,5. Чим більші відхилення від стандарту окремих карток, тим важче потім такою картотекою користуватися. Необхідну кількість карток можна вирізати самому, замовити в друкарні, попросити в бібліотеці. Останній спосіб найбільш простий, але автору там вдалося добути лише використані картки, написи на яких доводиться заклеювати чистим папером.

Певний час знадобиться для того, щоб необхідні відомості переписати на картки. Крім бібліографічних даних, сюди заносяться відомості про місце зберігання (зошит із конспектами, папка, місце на диску комп'ютера, назва файлу тощо). Далі слід впорядковувати картки. Спочатку необхідно розробити систему розміщення. Як показує досвід, для домашнього використання найкращим є предметний принцип розміщення карток (за окремими темами). Потім слід самостійно визначити основні теми і (у разі потреби) підтеми, виготовити картонні роздільники, підписати їх. Далі картки упорядковують за алфавітним принципом.

Для створення електронного каталогу слід визначитися з прикладною програмою, де буде розроблятися каталог. Це можуть

бути електронні таблиці, наприклад стандартні Exel, чи система управління базами даних (СУБД): Visual FoxPro, Paradox, R:Base тощо. Можливо, ви оберете спеціалізовану програму для бібліотек. У будь-якому випадку потрібно для початку оволодіти навичками роботи в програмному середовищі, а вже потім створювати каталог. Вікно для введення бібліографічних даних може мати вигляд, як на рис. 2.1. Поля запису на рисунку мають містити таку інформацію: Author 1-4 – прізвища авторів; Title – назва книги чи статті; Journ. – назва періодичного видання; Book – назва книги або збірки статей; City – місце видання; Publish – назва видавництва; Year – рік видання; Vol. – том книги чи періодичного видання; Numb. – номер періодичного видання; Page 1, 2 – сторінка початку та кінця статті чи розділу в книзі відповідно; Read – вказівка на місце, де зберігається конспект чи відбиток статті; Copy – позначаються джерела, які є у власній бібліотеці; Key 1-7 –

The screenshot shows a window titled "BIBL_TAB" with a form for entering bibliographic data. The form includes the following fields and controls:

- Author 1: Івченко І.С.
- Author 2: [empty]
- Author 3: [empty]
- Author 4: [empty]
- Title: Сучасний стан охорони рідкісних іменисних видів дендрофлори
- Journ.: Укр. ботан. журн.
- Book: [empty]
- City: [empty]
- Publish: [empty]
- Year: 1983
- Vol.: 35
- Numb.: 3
- Page 1: 81
- Page 2: 0
- Read: [empty]
- Copy:
- Key 1: Флора
- Key 2: Охорона природи
- Key 3: Рідкісні види
- Key 4: Червона книга
- Key 5: Дерева
- Key 6: [empty]
- Key 7: [empty]
- Rem.: [empty]

At the bottom of the window, there is a toolbar with buttons: Top, Prev, Next, Bottom, Find, Print, Add, Edit, Delete, Exit.

Рис. 2.1. Зразок форми для введення бібліографічних даних до бази даних

ключові слова, які допомагають у пошуку джерел за темами; Rem. – ремарки.

Принципова відмінність електронного каталогу полягає в тому, що з метою упорядкування джерел за допомогою комп'ютера, користувач задає систему шифрів чи ключових слів. За ними з базової таблиці легко вибрати потрібні джерела, формувати з них окремі списки. А вміщені в каталозі дані легко роздрукувати у вигляді картки. Бажано дублювати електронний каталог картотекою. Така картотека може бути сформована за абетковим принципом.

Підготовка реферату

Мозок, добре упорядкований, вартий
більше, ніж мозок, добре наповнений.

Монтень

Ученість є солодкий плід гіркого кореня.

Катон

Реферати бувають двох типів. Одні являють собою доповідь на певну тему, що містить огляд друкованих чи інших джерел інформації, а другі є коротким викладенням основних положень публікації, наукової роботи чи теорії. Розглянемо основні правила написання рефератів першого типу.

Отже, реферат – результат самостійної роботи, який передбачає всебічний огляд наявних джерел інформації про предмет дослідження. Процес підготовки реферату є заключним етапом опрацювання джерел інформації. У процесі підготовки реферату засвоюються навички та прийоми опрацювання й інтерпретації фактів.

Структура реферату може бути така.

1. *Вступ*, де розкривається важливість вирішення даних проблем для певних сфер людської діяльності.
2. *Основна частина*. Містить критичний огляд друкованих та інших джерел інформації, їх порівняння, аргументацію висунутих положень, які автор реферату вважає найголовнішими. В основній частині можуть бути виокремлені підрозділи, які відповідають структурі висвітлюваного питання.
3. *Висновки*. Підбиваються підсумки про стан розроблення проблеми, аналізуються перспективи подальшої роботи.
4. *Список використаних джерел*.

Написання реферату розпочинають, коли вже опрацьована певна кількість джерел інформації (див. розділ 8). Їх аналіз – завдання самостійної роботи. Зупинимось більш докладно на

загальних правилах цитування літературних джерел та підготовки списку літератури.

При написанні реферату, які наукових робіт, автор має дати посилання на джерела, ідеї, принципи, матеріал або окремі результати яких наводяться. Такі посилання дають змогу відшукати документ і перевірити достовірність наведеної інформації, допомагають з'ясувати зміст. Слід зауважити, що обов'язковим є зазначення номерів сторінок, звідки взяті малюнки, таблиці, цитати тощо.

Часто спосіб і правила оформлення посилань на джерела інформації в тексті прописані у вимогах до реферату. Якщо ж таких правил немає, автор може обрати один із двох загальноприйнятих способів – посилання на *порядковий номер* у списку використаних джерел або *за прізвищем першого автора* чи назвою джерела.

Оформляти список використаних джерел за порядком посилань у тексті доцільно при невеликій кількості опрацьованих джерел. В інших випадках готувати такий список незручно, оскільки при другому посиланні на джерело доводиться проглядати всю попередню частину списку.

При посиланнях в тексті наводиться прізвище автора з ініціалами і в круглих дужках рік публікації – «як зазначав ще В.Л. Комаров (1909)».

Якщо прізвище автора не наведене в тексті, посилання має такий вигляд: «як зазначалося раніше (Комаров, 1909)» або [5].

Якщо авторів цитованого джерела три та більше, посилання робиться на перше прізвище (Іванова та ін., 2001).

У разі дослівного цитування фрагменту тексту обов'язковим є зазначення сторінки в першоджерелі «(Комаров, 1909: 8)» або [5: с. 8–11];

Посилання на публікації одного автора, які опубліковані протягом одного року, прийнято позначати літерами: «(Матвеев, 1990а, 1990б, 1991)». Такі літерні позначення мають бути й у списку використаної літератури

Прізвища іноземних авторів наводять в оригінальному написанні «А. Engler (1909)» або «(Engler, 1909)».

Якщо монографія чи книга є результатом колективної праці і автори не винесені у бібліографічні відомості про книгу, посилання робиться на перше слово книги в круглих дужках, після чого ставиться три крапки і через кому зазначається рік видання книги: «(Червона ..., 1996)».

Якщо є посилання на кількох авторів, то їх можна наводити в хронологічному порядку «(Бачуріна, 1963; Андрієнко, 1983; Ше-

ляг-Сосонко, 1986; Онищенко, 2001)» або за алфавітом «(Андрієнко, 1983; Бачуріна, 1963; Онищенко, 2001; Шеляг-Сосонко, 1986)». У разі, якщо посилання на номери в списку використаних джерел – перелік роблять за порядком цифр: «[3, 12, 17, 18]». Іноді цитати роблять не з першоджерела, а використовують цитати подані в інших джерелах. Тоді пишуть: «у системі К. Кана та А. Стрида (цит. за А.В. Єна, 2004)» або «цит. за [4]».

Список літератури містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків перед додатками. У правилах оформлення наукових робіт (у тому числі й рефератів) часто подають вимоги до оформлення списку використаних джерел. Тому перш ніж розпочати складання списку використаних джерел, слід ознайомитися з правилами оформлення матеріалів.

Якщо конкретних вимог немає, то джерела можна розміщувати в один із способів: в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків (найбільш зручний), у порядку посилань у тексті (рекомендований для дисертаційних робіт).

Коли джерела розміщують в алфавітному порядку, то спочатку наводять джерела, написані кириличним шрифтом, потім латиницею, а в кінці додають джерела з Інтернет. Як правило, кожне джерело починається з нового рядка і таким чином займає цілий абзац. Нумерувати джерела в списку не обов'язково в тому випадку, якщо посилання роблять на прізвище першого автора.

Реферат друкується чи пишеться від руки на стандартному папері формату А4 з одного боку аркуша. На сторінках проставляються номери. Номер сторінки не ставлять на титульному аркуші та змісті. Якщо в тексті є таблиці чи рисунки, на них потрібно робити посилання. Якщо рисунків чи таблиць більше одного, їх слід нумерувати (див. розд. 12). Аркуші реферату скріплюються з лівого боку, тому лівий берег має бути більший, ніж правий.

Відбір зразків

Звичайне джерело помилок – записування висновків замість спостережень.

Джозеф Томсон

Вимірюй все доступне вимірюванню і роби недоступне вимірюванню доступним.

Галілей

Часто дослідникові доводиться робити висновки про властивості великої кількості біологічних об'єктів на основі аналізу порівняно невеликої кількості зразків. Наприклад, для визначення схожості партії насіння пшениці загальною масою 2 т відбирають і пророщують у лабораторії 1000 насінин. Уся кількість насіння, з якої відібрали зразок для аналізу, називається *генеральною сукупністю*. Відібрана для аналізу частина генеральної сукупності називається *вибіркою*. Отже, генеральна сукупність – це весь набір об'єктів даного типу в певному місці. Вибірка – це частина генеральної сукупності, яка взята для вивчення.

Основна вимога до вибірки – максимально відобразити генеральну сукупність, бути репрезентативною. Репрезентативність вибірки досягається випадковим відбором із генеральної сукупності. Лише коли ми правильно зробимо вибірку, можна стверджувати, що 2 т насіння пшениці мають схожість, подібну до тієї, що й у 1000 досліджених зернин. Зрозуміло, що більш точно визначити той чи інший параметр генеральної сукупності можна зі збільшенням величини вибірки. Проте в такому разі необхідно більше часу на опрацювання матеріалу.

В ідеалі випадковий відбір проводиться методом жеребкування чи лотереї, можна також використовувати таблицю випадкових чисел.

Коротко опишемо основні способи вибірки.

Якщо генеральна сукупність поділена на групи за якимось принципом (типовий відбір), тоді з кожної групи відбирають однакові за кількістю вибірки випадковим способом. Наприклад, сорти айстр поділяють за кольором квітів на три однакові за кількістю групи: жовті, червоні та сині. Якщо потрібно відібрати 30 рослин, то з кожної групи випадково відбирають по 10 рослин.

Якщо генеральна сукупність поділена на відносно однорідні групи (серійний відбір), у такому випадку до аналізу долучають частину груп, їх об'єднують і роблять вибірку з об'єднаної групи. Так можна вчинити, якщо врожай із дослідної ділянки зібраний в однотипні ящики. Спочатку відбирають кілька ящиків, а вже потім з них роблять вибірку.

В окремих випадках можна механічно відбирати кожний п'ятий, десятий чи сотий елемент генеральної сукупності, наприклад, під час екскурсії в природу. У посівах можна відбирати для аналізу рослини через визначену кількість кроків або певну рослину з рядка.

Плануючи вибірку, слід попередити помилки, пов'язані з неправильним відбором зразків. Найбільш типовими помилками є:

1. Занесення у вибірку таких об'єктів, які неправильно, однобічно відбивають властивості генеральної сукупності. Наприклад, дослідження лише примітних особин, або середніх, або третини кращих, третини середніх чи третини найгірших. Якщо риб відловлювати сіткою з великим розміром вічка, то, зрозуміло, дрібна риба не потраплятиме в таку сітку. Тому отримані результати будуть стосуватися лише великої риби.
2. Занесення у вибірку особин, які розвиваються в умовах, що різко відрізняються від типових для всієї генеральної сукупності. Така помилка можлива у випадку, коли досліджуються лісові рослини, а вибірку зроблено на узліссі, де інші умови освітлення.
3. При проведенні типового відбору – відбір не з усіх груп чи без урахування обсягу окремих груп. Наприклад, відбір нехарактерних серій при серійному відборі або формування серій з певною тенденційністю до вибору. Скажімо, відбір (свідомий чи несвідомий) великих (більш помітних) або, навпаки, більш дрібних об'єктів.

Методи збирання організмів

Існує велика кількість способів відбору живих організмів у природі. Одні з них можуть бути використані для багатьох груп організмів, інші є досить специфічними. Основні методи збирання живих організмів наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. Методи збирання живих організмів

Метод	Послідовність дій і призначення	Організми, які відбираються
Струшування комах на полотно	Простирadlo з матерії певного розміру прикріплюють на розкладний каркас і тримають під гілкою. Гілку трусять чи б'ють по ній палицею. Комах збирають за допомогою екогаустера	Нелетучі комахи, личинки, павуки
Ловля сачком у повітрі	Сітку з мусліну прикріплюють до рукоятки і махають нею в повітрі. Тварини потрапляють в сітку, звідки їх витрушують у морилку	Летючі комахи
Косіння сачком	Сітку з нейлону кріплять до жорсткої рукоятки і різко проводять по траві, чагарникам, воді	Комах, ракоподібні, павуки
Планктонна сітка	Міцну шовкову сітку прикріплюють до металевого обруча, прив'язують до шлагату й протягують по воді. До задньої частини прикріплюють банку або роблять отвір, що закривається зашморгом, для збирання зразків	Планктон
Липка пастка	Темну патоку та цукор кип'ятять разом, намазують на шматок товстого поліетилену, прикріплюють його до дошки канцелярськими кнопками. Таку пастку можна підвішувати в різному положенні на різній висоті. До липкої маси як примануючої речовини можна додавати джем чи пиво	Летючі комахи
Ловчий циліндр (рис. 2.2)	Скляну чи жерстяну банку заколюють так, щоб верхній її край знаходився на рівні ґрунту. Краще закопати ємність так, щоб навколо краю сформувався невеликий скат, що перешкоджатиме потраплянню води. Кусок шиферної плитки, встановлений на трьох камінцях чи паличках, захищатиме пастку від дощу. У пастку кладеться приманка (гниле м'ясо, джем). Пастку регулярно оглядають і збирають тварин	Повзучі комахи, багатоніжки, ракоподібні
Світлова пастка (рис. 2.3)	Світло ртутної чи іншої яскравої лампи приманює комах, які б'ються об встановлену завчасно перешкоду і падають у картонну коробку чи банку. Перш ніж оглядати вміст коробки, у неї поміщують тканину, намочену в хлороформі, щоб анестезувати чи вбити комах	Нічні летючі комахи
Живопастка (рис. 2.4.)	Пастку для дрібних звірів (живопастку) залишають в місці перебування тварин. Приманку (крупку, фрукти, підсмажені кусочки хліба) можна покласти біля пастки чи в середині. Перший час тварини можуть звикати до пастки і спочатку її не заряджають. Тварин ловлять живими, тому пастку регулярно оглядають, обладнують сигналізацією чи постійно спостерігають візуально	Землерийки, миші

Продовження таблиці 2.1

Метод	Послідовність дій і призначення	Організми, які відбираються
Ясілля ледним сачком	У прісних проточних водоймах відкритий сачок чи планктонну сітку ставлять нижче за течією від того місця, що досліджують. На досліджуваній ділянці піднімають каміння, скребуть предмети. Донний субстрат ворухать ногами. Потривожені течією організми заганняються в сачок	Водні комахи, ракоподібні
Екстрауєтер (див. 2.5.)	Метод збирання дрібних комах із землі, рослин тощо. У пробку, яка закриває ємність (пробірку чи циліндр) уведено дві гумові трубки. Одна слугує для висмокування повітря з ємності ротом чи за допомогою груші. Через іншу з течією повітря зтягаються організми й залишаються в ємності.	Тля, дрібні комахи та павуки
Ручне збирання	Зразки ґрунту чи рослин, лісову підстилку кладуть на край підносу й невеликі порції матеріалу методично перебирають пальцями. Знайдені живі організми поміщають у банку для зразків. Кожний досліджений зразок повертають на старе місце в природі	Кліщі, енхітреїди, черви, дрібні комахи та їх личинки
Екстрагу- вання	5 см ³ 4% формальдегіду додають до 50 см ³ води і цим розчином поливають квадратний метр луки чи газону. Після того як земляні черви виповзуть, їх збирають і відразу промивають водою, щоб змити формальдегід	Дощові черви
Флоутація	Зважену грудочку ґрунту вміщують у лабораторний стакан з насиченим розчином солі, кілька хвилин енергійно збовтують, потім дають ґрунту осісти. У концентрованому розчині солі організми плавають на поверхні. Поверхневий шар рідини зливають у чашку Петрі і досліджують під бінокулярним мікроскопом. Потім усі організми вміщують у чашку Петрі з 70% спиртом, для того щоб вбити й зафіксувати їх	Кліщі, комахи, яйця, личинки та лялечки
Відбір проб води	Проби води відбирають у стерильні пластмасові пляшки. Потім пробу кілька разів розводять дистильованою водою, досягаючи певної пропорції (наприклад, 1:1 000 000). Розведену пробу вміщують у штучне живильне середовище певного складу. На ньому виростають колонії водоростей, грибів чи бактерій	Водорості, гриби, бактерії
Відбір бактерій із повітря	Чашку Петрі з живильним середовищем відкривають на 10–30 хв. Потім тримають у термостаті, доки не з'являться колонії бактерій	Бактерії

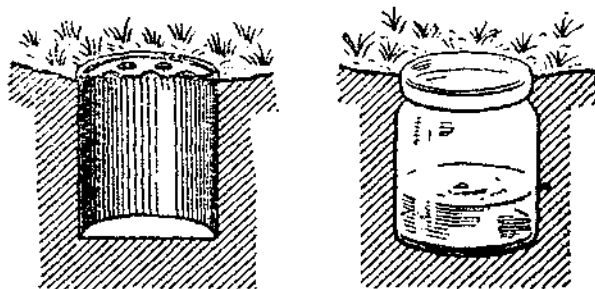


Рис. 2.2. Ловчі циліндри

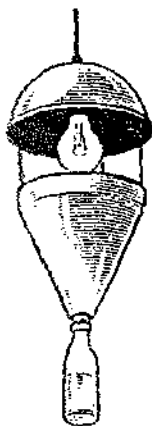


Рис. 2.3. Світлова пастка



Рис. 2.4. Живопастка

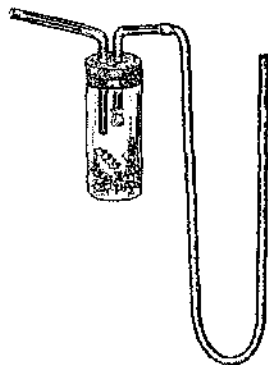


Рис. 2.5. Екстраустер

Описані способи дозволяють визначати видовий склад живих організмів у конкретному місці та встановлювати співвідношення між ними.

Під час збирання організмів слід вести польовий щоденник і записувати в нього необхідні відомості. Такими найчастіше є дані про рельєф, ґрунти, характер зволоження та рослинності місцевості. Ця інформація стосується зібраного матеріалу і стане в пригоді при систематизації та аналізі конкретних даних. Для опису місцевості може бути запропонована така схема:

1. *Дата і час.*
2. *Місце відбору зразка.* Область, район, населений пункт, орієнтири, координати точки чи позначення на карті.
3. *Субстрат.* Характер субстрату, тип ґрунту, вологість ґрунту, наявність підстилки, рН, температура, характеристика ґрунтового профілю за горизонтами, наявність засолення чи оглеєння тощо.
4. *Топографія.* Експозиція схилу, рельєф, використання землі та інтенсивність впливу людини, рівень ґрунтових вод.
5. *Погода.* Температура повітря, швидкість вітру, наявність опадів, хмарність.

Методи збирання зразків на конкретній території

Для того, щоб отримати кількісні дані й визначити не лише видовий склад, але й щільність і загальну чисельність досліджуваних об'єктів, закладають трансекти чи прямокутні площадки.

Трансект найчастіше закладають, якщо на певному просторі досліджується зміна умов середовища. Для цього одночасно проводять обліки живих організмів й умов середовища. Для визначення впливу рельєфу чи пов'язаних з ним екологічних факторів креслять профіль трансекта на міліметровому папері.

Трансект може позначатися на місцевості натягнутим над поверхнею ґрунту шпагатом. Збирають лише ті організми, через які проходить трансект чи які знаходяться на певній відстані від нього. Досліджуючи ділянки, значні за площею, облік організмів можна проводити через певний інтервал: 1, 2, 10 м. Знаючи довжину і ширину трансекта, визначають щільність організмів.

Прямокутні площадки. Найчастіше користуються площадками квадратної форми. Якщо розміри площадки невеликі (до 1–2 м), можна використовувати дерев'яну чи металеву рамку. Площадки більшого розміру оконтурюють шпагатом, натягнутим на кілочках. Закладають площадки або вздовж трансектів, або

випадковим способом. За останньої умови досліджувана територія має бути відносно однорідною. Залежно від характеру роботи складають список видів, які потрапляють в межі площадки, або підраховують кількість організмів. Закладені випадково площадки доцільно використовувати для кількісних обліків організмів, які займають досить значну площу і трапляються на більшості площадок прийнятого розміру.

К разі довготривалих досліджень, спрямованих на вивчення сезонних чи більш довготривалих змін екосистем, закладають стаціонарні площадки або трансекти. Їх позначають на місцевості стовпчиками чи в інший спосіб.

При збиранні живих організмів у природі слід суворо дотримуватися природоохоронного законодавства. Відбираючи зразки, потрібно дотримуватися таких «неписаних» правил дбайливого ставлення до живих організмів.

1. Заборонено відбір живих організмів на більшості заповідних територій (заповідники, заповідні урочища, заповідні зони національних природних парків, окремі заказники та пам'ятки природи).
2. Існують міжнародні (Європейський Червоний список, додатки Бернської конвенції), національні (Червона книга України) та регіональні (Списки рідкісних і зникаючих видів у областях) переліки рідкісних і зникаючих видів. Для їх збирання потрібен спеціальний дозвіл природоохоронних установ.
3. Не можна виносити організми за межі їх звичних місць перебувань та вбивати їх без потреби.
4. Слід залишити місцеперебування непорушеним, повернути каміння, колоди на місце, притоптати дернину.
5. У разі необхідності відбирати організми для визначення чи аналізу по можливості слід повернути їх на місце. Без особливої потреби не слід викопувати всю рослину, необхідно залишити частину кореневища для відновлення.

Ведення журналів, польових щоденників та інших записів

...важливо прагнути не стільки до вивчення великої кількості фактів, скільки до їх правильного трактування.

Планк

Переконання – це не початок, а вінець будь-якого пізнання.

Гете

Первинні дані про об'єкт, отримані безпосередньо під час досліджень, являють собою найцінніші документи. *Первинними документами* дослідження є польовий щоденник, бланки обліків, фотографії та рисунки, інша інформація на паперових, магнітних й оптичних носіях, отримана з використанням різноманітних електронних приладів.

Дослідження природних об'єктів починається з їх вивчення в природі під час екскурсій. Тут без польових нотаток не обійтися. Фіксувати враження слід обов'язково. Не варто сподіватися на пам'ять. Небезпідставно вважається, що те, що не записане чи не зафіксоване в інший спосіб, – забуте. З досвідом набуваються навички щодо ведення записів, формуються правила, звички, складається набір прийнятих скорочень.

Найбільш поширений спосіб ведення записів – польовий щоденник. Для польового щоденника найкраще підходить зошит форматом 10–15 на 15–20 см в клітинку з твердою обкладинкою, на 100 чи більше сторінок. Його зручно носити в кишені чи польовій сумці. Свого часу були поширені блокноти для наукових працівників, де частина аркушів у кінці були зроблені із міліметрового паперу та кальки. Така вставка давала змогу копіювати, робити креслення, схеми. Із внутрішнього боку обкладинки була

лінійка. На жаль, сьогодні такий блокнот купити неможливо і доводиться міліметровий папір і кальку носити окремо.

Починається польовий щоденник із титульного аркуша, де вказується назва «Польовий щоденник», записується його номер, дата першого і останнього запису. Обов'язковими є відомості, які дозволять у разі втрати щоденника повернути його власнику: місце роботи чи навчання, домашня та робоча адреси, контактні телефони, e-mail. У кінці щоденника корисно вести зміст, де зазначаються дати, мета, місце проведеної екскурсій та сторінки, де зроблені відповідні записи. Це допоможе пізніше, під час опрацювання даних.

Протягом польового сезону в польовий щоденник записують різноманітні відомості: місце проведення спостережень, особливості погоди, методика проведення дослідів, результати обліків у вигляді таблиць, роблять схеми та малюнки. Тут же фіксують різноманітні незвичні та аномальні явища, порушення методики. Після завершення екскурсії корисно в польовий щоденник записувати загальні враження, коротко описати результати спостережень. Польовий щоденник часто стає місцем, куди заносять думки, плани. Сюди ж зручно записувати розклад руху транспорту, прізвища й контактні телефони людей, з якими зустрічається дослідник.

Як слід вести польовий щоденник?

Слід уникати неправильних, малоінформативних, записів, наприклад: *«Сьогодні бачив жука. Він сидів на квітці. Коли я підійшов, він злякався і полетів»*.

Такий запис неточний, бо не відомі місце, дата й час події. Не вказані назви видів рослини і метелика. Спостерігач бачив лише, що метелик полетів, а те, що він злякався, – домисел.

Правильним був би такий запис:

«20 червня 2007 р. Узлісся біля с. Грузьке Кролевецького р-ну Сумської області. 15 годин. Ясно, тепло, вітер помірний. На суцвіття гадючника звичайного прилетіла бронзівка. Коли я підійшов на відстань близько двох метрів – полетіла».

Що може дати такий запис? Чи варто робити його настільки детальним? З часом, коли накопичиться певна кількість таких записів, можна їх опрацювати й зробити висновки, де, в який час і за яких погодних умов зустрічаються певні комахи, на яких рослинах вони харчуються, коли з'являються перші екземпляри і який час триває їх літ.

Якщо видова належність об'єктів невідома, тоді відбирають зразки. Відповідний запис у щоденнику міг би виглядати таким чином:

«20 червня 2007 р. Узлісся біля с. Грузьке Кролевецького р-ну Сумської області. 15 годин. Ясно, тепло, вітер помірний. На квітах гвоздики (зразок №4) піймано кілька екземплярів метеликів (зразок №5)».

Відповідні номери також прописують на польових етикетках відібраних зразків.

Дослідники, які проводять стаціонарні дослідження, часто для кожного досліду заводять окремий польовий щоденник. Традиційно вважається, що записи в польових щоденниках виконують простим олівцем. На практиці найчастіше користуються шариковими ручками. Найкраще підходять чорнила, які не вигорають і менше розмиваються водою.

Для проведення стандартних обліків розробляють спеціальні бланки, де у відповідні рядки чи комірки таблиць записують дані. Форма запису на бланк дозволяє уникнути пропусків певних даних, упорядкувати процес спостережень. Розробляючи бланк, дослідник має подбати про узгодження порядку проведення спостережень із порядком запису даних. Наприклад, якщо зручно визначити довжину колоса, а вже потім рахувати кількість зерен шляхом ручного вимолочування, то відповідні стовпчики в таблиці мають розміщуватися в такому самому порядку. Це допоможе уникнути пропуску даних. Бланки мають бути зручного формату. Для запису на бланках користуються твердими підложками із затискачем.

Кожний бланк має містити графи, куди заносяться загальні відомості спостереження: дата, місце спостереження, хто здійснює роботу, номер бланку. Бажано вказувати умови проведення спостережень: погода, незвичайні явища. У разі проведення супутніх спостережень, результати яких фіксуються на інших носіях, на бланку слід точно вказувати, де шукати інформацію про ці спостереження.

Фотографії та малюнки призначені для ілюстрації результатів досліджень. Вони знадобляться пізніше, під час презентації, доповіді, підготовки підсумкового звіту. Фотографії та малюнки будуть корисні, щоб продемонструвати аудиторії об'єкт своїх досліджень. Показати розміри об'єкта дозволить розташована в кадрі лінійка, ніж, сірникова коробка чи інший предмет стандартного розміру. Цю деталь потрібно продумати під час фотографування. Фотографії можуть демонструвати ефект від досліджуваного фактору. У такому разі в кадрі доцільним буде розташувати таблички з підписами варіантів досліду.

Малюнки дозволяють показати об'єкт схематично, підкреслити важливі деталі. Малювати краще в лабораторії, проте це іноді доводиться робити в полі. Використовують олівці, чорні туш та чорнила. Рідше зображення роблять кольоровим. У польових умовах замальовують просторове розміщення об'єктів. А якщо визначити відстані й кути між ними (навіть приблизно), то пізніше можна буде зробити карту чи схему розташування об'єктів (розділ 20). Існує безліч об'єктів, навіть схематичне зображення яких дозволить краще продемонструвати результати досліджень: загальний вигляд нори, слідів тварин, ярусність у лісі чи на луці, розташування гнізда на дереві, решток трапези хижаків... Зробити схематичний малюнок може людина, яка має скромні навички до малювання (див. також розділ 12).

Диктофонні записи. Під час екскурсій, коли лімітований час, йде дощ, виникає потреба усного опитування респондентів, користуються диктофонами. Будь-який запис слід починати з відомостей про час та місце спостережень. Диктофонні записи рекомендують якнайшвидше переписувати в польовий щоденник чи журнал. Це можна робити у вільний час, часто в кілька прийомів. Тому спосіб фіксації інформації на диктофон досить поширений.

Нині в дослідній справі використовуються різноманітні прилади для автоматизації спостережень за факторами середовища, іншими параметрами. Інформація в таких приладах може бути записана на спеціальні стрічки (як кардіограма серця), на *магнітні* та *оптичні носії*. Усі вони також є первинними документами досліджу, і слід забезпечити їх тривале зберігання. Для цього вони можуть бути роздрукованими на папері, перезаписаними в більш поширеному форматі на якнайбільш надійний носій.

Усі первинні матеріали дослідження, за можливості, слід тримати в одному місці. Це може бути папка, спеціально заведена книга досліджу тощо. Вона має містити календарний план виконаних за темою робіт та перелік первинних документів. Рекомендується на окремому аркуші записувати мету, завдання та робочі гіпотези. Особливу увагу слід звертати на опис використаних методик. Подається також схема досліджу, розміри ділянок. Сюди переносять польові записи із щоденника.

Чіткий порядок запису та організації первинних записів дозволить уникнути втрат безцінних відомостей і отримати обґрунтовані й переконливі результати.

Систематизація зразків, збір та зберігання колекцій

Є низка причин, які спонукають біологів збирати і підтримувати колекції. Це і бажання мати документ, який би характеризував досліджуваний об'єкт. Це навчальний, як у школі, чи пізнавальний, як у музеї, матеріал. Крім того, колекції дають можливість мати в достатній кількості об'єкти для досліджень чи навчання.

Колекції бувають живі та законсервовані. Зупинимось на основних вимогах створення законсервованих колекцій. Їх зберігають у вигляді сухих та мокрих препаратів. Сухі колекції (гербарій, тушки звірів та птахів тощо) зберігаються у висушеному стані, що забезпечує їх тривале збереження. У мокрих колекціях (черви та інші м'якотілі тварини, великі соковиті плоди) як консервуючі речовини використовують спирт, формалін, їх суміш тощо. Об'єкт поміщають у емність, яку заливають консервуючою речовиною, і наглухо закупорюють.

Часто доводиться мати справу із сотнями й тисячами зразків. Для того, щоб не розгубитись у великій їх кількості, слід правильно організувати свою роботу. Тут знадобляться навички вести польовий щоденник, вибирати зразки для колекціонування, складати етикетки, визначати організми, вести картотеку та постійно доглядати за колекцією.

Гарним колектором може стати людина, яка виробить у собі акуратність і методичність у роботі.

Підготовка спорядження

Спорядження можна поділити на загальне та спеціальне. До загального належать туристичне спорядження, карти, компас, пристрій для позиціонування на місцевості, фотоапарат, аптечка, накидка від дощу, ніж, шпатель, одівець, ручка, папір для

етикеток, польова сумка (топографічний чи військовий планшет).

Набір спеціального спорядження визначається об'єктами для колекціонування та конкретними завданнями. Список необхідного спорядження для колекціонування тих чи інших об'єктів потрібно уточнювати в спеціальних методичних виданнях. Так, ентомолог візьме з собою спеціальний сачок, морилки, флакон з хлороформом чи ефіром, пінцет, лупу з 3–10-кратним збільшенням, екскурсійні коробки, пробірки з пробками, вату, екстаустер. Ботанік для збирання гербарію візьме гербарну папку, запас газет, пакетики для збирання мохів та лишайників, саперну лопату чи широку стамеску.

Усе спорядження перед екскурсією перевіряється на справність. Існує два основні способи не забути вдома найнеобхідніших речей. Перший полягає в тому, що завчасно складається список потрібних предметів. Перед виходом корисно звірити взяте спорядження зі списком. Другий спосіб – зберігати все спорядження в одному місці, перед виходом залишається вибрати необхідні речі.

Відбір об'єктів для колекціонування

Початківцю часто важко обрати тему спостережень і об'єкти збирання. Багато хто починає з того, що беруть усе підряд. Проте неможливо охопити неосяжне, і з часом визначається тема колекції та окреслюється мета колекціонування. Обираючи тему колекції, можна звернутися до вчителя, співробітників краєзнавчих музеїв, дослідних станцій, викладачів вищих навчальних закладів. Не слід соромитися звертатися до них по допомогу. Колекція, зібрана без всякої цілі та теми, перетворюється на звалище.

До збирання зразків слід ставитися з особливою відповідальністю, суворо дотримуватися методики та правил відбору. Правильно взятий зразок збереже не лише час, але й природу. Слід брати стільки матеріалу, скільки потрібно.

Багато у виборі об'єктів для колекціонування залежить від того, як буде використовуватися колекція. Можна виділити кілька типів колекцій: наукова, демонстраційна, навчальна. Перша має якомога повніше ілюструвати результати досліджень. Прикладом демонстраційної колекції може бути музейна колекція. Вона має найбільш повно і наочно розповідати про природу певної території. Навчальні колекції мають якомога яскравіше та цікаво ілюструвати тему, оформляються в необхідній кількості примірників.

Слід пам'ятати, що не дозволяється колекціонувати без спеціального дозволу рідкісні і зникаючі види, занесені до Червоної книги України та обласних списків рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин.

Складання етикеток

Етикетка є паспортом зразка. Кожний окремих зразок повинен мати етикетку, чи це гербарний аркуш, чи всі зібрані на одному дереві дрібні комахи. Без етикетки цінність зразка нульова. Будь-яка етикетка – це короткий напис, що розповідає про даний предмет. З етикетками стикаються в магазині, купуючи товар. У біологічній практиці етикетки прийнято поділяти на польові (тимчасові) та чистові. Перші складаються прямо в полі, а другі – у процесі обробки зразка.

У більшості випадків етикетки пишуться на папері, але можуть використовуватися також інші матеріали. Польовий етикетаж можна проводити в кілька способів.

1. До зразка додають на клаптику паперу лише порядковий номер, а всю іншу інформацію заносять до польового щоденника або задиктовують на диктофон. Значна економія часу може бути досягнута в разі, якщо проводиться масовий збір в одному місці. Тоді після запису в щоденнику просто вказують перелік зібраних номерів. Диктофонні записи потрібно якомога скоріше розшифрувати і переписати в польовий щоденник чи журнал.
2. Кожний зразок споряджається етикеткою з мінімальним набором відомостей про місце збирання зразка. Цей спосіб вимагає досить багато часу, проте дозволяє уникнути плутанини, оскільки етикетка завжди буде знаходитися зі зразком. Застосовується, якщо збір проводиться епізодично або невеликої кількості зразків.
3. Етикетка оформляється одна для кількох зразків, які зберігаються потім разом, поки не буде проведений чистовий етикетаж. Найкраще використовувати для масових зборів.

Якого б способу етикетажу колектор не дотримувався, виконувати його потрібно ретельно, навіть у найскладніших умовах і в разі гострого дефіциту часу. Записи не повинні бути приблизними і недбалими. Втрата або неповнота етикетажних відомостей знецінює найбагатший матеріал.

Чистові етикетки оформляють як можна швидше після екскурсії. З цієї процедури починається етап лабораторної (камеральної) обробки матеріалів. Причиною затримки етикетажу часто є думка, що чистова етикетка може бути написана після того, як буде визначена видова належність об'єкта. Назва об'єкта – це особливий, самостійний елемент колекційного зразка, незалежний від інших етикетажних відомостей. Автором відомостей, зазначених на етикетці, є колектор. Це не може зробити інша людина. А от визначення зразка може проводити вузький спеціаліст, до якого колектор звернувся за допомогою. Тому чистовий етикетаж – операція, яку завершує колектор. Після цього зібраний зразок отримує повну незалежність від колектора, адже вважається, що зразок може і має жити довше за колектора. Розпочинаючи чистовий етикетаж слід зберегти послідовність збору матеріалу під час екскурсії, етикетаж, проводять, дотримуючись дат збирання чи номерів. Усі записи, зроблені під час екскурсії, мають бути під рукою.

Для чистового етикетажу використовують найкращі сорти паперу. Користуються чорнилами, які не вигорають. Нині широко використовують гелеві ручки. Дешеві чорнила та прості олівці не придатні. Розмір етикетки має бути мінімальним, але дозволяти розмістити основні відомості. Розмір усіх етикеток має бути стандартним або близьким до нього. На етикетці не бажано робити різноманітні рамки та віньетки. Зверху може міститися назва колекції, установи для якої вона призначена. Наприклад, «Денні метелики Крелевецького району», «Моллюски Сумської області». Нижче розміщують назву виду та родини. Далі йде опис біотопу. Ще нижче – вказується населений пункт, район, область, а якщо можна визначити, то й координати місцевості, у горах важливо встановити висоту над рівнем моря. Унизу ставиться дата збирання, ім'я колектора, дата визначення видової належності зразка і ім'я того, хто це зробив.

Важливою інформацією на етикетці може бути фрагмент карти регіону, де збирається колекція. Точкою можна показати конкретне місце збирання. Це робиться з тією метою, щоб можна було повторити через певний час збір, якщо зразок ще когось зацікавить. Такі дані збільшують цінність колекції. З цією самою метою на етикетках вказуються будь-які інші постійні орієнтири.

Для наукової колекції всі написи на етикетці достатньо зробити розбірливо від руки. Для підготовки демонстраційної чи навчальної колекції пріоритетним є підготовка і друк етикеток за допомогою комп'ютера.

Первинна обробка матеріалу

Первинна обробка різних об'єктів істотно відрізняється, і тут слід користуватися спеціалізованими методичними посібниками. Зупинимося на загальних правилах первинної обробки матеріалу. Першочерговим завданням є очищення від бруду та сортування зібраного матеріалу. Окремі об'єкти потрібно умертвляти. До загальних завдань належать заходи щодо забезпечення тривалого зберігання матеріалу, його розміщення в тарі, специфічній для різних об'єктів. Багато об'єктів уже в перші години можуть змінювати своє природне забарвлення та форму, і завданням колектора є їх збереження.

Визначення зразків

Після завершення чистового етикетажу приходить черга визначати зразки. Зрозуміло, що частина видів відома колектору вже навіть під час збирання, частину видів потрібно уточнити. Залишається третя частина колекції, яка потребує визначення. Цей процес для початківців становить найбільші складнощі. Тут слід відразу внести попередити, що, швидше за все, частину матеріалу не вдасться визначити або під час визначення ймовірні помилки. Проте це не означає, що слід припинити дослідження. З часом сформується вміння самостійно виправляти свої помилки в міру знайомства з об'єктом досліджень. Не зайвим буде звернутися і до старших колег.

Визначення, особливо дрібних об'єктів, неможливе без оптичних приладів. Навіть для визначення вищих рослин часто потрібні штативні біокулярні лупи чи мікроскопи. Для визначення більш дрібних живих організмів слід готувати спеціальні препарати різних частин тіла.

Визначати живі об'єкти можна в один із способів: за допомогою визначників та атласів; шляхом порівняння з іншими колекціями; користуючись допомогою колег.

Колектору необхідно разом з об'єктом своїх досліджень збирати й бібліотеку. До неї мають увійти визначники, різноманітні довідники з інформацією про об'єкти досліджень, атласи з фотографіями та малюнками. Ця література може стосуватися безпосередньо регіону досліджень, суміжних чи навіть віддалених регіонів.

Перш ніж скористатися визначником, слід ознайомитися з правилами роботи з ним. Будь-яке визначення потребує хоча б

мінімальних знань про будову та назви окремих частин тіла. І правила роботи з визначником, і відомості про будову тіла об'єктів потрібно уважно вивчити.

Більшість визначників складається з так званих ключів. Ключі побудовані за принципом теза – антитеза. Теза являє собою певне категоричне твердження, а антитеза описує альтернативний варіант, наприклад:

1 Тіло чорне ... 2 – тіло має інше забарвлення ... 5.

Це означає, що в разі, якщо в об'єкта визначення тіло чорне, то переходимо до тези 2, а якщо ні, то – до тези 5. Припустимо, що тіло дійсно чорне, тоді уважно читаємо тезу і антитезу пункту 2:

2 (1) довжина тіла 10–20 мм ... 3 – довжина тіла 5–10 мм ... 4.

Так слід йти за ключем, доки теза чи антитеза не закінчиться назвою виду.

Як правило, кожний визначник містить кілька ключів. Один призначений для визначення родин, інші – для визначення родів у межах кожної з родин. У межах родів, що містять кілька видів, визначення відбувається також за допомогою спеціального ключа.

Атласи використовуються для визначення, швидше, як допоміжні засоби. За вміщеними в атласі малюнками чи фотографіями зручно перевіряти правильність визначення. Зручно за допомогою визначника визначити родину чи рід, а вид визначати вже за атласом.

Подібно до атласів для перевірки визначення може бути використана інша колекція, музейна чи приватна. Зрозуміло, що потрібно отримати відповідний дозвіл.

Спеціаліст, швидше за все, погодиться на перегляд матеріалу, якщо: 1) матеріал зібраний правильно і якісно; 2) він становить малодосліджену групу живих організмів чи матеріал з малодослідженого району; 3) спеціалісту будуть передані дублікати зразків. Обов'язкова вимога: матеріал повинен мати чистові етикетки. Без виконання цих вимог звертатися по допомогу просто неетично.

Якщо спеціаліст живе в іншому місті чи навіть області, то матеріал можна переслати поштою, попередньо отримавши згоду на перегляд зразків. Існує практика, якщо не досягнуто іншої домовленості, що останні залишаються в того, хто визначав. При цьому він бере зобов'язання вислати результати визначення. Перед тим як передати зразки на визначення, роблять їх список і кожному присвоюється номер. Відповідні номери ставляться на ети-

кетках (чистових) чи на тарі. У присланих результатах поряд з номером стоятиме назва виду.

Результати визначення записуються на чистову етикетку. Трапляються випадки, коли перше, але вже занесене на етикетку, визначення виявляється неправильним. Така ситуація є цілком нормальною, і в найбільш поважних колекціях можна без особливих проблем знайти зразки, які перевизначалися по невдачливих зів. У такому випадку ніхто нічого не закреслює, а долучає до зразка ще одну етикетку, яка має назву *Nota critica* (критичне зауваження). На ній пишеться нова назва, ставиться дата та прізвище того, хто перевизначив зразок.

Систематизація зразків

Сукупність зразків стає колекцією лише після того, як вони систематизовані. Систематизація дає змогу швидко та зручно користуватися колекцією.

Перед тим як проводити систематизацію, слід визначити принципи й побудувати схему розміщення зразків у колекції. Надалі ця схема є невід'ємною складовою самої колекції.

Систематизувати колекцію можна за будь-якою ознакою. Це визначає колектор залежно від завдань та теми колекції. Так, рослини можна згрупувати за господарською цінністю (кормові, медоносні, лікарські), характерним місцезростанням (лісові, лучні, болотні). Такий підхід прийнятний для тематичних колекцій і виправдовує себе в навчальних цілях. Наукові колекції складаються за систематичним принципом, коли окремі зразки групуються за належністю до певної систематичної групи (жуки, метелики, бабки). Схему розташування систематичних груп заповищують з регіональних зведень флор і фаун чи визначників. Це, як правило, стосується порядку розташування родин і більш високих таксономічних одиниць. Роди розташовують за алфавітним принципом.

Екологи іноді використовують інший принцип. Зразки систематизуються за місцем збирання. Проте зі зростанням чисельності матеріалу може виникнути необхідність застосувати до такої колекції систематичний принцип. Так, у гербарії можуть з'явитися розділи: флора Криму, флора Полісся, флора Карпат... У середині кожного з розділів дотримуються систематичного принципу і зразки групуються в папки за родинами (Складноцвіті, Зонтичні, Осокові...). Навчальні колекції прийнято систематизувати за темами

занять. Для проведення серії занять з господарськоважливими рослинами в колекції будуть розділи: лікарські, кормові, жиролійні рослини тощо.

Складання каталогу

Зі збільшенням обсягу колекції колектор вже не може в пам'яті утримати її склад. Допоможе каталог. Найпростіше зробити список зразків у колекції. Такий список зручно робити, дотримуючись тієї самої системи, за якою розташовані зразки в колекції. Список має низку недоліків. Кожне поповнення колекції буде вимагати переробки списку.

Інший спосіб скласти перелік зразків у колекції – сформувати картотеку, де на кожний зразок буде заведена окрема картка (як у бібліотеці). Картки в картотеці бажано також розташовувати за схемою, прийнятою для зберігання зразків. Крім назви виду, у картку заносять усі записи, які є на чистовій етикетці, а також інші важливі відомості. Картотеку легко доповнювати, а в разі потреби можна без особливих наслідків змінити розташування карток.

Нині все більше колекторів для складання колекційного каталогу використовують комп'ютер. Із найбільш поширених програм зручними є системи управління базами даних (VisualFox Pro, Paradox, Acces) чи табличний процесор (Excel). Кожний запис у комп'ютері містить усю інформацію, що й етикетка. Зручність використання комп'ютера полягає в тому, що можна швидко формувати списки за потрібною схемою, відбирати дані, розраховувати статистичні відомості і навіть складати карти. Введені в комп'ютер дані не важко подати у вигляді картотеки, налаштувавши відповідним чином порядок друку.

Складання каталогу, навіть комп'ютерного, потребує багато часу. Це зайвий раз доводить необхідність ретельно підходити до збирання й обробки колекційних зразків, адже каталогізація і зберігання малоякісних зразків – невиправдані витрати часу.

Зберігання колекції

Біологічні колекції також вимагають багато часу на догляд. Колекція має знаходитися в сухому, приміщенні, яке регулярно провітрюється. Протягом року бажано уникати значних перепадів температури повітря. Колекцію слід оберігати від пилу, який важко видаляти з поверхні сухих комах, рослин. Шкідливо на зразки

діє пряме сонячне проміння. Колекційним матеріалам шкідлива надмірна вологість. Зазначене стосується всіх колекцій, незалежно від способу їх зберігання.

Сухим колекціям властива крихкість. Будь-які переміщення, переробки, нові монтування можуть призвести до пошкодження зразка. Пошкодження слід якнайшвидше виправити, якщо це можливо. Отже, ще на початку оформлення колекції всі матеріали роботи, розташування в коробках чи ящиках потрібно планувати так, щоб мінімізувати подальше переміщення зразка. Якщо є дефіцит місця, з'являється бажання розмістити якомога більше зразків в одній тарі. Це також може призвести до пошкодження колекційного матеріалу.

Сухі колекції завжди знаходяться під загрозою нападу шкідників. Шкідниками колекцій є комахи чи їх личинки. Пошкоджені комахами колекції втрачають цінність. Група колекційних шкідників є досить численною. Зоологічним колекціям найчастіше шкодять жуки з родини Шкіроїдів: музейний жук, звичайний килимовий жук, темний килимовий жук, домашня міль. Захист від цих шкідників зводиться до того, що коробки щільно закривають, для цього всі щілини заклеюють смужками паперу чи липкою стрічкою. Широко використовують хімічні речовини, які відлякують комах: нафталін, технічна камфора та ін. Усі вони в надмірних концентраціях шкідливі й для людини. Гербарні колекції найчастіше пошкоджують хлібний точильник, таргани. Для захисту сухих рослин від шкідників виготовляють шафи з гумовим ущільнювачем на дверцях і відсутністю щілин на з'єднаннях. Якщо з'явилися шкідники (потрібно постійно спостерігати), зразки можна проморозити або піддати тепловій обробці. Використовуються також хімічні речовини для відлякування комах (репеленти) та для їх знищення (фуміганти). Вони отруйні, і їх застосування потребує дотримання всіх правил безпеки. Протруюють також тушки та опудала тварин. Плісняві гриби уражують колекції, які зберігаються в умовах високої вологості повітря.

Вологим препаратом загрожує випаровування консервуючої рідини. Хоча б один раз на рік потрібно перевіряти ємності і в разі потреби доливати спирт чи формалін. Іноді консервуюча рідина стає каламутною, тоді доводиться її замінювати повністю.

Догляд за колекцією потребує багато часу і повинен проводитися постійно. Практикою доведено, що легше попередити ушкодження зразка, ніж його відновити.

Список рекомендованої літератури

1. Браун Н. Настольная книга любителя природы. – Л.: Гидрометеоздат, 1985.
2. Козлов М., Нинбург Е. Ваша коллекция. Сбор и изготовление зоологических коллекций: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1971. – 160 с.
3. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука, 1977. – 199 с.

Основи статистичної обробки отриманих даних

Ніякої достовірності немає в науках там, де не можна застосувати жодну з математичних наук, і в тому, що не має зв'язку з математикою.

Леонардо да Вінчі

З часів греків говорити «математика» означає говорити «доказ».

Бурбаки

Біологічні об'єкти (школярі в класах, рослини в посівах, дерева в лісі, птахи в зграях) характеризуються мінливістю певних ознак. Лише методи математичної статистики дозволяють правильно оцінити значення певних ознак, визначити амплітуду їх варіювання, знайти відмінності між двома чи кількома групами об'єктів і показати достовірність цих відмінностей. Статистичні методи використовують для аналізу генеральної сукупності чи вибірки.

Основними характеристиками вибірки є середнє значення та рівень варіювання значень. Оцінки середнього значення називають характеристиками розміщення навколо центра. Це такі показники вибірки, як середнє арифметичне, медіана та мода. Оцінки варіювання величин включають дисперсію та стандартне відхилення.

Характеристики розміщення навколо центра. Середнє арифметичне дорівнює сумі значень параметра у вибірці, поділеного на кількість спостережень:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}, \text{ або } \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (11.1)$$

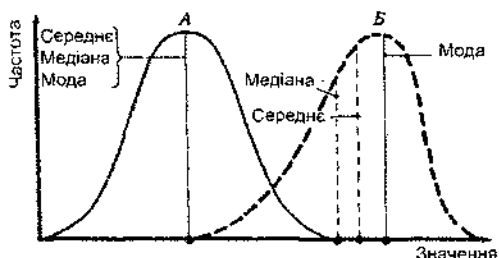


Рис. 2.6. Співвідношення між середнім, медіаною та модою в симетричній (А) і асиметричній (Б) вибірках

де \bar{x} – середнє арифметичне; $\sum x_i$ – сума всіх значень параметра у вибірці ($x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$); n – кількість спостережень.

Медіана являє собою центральне значення параметра у вибірці і ділить ряд цифр пополам:

$$Me = \frac{x_{\max} + x_{\min}}{2}, \quad (11.2)$$

де Me – медіана;

x_{\max} – найбільше значення параметра у вибірці;

x_{\min} – найменше значення у вибірці.

Мода – значення, яке зустрічається найчастіше. Наприклад, якщо кількість дітей у десяти сім'ях дорівнює: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 4, то мода дорівнює 1. За допомогою моди зручно аналізувати дискретні ознаки: кількість яєць у кладці, насінин у плоді тощо.

Графічне співвідношення між середнім арифметичним, медіаною та модою ілюструє рис. 2.6. Бачимо, що у випадку, коли графік розподілу частот симетричний, усі три величини співпадають. Коли ж розподіл має ухилення (асиметрію), медіана та мода порізно характеризують вибірку.

Характеристики варіювання величин. Дисперсія показує, наскільки значення відхиляються від середнього значення. Графічний розподіл значень у двох вибірках з різною дисперсією ілюструє рис. 2.7. Крива А побудована на основі значень, які згруповані навколо середнього. Крива Б побудована на основі ряду, значення в якому меншою мірою згруповані навколо середнього. При цьому значення середнього арифметичного для обох вибірок однакове.

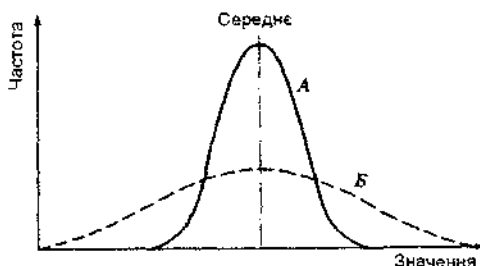


Рис. 2.7. Приклад вибірок з двома значеннями дисперсії: незначне (А) і високе (Б) відхилення від середнього

При статистичному аналізі даних розраховують середнє квадратичне та стандартне відхилення. Ці показники дозволяють оцінити й передбачити розподіл значень навколо середнього і відповіді на питання, чи достовірна різниця між двома групами даних.

Стандартне відхилення розраховується за формулою:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}, \quad (11.3)$$

де s – стандартне відхилення;
 x_i – конкретний член стандартного ряду;
 \bar{x} – середнє арифметичне;
 n – кількість членів у статистичному ряду.

Стандартне відхилення використовується для розрахунку стандартної похибки середнього арифметичного. Вона обчислюється за формулою:

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}, \quad (11.4)$$

де $s_{\bar{x}}$ – стандартна похибка середнього арифметичного;
 s – стандартне відхилення;
 n – кількість спостережень.

Якщо відома стандартна похибка середнього арифметичного, її записують через плюс-мінус після середнього арифметичного: $20,2 \pm 0,77$. Десятичних знаків значення стандартної похибки має на один більше, ніж значення середньої арифметичної.

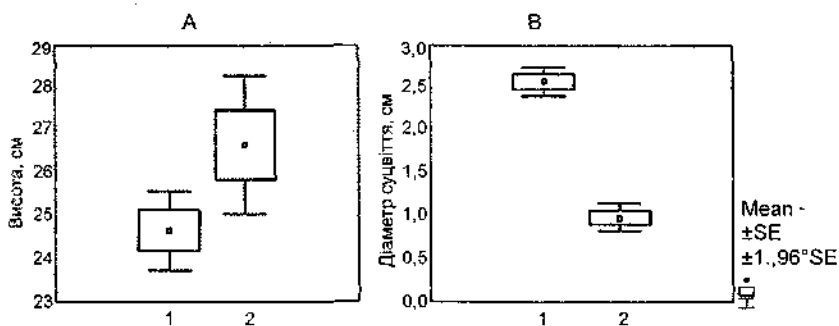


Рис. 2.8. Результати статистичної обробки двох вибірок цмину піщаного:
 1 – переліг віком 10 років; 2 – узлісся соснового лісу; А – висота рослин (см);
 В – діаметр суцвіття (см)

Середнє арифметичне, стандартна похибка та стандартне відхилення – величини, які використовують для порівняння між собою двох вибірок. Для наочності часто використовують особливий тип графіків: «ящик з вусами» (рис. 2.8).

На рис. 2.8 наведені результати статистичного аналізу двох вибірок цмину піщаного – за висотою рослин та діаметром кошика. Вибірка 1 зроблена на 10-річному перелозі, а вибірка 2 – на узліссі соснового лісу. На графіку маленький квадрат позначає середнє арифметичне (mean), великий – похибку середнього арифметичного ($\pm S_E$), а «вуса» показують інтервал, у межах якого знаходиться 95% усіх значень (середнє арифметичне плюс-мінус два стандартних відхилення; $\pm 1,98 \cdot S_E$).

Бачимо, що рослини цмину піщаного в різних місцях зростання більшою мірою відрізняються за діаметром суцвіття. «Ящики з вусами» не перекриваються, і можна стверджувати, що діаметри суцвіть рослин на перелозі й на узліссі відрізняються більше ніж у 95 випадках зі 100 (95% – рівень значущості). По висоті рослин цього стверджувати не можна. Таким чином, можна дійти висновку, що середні значення висоти рослин цмину піщаного з різних місць зростання (великі квадрати не перекриваються) достовірно відрізняються.

Дисперсія – це квадрат стандартного відхилення. Вона є підкореневим виразом у формулі стандартного відхилення:

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (11.5)$$

В екологічних дослідженнях дисперсія використовується для встановлення закономірностей розподілу організмів по території. Для цього територія поділяється на квадрати, у межах кожного підраховують кількість організмів. Розраховують середню кількість організмів на квадрат та її дисперсію. Про розподіл організмів у межах території свідчить результат ділення дисперсії на середнє арифметичне. Можна виокремити три типи розподілу:

- 1) випадкове розміщення (а) – дисперсія приблизно дорівнює середньому арифметичному;
- 2) групове розміщення (б) – дисперсія більша за середнє арифметичне;
- 3) регулярне розміщення (в) – дисперсія менша за середнє арифметичне.

Як додаткова величина, яка характеризує ступінь варіювання даних, може розглядатися коефіцієнт варіації. Він розраховується за формулою:

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\%, \quad (11.6)$$

де V – коефіцієнт варіації;
 \bar{x} – середнє арифметичне;
 s – стандартне відхилення.

Приклад розрахунку:

Маємо вибірку рослин лободи білої з 20 особин. Визначали висоту рослин. Отримали такі значення: 21, 19, 23, 20, 15, 24, 16, 33, 29, 20, 22, 24, 21, 18, 21, 25, 20, 16, 26, 21. Потрібно визначити основні статистичні параметри вибірки.

Знаходимо середнє арифметичне за формулою (11.1). Спочатку знайдемо суму всіх значень висоти. Вона дорівнює 434. Тепер її поділимо на кількість спостережень (20):

$$\bar{x} = \frac{434}{20} = 21,7.$$

Щоб знайти медіану, розрахуємо найменше та найбільше значення у вибірці. Вони дорівнюють 15 та 35 відповідно. Підставимо значення у формулу (11.2):

$$Me = \frac{35+15}{2} = 25.$$

Мода дорівнює 21. Це значення зустрічається 4 рази, а значення висоти 20 – 3.

Таблиця 2.2. Форма для розрахунку дисперсії

№ пор.	Висота рослин, см	Середнє арифметичне, \bar{x}	Відхилення від середнього арифметичного, $x_i - \bar{x}$	Квадрат відхилення від середнього арифметичного, $(x_i - \bar{x})^2$
1	21	21,7	-0,7	0,49
2	19		-2,7	7,29
3	23		1,3	1,69
4	20		-1,7	2,89
5	15		-6,7	44,89
6	24		2,3	5,29
7	16		-5,7	32,49
8	33		11,3	127,69
9	29		7,3	53,29
10	20		-1,7	2,89
11	22		0,3	0,09
12	24		2,3	5,29
13	21		-0,7	0,49
14	18		-3,7	13,69
15	21		-0,7	0,49
16	25		3,3	10,89
17	20		-1,7	2,89
18	16		-5,7	32,49
19	26		4,3	18,49
20	21		-0,7	0,49
Сума	-			364,2

Для розрахунку дисперсії зручно використовувати форму табл. 2.2. Стандартне відхилення в даному прикладі становитиме:

$$s = \sqrt{\frac{364,2}{19}} = 4,4.$$

Це означає, що близько 68% рослин на полі мають висоту 21,7 плюс-мінус одне стандартне відхилення (21,7±4,4 см). Близько 95% рослин на полі мають висоту плюс-мінус два стандартних відхилення, і їх висота коливається в межах від 12,9 до 30,5 см. А практично 100% рослин матимуть висоту в межах трьох стандартних відхилень від середнього значення.

Знайдемо стандартну похибку середнього арифметичного за формулою (11.4):

$$s_{\bar{x}} = \frac{4,4}{\sqrt{20}} = 0,98.$$

Тепер, коли відома стандартна похибка середнього арифметичного, висоту рослин можна записувати як $21,7 \pm 0,98$.

Коефіцієнт варіації розраховуємо за формулою (11.6):

$$V = \frac{4,4}{21,7} \cdot 100\% = 20,3\%.$$

Це значення коефіцієнта варіації відповідає невисокому рівню варіювання досліджуваного параметра рослин.

Із появою комп'ютерів ручний розрахунок статистичних параметрів вибірки проводять дуже рідко. Часто це роблять у навчальних цілях.

Існує велика кількість комп'ютерних програм, які дозволяють визначати основні статистичні параметри вибірки дуже швидко. Серед найбільш поширених програм слід назвати табличний процесор Microsoft Excel. Існують і спеціалізовані програми, де реалізована велика кількість методів математичної статистики, вони мають потужні графічні можливості. Тому професіонали надають перевагу таким програмам, як Statistica, SPSS, Statgraphics. Роботу за цими програмами описано в спеціальних посібниках. Статистична обробка даних на комп'ютері має містити такі основні етапи:

1. Створення бази даних у вигляді електронної таблиці.
2. Перевірка даних на помилки.
3. Вибір методу і проведення статистичного аналізу.
4. Отримання звіту.
5. Побудова графіків та інших ілюстрацій.

Список літератури

1. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Statistica. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Филинъ, 1997. – 608 с.
2. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: МГУ, 1995. – 320 с.
3. Кимбл Г. Как правильно пользоваться статистикой. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 294 с.
4. Хургин Я.И. Как объять необъятное. – М.: Знание, 1979. – 192 с.
5. Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2000. – 203 с.

Підготовка таблиць та ілюстрацій

Правильне рішення має бути не тільки витонченим, але й простим.

Уотсон

Більшість дослідників стикається з проблемою, як повніше і доступніше викласти результати своїх досліджень. Найбільш компактним способом передачі інформації є таблиці та ілюстрації.

Для запису великої кількості однотипних даних зручно використовувати таблиці. Таблиці складається зі стовпчиків та рядків, що мають свою назву або порядковий номер. Усі назви стовпчиків таблиць у разі, якщо містять кількісні дані, мають містити одиниці виміру. У випадку, якщо одиниці виміру у всіх графах однакові, їх виносять у назву таблиці. Назва таблиці має точно інформувати читача про її зміст. Матеріал таблиць має бути зрозумілим без додаткового звернення до тексту. Усі скорочення, які мають місце і не є загальноприйнятими, у таблиці повинні бути винесені в примітки, які розташовуються безпосередньо під таблицею. Таблиця не повинна містити незаповнених комірок, як, наприклад, у табл. 2.3. У разі відсутності значення ставлять прочерк (див. табл. 2.4).

Форми таблиць використовують також для запису спостережень та їх обробки. У таких таблицях порядок розміщення стовпчиків і рядків має відповідати порядку проведення розрахунків. Тому, перед тим як безпосередньо креслити таблицю, бажано скласти список значень, які заноситимуться до таблиці. Наприклад, для визначення урожаю на обліковій ділянці визначили щільність продуктивних стебел на одиницю площі та кількість і масу зерен у п'яти колосках, взятих випадково. Для розрахунку урожайності буде зручною форма табл. 2.4.

Якщо в тексті більше однієї таблиці, їх нумерують. Є два поширені способи нумерації таблиць – суцільний і за розділами. Суцільна нумерація використовується в невеликих текстах. Тут порядок цифр один для всіх таблиць від першої й до останньої. У текстах, де

Таблиця 2.3. Середньомісячна температура повітря, відносна вологість повітря та кількість опадів згідно з даними метеостанції Суми у 2005 р.

Місяць	Середньомісячна температура повітря, °С	Відносна вологість повітря, %	Кількість опадів, мм
Січень	-5,7	92	35
Лютий	-4,3	90	39

Таблиця 2.4. Урожай озимої пшениці на обліковій ділянці

№ пор.	Щільність продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерен у колосі, г	Урожай	
				шт./м ²	г/м ²
1	457	23	0,74	-	-
2		31	1,09	-	-
3		34	1,20	-	-
4		28	0,90	-	-
5		28	0,85	-	-
Середнє	-	28,8	0,95	13161,6	433,8

є кілька розділів, у кожному з них може прийматися окрема нумерація таблиць. Тоді номер таблиці складається з двох цифр, розділених крапкою: «2.3». Це означає, що це таблиця № 3 з розділу 2.

Якщо таблиця велика і не вміщується на одну сторінку, її переносять на наступну (табл. 2.5). Замість назви таблиці пишуть: «Продовження таблиці 2.5». Далі, щоб читачеві було зручно орієнтуватися в таблиці, можна розмістити шапку таблиці в першому рядку. Якщо шапка таблиці громіздка, у першому рядку таблиці на новій сторінці наводять порядковий номер стовпчиків. Для цього на сторінці, де починається таблиця під шапкою вставляють рядок із номерами стовпчиків.

Таблиця 2.5. Місячна сума опадів (мм) по метеостанції Хутір-Михайлівський у 1999–2001 рр.

Місяць	Роки		
	1999	2000	2001
1	2	3	4
Січень	36,7	32,4	47,5
Лютий	56,5	49,0	58,5

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4
Березень	42,4	62,7	58,5
Квітень	23,9	40,9	37,3

При оформленні таблиць існує багато деталей. Тому слід уважно прочитати правила оформлення таблиць в кожному конкретному випадку (правила оформлення кваліфікаційних робіт, статей у журналах).

До ілюстрацій належать карти, фотографії, схеми, графіки, рисунки та малюнки. Хоча й говорять, ілюстрація варта тисячі слів, проте краще текст без ілюстрації, ніж з поганою. Гарною ілюстрацією є така, на якій результати демонструються яскраво, просто і доступно. З іншого боку, не слід обтяжувати текст надмірною кількістю ілюстрацій. Рекомендують дотримуватися правила: передати максимальну кількість інформації, використовуючи мінімум часу і місця. Так, кількісні дані можна подавати у формі таблиць і графіків. Який спосіб найкраще ілюструє результат, графічний чи табличний, вирішувати автору.

На всі ілюстрації в тексті обов'язково має бути посилання. Нумерація ілюстрацій йде окремо від таблиць і може бути як суцільна, так і за розділами. У кожному конкретному випадку, чи це звіт, атестаційна робота чи наукова публікація) існують певні правила та можливості підготовки й подання ілюстрацій. Тому ще на початковій стадії роботи над текстом не зайвим буде уважно ознайомитися з цими умовами. Зупинимося на основних загальноприйнятих правилах.

Як правило, ілюстрації для публікацій у наукових періодичних виданнях подаються на окремих аркушах, без підписів, які наводяться окремо. На звороті пишуть олівцем номер ілюстрації, зазначають, де верх та низ. У самому рукописі, на лівому полі, позначають місце, де потрібно вставити ту чи іншу ілюстрацію. Наприклад: «[рис. 2]».

При використанні опублікованих раніше ілюстрацій, потрібно звернутися за дозволом для цього. Посилання на першоджерело є обов'язковим.

Рисунки. Важливою частиною біологічних ілюстрацій є рисунки. Це зручний спосіб зображення перерізів тканин, зовнішнього вигляду організмів, окремих деталей їх будови. Рисунки з успіхом замінюють фотографії, тому що дозволяють відображати важливі деталі, які можуть губитися на фотографії.

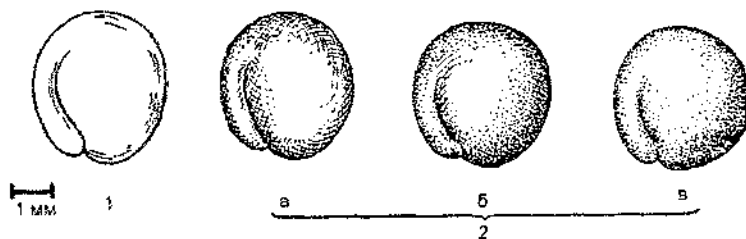


Рис. 2.9. Типи рисунків:

1 - контурний; 2 - просторовий (а - штриховий; б - пунктирно-крапковий; в - крапковий)

Добре, якщо дослідник володіє навичками малювання. Якщо ж немає хисту до малювання не слід прагнути зробити шедевр у художньому розумінні. Достатньо навчитися робити хоча б контурні замальовки. Рисунок має передавати форму і відносні розміри. Найпростіші типи графічних зображень наведені на рис. 2.9. Добре показати масштаб зображення.

При підготовці штрихового рисунка слід урахувувати його кінцевий розмір у готовому тексті, особливо якщо рисунок містить підписи й дрібні деталі. Правилком є виготовлення рисунка у 2-3 рази більшого розміру, ніж він буде в готовому документі. Штриховий рисунок виконується на якісному папері чорною тушшю.

З поширенням комп'ютерної техніки оригінали рисунків рідко використовують при підготовці текстів. Працюють із сканованими і збереженими в електронному вигляді рисунками. Найбільш поширеними форматами є *JPG, *BMP, *PDF, *PCX, *TIFF, *CDR тощо. Існує низка комп'ютерних програм, які дозволяють редагувати рисунки, змінювати їх розмір, роздільну здатність.

Ще одна важлива деталь. Готуючи рисунок до друку, слід знати, в якій спосіб він буде друкуватися. Якщо рисунок кольоровий, то в разі чорно-білого друку окремі кольори будуть погано вирізнятися і певні деталі зникнуть. Розмноження рисунків за допомогою ризографа чи ксерокса не дозволяє передавати повною мірою сірі відтінки. Тому рисунок краще перед друком переробити в тому виконанні, в якому він буде потім тиражуватися.

Фотографії будуть корисні не тільки для того, щоб зробити звіт та розповідь про проведену роботу. Вони мають використовуватися для демонстрації ефективності дії факторів на об'єкт в експериментальних дослідженнях, дозволяють спостерігати за динамічними

процесами. Поява цифрової техніки дозволяє широко використовувати фото- та відеозйомку для проведення спостережень.

Фотографувати краще, використовуючи штатив. Це особливо необхідно в разі фотографування дрібних об'єктів (макрозйомка) та на великій відстані. Фотографії мають бути чіткими, контрастними, чітко має вирізнятися об'єкт зйомки, тому важливо підбрати фон. Відбитки мають бути не дрібнозернисті, бажано без жовтого відтінку та видимих ушкоджень. Особливо цінні фотографії споряджають записами в польовому щоденнику, зазначаючи дату, місце, час виконання знімку, що зображено.

У рукописах публікацій аналогові фотографії подаються по можливості великого формату на глянцевому фотопапері. На зворотному боці фотографії олівцем позначають номер фото та автора матеріалу, до якого додається номер фото, і прізвище автора.

Можливості використання фотографій у публікаціях визначаються обраним способом друку, потрібно також подбати про якісний папір. Підготовка фотографій до друку може відбуватися в кілька етапів, що залежить від способу тиражування. Тут в кожному конкретному випадку потрібен особливий підхід.

З метою відображення структури чи послідовності процесів використовують схеми. Їх приклади наведені на рис. 2.10 та 2.11.



Рис. 2.10. Схема руху гербіцидів у ґрунті¹

¹ Екологічна енциклопедія. – К., 2006. – Т. 1. – 432 с.



Рис. 2.11. Ланки трофічного ланцюгу та шляхи міграції пестицидів у ньому. Кількість зірочок вказує на рівень концентрування пестицидів – чим більше, тим концентрація вища¹

У наш час схеми частіше виконують з використанням комп'ютера. Інструменти для побудови схем є в текстовому редакторі Word, спеціалізованих програмах Corel Draw, і GrafXFlowCharter тощо. Підготовка схем подібна до підготовки рисунків.

Складання карт є способом ілюстрації і водночас самостійним методом досліджень. Карти, на яких зображуються закономірності географічного поширення біологічних об'єктів (рослин, екосистем, тваринних чи рослинних ресурсів), належать до тематичних.

Усі карти повинні мати масштабну сітку. За масштабом карти поділяють на великомасштабні (1:5000 – 1:200 000) та дрібномасштабні (1:1 500 000 і більше). Північ на картах завжди орієнтують

¹Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навч. посіб. – 2-ге вид. – Суми: Університетська книга, 2005. – 416 с.

угору. На картах, крім об'єктів картування, також показуються постійні орієнтири: моря, озера та великі ріки, населені пункти. Карти великого масштабу можуть супроводжуватися в одному з кутів картою більш крупного масштабу, це дозволяє більш повно уявити просторове розміщення показаної території.

Важливим елементом карти є легенда. У ній відображаються умовні позначення тих чи інших об'єктів. Об'єкти на карті позначають різнокольоровою заливкою, певним характером штриховки або точками й символами. При підготовці карти слід так підібрати кольори і характер штриховки, щоб різні контури чітко між собою відрізнялися. Це ж стосується і точок та символів. Коли на карти наносять групи подібних об'єктів, таку подібність підкреслюють кольором та штриховкою. Наприклад, на карті рослинності потрібно показати соснові, ялинові, дубові, липові та кленові ліси. Соснові та ялинові ліси відносять до хвойних, а дубові, липові та кленові – до широколистяних, тож штриховка контурів хвойних лісів між собою буде більш подібна, ніж широколистяних.

Часто на карті об'єкти доводиться нумерувати. Нумерація проводиться зліва направо і зверху вниз.

Розглянемо кілька прикладів використання карт для ілюстрації досліджень.

На невеликих пробних ділянках координатною сіткою слугують межі самої пробної ділянки. Для того щоб закартувати якийсь об'єкт, від нього визначають найближчу відстань до взаємоперпендикулярних сторін площадки. Далі на міліметровому папері в прийнятому масштабі цей об'єкт схематично зображують. Прикладом такої карти може бути система ходів землерійки (рис. 2.12).

Поширення тих чи інших об'єктів на карті часто позначають крапковим методом. Для цього беруть основу карти і на ній крапками наносять місця розміщення об'єктів. Ними можуть бути колонії птахів, місцезнаходження рослин тощо. Місця суцільного поширення об'єктів картування можна замальовувати суцільним кольором або штриховкою, а окремі знаходження – крапками чи іншими умовними позначеннями (рис. 2.13).

Для розробки карт рослинності, екосистем, ґрунтів для площ більше ніж 200–500 га використовують карти-основи, де простежуються різні топографічні виділи. Дослідник їх відвідує, виконує опис, а потім робить відповідні позначки на карті (рис. 2.14). На ділянках до 100–200 га може бути використаний метод паралельних ходів. Для цього на ділянці, яка картується за допомогою

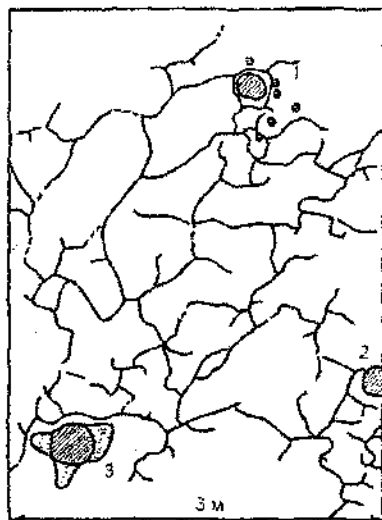


Рис. 2.12. Схема мережі ходів землерийки, прокладених у свіжому снігу¹:

1 – основа стовбура ялиці; 2 – основа стовбура липи; 3 – основа стовбура черемхи та її порость

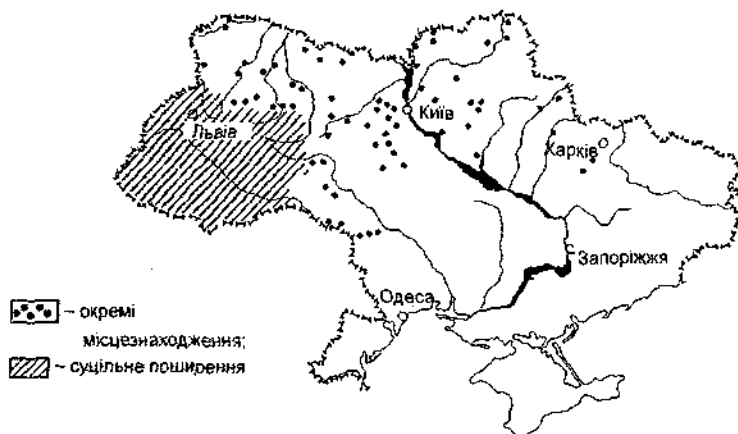


Рис. 2.13. Карта поширення Лилії лісової²

¹ Формозов А.Н. Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания. – М.: Наука, 1976. – 309 с.

² Червона книга України. Рослинний світ. – К.: УЕ, 1996. – 604 с.

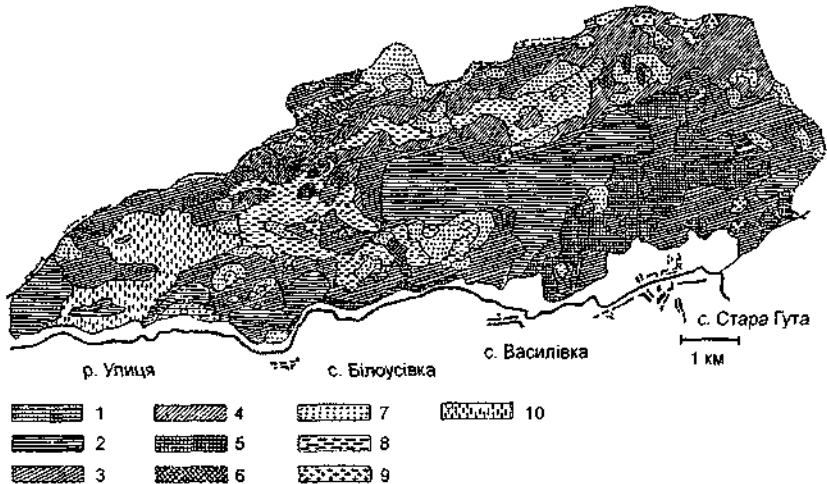


Рис. 2.14. Схема розміщення рослинності в Старогутській частині НПП «Деснянсько-Старогутський»¹:

1 – соснові ліси зеленомохові з елементами лишайникових; 2 – соснові ліси зеленомохові; 3 – соснові ліси чорницеві; 4 – соснові ліси чорницево-молінієві; 5 – соснові ліси ліщинові; 6 – дубові ліси з переважанням волосистоосокових; 7 – березові ліси з переважанням молінієвих; 8 – евтрофні болота з переважанням угруповань *Sagex juncella*; 9 – мезо- та оліготрофні болота; 10 – луки

найпростіших геодезичних приладів, проставляються для візиту вешки. Дослідник рухається по візиту і наносить на міліметровий папір у масштабі необхідні об'єкти.

Графіки – двовимірне зображення зв'язку між величинами, що вкрай важливе для інтерпретації отриманих даних.

Побудова графіка складається з кількох етапів.

Розподіл осей. На графіках, що відображають залежність між величинами, по горизонтальній осі (ось абсцис) відкладають аргумент – незалежну величину, а по вертикальній осі (ось ординат) відкладають функцію – залежну величину.

Вибір масштабів. Графік будують на основі таблиці експериментальних даних, де і знаходять мінімальне та максимальне зна-

¹ Панченко С.М. Рослинність Старогутського лісового масиву // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58, № 6. – С. 684-693.

чення аргументу та функції. Їх значення задають масштаби на кожній з осей. Ці масштаби незалежні. Масштабна шкала має легко читатися, і тому слід визначити ціну ділення шкали. Найчастіше обирають ціну ділення, кратну 10 одиницям величини, що відкладається. Осі підписують: ось абсцис – справа внизу, а ось ординат – зліва вгори. Для цього поряд з кожною з осей вказують назву чи символ величини, що відкладається, а через кому – одиниці її вимірювання.

Нанесення точок. Експериментальні точки акуратно наносять на поле графіку олівцем. Їх проставляють чітко. Якщо на одних і тих самих осях відкладаються різні величини, то точки, які їх позначають, мають відрізнятися (використовують різні значки: точки, кружечки, трикутники, хрестики...).

Проведення кривих. Експериментальні точки на графіку можна з'єднати олівцем, так, щоб вони були однаково розташовані по обидва боки кривої.

Завершення роботи. На закінченому графіку лінії наводять тушшю чи гелловою ручкою. Графіку дають назву, яка коротко відображає зміст побудованої залежності, так щоб графік був зрозумілим без додаткових пояснень. У разі потреби всі графічні символи, які були використані при побудові графіка, пояснюють. Такі пояснення можуть бути розміщені на незаповненому полі графіка чи під його підписом.

Сучасне програмне забезпечення дозволяє будувати графіки дуже швидко, використовуючи різноманітні їх типи. З деякими типами графіків познайомимося більш докладно.

Стовпчаста діаграма використовується, якщо потрібно показати співвідношення між кількома величинами, не пов'язаними між собою (рис. 2.15).

Кругова діаграма зручна для ілюстрації співвідношення частин цілого (рис. 2.16). Такі графіки легко читаються і дають чітке уявлення про структуру об'єкта.

Точковий графік вказує на співвідношення двох величин (рис. 2.17). Якщо при цьому спостерігається чітка залежність між цими величинами, для її ілюстрації може бути побудована лінія, яка показує характер цієї залежності (рис. 2.18).

Лінійні графіки використовують для ілюстрації змін у неперервних процесах. Прикладом може слугувати графік річного ходу температури повітря (рис. 2.19). Подібні графіки можуть відображати ріст живих організмів, динаміку певних параметрів

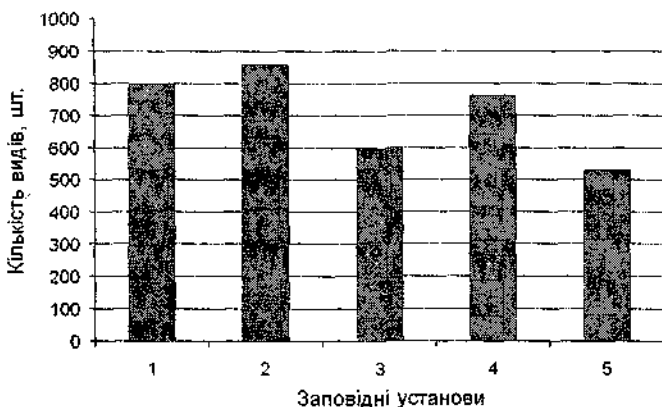


Рис. 2.15. Кількість видів у флорі природних заповідників (ПЗ) і національних природних парків (НПП) Українського Полісся¹: 1 - НПП «Деснянсько-Старогутський»; 2 - Шацький НПП; 3 - Поліський ПЗ; 4 - Черемський ПЗ; 5 - Рівненський ПЗ

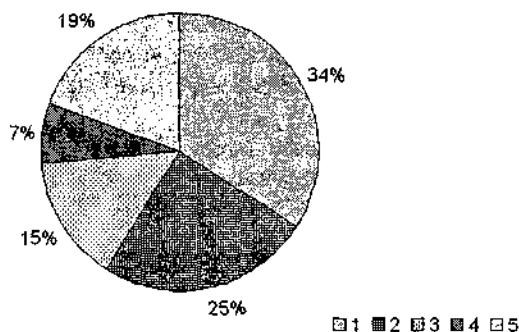


Рис. 2.16. Склад флори НПП «Деснянсько-Старогутський». Види рослин за місцезростаннями:

1 - лісові; 2 - лучні; 3 - водно-болотні; 4 - псамофітні; 5 - синантропні

в екосистемах. Не слід використовувати лінійні графіки для порівняння не пов'язаних між собою величин, наприклад, розміру кладки в птахів у різних частинах ареалу, кількості опадів у травні в різних місцевостях. Тоді як динаміка розміру кладки в

¹ Фіторізноманіття національних природних парків України. - К.: Науковий світ, 2003. - 316 с.

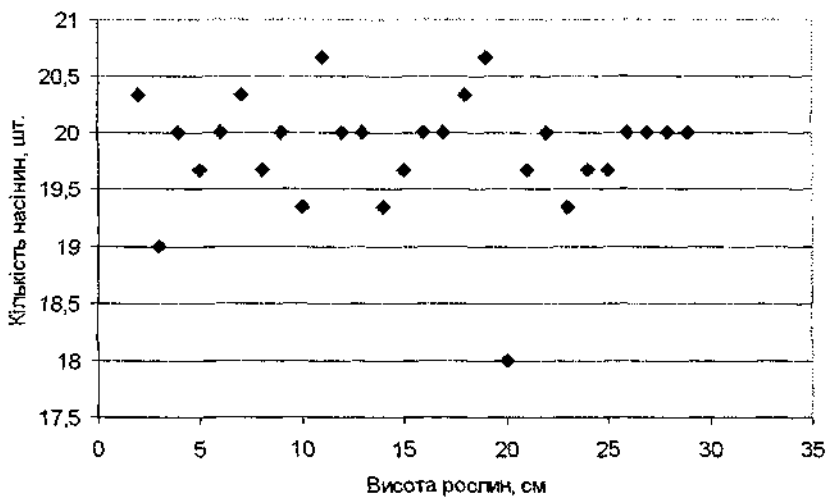


Рис. 2.17. Залежність кількості насінин у кошику цикорію дикого від висоти рослин

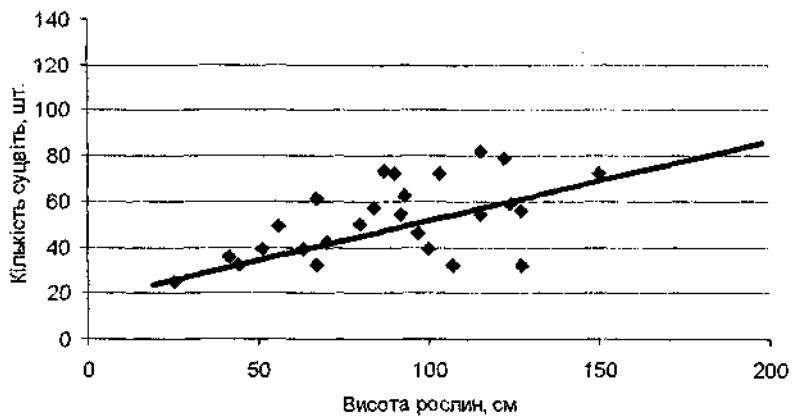


Рис. 2.18. Залежність кількості суцвіть від висоти рослини в цикорію дикого

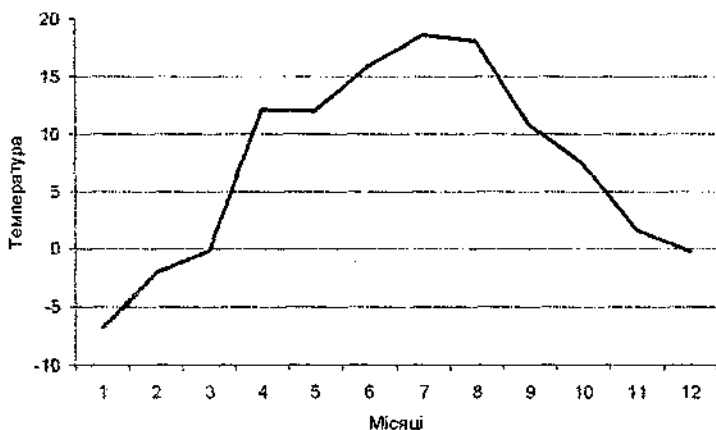


Рис. 2.19. Графік річного ходу температури повітря (°C)

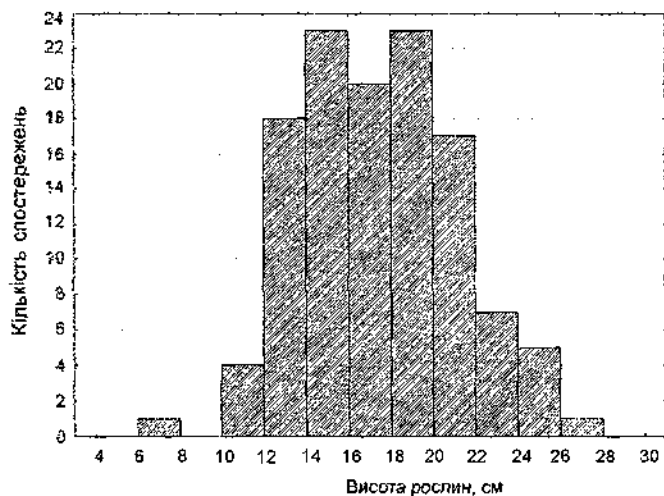


Рис. 2.20. Варіаційна діаграма розподілу частот висоти рослин

різні роки в певному пункті можуть бути проілюстровані саме лінійним графіком.

Зобразити наочно варіабельність кількісних даних дає можливість діаграма розподілу частот досліджуваного показника (рис. 2.20).

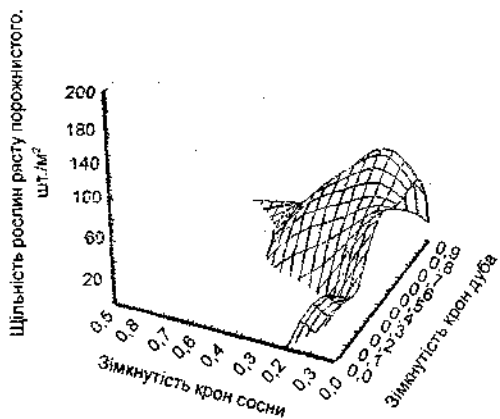


Рис. 2.21. Залежність щільності рослин рясту порожнистого від зімкнутості крон дуба та сосни в мішаному лісі

Тривимірний графік за типом поверхні відгуку може бути використаний при моделюванні (рис. 2.21).

Оприлюднення результатів досліджень

...наука, перш за все, є справа не кабінетна і приватна, а суспільна й публічна.

Д.І. Менделєєв

У кого худе тіло, той натягує на себе багато одягу; у кого ж убога думка, той роздуває її словесами.

Монтень

Учений дурень лише свою нісенітницю кращим стилем, ніж неучений, але від цього вона не перестає бути нісенітницею.

Франклін

Здобуті факти, які відомі лише досліднику, не становлять інтересу для суспільства. Тому завершальним етапом проведення дослідження слід вважати підготовку результатів до оприлюднення. Способом оприлюднення можуть бути звіт, доповідь, тези доповіді, атестаційна робота, стаття, книга тощо.

За своєю структурою різні наукові публікації відрізняються. Спільним залишається одне правило: якщо дослідник підійшов до оприлюднення матеріалів досліджень, він має дбати про читача чи слухача. У цей момент автор виносить свою роботу на суд колег. Слід пам'ятати, що колеги не завжди можуть знати про об'єкт дослідження, цілі та завдання роботи. Знайдуться такі, хто захоче повторити дослід в інших умовах чи на інших об'єктах, перевірити його. Тому, оприлюднюючи результати досліджень, подають загальні відомості про об'єкт, аналізують стан вивчення проблеми, описують методiku, місце та умови проведення досліджень.

Підготовка методичних рекомендацій щодо написання статті чи підготовки доповіді справа не вдячна, бо це робота суто індиві-

дуальна. Метою даного розділу є окреслення основних аспектів підготовки різних форм оприлюднення результатів наукових досліджень.

Найкращим способом підготовки є вивчення зразків таких робіт, регулярна участь у наукових конференціях, читання наукової літератури, творів класиків науки. Слід розвивати в собі навички володіння мовою і вміння висловлювати свої думки чітко, зрозуміло, точно.

Звіт подається замовнику науково-технічної інформації. Тому його обсяг, зміст та структура узгоджуються ще до початку виконання роботи. Звіт прийнято писати чітко й лаконічно. Основну увагу слід приділяти викладенню методики та результатів досліджень. Щоб не перевантажувати результати досліджень та висновки, до звіту в додатках часто вміщують первинні матеріали, певну частину ілюстрацій. Під час подання звіту часто роблять усну доповідь.

На різних етапах навчання і трудової діяльності доводиться готувати атестаційні роботи (дипломні, магістерські роботи, дисертації). Слухачі МАН також пишуть випускню підсумкову роботу. Будь-яка атестаційна робота має чітку структуру, визначена спеціальними правилами. З ними здобувачів знайомлять завчасно. Правила оформлення атестаційних робіт стосуються назви окремих розділів, форми титульного аркуша, обсягу роботи, правил цитування літературних та інших джерел, нумерації таблиць та ілюстрацій тощо. Атестаційну роботу роздруковують на стандартних аркушах з дотриманням правил форматування тексту (розмір шрифту, поля, абзаци відступи, тощо). Текст роботи має бути чіткий та лаконічний з дотриманням правил наукового мовлення.

У разі порушення окремих правил за роботу може бути знижена оцінка. Через грубе порушення правил оформлення рукопису робота може бути повернута на доопрацювання або навіть відхилена. Тому перш ніж почати готувати роботу, слід ознайомитися з правилами її написання.

За правилами може бути передбачене оприлюднення результатів атестаційної роботи перед її захистом або вже після нього. Так, перед захистом дисертації дисертант розсилає автореферат. В окремих випадках передбачено публікацію тез доповіді.

Захист атестаційної роботи відбувається прилюдно. Здобувач проголошує доповідь. Після цього члени атестаційної комісії та присутні ставлять питання. Регламентом може бути передбачене зачитування відгуків та рецензій роботи. Усе це дає матеріал

членам комісії для уявлення рішення про присвоєння здобувачу певного атестаційного рівня або оцінки.

Отже, для захисту роботи здобувач готує доповідь. Найбільш поширеною помилкою молодих дослідників є порушення регламенту, яким визначена тривалість доповіді (від 5 до 20–30 хв). Воно може бути оцінене як поганий рівень підготовки і невміння виділити головне в роботі.

Доповідач має подбати про ілюстративний матеріал. Це можуть бути виготовлені на стандартних аркушах плакати, прозорі фолії, які демонструють за допомогою кодоскопа, презентація з використанням мультимедійного проєктора, слайди тощо. Здобувач у разі використання спеціальних технічних засобів для ілюстрації доповіді має подбати про них і проконтролювати їх справність. Це роблять заздалегідь. Текст та рисунки на ілюстраціях мають бути достатньо великими, щоб усі присутні в залі могли розглянути деталі. Тут слід враховувати також розміри зали.

Доповідь починають зі слів привітання до членів атестаційної комісії. Тему роботи не зачитують, якщо роботу представили. Доповідь проголошують голосно, виразно, у темпі, який дозволяє слухачам сприймати матеріал. Традиційно роблять репетицію з керівником або вдома. Слухачі під час репетиції допомагають вибрати потрібний темп та інтонацію. Закінчують доповідь словами: «Доповідь закінчено. Дякую за увагу».

Тези доповіді. Тези доповіді – коротке викладення матеріалів досліджень. Обсяг тез доповідей обмежений і становить від кількох сотень слів до 2–3 сторінок тексту. Лише кілька речень тез присвячено вступу та актуальності досліджень. Потім йдеться про конкретні результати й висновки. У тезах не є обов'язковим посилавання на літературні джерела, додавання списку використаної літератури.

Стаття. Стаття – більша за обсягом публікація, яка складається з таких структурних підрозділів: вступу, методики та матеріалів досліджень, результатів та їх обговорення, висновків. Матеріал у разі потреби містить рисунки й таблиці. До статті додається список використаної літератури, анотація на одній-двох іноземних мовах. Статті публікуються в спеціалізованих журналах, що видаються в науково-дослідних установах («Український ботанічний журнал», «Вісник зоології», «Заповідна справа в Україні»), чи збірниках праць на певну тематику. У будь-якому випадку за матеріали, які публікуються, відповідальність несе редакційна колегія, куди входять компетентні фахівці в певній галузі науки.

Кожний науковий журнал має свій напрямок. Статті, які не відповідають тематиці журналу, відхиляються редакційною колегією. Є також свої традиції й правила оформлення рукописів статей. Правила для авторів публікують у першому номері журналу за кожний рік. Є вони й на офіційних сайтах журналів. Перш ніж подавати свою статтю до наукового журналу, слід ознайомитися з правилами для авторів і чітко дотримуватися їх при підготовці матеріалу.

Рукопис статті передають до редакції. Редакційна колегія розглядає його і передає на рецензування фахівцям. Рецензії та відгуки фахівців є підставою для відхилення чи прийняття до друку матеріалів. Часто рецензенти помічають певні недоліки і повертають рукопис автору на доопрацювання. Після виправлення всіх недоліків до справи береться літературний редактор, який править текст, малюнки й таблиці. Наступним етапом підготовки статті до публікації є узгодження правок з автором. І лише після цього статтю буде опубліковано.

Стаття є способом оперативного викладення інформації, незважаючи на те що від подання матеріалу до редакції й виходу готової статті може пройти від кількох місяців до двох років. Статті несуть найбільш свіжу наукову інформацію. А вже з часом матеріал, викладений у кількох статтях, може стати книгою.

Планування досліджень

Тільки дослід дає істинну відповідь.
Пастер

В.В. Налімов та Т.І. Голікова (1981) у передмові своєї книги «Логічні основи планування експерименту» зазначали, що «поки що нікому не вдалося написати гарного «керівництва» з планування експерименту...».

При всьому різноманітті методів дослідницької роботи завдання планування полягає в тому, щоб при мінімальних обсягах спостережень отримати досить повну інформацію про досліджуваний об'єкт.

Завданням планування досліджень є уникнення грубих помилок під час їх проведення, невиправданого збільшення обсягу виконуваних робіт та оптимізація технічного виконання дослідження. Помилки, яких припускаються при плануванні досліджень, вже не можна виправити в процесі роботи. На етапі планування досліджень слід передбачити, яким чином опрацюватимуться результати. Особливо це важливо для правильного проведення статистичної обробки матеріалу.

На початковому етапі планування досліджень слід чітко сформулювати тему роботи, проаналізувати сучасний стан досліджуваного питання, висунути робочу гіпотезу, розробити схему та методику експерименту.

Складним і відповідальним є розроблення схеми і методики досліджу, вибір польових і лабораторних спостережень.

Найважливішими вимогами до дослідів є такі.

1. *Принцип єдиної логічної відміни* – полягає в тому, що дослідник змінює лише той фактор, який вивчається. Решта факторів залишаються незмінними. Якщо в досліді вивчають вплив густоти посівів на їх продуктивність, то в різних варіантах змі-

нюється лише густина стояння рослин, а однаковими є способи обробітку ґрунту, насіння, кількість добрив та догляд за посівами.

2. **Придатність умов для досліду.** Навряд чи потрібно вивчати умови виживання личинок залежно від температури, якщо вологість повітря буде набагато нижчою від придатної до життя. Або якщо для досліду з вивчення ефективності глибини обробітку ґрунту від 15 до 25 см підбирається земельна ділянка, яка перед цим була зорана на 32 см. Зрозуміло, що в таких умовах дослід не дасть потрібних результатів.
3. **Відтворення результатів досліду.** Повторюючи дослід на певну тему за аналогічною методикою і в ідентичних умовах, потрібно отримати результати, аналогічні тим, які були одержані в попередньому досліді. Таке відтворення результатів надзвичайно важливе для перевірки достовірності.
4. **Ретельне ведення документації досліду.** Записи слід робити своєчасно (не потрібно сподіватися на пам'ять, а керуватися принципом, що не записано, те пропало), з дотриманням однотипності, записувати реальні спостереження. Документація є первинна (щоденник) та додаткова (лабораторний журнал, робочий зошит, таблиці різних форм та аналізів, стрічки приладів-самописців).
5. **Необхідність обліку супутніх показників.** Облік основних показників (урожайність, якість) дозволяє виявити кращі та гірші варіанти. Урахування інших, супутніх показників (висоти рослин, величини листової поверхні, маси насіння чи плодів) дозволяє з'ясувати причини.
6. **Необхідність супроводження дослідів необхідними статистичними показниками.** Насамперед мова йде про визначення достовірності отриманих результатів.

Перед початком досліджень потрібно скласти план робіт, наприклад:

1. Підготовка дослідження.
2. Догляд за досліджуваними об'єктами.
3. Обліки та спостереження.
4. Обліки супутніх параметрів.

Підготовка дослідження. З метою підготовки вивчається література й методики, складається перелік необхідного обладнання, реактивів, спорядження. Перед спостереженнями в природі слід завчасно планувати екскурсії, відібрати зручне місце для спостережень на постійних площадках.

Для лабораторних дослідів потрібно ретельно підібрати піддослідні рослини чи тварини. З метою закладення польового досліду

потрібно поділити площу на ділянки. Зупинимось на цьому більш докладно.

Місце проведення досліду має бути однорідним, якщо це не передбачене завданням досліду. Родючість ґрунту, рельєф, зволоження по всій площі мають бути максимально однаковими. У разі потреби ділянку під дослід готують спеціально. Одним із найбільш поширених способів є вирощування вирівнювальних посівів.

Окремі ділянки, де вирощуються рослини, складаються з двох частин – захисної та облікової (рис. 2.22). Захисні частини з усіх боків оточують облікову і відокремлюють між собою різні варіанти досліду. Якщо дослід буде багаторічний, слід подбати про те, щоб межі були твердо закріплені стовпчиками чи в інший спосіб і на наступний сезон їх можна було відшукати. Розміри ділянки визначаються завданням досліду, видом досліджуваної рослини, кількістю обліків із вилученням рослин і коливаються від 2 до 300 м². Часто розміри дослідних ділянок лімітує розмір земельної ділянки.

Ділянки з різними варіантами та повторностями одного досліду розміщують поруч (рис. 2.23).

Догляд за досліджуваними об'єктами являє собою технологію вирощування рослин чи утримання тварин. Для цього складається детальний план робіт чи технологічна карта.

Обліки та спостереження. Найбільш поширеною помилкою молодих дослідників є бажання охопити якомога більшу кількість спостережень та обліків. Однак фізичні й технічні можливості завжди обмежені, а кількість урахуваних параметрів наближається до безкінечності, тому обліки слід планувати, враховуючи

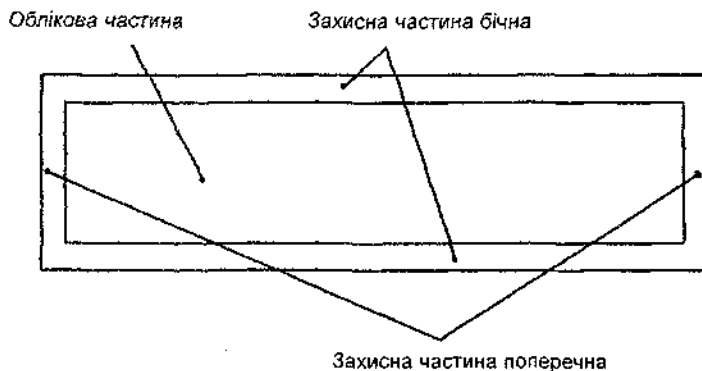


Рис. 2.22. Схема дослідної ділянки

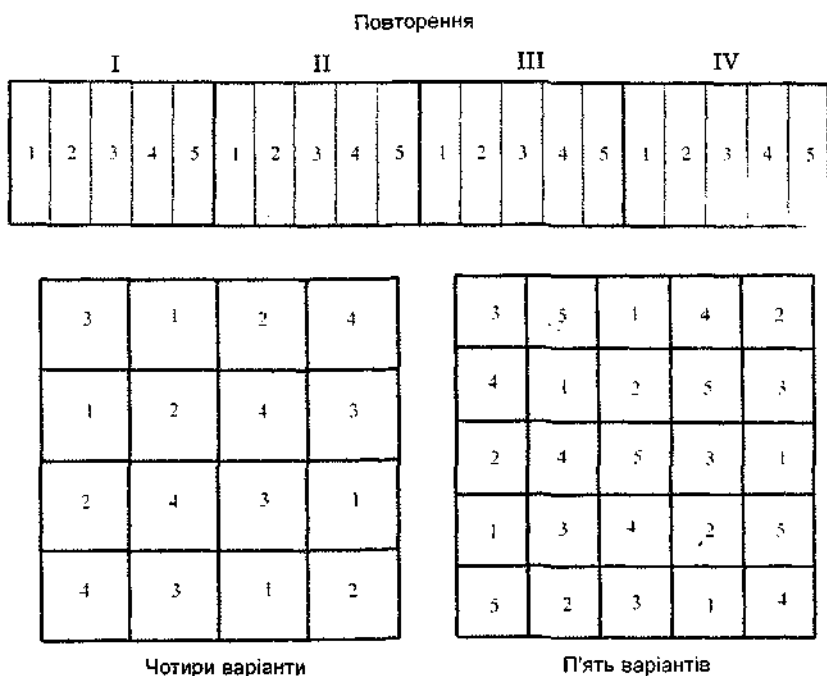


Рис. 2.23. Схема розміщення ділянок у досліді в один ярус (угорі) та методом латинського квадрату (унизу)

важливість того чи іншого параметра для розуміння досліджуваного фактора.

З варіюванням результатів спостережень пов'язана повторність варіантів досліді. Чим більша кількість повторностей, тим більша точність досліді, але тим більш високі витрати праці. Під повторністю в польовому досліді слід розуміти кількість ділянок для кожного варіанту досліді. У лабораторних дослідженнях повторність виражається кількістю однакових проб серій одночасних вимірювань, повторень одного й того самого варіанту досліді. Чим ширший рівень варіювання конкретних повторностей, тим більше їх слід провести для одержання достовірного результату.

Отже, важливим моментом планування досліді є визначення кількості зразків для спостережень. Це визначається за формулою:

$$n = \frac{t^2 \cdot v^2}{\varepsilon^2},$$

де t – значення критерію Стьюдента (для рівня значущості¹ 95% – 1,96; для 99% – 2,58; 99,9% – 3,29);
 v – коефіцієнт варіації;
 ε – допустима похибка у відсотках (найчастіше 1,3 чи 5%).

Обліки супутніх параметрів (погода, шкідники, хвороби). Супутніх параметрів також можна виділити велику кількість. Однак найбільш важливими для росту рослин є температура повітря та ґрунту, кількість і частота випадання опадів, відомості про несприятливі явища погоди: заморозки, посухи, суховії.

¹ Див. розділ 11.

Частина III

ТЕХНІКА ВИКОНАННЯ
ПОЛЬОВИХ
ДОСЛІДНИЦЬКИХ
РОБІТ

Лікарські рослини в побуті і народній медицині

На нашій землі багато віків нагромаджувався величезний досвід лікування людини. Римський історик Пліній Старший писав, що скіфські лікувальні заходи використовували в багатьох країнах. Через антів ці знання були передані Київській Русі, і їх носіями стали волхви (мандрівники). Пізніше народний досвід поширювали цілителі, які діяли при монастирях.

Людина користувалася дарунками природи: рослинами і квітами, які вона готувала і використовувала до окремих свят Сонячного кола та родинних урочистостей: весілля, народження, хрещення дитини тощо. У процесі тривалого та спадкоємного вивчення рослини ставали ліками або символами: калина, материнка, шавлія, айстра степова тощо. Ці рослини несли силу, вітамінну міць, ставали оберегами. Славнозвісний український борщ і кутя з маком є полівітамінними стравами-оберегами. У праукраїнців не було відрубної межі між лікарськими засобами і численними першими й другими стравами чи алкогольними напоями (настоями) з медом, калганом, плодами калини, горобини.

Упродовж тисячоліть людина вирішувала проблеми щоденного виживання й боротьби з хворобами. Дикорослі лікарські рослини та препарати з них відіграють значну роль у профілактиці та ефективному лікуванні багатьох захворювань. Вивчення й дослідження ролі лікарських рослин у життєдіяльності людини актуальне й нині, в умовах загального погіршення екології та здоров'я населення на території України.

Мета роботи – створення програми узагальнення народних знань у використанні лікарських рослин у народній та ветеринарній медицині та обрядових дійствах.

Завдання роботи:

- 1) дослідити природні умови вирощування лікарських рослин на певній території (грунти, кліматичні умови);
- 2) зібрати й оформити гербарій лікарських рослин;
- 3) виявити народних цілителів, що лікують за допомогою рослин;
- 4) провести опитування цілителів та респондентів похилого віку й записати розповіді про особливості збирання і застосування лікарських рослин при лікуванні людей і тварин;
- 5) визначити й узагальнити перелік лікарських рослин, які найбільше використовуються при лікуванні людей і тварин;
- 6) записати місцеві легенди про лікарські рослини і заговори при лікуванні різних хвороб.

Узагальнені матеріали досліджень можуть бути використані для поповнення рослинними зразками експозицій краєзнавчих музеїв і Музею народної архітектури та побуту НАН України, оформлені гербарії – при проведенні свята «Зільника» на території Музею народної архітектури і побуту НАНУ.

Методика досліджень

Підготовка. Перш за все потрібно визначити місце дослідження (населений пункт). Мати необхідний інвентар для виготовлення гербарію та фотоапарат. Для опитування респондентів добре мати диктофон і запитальник (зошит із чітко сформульованими питаннями для респондентів).

Для дослідження природних умов місцевості потрібно ознайомитися з картою ґрунтів і метеорологічними даними. Описуючи властивості лікарських рослин і методи лікування, можна використовувати енциклопедії лікарських рослин, енциклопедії народної медицини, визначники лікарських рослин, матеріали краєзнавчих музеїв і бібліотек.

Проведення опитування. За народними традиціями, цілющі трави збирали в певні дні, свята, при певній місячній фазі. Понад три сотні рослин збирає, висушує та використовує для лікарських та профілактичних потреб наш народ на Зелені свята (Трійцю, Зелену неділю, Клечану неділю) і на свято Купала. Серед цілителів існує давнє переконання, що рослинами, зібраними на Зелені свята, добре лікувати захворювання шкіри, алергії, нервові й стресові недуги, захворювання серцево-судинної системи тощо. А на Купала природа стає особливо зачарованою. Дівчата збирали розквітлу м'яту, підмаренник, чебрець, материнку і кидали

трави як оберіг здоров'я й сили до криниці, з якої пили воду. Ці свята найпоширеніші на території України, але є й менш відомі при збиранні лікарських рослин.

Лікування методами народної медицини часто супроводжували молитви, магичні дієства та заклинання. Тому мистецтво народного цілителя потребує конкретних знань, особливого хисту, добре розвиненої інтуїції та аналітичного таланту. Те саме стосується й способів заготівлі лікарської сировини та виготовлення різних настоїв, відварів, чаїв. Оскільки спадкоємність у передачі знань народної медицини втрачено, на народного цілителя нині покладена велика відповідальність і необхідність використання народних рецептів і здобутків офіційної медицини, щоб не скотитися до шарлатанства.

Під час опрацювання польових етнографічних матеріалів потрібно дотримуватися кількох загальних вимог і правил.

1. На кожному документі польової роботи зазначають вихідні дані про автора зафіксованих етнографічних матеріалів (прізвище, ім'я, по батькові, статус).
2. Опрацьований етнографічний матеріал супроводжують дані про його походження: конкретна дата (день, місяць, рік) та місце (назва населеного пункту, району, області), відомості про інформаторів (прізвище, ім'я, по батькові, вік – рік народження тощо).

Складаючи запитальник для інформаторів, слід урахувувати місцеві традиції й терміни заготівлі лікарських рослин. Наприклад:

- Хто навчив вас розпізнавати лікарські рослини?
- Коли потрібно заготовляти рослини (у будь-який чи в спеціальний день або святкові дні)?
- У який час доби потрібно заготовляти рослини (рано-вранці, після обід чи вночі)?
- Що потрібно робити чи говорити під час зривання рослин або викопування кореневищ?
- Які рослини ви збираєте і що ними лікуєте?
- Якими рослинами можна лікувати тварин?
- Чи користуєтесь молитвами, замовляннями при лікуванні людей, тварин?
- Чи можете навести рецепт лікування деяких хвороб?
- Які лікарські рослини заготовляли на Зелені свята (Купала) і для чого?
- Які лікарські рослини як оберіг тримали в хаті й де?
- Які рослини використовуєте для боротьби з гризунами, мілью, комарами, блохами?

- Які рослини використовують в обрядових діях (весілля, родини, хрестини, похорони)? Що вони символізують?
- Чи освячували лікарські рослини на Спаса, Маковея, Покрову?
- Чи пам'ятаєте ви розповіді про святкування жінками дня (зілляника) вшанування лікарських рослин?
- Чи пам'ятаєте легенди або цікаві розповіді про рослини?

До переліку питань можна додавати багато інших під час розмови з інформаторами, оскільки не всі опитувані люди, переважно похилого віку (найбільш цікаві респонденти віком 76–90 років), можуть бути обізнані щодо заготівлі чи використання лікарських рослин і замовлянь.

Якщо респонденти використовують невідомі назви рослин, слід звернутися до них з проханням показати цю рослину і взяти для себе зразок для гербарію або зробити фото. Це допоможе визначити правильну назву рослини за допомогою наукових довідників, енциклопедій лікарських рослин.

Обробка інформації

Першочерговим завданням після опитування є якомога швидше переписати інформацію на чистовик. Записувати потрібно дослівно з народними назвами рослин за зразком, що наводиться.

Зразок оформлення усної інформації (фрагмент опису)

9 серпня 2007 р.,

с. Очкине, Середино-Будський р-н, Сумська обл.

Інформатор: Займенко Зінаїда Михайлівна, 1937 року народження.

Рядом коло нас жила баба Мотря, вона у лес ходила і мене, і онуку свою брала з собою. Ми малі були і бегали за нею, бо інтересно було. Багато знала баба і про растенія, і молитви читала. Як рвала траву, то молилась. Собірала траву разную, і рано, і после обіду. Сушила на чердаке. Собірала чебрец, кровавник, безсмертник, як цвіте. Полинь од блох рвали і в хати клали.

На Тройцу явор, полинь трусили на пол, і веткі кльона, ліпи, берьози возле окон втикалі. Як висохне, то не викідали, а у хлів до скотини в кормушкі клали. Це од грому скотину береже, і тепер так робимо...

У міру накопичення інформації виникає потреба її систематизувати. Для цього краще зробити картотеку. Спочатку потрібно визначитися з метою створення картотеки, як у бібліотеці. Наприклад, потрібно систематизувати відомості про рослини, які використовуються при різних хворобах. У такому разі картотеку потрібно систематизувати за хворобами. Кожний розділ буде присвячений конкретній хворобі. На картках можна виписувати відомості про рослини, які використовуються для лікування. Наприклад, усього опитано 100 респондентів, з них 7 згадували про лікування переломів і назвали 15 видів рослин, які використовуються для лікування. У розділі картотеки, присвяченій переломам, має бути 15 карток. На них можна занести таку інформацію: дані про респондента, назву рослини, особливості збирання, зберігання сировини, застосування ліків, використання рослини в обрядових діях (рис. 3.1).

На основі такої картотеки можна створити комп'ютерну базу даних.

Використання картотеки чи комп'ютерної бази даних дозволяє швидко систематизувати інформацію й досліджувати аспекти, які не можна встановити, маючи лише записи. Прикладами таких робіт може бути визначення частоти використання конкретного виду рослин для лікування тих чи інших хвороб у віддалених районах, аналіз різних способів використання рослини тощо.

Висновки мають містити таку інформацію:

1. Перелік лікарських рослин найбільш поширених і популярних при лікуванні людей і тварин на обстеженій території, у тому числі отруйних, городніх, прямих культур.

Офіційна назва рослини	Народна назва рослини	Назва хвороби
Дата опитування, місце, де зберігаються первинні матеріали та чистові записи	Відомості про збір рослини	
Прізвище, ім'я, по батькові респондента, місце проживання, вік та інші дані	Відомості про використання рослини	
	Інші відомості	

Рис. 3.1. Схема оформлення картки для картотеки лікарських рослин, використовуваних у народній медицині

2. Легенди, розповіді респондентів, опис рослин-оберегів та їх застосування в наш час.
3. Замовляння при лікуванні народними методами людей і тварин.
4. Опис значення рослин у збережених або відтворених обрядових діях.
5. Виклад власних думок про роль лікарських рослин у житті та діяльності людей на обстеженій території.

Список літератури

1. Гродзинський Д.І. Енциклопедія лікарських рослин. – К.: Здоров'я, 1991. – 544 с.
2. Дари лісів України / Ю.А. Єліа, М.Я. Зерова, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова. – К.: Урожай, 1975. – 430 с.
3. Мамчур Ф.І. Довідник з фітотерапії. – К.: Здоров'я, 1984. – 263 с.
4. Носаль М.А., Носаль І.М. Лікарські рослини і способи їх застосування в народі. – К.: Держ. мед. вид. УРСР, 1958. – 258 с.
5. Смик Г.К. Корисні та рідкісні рослини України: Словник-довідник народних назв. – К.: УРЕ ім. М.П. Бажана, 1991. – 416 с.

Участь бобових у складанні лучних травостоїв. Якісний і кількісний аналіз сіна щодо вмісту протеїну

Загальна площа луків у світі перевищує 200 млн га, в Україні – 7,8 млн га, що становить 3,9% від площі лук у світі. Лучні угіддя відіграють велику роль у збереженні видової різноманітності й підтримці екологічного режиму навколишніх територій та є основним джерелом кормів. В Україні переважна більшість лук виникла і підтримується завдяки господарській діяльності людини. І нині лучні угіддя активно використовуються як пасовища та сіножаті. З розвитком урбанізації луки стають місцем масового відпочинку людей. Припинення господарського використання призводить до поступового заростання лук чагарниками та лісом. З іншого боку, надмірне використання призводить до їх деградації. Отже, проблема раціонального використання лучних угідь посідає центральне місце в лукознавстві та лукувництві. Перевагу слід надавати природним лукам, уже доведено, що створення штучних сіяних лук є економічно не вигідним. Тому оцінка стану як природних, так і сіяних лук та регулювання режимів їх використання є актуальною науковою проблемою.

Деякі теоретичні положення

Лучні трави зв'язують сонячну енергію та акумулюють її в органічній речовині. За Х.Г. Тоомінгом, кількість зв'язаної енергії для різних органічних речовин є такою (у кДж/г): крохмаль – 17,5, целюлоза – 17,6, сахароза – 16,5, глюкоза – 15,5, сирій протеїн – 23,0, щавелева кислота – 2,8, лігнін – 26,4, ліпіди – 38,9. Оскільки хімічний склад тіла різних видів специфічний, то різним є й загальний вміст енергії в надземній частині рослин. На підставі

Таблиця 3.1. Хімічний склад деяких кормових рослин, % на суху речовину

Назва родини	Протеїн	Клітковина	Жир	Безазотисті екстрактивні речовини	Зола
Хрестоцвіті	19,9	25,6	3,5	37,1	3,9
Бобові	18,9	27,0	3,2	42,3	8,3
Злакові	11,1	30,8	3,0	47,2	7,9
Складноцвіті	12,8	25,9	4,1	47,0	10,4
Розоцвіті	15,9	23,8	4,1	48,7	7,5
Зонтичні	13,3	25,6	4,4	46,3	10,4
Пасльонові	17,5	25,0	2,2	43,1	12,2
Гречкові	17,7	25,2	3,5	42,6	11,0

літературних даних для лучних трав приймається коефіцієнт – 18,5 кДж/г фітомаси лучних трав в абсолютно сухій вазі.

Однак кормове значення не визначається лише кількістю зв'язаної енергії. Ще одним важливим показником цінності корму є вміст білка (протеїна). Найбільше білка міститься в тілі бобових і деяких видів різнотрав'я (табл. 3.1). У сприятливих умовах вміст сирого протеїну в зеленій масі лучних бобових трав може досягати: *T. pratense* – 25%, *T. repens* – 36%, *M. falcata* – 19,4%, *M. lupulina* – 35%, *L. corniculatus* – 22%, *V. cracca* – 30% у розрахунок на абсолютно суху речовину (табл. 3.2).

Для оцінки якісного та кількісного співвідношення в траві його компонентів – видів рослин за основними господарськи

Таблиця 3.2. Хімічний склад деяких видів бобових у фазі цвітіння, % на суху речовину

Назва виду	Протеїн	Клітковина	Жир	Безазотисті екстрактивні речовини	Зола
Конюшина біла	14,3	31,2	3,4	41,8	9,3
Конюшина лучна	3,8	6,5	0,8	10,1	1,7
Люцерна хмелевидна	15,2...23,3	21,0...30,1	2,5...3,3	28,9...45,2	6,1...12,2
Пядвенець рогатий	5,3	6,8	0,8	12,5	3,2
Горошок мишачий	4,5...5,4	4,4...8,2	0,5...0,9	4,2...10,6	1,1...1,9

ми групами (злаки, бобові та різнотрав'я) використовується метод укiсних ділянок. На кожній ділянці лучного фітоценозу розміром 1 м² у стадії цвітіння рослин проводиться укiс. Таких ділянок, що відображають особливості певного фітоценозу, має бути не менше ніж три. Одержана зелена маса кожної ділянки розбирається на фракції: (бобові, злаки, різнотрав'я) і зважується.

Лише у виняткових випадках рослини ростуть ізольовано. У більшості ж випадків вони взаємодіють між собою та навколишнім середовищем і утворюють угруповання, або фітоценози. **Фітоценоз**, або **рослинне угруповання**, – це будь-яка сукупність як вищих, так і нижчих рослин, що існують на даній однорідній ділянці земної поверхні з властивими тільки їй взаємовідносинами як між рослинами, так і з умовами існування. Такі угруповання утворюють своє особливе середовище – фітосередовище (за В.Н. Сукачовим). Прикладом рослинних угруповань є лучнокострицева лука, сосновий ліс, поле пшениці, ковиловий степ.

Отже, ті, хто використовує лучні угіддя, мають справу зі складною біологічною системою, тому регулювання її має будуватися на розумінні основних механізмів саморегуляції фітоценозів. Саморегуляція рослинних угруповань залежить від здатності виживати в окремих видів. Сукупність особин конкретного виду у фітоценозі прийнято називати популяцією. **Популяція** – це реально існуюча в природі група організмів одного біологічного виду, яка займає певну територію та відрізняється наявністю серед цих організмів функціональних зв'язків і спільності структур. Особи фітопопуляції займають певну територію у фітоценозі, яку називають **популяційним полем**.

Роль виду в рослинному угрупованні може бути виражена певними характеристиками популяції, ключовою з яких є щільність. Вона показує, яка кількість особин припадає на одиницю площі популяційного поля. Для оцінки щільності фітопопуляції існують чотири незалежні методи. Проте провідним для визначення щільності є метод підрахунку кількості особин на пробних ділянках, розміром в 0,1; 1; 10 або 100 м².

Мета роботи: оцінити якість сіна на різних типах лук щодо вмісту в ньому протеїну на основі даних якісного і кількісного аналізу складу лучного травостою за господарськими групами рослин: злаки, бобові та різнотрав'я.

Завдання роботи:

1. Методом укiсних ділянок оцінити співвідношення в травостою рослин за основними господарськими групами: злаки, бобові та різнотрав'я.

2. Визначити щільність популяцій бобових як основного джерела протеїну.
3. Розрахунковим шляхом визначити частку протеїну та кількість зв'язаної сонячної енергії в сїні.
4. Порівняти отримані дані з даними, що були отримані при вивченні заплавної лук Лісостепу.

Методика досліджень

Підготовка. Підготовчий етап до роботи передбачає ознайомлення з різними типами лук екскурсійним методом, вивчення видового складу лучних фітоценозів, збір гербарію (див. розділ 24), оволодіння методикою проведення даного дослідження. Для проведення досліджень вибирають три-шість різних за характером зволоження і візуальними ознаками ділянок. Обрані ділянки потрібно коротко описати за схемою:

- ландшафт (заплава, схил балки, плакорна ділянка тощо);
- характер зволоження;
- спосіб використання (випасання, сінокошення) та його інтенсивність (незначна, середня, надмірна);
- висота травостою, домінанти.

Вивчення кількісного та якісного складу лучних травостоїв.

Фактично дослідження зводиться до визначення запасу фітомаси у $г/м^2$ у цілому, а також за фракціями, тобто: за основними господарськими групами: бобові, злаки та різнотрав'я. Для цього використовують метод укисних ділянок.

Укисні ділянки закладають випадково, щоб уникнути суб'єктивності вибору. Мінімальна кількість ділянок на одній відносно рівномірній ділянці – три. Найбільш часто використовуються ділянки розміром в $1 м^2$.

Укисну ділянку оковтують шпагатом, який закріплюють на кілочках, або раніше заготовленою дерев'яною чи металевією рамкою.

На укисних ділянках скошування рослин необхідно проводити на рівні поверхні ґрунту. Отриману зелену масу складають у поліетиленові пакети. До пакету вкладають етикетку, де зазначають номер ділянки та тип луки. Якщо зберігання трави в пакетах передбачається протягом кількох годин, то перед вкладанням у пакет її рекомендується загорнути у вологу газету. В усіх випадках скошену траву не можна залишати на сонці.

Після проведення необхідної кількості укосів уже на базі проводять розподіл зеленої маси на фракції за основними господарськими групами: злаки, бобові та різнотрав'я. Кожну з цих

Таблиця 3.3. Компонентний аналіз лучного травостою Полісся за основними господарськими групами

Тип луки	Фракція «злаки», г/м ²	Фракція «бобові», г/м ²	Фракція «різнотрав'я», г/м ²	Усього, г/м ²
Середнє арифметичне, г/м ²	№ 1 –			
	№ 2 –			
	№ 3 –			
Середнє арифметичне, г/м ²	№ 1 –			
	№ 2 –			
	№ 3 –			

фракцій зважують, результати заносять до польового щоденнику у вигляді таблиці (див. табл. 3.3).

Визначення щільності популяцій бобових. Визначення щільності популяцій проводиться на пробних ділянках розміром до 1 м². Порядок закладання пробних ділянок такий самий як і при визначенні кількісного та якісного складу травостоїв. Якщо ці дослідження збігаються в часі, то їх проводять на одних і тих самих ділянках. В такому випадку спочатку визначають щільність популяції.

На ділянках підраховують усі без винятку особини виду, у тому числі найдрібніші. Уважно також слід ставитися і до основи рослин. Більшість видів бобових інтенсивно галузяться, і окремі особини виділити часто буває важко.

Підрахунок кількості особин конюшини повзучої ускладнюється укоріненням її сланких пагонів. Прийнято рахувати всі укорінені вузли повзучого пагону, які мають листок чи суцвіття.

Таблиця 3.4. Щільність популяцій окремих видів бобових

Номер ділянки та тип луки	Види бобових	Кількість особин на пробних ділянках, шт.				Загальна облікова площа, м ²	Щільність популяції, шт./м ²
		1	2	3	Сума		

Отримані дані заносяться в польовий щоденник або в підготовлені заздалегідь бланки (табл. 3.4).

Камеральний обробіток матеріалів. Використовуючи дані, які були отримані під час польових досліджень (табл. 3.3, 3.4), переходимо до його обробки та аналізу.

1. За допомогою даних табл. 3.3 знаходимо середнє арифметичне вмісту кожної з фракцій у лучному фітоценозі, а також загальну продуктивність (запас фітомаси на одиницю площі) даної луки.
2. За даними табл. 3.4 визначають щільність популяції. Для цього визначають суму всіх рослин на обстежених ділянках (у нашому прикладі їх 3), обстежену площу угруповання. Щільність визначають шляхом ділення кількості врахованих на всіх ділянках рослин на сумарну площу ділянок.
3. Визначення кількості зв'язаної сонячної енергії та вмісту сирого протеїну бобових у кормовому сінні на одиницю площі проводиться із використанням даних таблиць 3.1, 3.2. Результати заносяться до табл. 3.5. Приклади розрахунків наводяться нижче.

Приклад:

Середня фітомаса ($W_{\text{ср.}}$) на одиниці площі становить 76,7 г/м². За літературними даними, вологість лучних бобових дорівнює 65%.

- 1) Обчислимо вміст води ($W_{\text{вод.}}$), що міститься в даній фітомасі. Для цього складемо пропорцію:

Таблиця 3.5. Кількість зв'язаної сонячної енергії (кДж) та вмісту сирого протеїну (г) у надземній фітомасі бобових на різних типах лук

Типи лук	Середня фітомаса на одиницю площі, г/м ²	Абсолютно суха вага ($W_{\text{с.с.}}$), г/м ²	Кількість зв'язаної сонячної енергії ($Q_{\text{зв.}}$), кДж/г/м ²	Вміст сирого протеїну ($\omega_{\text{с.пр}}$), г/м ²	Примітки
№ 1					
№ 2					
№ 3					
Середнє значення					

$$76,7 \text{ г/м}^2 - 100\%$$

$$x \text{ г/м}^2 - 65\%$$

$$x = 49,9 \text{ г/м}^2 - W_{\text{сол}}$$

Обчислимо запас фітомаси в абсолютно сухій вазі ($W_{\text{а.с}}$):

$$W_{\text{а.с}} = 76,7 \text{ г/м}^2 - 49,9 \text{ г/м}^2 = 26,8 \text{ г/м}^2.$$

2. Обчислимо кількість зв'язаної сонячної енергії ($Q_{\text{в}}$) у розрахунку на абсолютно суху вагу.

За літературними даними, для лучних трав коефіцієнт для перерахунку абсолютно сухої ваги в кількість зв'язаної сонячної енергії становить 18,5 кДж/г. Таким чином, для нашого прикладу розрахунку матимуть вигляд:

$$Q_{\text{в}} = 26,8 \text{ г/м}^2 \cdot 18,5 \text{ кДж/г} = 495,8 \text{ кДж/г/м}^2.$$

3. Розрахуємо вміст сирого протеїну у відсотках на абсолютно суху вагу.

Згідно з методикою І.В. Ларіна, вміст сирого протеїну ($w_{\text{с.пр}}$) у бобовому компоненті в розрахунку на абсолютно суху вагу становить 18,4%. Дані щодо хімічного складу кормових рослин за родинями (% на суху речовину), а також щодо хімічного складу деяких видів бобових рослин наведені в табл. 3.2.

Складемо пропорцію:

$$26,8 \text{ г/м}^2 - 100\%$$

$$x \text{ г/м}^2 - 18,4\%$$

$$x = 4,93 \text{ г/м}^2 - w_{\text{с.пр}}$$

4) Порівняємо отримані дані із даними, отриманими для заплавних лук Лісостепу України (див. табл. 3.6–3.8).

Таблиця 3.6. Компонентний аналіз лучного травостою Лісостепу за основними господарськими групами

Фракції	Фракція «злаки», г/м ²	Фракція «бобові», г/м ²	Фракція «різнотрав'я», г/м ²
Середнє арифметичне за всіма типами лук, г/м ²	90,3	183,1	186,4
Середнє арифметичне за всіма типами лук, %	20,0	38,5	41,5

Таблиця 3.7. Кількість зв'язаної сонячної енергії (кДж) та вмісту сирого протеїну (г) у надземній фітомасі бобових на різних типах лук Лісостепу

Показники	Середня фітомаса на одиницю площі, г/м ²	Абсолютно суха вага, г/м ²	Кількість зв'язаної сонячної енергії, кДж/г/м ²	Вміст сирого протеїну, г/м ²
Середнє арифметичне	90,3	31,6	584,8	5,78

Таблиця 3.8. Щільність популяцій деяких видів бобових на заплавних луках Лісостепу

Види бобових	Середня щільність популяцій, шт./м ²
Конюшина лучна	13,0
Лядвенець рогатий	5,0
Люцерна серповидна	4,4
Люцерна хмелевидна	13,0
Горошок мишачий	9,1

Висновки мають містити таку інформацію:

1. Якісну та кількісну оцінку різних лучних травостоїв за співвідношенням у них рослин, які належать до основних господарських груп: злаки, бобові та різнотрав'я.
2. Порівняння щільності популяцій видів бобових на обстежених луках.
3. Порівняння отриманих даних про вміст протеїну та кількість зв'язаної сонячної енергії в сні різних типів лук.
4. Зіставлення отриманих даних із відомостями про заплавні луки українського Лісостепу.

Список літератури

1. Заповідні скарби Сумщини / Андрієнко Т.Л., Прядко О.І., Клестов М.Л. та ін. – Суми: Джерело, 2001. – 208 с.
2. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навч. посіб. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 416 с.
3. Круссер О.В., Крылов В.М. Растительные белки и их использование в кормлении сельскохозяйственных животных. – Л.: Колос, 1964. – 213 с.

4. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения Европейской части СССР: Справочник. – Л.: Колос, 1981. – 336 с.
5. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
6. Работнов Т.А. Луговедение. – М.: МГУ, 1974. – 384 с.
7. Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: МГУ, 1983. – 292 с.
8. Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения структуры луговых травостоев // Бюллетень МОИП, отд. биол. – 1950 г. – Т. 55, вып. 2. – С. 50–71.
9. Типология лугов Украины и их рациональное использование / Л.С. Балашев, Л.М. Сипайлова, В.А. Соломаха, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Наук. думка, 1988. – 240 с.
10. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 264 с.

Методи визначення запасів лікарських рослин

Останні досягнення хімії та фармацевтичної промисловості не спроможні витіснити з ринку лікувальних засобів натуральні ліки, що виготовляються із рослинних компонентів. У більшості аптек можна знайти широкий вибір ліків на основі рослин, різноманітні трав'яні чаї. Натуральні компоненти є основою більш ніж 40% всіх лікарських засобів, що виробляються у світі. Для лікування серцево-судинних захворювань застосовуються 80% препаратів рослинного походження, при захворюваннях печінки і шлунково-кишкового тракту – 70%. Широке використання рослин з лікувальною метою обумовлене вмістом біологічно-активних речовин, які виробляються й накопичуються в процесі їх життєдіяльності.

Результати дослідження флори судинних рослин України показують, що з 5,1 тис. видів рослин 535 видів підлягають охороні, 439 видів занесені до Червоної книги України, з них 73 види – цінні лікарські рослини. Проте лікувальні властивості мають близько 1,2 тисячі судинних рослин України.

Значна кількість лікарських рослин зростає в лісі. Це такі рослини, як копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), суниця лісова (*Fragaria vesca* L.), чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.), брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.) конвалія звичайна (*Convallaria majalis* L.), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.) та ін.

Разом з тим надмірне господарське використання є причиною зменшення площ, придатних для заготівлі лікарських рослин у природі. А для багатьох рослин запаси виснажені. Розробка режимів раціонального використання ресурсів дикорослих лікарських рослин можлива на основі постійних спостережень. Основним методом таких спостережень і присвячена ця стаття.

Першочергового і найбільш докладного вивчення запасів лікарських рослин заслуговують види з обмеженим ареалом,

занесені до Червоної книги України, а також види – джерела дефіцитної сировини. Крім того, інтерес нерідко становить вивчення запасів сировини деревних і чагарникових рослин, інтродукованих у країнах СНД, або широко і традиційно зростаючих рослин іноземних флор (софора японська, евкаліпти і т.д.). Іноді виникає необхідність вивчення запасів експортованих (барвінок малий, дягель лікарський і ін.) або харчових (журавлина, орляк), вітамінних, дикорослих плодів і технічних рослин.

Методика досліджень

Підготовка. На підставі зібраних даних про лікарську сировину визначаються ймовірні маршрути майбутнього обстеження. Ці маршрути мають охоплювати можливо більшу кількість ділянок, де зростають лікарські рослини. Крім картографічних матеріалів і літературних даних, можливі місцезнаходження заростей нерідко встановлюються в ході самої експедиції шляхом опитування лісників, заготівників і місцевого населення з наступним уточненням цієї інформації на місцевості.

На першому етапі підготовчих робіт визначаються завдання дослідження. Школярі мають ознайомитися з основними методами визначення запасів лікарських рослин, щоб визначитися з потрібними. При собі необхідно мати: зошит у клітинку (18 с.), олівець, дерев'яну чи дюралеву рамку розміром 50х50 см, лінійку, калькулятор.

Польові дослідження

У ході польового обстеження використовують (з необхідним корегуванням) дані, отримані в ході підготовчих робіт. Найважливіші завдання цього етапу – виявлення заростей лікарських рослин, встановлення границь масивів заготівель, визначення врожайності лікарських рослин та оцінка величини запасів на цих ділянках і масивах.

Площу заростей лікарських рослин визначають, порівнюючи її обрис з якою-небудь геометричною фігурою і вимірюючи параметри (довжину, ширину, діаметр і т.д.), необхідні для розрахунку площі цієї фігури. Вимірювати площу можна кроками, рулеткою або іншими загальновідомими методами.

Визначення врожайності (щільності запасу сировини). Урожайність (щільність запасу сировини) – величина сировинної фітомаси, отримана з одиниці площі (m^2 , га), зайнятої заростю.

Реальна врожайність значною мірою варіює в різних заростях і залежить від багатьох факторів. Зокрема, вона може змінюватися в різні роки, тому в разі багаторічних спостережень бажано проводити щорічне визначення цього показника.

На практиці визначення врожайності здійснюється за допомогою трьох методів: методом використання облікових ділянок, методом модельних екземплярів і на основі визначення проективного покриття.

Вибір методу пов'язаний насамперед з особливостями життєвої форми і габітусу рослин та з частиною, використовуваною як сировина. Для невеликих трав'янистих рослин і чагарників, в яких сировиною є надземні органи, урожайність раціональніше визначати *на облікових ділянках*.

Визначення врожайності на облікових ділянках. Цей метод найбільш точний, оскільки не робляться додаткові перерахунки, що знижують точність дослідження.

Облікова ділянка – ділянка визначеного розміру (від 0,25 до 10 м²), закладена в межах зарості або масиву для визначення маси сировини, кількості рослин або обліку проективного покриття.

Форма ділянки (прямокутна, кругла, квадратна) не відіграє істотної ролі. Розмір її встановлюють залежно від величини дорослих екземплярів досліджуваного виду. Оптимальним вважається розмір ділянки, при якому на ній міститься не менше ніж п'ять дорослих екземплярів рослин.

Орієнтовні дані про кількість ділянок, необхідну для досягнення достатньої точності результатів, можна одержати на підставі різниці між мінімальною та максимальною масою сировини, зібраної з однієї облікової ділянки. Так, якщо мінімальне і максимальне значення при 15 закладених ділянках відрізняються не більш ніж у 5–7 разів, можна обмежитися цією кількістю ділянок. При різниці в 15–20 разів необхідно закласти ще 15–20 ділянок.

Точніше необхідну кількість ділянок можна визначити за допомогою нескладних розрахунків:

$$n = \frac{v^2}{p^2},$$

де n – необхідна кількість ділянок;

p – необхідна точність (звичайно 15%);

v – коефіцієнт варіації, визначений за формулою:

$$v = \frac{100\sigma}{M},$$

де M – середнє арифметичне;
 σ – середнє квадратичне відхилення.

Величину середнього квадратичного відхилення легко визначити за формулою:

$$\sigma = a \cdot k,$$

де a – різниця між максимальним і мінімальним значеннями вимірюваної ознаки;
 k – коефіцієнт, що залежить від кількості закладених ділянок (величини вибірки) n .

У табл. 3.9 наведені значення перекладних коефіцієнтів залежно від обсягу вибірки.

Облікові ділянки закладають рівномірно на визначеній відстані одна від одної таким чином, щоб по можливості охопити весь масив або зарость. Частіше визначають серію маршрутних ходів, що перетинають зарость у різних напрямках (можна закладати ряд рівнобіжних або перпендикулярних один одному ходів, ходів по діагоналі зарості або «конвертом»), і закладають ділянки вздовж цих ходів через визначену, заздалегідь обумовлену кількість кроків або метрів (3, 5, 10, 20 і т.д.). Закладення ділянок здійснюється незалежно від наявності або відсутності екземплярів досліджуваного виду в даному місці. Лише в тому випадку, якщо масив являє собою окремі плями, що займають установлені

Таблиця 3.9. Значення коефіцієнта (k) залежно від кількості облікових ділянок

Кількість ділянок (n)	Значення коефіцієнта (k)	Кількість ділянок (n)	Значення коефіцієнта (k)
3	0,591	12	0,307
4	0,486	14	0,294
5	0,430	16	0,283
6	0,395	18	0,275
7	0,370	20	0,268
8	0,351	30	0,245
9	0,337	40	0,231
10	0,325	50	0,222

ний (див. вище) відсоток площі, облікові ділянки розташовуються тільки в межах цих плям (куртин).

Після закладки облікових ділянок на кожній з них збирають усю сировинну фітомасу. Зрозуміло, не підлягають збиранню сходи або ушкоджені екземпляри рослин.

Сировина відразу ж зважується з точністю до $\pm 5\%$ (зібране з кожної ділянки – окремо). Далі може бути розрахована врожайність виду в даній зарості. Отримані результати заносять у табл. 3.10, розраховують середнє арифметичне та його похибку (див. розділ 11).

Таблиця 3.10. Форма для показників виходу лікарської сировини

№ пор	Назва рослини	Кількість рослин, шт.	Висота рослин, см	Лікарська сировина (г)		Фенофаза
				сира вага	повітряно-суха	
1						
2						
...						

Визначення врожайності за модельними екземплярами. При оцінці врожайності підземних органів або при роботі з великими рослинами, для яких потрібне закладення облікових ділянок великої площі, краще застосовувати метод модельних екземплярів.

Під терміном *модельний екземпляр* розуміють середньостатистичний за масою товарний екземпляр (або іноді пагін) лікарської рослини, визначений для конкретної зарості масиву.

При оцінці врожайності за цим методом встановлюють два показники: масу сировини, одержувану від модельного екземпляра, і кількість товарних екземплярів (пагонів) на одиницю площі.

Окремими екземплярами оперують у тих випадках, коли рослини порівняно невеликі і їм «межі» легко встановлюються. У тих випадках, якщо збір сировини з цілого екземпляра трудомісткий (дерева, великі чагарники) або його межі важко визначити, перевагу надають пагону як обліковій одиниці.

Підрахунок кількості екземплярів (пагонів) проводять на облікових ділянках розміром від 0,25 до 10 м², принципи закладення яких були викладені раніше. Однак у цьому випадку зручніше підраховувати кількість екземплярів (пагонів) на вузьких (1–2 м шириною) і витягнутих уздовж маршруту ділянках, так званих трансектах.

Для оцінки врожайності з точністю до 15% при роботі цим методом визначення кількості екземплярів і величини їх сировинної фітомаси слід проводити з точністю до 10%. Екземпляри (або пагони) для визначення маси модельного екземпляра відбирають на облікових ділянках. Найбільш об'єктивним є систематичний відбір, коли для визначення беруть кожний другий, третій, п'ятий або десятий екземпляр (пагін), знайдений по ходу маршруту. У кожного екземпляра зважується його сировинна частина і потім розраховується середня величина цього показника ($M \pm m$). Кількість екземплярів у вибірці, що точніше відбиває масу модельної рослини, визначають за тією самою формулою (див. вище), що й кількість облікових ділянок. Очевидно, що величина вибірки залежить від ступеня варіювання маси сировини в окремих екземплярах.

У середньому при визначенні маси підземних органів або суцвіть може бути достатнім облік 40–60 екземплярів. Надземні частини варіюють за масою більшою мірою, тому кількість «обираних» екземплярів (пагонів) звичайно наближається до 100 і більше.

Урожайність розраховують, помноживши середню кількість екземплярів на одиницю площі на середню масу модельного екземпляра. Отримані результати заносять у табл. 3.11.

Таблиця 3.11. Форма для показників виходу лікарської сировини

№ пор.	Назва рослини	Кількість рослин, шт.	Висота рослин, см	Середня маса модельного екземпляра (г)		Фенофаза
				сира вага	повітряно-суха	
1.						
2.						
...						

Приклад розрахунку врожайності методом модельних екземплярів. На зарості площею 5 га визначали кількість екземплярів орляка на 30 трансектах довжиною 13 м і шириною 2 м (площа ділянки 26 м²).

Обчислення середньої кількості і похибки середнього арифметичного ($M \pm m$) показало, що кількість товарних екземплярів на кожному відрізку ходу становить $12,3 \pm 1,26$ шт.

Для визначення маси сировини було взято 50 товарних екземплярів, кореневища кожного екземпляра зважені, і розрахована

середня маса кореневища одного (модельного) екземпляра ($M_1 \pm m_1$). Вона становила $74,9 \pm 6,1$ г.

Урожайність ($M_2 \pm m_2$) розраховували як добуток ($M \pm m$) \times ($M_1 \pm m_1$) поетапно: $M_2 = MM_1 = 12,3 \cdot 74,9 = 921,3$ і

$$m_2 = \sqrt{(M_1 m)^2 + (M m_1)^2} = \sqrt{(12,3 \cdot 6,1)^2 + (74,9 \cdot 1,26)^2} \approx \\ \approx \sqrt{75,03^2 + 94,374^2} \approx \sqrt{14535,2} \approx 120.$$

Таким чином, середня врожайність на 26 м^2 становить 921 ± 120 , або на $1 \text{ м}^2 - 35,4 \pm 4,6$ г.

Визначення врожайності за проективним покриттям. Для низькорослих трав'янистих і чагарничкових рослин, особливо коли вони утворюють щільну дерновину, рекомендується застосовувати метод оцінки врожайності на основі *проективного покриття*.

Під *проективним покриттям* розуміють площу проекції надземних частин рослин. Визначення врожайності методом проективного покриття є зручним при роботі з невисокими або сланкими рослинами, такими як брусниця, чорниця або чебрець.

Виміри здійснюються в різні способи: глазомірно, сіточкою Раменського.

Сіточка Раменського (рис. 3.2) являє собою невелику пластинку, в якій вирізано прямокутні отвори розміром 2×5 або $3 \times 7,5$ см. Отвори ділять білою ниткою або тонким дротом на 10 квадратних клітинок по 1 або $1,5 \text{ см}^2$ кожна.

Проективну повноту покриву визначають, розглядаючи травостій крізь віконце сіточки. При цьому по можливості не слід звертати уваги на суцвіття. Сіточку тримають приблизно на половині відстані між оком і травостоем. Розглядаючи повне місце

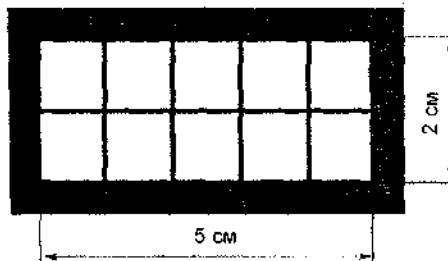


Рис. 3.2. Сіточка Раменського

покриву, визначають скільки комірок сітки (десятих часток віконця) припадає на плями (проекції рослин) і скільки на вільні проміжки (крізь них видно ґрунт, воду, мохи). Повторні обрахунки покриття в різних місцях пробної ділянки дозволяють отримати середню величину цього показника з досить високою точністю. Допомагають в цьому розроблені еталони градацій проективного покриття (рис. 3.3).

Для визначення врожайності за цим методом встановлюють дві величини: середнє проективне покриття виду в межах зарості і вихід сировини з 1% проективного покриття (так звану ціну 1% проективного покриття).

Середнє проективне покриття визначається на основі вимірів проективного покриття в серії облікових ділянок. Їх необхідна кількість встановлюється подібно тому, як описано для методу роботи на облікових ділянках (див. вище).

Для визначення ціни 1% проективного покриття на кожній обліковій ділянці зрізають сировину з 1 м². Далі зважують фітомасу сировини з кожного «зрізаного» 1 м² (це відповідає 1% проективного покриття) і розраховують середньостатистичне значення ціни 1% покриття. Урожайність розраховується як добуток середнього проективного покриття ($M \pm m$) на ціну 1% ($M_1 \pm m_1$)

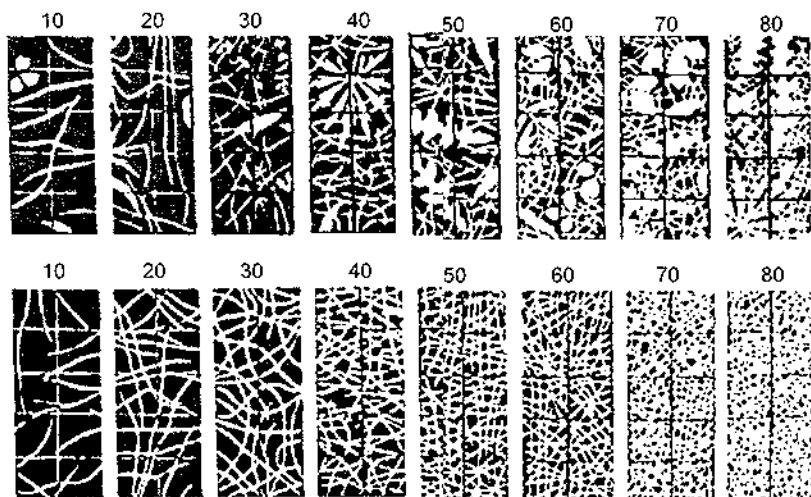


Рис. 3.3. Еталони градацій проективного покриття (у %) травостою, через сіточку Раменського

Таблиця 3.12. Форма для показників виходу лікарської сировини

№ пор.	Назва виду	Проект. покриття, %	Кількість рослин, шт	Висота рослин, см	Лікарська сировина (г)		Фенофаза
					сира вага	повітряно-суха	
1							
2							
...							

за тими самими формулами, що й при роботі з модельними екземплярами. Отримані результати заносять у табл. 3.12.

Техніка безпеки

Техніка безпеки при вивченні запасів лікарських рослин у першу чергу полягає в тому, що категорично заборонено пробувати частини рослин на смак, особливо незнайомі. Дуже часто зустрічаються отруйні лікарські рослини.

Камеральний обробіток даних

Усі отримані дані мають бути статистично оброблені. Їх зводять в інвентаризаційну відомість, окремо за кожною рослиною. При роботі на конкретних заростях указують номер зарості, її географічне положення із зазначенням відстані від найближчих населених пунктів і транспортних шляхів, рослинне угруповання, в якому зростає досліджувана рослина, проективне покриття або кількість екземплярів на одиницю площі, урожайність, площу зарості й запас сировини.

Висновки

Наприкінці роботи наводять зведену таблицю запасів, виявлених за кожним видом, і таблицю обсягів фактичних заготівель лікарської сировини, проведених у районі ресурсного обстеження. На підставі аналізу наявних запасів і обсягу проведених заготівель дають необхідні рекомендації щодо можливості їх збільшення або необхідності зменшення. Крім того, вносяться пропозиції щодо створення заказників для охорони рідкісних лікарських рослин або високопродуктивних заростей та масивів. Звіт ілюструється необхідними картографічними матеріалами.

Список літератури

1. Григора І.М., Шаброва С.І., Алейніков І.М. Ботаніка.: Навч. посіб. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 196 с.
2. Закон України «Про рослинний світ» // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1999 – № 22–23.
3. Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навч. посіб. – Суми: Вид-во «Університетська книга», 2000. – 201 с.
4. Мінарченко В.М. Державний кадастр рослинного світу // Збереження і стале використання біорізноманіття України: стан, перспективи та заходи вдосконалення. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – С. 147–152.
5. Мінарченко В.М., Серeda П.І. Ресурсознавство, Лікарські рослини.: Навч.-метод. посіб. – К., 2004. – 72 с.
6. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин – К: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.
7. Червона книга України. Рослинний світ / Відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Українська Енциклопедія, 1996. – 608 с.

Вивчення прибережного та донного тваринного населення водойм

Вода є джерелом життя. Проте в наш час водні ресурси зазнають істотного забруднення, і якість поверхневих вод погіршується. Живі організми – мешканці водойм – дуже чутливі до змін навколишнього середовища, тому при найменших відхиленнях у якісному складі води одні тварини можуть зовсім зникати, натомість інші – розмножуватись у значній кількості. Оцінка стану навколишнього середовища є принципово важливим завданням як при плануванні, так і при здійсненні будь-яких заходів з природокористування, охорони природи, забезпечення екологічної безпеки. Інформація про якість середовища конче необхідна для прийняття екологічно грамотних рішень. Нині розроблені різні методики для оцінки стану середовища, під якою розуміють визначення його сприятливості для живих істот, у тому числі людини.

На забруднення середовища тварини реагують зміною фізіології (хворіють), ці зміни відображаються і на морфології: збільшується кількість асиметричних ознак, виникають нехарактерні для даного виду ознаки (фенодивіати). Тому екологічний стан водойм методом біоіндикації можна вивчати в різних напрямках. Наприклад, визначити склад та зміну різноманіття тваринного населення або оцінити морфологічні особливості з урахуванням асиметрії та фенодивіатів. Перше зручніше вивчати на прикладі групи безхребетних тварин, які представлені різними екологічними групами, високим є їх видове різноманіття, друге на прикладі зелених жаб, для яких розроблена зручна схема визначення стабільності розвитку за частотою асиметричного виявлення на ознаку (Чубінішвілі, 1998).

Подібні дослідження слід проводити на різних за своїм характером водоймах. За природну, мало змінену ділянку можна взяти заплаву великої річки, де представлений комплекс різноманітних

водойм. Серед них можна назвати рукави, затоки, стариці та невеликі постійні й тимчасові заплавні водойми. Зі створених людиною водойм можна навести приклад меліоративних канал, ставків.

Головними чинниками, що обумовлюють характер і природного, і створеного людиною біотопу, є наявність і швидкість течії, склад ґрунту, глибина та освітленість. За складом ґрунту виділяють біоценози з піщаним, мулистим, глиняним, торф'яним ґрунтом.

Біоценози пісків за складом макрофауни бідні кількісно і якісно. З типових представників бентосу можна вказати планарій, деякі види нематод, малощетинкових черв'яків, двостулкових моллюсків, гіллястовусих раків, бокоплавів, личинки *Tendipedidae*, *Cryptochironomus*, *Polypedium*.

Біоценози глиняних ділянок мають, як правило, небагато форм. Рослинності тут немає, а тварини беруть участь у руйнуванні берега, риючи ходи та нірки, у які заходить вода. До таких тварин належать личинки деяких волохокрильців та одноподібних. Цими ходами користуються окремі види рачків та черв'яків. На глиняних ділянках є багато видів моллюсків, річковий рак, личинки одноподібних, волохокрильців, двокрильців.

Біоценози мулів значно багатші за кількістю мешканців від попередніх. Хоча групи тварин залишаються ті самі, додаються ще вислокрильці.

Біоценози рослинних ділянок характеризуються наявністю в них вищих водних рослин, кількість яких залежить в основному від швидкості течії та прозорості води. Рослинність відіграє для тварин роль субстрату, дає їм їжу, захищає від механічних ушкоджень та ін. Компонентами рослинного біоценозу можуть бути губки, гідри, круглі черви, малощетинкові черви, п'явки, моховатки, моллюски, ракоподібні, водяні кліщі, личинки бабок, одноподібних, веснянок, волохокрильців, комарів.

Основною метою роботи в цьому напрямку є навчити і зацікавити дітей визначати екологічний стан водойм методом біоіндикації, знаходити екологічні зв'язки між об'єктами дослідження, розвивати дбайливе ставлення до навколишнього середовища. Для цього необхідно ознайомитись з основними групами водних тварин і навчитися визначати їх видову чи родову належність за визначником безхребетних. Обов'язковою умовою роботи є прижиттєве обережне вивчення тварин з подальшим поверненням їх у місце вилову.

Методика досліджень

Підготовка до роботи. Першим етапом підготовки до виконання роботи є ознайомлення зі способами збирання матеріалу та правилами запису даних. Школярі знайомляться з планом опису водойм, таблицями для визначення індексів забруднення та схемами малюнку жаб. Наступний етап підготовки до проведення досліджень передбачає проведення екскурсій для знайомства з різноманітним водоймом та з метою визначення місць проведення досліджень. Потрібно також завчасно підготувати необхідне спорядження: детальну топографічну карту місцевості, сачок з дрібними отворами, кювет, пінцет, піпетку, велику металеву чи пластикову банку для збирання ґрунтових проб, півлітрову склянку, біноклярний мікроскоп зі збільшенням $30\times$ – $100\times$, лупу. Для відбору проб слід мати гумові чоботи. Для запису даних потрібен загальний зошит і ручка, для замальовок – простий олівець.

Визначення індекса Майєра. Найкращий час для дослідження – ранок або вечір у ясну й теплу погоду, коли можна побачити найбільшу кількість водних мешканців. Для виконання роботи потрібно провести збирання матеріалу в кількох типах водойм, що відрізняються за наявністю течії, розмірами, характером заростання, віддаленістю від основного русла. У кожній точці необхідно провести опис водойми за планом та зібрати не менш ніж по 5 зразків населення тварин кожного типу: водних, ґрунтових, з водної рослинності та занурених предметів. Збирання матеріалу виконується сачком, який рухають у різних напрямках уздовж водної рослинності, руками збирають тварини з рослин, банкою беруть пробу ґрунту, яка потім промивається у великій кількості води (наприклад, у тазку). Відібраних тварин саджають у склянки з водою. Після збирання матеріалу в одній з водойм учні з викладачем ідуть до табору та визначають тварин і їх кількість, після чого тварин випускають у місце вилову. Жаб виловлюють сачком або руками, наносять контрольні риси на схему і також випускають. Нижче наведені схеми опису водойм та їх мешканців.

План опису водойми:

1. Параметри водойми: довжина, ширина, глибина, швидкість течії.
2. Тип дна (мулистий, піщаний, глинистий), відсоток заростання дна рослинами чи вкритість рослинним опадом.
3. Прозорість (сильна, слабка, непрозора) та колір води.
4. Характер берегів (крутизна схилів, покриття рослинністю).

5. Наявність напівзанурених та надводних рослин, відсоток поверхні водойми, вкритої рослинністю.
6. Сусідні біотопи.
7. Антропогенний вплив (наявність баз відпочинку, таборів, рекреація, рибалка, випас худоби чи птиці, наявність поблизу доріг, наявність сміття).

Безхребетних тварин визначають і заносять до таблиць, за якими розраховують індекси і роблять висновок про стан водойми (табл. 3.13, 3.14).

Групи видів наведені в порядку зниження чутливості до забруднення. Якщо є личинки веснянок, то індекс визначають за ними. Якщо веснянок немає, то – за одноденками і т.д. На перетині стовпчика і рядка знаходимо значення індекса Будівіса.

Таблиця 3.13. Визначення біотичного індексу Будівіса

Наявність видів-індикаторів	Кількість видів-індикаторів	Загальна кількість наявних груп бентосних організмів					
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	20...
Личинки веснянок	більше 1 виду	–	7-6	8-7	9-8	10-9	11-... 10-...
Личинки одноденок	більше 1 виду	–	6-5	7-6	8-7	9-8	10-...9- ...
Личинки волохокрильців	більше 1 виду	–4	5-4	6-5	7-6	8-7	9-8
Бокоплави		3	4	5	6	7	8-
Водяні ослики		2	3	4	5	6	7-
Олігохети, або личинки дзвінців		1	2	3	4	5	6-
Відсутні всі наведені групи		0	1	2	–	–	–

Таблиця 3.14. Групи тварин за чутливістю до забруднення середовища для розрахунку індекса Майєра

1. Мешканці чистих водойм	2. Організми середньої чутливості	3. Мешканці забруднених водойм
Личинки веснянок	Бокоплави	Личинки комарів-дзвінців
Личинки одноденок	Рак	Г'явки
Личинки волохокрильців	Личинки бабок	Водяні ослики
Личинки виспокрилок	Личинки комарів-довгоножок	Ставковики
Двостулкові молюски	Молюски-катушки	Личинки мошок
	Молюски-живородки	Малоцетинкові черви

0–2 бали – дуже велике забруднення, 3–5 – значне, 6–7 – незначне, 8–10 – чисті водойми.

Організми визначаються тільки до групи. Кількість груп з групи 1 помножують на 3, з групи 2 – на 2, з групи 3 – на 1. Отримані результати додають один до одного. Якщо значення індексу більше ніж 22, це чисті водойми (перший клас якості), 17–21 – другий клас, 11–16 – третій клас, менше 11 – забруднена водойма (четвертий клас).

Оцінювання стану середовища за показниками аномалій розвитку амфібій. При оцінці впливу на якість середовища саме стан різних видів живих істот та людини, їх здоров'я є головним показником. Особливістю підходу є те, що використовуються показники стану організмів різних видів. Порушення гомеостазу розвитку виявляється в зміні різних параметрів функціонування живих організмів. Головним показником змін гомеостазу в морфологічному плані є показники флуктуючої асиметрії (розбіжності між правою та лівою стороною різних морфологічних структур, які в нормі мають білатеральну симетрію). Такі розбіжності звичайно виявляються в результаті аномалій у ході розвитку організму. За нормальних умов їх рівень мінімальний, але в разі стресового впливу зростає, що призводить до збільшення асиметрії. Для зелених жаб розроблена шкала інтегрального показника стабільності розвитку частоти асиметричного прояву на ознаку.

Суть роботи полягає в тому, що з однієї пробної ділянки робимо вибірку близько 30 особин жаб. Їх досліджуємо за такими ознаками:

- 1) кількість смуг на стегні;
- 2) кількість плям на стегні;
- 3) кількість смуг на гомілці;
- 4) кількість плям на гомілці;
- 5) кількість смуг на стопі;
- 6) кількість плям на стопі;
- 7) кількість плям на спині;
- 8) кількість смуг на передній нозі;
- 9) кількість плям на передній нозі.

Розбіжності між лівою та правою частинами тіла виражають у балах. Кількість балів є модулем різниці кількісних ознак між лівою та правою частинами тіла. У табл. 3.15 наводимо приклад розрахунку асиметрії для жаб.

На наступному етапі розраховуємо середній рівень частоти асиметрії для однієї особи:

Таблиця 3.15. Приклад розрахунку асиметрії в балах морфологічних ознак жаб

Ознака	Ліва сторона	Права сторона	Бал
Кількість смуг на стегні	2	3	1
Кількість плям на стегні	2	2	0
Кількість смуг на гомілці	3	3	0
Кількість плям на гомілці	1	0	1
Кількість смуг на стопі	1	2	1
Кількість плям на стопі	0	1	1
Кількість плям на спині	5	4	1
Кількість смуг на передній нозі	2	2	0
Кількість плям на передній нозі	3	2	1

$$A = \frac{S}{N},$$

де A – показник асиметрії;

S – сума балів;

N – кількість ознак.

У нашому випадку

$$A = \frac{6}{9} = 0,67.$$

Далі розраховується середня частота асиметрії для вибірки. Статистично достовірною вважається вибірка не менше ніж 30 екземплярів. Якщо показник асиметрії менше 0,50, це умовна норма (перший бал), якщо 0,50–0,54 – другий бал, 0,55–0,59 – третій бал, 0,60–0,64 – четвертий бал, 0,65 та вище – п'ятий бал (критичний стан).

Висновки

Після закінчення роботи формулюємо висновки щодо якості і чистоти водойм.

Наведені методи є незалежні і можуть використовуватися одночасно або в комплексі з іншими методами. Слід зазначити, що їх результати мають відносне, а не абсолютне значення, і тому їх краще використовувати для порівняння двох чи більше водойм.

Наведені методи можуть бути застосовані як супутні спостереження при дослідженні інших ботанічних, зоологічних чи екологічних питань.

Список літератури

1. Величко І.М. Живі охоронці водойм. – К.: Наукова думка, 1987. – 88 с.
2. Захаров В.М. Асиметрія тварин. – М.: Наука, 1987. – 161 с.
3. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. – М.: Учпедгиз, 1950. – 348 с.
4. Плавильщиков Н.Н. Юным любителям природы. – М.: Детская литература, 1975. – 304 с.
5. Чубинишвили А.Т. Гомеостаз развития в популяциях озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall), обитающих в условиях химического загрязнения в районе Средней Волги // Экология. – 1998. – № 1. – С. 71–74.

Вивчення видового складу дрібних ссавців в різних типах природних біотопів

Ми зберігатимемо те, що ми любимо,
любитимемо тільки те, що розуміємо,
і розумітимемо тільки те, чому нас навчили.

*Баба Діюм,
природоохоронець (Сенегал)*

Вивчення різноманіття складових природних екосистем й тенденцій зміни кількості окремих її представників є базою для подальших екологічних та природоохоронних програм, а з'ясування, де на природно-заповідній території ще збереглися рідкісні види і яке майбутнє на них чекає, є одним з найактуальніших питань для науковців.

Розглянемо цю проблему на прикладі дрібних ссавців. Дрібні ссавці (комахоїдні та гризуни) відіграють важливу роль у структурі біоценозів завдяки великій кількості видів і життєвих форм та високій чисельності (за рахунок мишоподібних гризунів і землерийок). Вони впливають на рослинний покрив, перемішуючи різні шари ґрунту при ритті нір, а також вибірково живлячись великою кількістю рослинної їжі (полівки та миші). Комахоїдні ссавці всеїдні, але основу живлення складають тваринні корми – безхребетні, дрібні хребетні, падло. У раціоні гризунів переважає рослинна їжа. У свою чергу, дрібні ссавці становлять основу живлення багатьох хижих тварин (куниця, лисиця, норки та ін.). При масовому розмноженні гризуни можуть бути носіями та переносниками збудників багатьох інфекційних захворювань людини й свійських тварин, а також шкідниками сільського господарства.

У природних екосистемах дрібні ссавці розселяються нерівномірно. Деякі види євритопні (не надають переваги певному типу

біотопу), інші – «спеціалісти» (мешкають лише в певних біотопах – лучних, заплавних тощо). У процесі вивчення населення дрібних ссавців у різних біотопах виявляється, що є види чисельні, менш чисельні та рідкісні. Малочисельні та рідкісні види найчастіше описуються під загрозою зникнення, тому що вони є більш вразливими відносно несприятливих кліматичних факторів, руйнування місць мешкання, епідемії, конкуренції, безпосереднього винищення тощо.

Природні комплекси заповідних територій потребують постійного моніторингу. З року в рік вивчаючи тварин, зоологи з'ясовують, які біотопи потрібні для їх життєдіяльності, як змінюється видовий склад тваринних угруповань при природному розвитку лісу та при антропогенному впливі, наскільки «примхи» природи сприяють збільшенню чи зменшенню кількості видів, як флористичне біорізноманіття корелює з різноманіттям видів дрібних ссавців тощо.

Аналіз відомих методів обліку кількості дрібних ссавців та результатів їх використання показав, що поряд з «класичним» використанням пасток Геро (давилок), на природоохоронних територіях ефективно застосовуються живопастки та ловчі конуси. Серед конкретних завдань обліку кількості дрібних ссавців є виявлення для кожного виду стану кількості на даний момент, сезонних та багаторічного характеру її змін, характеру змін кількості виду в різних біотопах та дисперсності розподілу тварин на даній території. Крім того, для дрібних ссавців необхідно встановити, кількісне співвідношення видів, що населяють певні біотопи і всю територію в цілому. Іншими словами, виділяють домінуючі, звичайні та рідкісні види.

Залучення до пізнання розмаїття рідної природи учнівської молоді, прищеплення їй основ екологічної грамотності й етики є запорукою свідомого та дбайливого ставлення прийдешнього покоління до природного оточення, а в майбутньому – зацікавленості в його збереженні.

Мета роботи: дослідити видовий склад та відносну чисельність дрібних ссавців з різних типів природних біотопів за допомогою відловів живопастками.

Матеріал та обладнання. Для відлову тварин потрібні живопастки (рис. 3.4). Рекомендуємо використовувати модель трапикової живопастки закритого типу для дрібних ссавців (так звана «польська» пастка), яка досить широко використовувалась як на території України, так і за її межами. Це пастка прямокутної

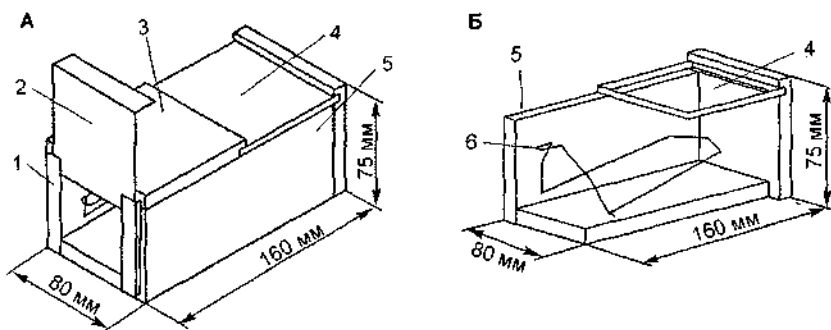


Рис. 3.4. Схема живопастки:

А – загальний вигляд; Б – в розрізі, 1 – металеві підпорки під дверцята; 2 – металеві дверцята; 3 – незнімний дерев'яний дах; 4 – скляний знімний дах; 5 – дерев'яні стінки; дротяний трапик

форми з дерев'яними стінками, скляною знімною верхньою частиною (дахом) і металевими деталями (трапиком, дверцятами та підпорками під дверцята). Тваринка заходить до пастки, прямує до приманки, яка розташована в глибині під задньою стінкою, і наступає на трапик (чутливість якого розрахована на тваринку масою тіла від 3 г), з'єднаний з дверцятами, які при цьому закриваються. Розмір входу в пастку 60x42 мм, що дозволяє ловити гризунів масою до 60 г. Вага самої пастки становить 250 г. Переваги цієї пастки в тому, що вона тепла, усередину не потрапляє дощ і можна побачити, хто спіймався в пастку, не відкриваючи її.

З метою дотримання техніки безпеки роботу необхідно проводити в гумових рукавичках, а також ретельно мити руки після контакту з тваринками, щоб запобігти зараженню хворобами, які потенційно можуть передаватися гризунами.

Також для роботи потрібні інше обладнання й матеріали: приманка (шматочки житнього хліба, нарізані кубиками зі стороною 1 см і підсмажені на рослинній нерафінованій олії), пінцети, штангенциркуль (для вимірювання окремих параметрів звірків, таких, як довжина тіла, довжина хвоста, довжина ступні та довжина вуха), капілярні маркери (білого кольору) для мічення тварин, польові визначники дрібних ссавців, польові щоденники.

Завдання:

- ознайомитися з основами біології та екології дрібних ссавців, що мешкають у природних біотопах, і їх морфологічними особливостями;

- ознайомитися з методиками визначення видового складу та кількості дрібних ссавців;
- провести відлови дрібних ссавців за допомогою живопасток;
- навчитися основам роботи з визначниками і засвоїти діагностичні ознаки для визначення дрібних ссавців;
- здійснити проміри відловлених звірків і занести дані відловів та спостережень у польові щоденники (за зразком у табл. 3.16).

Таблиця 3.16. Зразок рубрикації і ведення щоденника

№ пор.	Вид	Номер живопастки	Біотоп	Дата відлову	Стать, вік	Основні виміри	Примітки
Лінія № 1			Вирубка	10.08.2007			7-00, похмуро
1.	Руда нориця	2	— " —	— " —	Самець, ad	L = 96, Ca = 41, PI = 16	
2.	Лісова миша	5	— " —	— " —	Самець	Ca = 73, PI = 19	Горлова пляма наявна
3.	Лісова миша	8	— " —	— " —		Ca = 65,2, PI = 18	Горлова пляма наявна
4.	Лісова миша	12	— " —	— " —		Ca = 69, PI = 21	Горлова пляма наявна
5.	Лісова миша	19			Самиця	L = 79, Ca = 80, PI = 21,2	Горлова пляма наявна
Лінія № 2			Ліс	11.08.2007			7-15, ясно, сонячно
1.	Руда нориця	7	— " —	— " —			
2.	Руда нориця	12	— " —	— " —	Самиця, ad		
3.	Руда нориця	20	— " —	— " —			
4.	Руда нориця	24					

Методика дослідження

Теоретична частина. Школярів знайомлять із такими питаннями:

1. Місце дрібних ссавців у природних екосистемах.
2. Спосіб життя.

3. Екологічна ніша.
4. Методи вивчення дрібних ссавців (визначення видового складу природних угруповань дрібних ссавців; методики обліку кількості дрібних ссавців; екологічні дослідження; генетичні дослідження; вивчення поведінки; епізоотичне значення дрібних ссавців).
5. Коливання кількості видів та їх причини.
6. Звичайні та рідкісні види.
7. Проблеми охорони та відтворення видів дрібних ссавців.

Практична частина. Розглянемо виконання роботи на прикладі відловів улітку 2007 року у НПП «Деснянсько-Старогутський». Відлови проводили на заростаючій вирубці та в лісі. Перед початком обліків відбувається підготовча робота, що передбачає вивчення місця досліджень і складання його стислого геоботанічного опису. Наприклад:

«На заростаючій вирубці дерева сосни мають вік 15 років і висоту 4–6 м. У складі трав'яного ярусу з проєктивним покриттям 20–30% домінує куничник наземний та мітлиця тонка. Моховий і лишайниковий ярус не виражені.»

«У лісі з домінуванням сосни звичайної віком понад 70 років розвинутий ярус підліску в складі ліщини звичайної, горобини звичайної та крушини ламкої. Зімкнутість крон підліску становить 0,4 м, а висота до 4–5 м. У складі трав'яного ярусу домінує орляк звичайний. Загальне проєктивне покриття трав становить 40%».

Лінії з 25 живопасток, розташованих через кожні 10 метрів (або майданчик з 5 ліній по 5 живопасток), зі стандартною причиною розставляються в кожному з досліджуваних типів біотопів (при такому розподілі засобів відлову досягається найбільша рівномірність при облові території). Двічі на добу вміст живопасток перевіряється, при цьому наживку міняють на свіжу. Тварину, що потрапила в пастку, переміщають у відерце, вимірюють основні параметри (довжину тіла, хвоста, ступні, вуха), визначають вид, мітять (звичайно використовуються метод відрізання пальців, але більш гуманно здійснювати фарбування хутра білим маркером) та відпускають. Пастки перевіряють протягом 4–5 діб.

Результати обліку представлені кількістю тварин, добутих на 100 пастко-діб. Абсолютна чисельність дрібних ссавців отримується в результаті безпосереднього підрахунку кількості зареєстрованих особин кожного виду (не враховуючи повторно спійманих особин). Чисельність дрібних ссавців оцінюється як низька (до 5% у відловах); середня (5–20%) та висока (більше 20%).

Відлов живопастками може дати нам уявлення про щільність популяції певного виду. Теоретично, використовуючи значну кількість пасток на пробних площах, можна визначити абсолютні показники щільності. Однак найчастіше достатньо мати лише відносну оцінку кількості й отримати цей показник з пастко-лінії. Зіставлення цього показника в різні сезони або роки для однієї території дають можливість зробити висновки щодо динаміки популяції певного виду, а також динаміки складу населення. Різним біотопам найчастіше притаманний свій видовий склад і чисельність дрібних ссавців. Це ми можемо проілюструвати результатами відловів, проведених улітку 2007 року (табл. 3.17).

Різноманіття дрібних ссавців вище на вирубці (тут ми виявили чотири види, а в лісі – усього три).

З діаграми (рис. 3.5) видно, що кожний з досліджених біотопів характеризується не тільки специфічним складом рослин-

Таблиця 3.17. Видовий склад, відносна чисельність та частка у відловах дрібних наземних ссавців у різних біотопах НПП «Деснянсько-Старогутський»

Вид	Вирубка			Ліс сосновий		
	кількість відловлених тварин	відносна чисельність (особин / 100 пастко-діб)	Частка у відлогах, %	кількість відловлених тварин	відносна чисельність (особин / 100 пастко-діб)	частка у відлогах, %
Руда нориця	2	2	10,5	31 (49–18)*	31	79,5
Лісова миша	15 (19–4)*	15	78,9	7	7	17,5
Звичайна бурозубка	1	1	5,3	–	–	–
Східноєвропейська нориця**	1	1	5,3	–	–	–
Жовтогорла миша	–	–	–	1(2–1)*	1	2,5
Разом	19	19	100	39	39	100
Кількість пастко-діб	100			100		

Примітки:

* у дужках показана кількість відловлених тварин певного виду взагалі за винятком маркованих;

** наявність саме цього виду в біотопі підтверджена попередніми дослідженнями

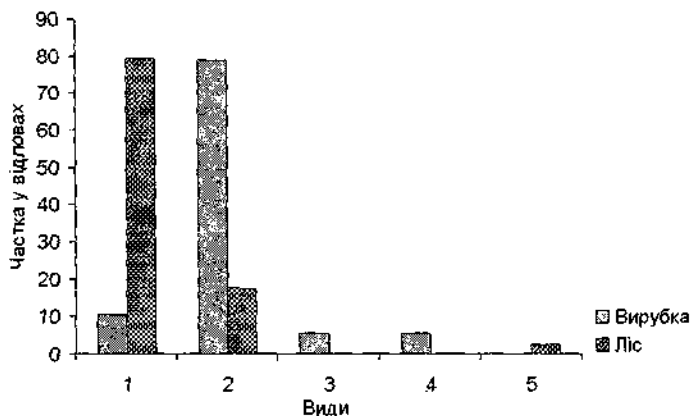


Рис. 3.5. Частка дрібних ссавців у відловах у різних типах біотопів: 1 – руда норичя; 2 – лісова миша; 3 – звичайна бурозубка; 4 – східноєвропейська норичя; 5 – жовтогорла миша

ності, але й своєрідним населенням дрібних ссавців. На відкритому місці мешкання домінує лісова миша, яка живиться зернами злаків та насінням чагарників, а в лісі – руда норичя, основа живлення якої – зелені частини рослин.

При проведенні відловів живопаستками певний, дуже низький відсоток дрібних ссавців гине, що надає можливість використати їх для:

- демонстрації особливостей зовнішньої та внутрішньої будови ссавця;
- зняття основних морфометричних показників (довжина тіла, довжина хвоста, довжина ступні, довжина вуха);
- визначення статі та віку тварини;
- виготовлення чучел та п'ял для подальшого зберігання в колекції природничих музеїв чи юннатських гуртків.

Самостійна робота. Описання біотопів, де проводяться відлови. Налаштування живопасток. Перевірка пасток. Визначення виду дрібних ссавців за допомогою польового визначника. Обрахування кількості дрібних ссавців. Висновки щодо різноманіття та кількості дрібних ссавців у різних типах природних біотопів.

У результаті заняття формується уява про біорізноманіття ссавців досліджених біотопів, навички дослідної роботи в польових умовах та вміння інтерпретувати отримані в ході практичної роботи результати.

Висновки

1. Вказують видовий склад тварин. У нашому прикладі загалом відловлено 5 видів (руда нориця, лісова миша, звичайна бурозубка, східноєвропейська нориця, жовтогорла миша).
2. Аналізують відносну чисельність населення дрібних ссавців. У табл. 3.16 наводяться відомості, що в лісі чисельність є вища (39 ос./100 пастко-діб), ніж на вирубці (19 ос./100 пастко-діб).
3. За результатами обліків визначаються домінантні види. Результати свідчать, що на вирубці домінує лісова миша (частка у відловах становить 78,9%), а в лісі – руда нориця (79,5%), що пов'язане з особливостями екології виду (у даному випадку з наявністю придатних кормів).

У результаті заняття в слухачів формується уявлення про місце дрібних ссавців у природних екосистемах, необхідність моніторингу за станом їх популяцій та методи, що використовуються для оцінки кількості. На практичних заняттях школярі вчаться самостійно визначати дрібних ссавців у польових умовах, а також обраховувати абсолютну та відносну чисельність видів. Зроблені висновки щодо різноманіття дрібних ссавців у різних типах біотопів і впливу змін природного середовища на склад фауни дрібних ссавців.

Картування популяцій рідкісних видів рослин

Охорона рідкісних видів рослин у більшості випадків не повинна бути пасивною. Далеко не завжди безпосередньою причиною вимирання певної популяції рослин є діяльність людини (випасання худоби, осушення боліт, вирубування лісів тощо). Часто причиною вимирання рослин є природні процеси. Так для лучних орхідей згубним є заростання лук деревно-чагарниковою рослинністю. Окремі узлісні види рослин зникають, коли в лісі розвивається підлісок і стає мало світла для них. Можна навести і багато інших прикладів. Тому для дієвої охорони рослин навіть на заповідних територіях потрібно здійснювати моніторинг стану їх популяцій. Систематичні спостереження дозволяють контролювати не лише сучасний стан популяції, але й прогнозувати тенденції його зміни. А у випадку погіршення стану популяції можна розробити й запровадити режим охорони. Наприклад, для лучних орхідей може бути запропоноване викошування з метою запобігання подальшого заростання лук, а для збереження світлолюбних видів у лісах можна запропонувати суцільне чи часткове видалення підліску, групові рубки дерев. Одним із найважливіших елементів моніторингу популяцій рослин є картування. Розглянемо деякі способи картування рослин.

Дослідження рідкісних видів потрібно проводити так, щоб рослинам завдати найменше шкоди і не допустити їх загибелі.

У багатьох європейських країнах моніторинг за станом рідкісних видів рослин здійснюється із залученням широких кіл громадськості. Це і учителі біології, і студенти, і любителі, які гуртуються в об'єднання. Вони гарно знають рослини, володіють окремими методами спостережень, беруть активну участь у різноманітних загальнонаціональних акціях і проєктах. У нашій країні

громадськість в усіх сферах життя суспільства відіграє значно меншу роль. Це стосується й охорони рослин.¹

Мета роботи: ознайомитися з основними прийомами картування популяцій рідкісних видів рослин.

Завдання роботи:

- 1) ознайомитися з технікою картування популяцій рослин крапковим методом по квадратах, суцільним, від базиу;
- 2) розглянути основні прийоми супутніх спостережень;
- 3) навчитися обробляти дані й будувати карти популяцій як ключового елементу моніторингу популяцій рослин.

Методика дослідження

Підготовка. Польовим дослідженням має передувати ознайомлення з картографічними матеріалами. Нині широко доступні топографічні карти масштабу 1:100 000 та 1:200 000. При картуванні лісових рослин потрібно мати карту лісових насаджень, яку можна взяти в лісництвах. Це карта для службового користування, і тому краще звертатися з листом, де потрібно сформулювати прохання ознайомитися з картографічними матеріалами та пояснити, з якою метою це буде використано. Карта земель, що знаходиться у віданні місцевої ради, має масштаб 1:10 000. На ній нанесені контури різних типів місцевості (боліт, лук, чагарників тощо). У сільськогосподарських підприємствах могли залишитися карти впорядкування лучних угідь. Використовуючи ці та інші матеріали потрібно виготовити картооснову для нанесення на ній потрібних під час дослідження відомостей. Для роботи вам знадобиться кілька копій такої карти. Ознайомитися з картографічними матеріалами потрібно також з огляду на правила техніки безпеки, щоб не заблукати. Перед виходом потрібно прокласти маршрут та визначити орієнтири.

Наступний етап – збирання різних відомостей про поширення рослини в досліджуваній місцевості та історію землекористування на ділянці, зайнятій популяцією. Можливо, місцеві жителі нададуть свідчення про кількість та поширення досліджуваного виду в минулому, особливо якщо рослина добре помітна, має господарське чи інше значення.

¹ Сподіваємося, що ці прості методи картування рослин стануть у пригоді любителям рослин. Зібрану інформацію можна надсилати в Комісію по Червоній книзі України за адресою: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, м. Київ 01601.

Першочерговим завданням польових досліджень є визначення меж популяції. Для цього потрібно обстежити всі придатні для виду місця зростання поблизу локалітету. Користуючись картоосною, умовними позначеннями наносять ділянки, зайняті видом.

Існує три основні методи картування популяцій рослин: крапковим по квадратах, суцільним, від базису. Вибір методу і виконання самого картування потрібно планувати з урахуванням особливостей об'єкта, зайнятої популяцією площі та завдань, які стоять перед дослідником, і часових меж.

Картування крапковим методом по квадратах. Суть методу полягає в тому, що зайнята популяцією виду територія поділяється на сектори квадратної форми, і наявність виду в секторі позначається певним способом. Метод досить простий і потребує порівняно небагато часу. Плануючи роботу, слід виходити з таких розрахунків. Визначення меж популяції до 10 га – 1 день, розподіл на сектори тієї самої площі – 1 день. За день двом дослідникам реально обстежити до 20–40 (50) секторів площею 10×10 – 50×50 м одночасно з проведенням супутніх спостережень. Більше часу потрібно відводити на визначення меж популяції і розподіл території в лісах і заростях чагарників.

Матеріали. Для виконання роботи потрібні кутомірні інструменти, достатньої довжини шпагат на катушці для зручності в користуванні, геодезична рулетка довжиною 30–50 м, компас, дерев'яні кілки для натягування шпагату, польовий щоденник.

Техніка виконання. Спочатку визначається вихідна точка. Від неї через певну відстань позначаються по візиру паралельні ходи. Напрямок першого з ходів можна обирати за напрямком сторін світу, використовуючи компас. Відстань між ходами має бути вибрана з розрахунку, що зайнята популяцією територія повинна бути розбита не менше ніж на 40–50 секторів. Ходи на місцевості позначають натягнутим на кілочки шпагатом. Ці підготовчі роботи краще виконувати вдвох. Один учасник вимірює кути, а інший розставляє візири, позначаючи паралельні ходи.

Рухаючись паралельними ходами, відміряють геодезичною рулеткою потрібні відстані, відділяючи сектори.

Ретельно обстежують сектор за сектором і фіксують на карті наявність-відсутність виду.

Автоматизація роботи. Визначення меж популяції і виділення великих секторів можна проводити, використовуючи прилади для позиціонування на місцевості. Нині у вільному продажу є GPS-навігатори. Якщо прилад не має функції роботи з електронними

картами, їх не важко знайти в Інтернеті (www.earth.google.com). Тут же можна обрати необхідний масштаб і нанести позначені в полі точки на карту, а її зберегти та роздрукувати. Для обробки результатів може бути використана програма MapInfo.

Супутні спостереження. Завданням супутніх спостережень є з'ясування причин наявності чи відсутності виду в конкретному секторі. Для цього проводять загальний опис сектору. Зазначають умови рельєфу, зволоження, характер рослинності, домінанти за ярусами, режим господарського використання. Якщо сектор за своїм характером неоднорідний, у польовому щоденнику можна зобразити його схему, виділивши неоднорідні контури ліній рельєфу, типів рослинності тощо. На цій самій схемі бажано зазначити поширення досліджуваного виду. У кожному з секторів можуть бути закладені ділянки для кількісного обліку особин.

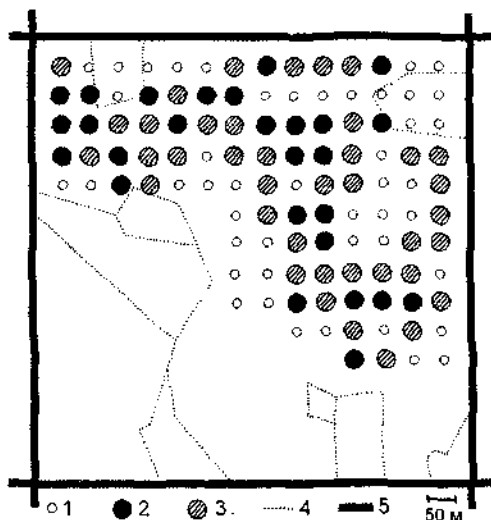


Рис. 3.6. Картохема просторового розташування популяції *Goodyera repens* у кварталі 94 Старогутського лісництва:

1 – сектори, де вид відсутній; 2 – сектори, де вид помічено на облікових ділянках, які закладали додатково; 3 – сектори, де вид помічено, але не помічено на облікових ділянках; 4 – межі лісгосподарських виділів; 5 – межа кварталу (просіка)¹

¹ Панченко С.М., Рак О.О. Популяція *Goodyera repens* (L.) R. Br. (Orchidaceae) у національному природному парку «Десянсько-Старогутський» // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64. – № 4. – С. 526–533.

Обробка результатів. На папері достатнього формату в потрібному масштабі зображають схему розміщення секторів. У центрі секторів, де помічений вид, ставлять крапку. Якщо інших відомостей на карті не буде зображено, сектор може бути повністю замальований. З інших відомостей на карті позначають ті, які значною мірою впливають на розміщення рослин: рельєф, зволоження, типи рослинності. У цьому допоможуть записи й схеми контурів у польовому щоденнику.

Прикладом може бути карта поширення гудайєри повзучої у НПП «Деснянсько-Старогутський», наведена на рис. 3.6. При підготовці карти використані результати супутніх спостережень, у ході яких у центрі кожного сектора на облікових ділянках визначали щільність рослин, тому окремими знаками позначені сектори, де щільність популяції висока. На карті також бачимо додаткову інформацію у вигляді контурів лісгосподарських виділів. Добре видно, що гудайєра повзуча тяжіє до одного, найбільшого, виділу, зайнятого старим ялиново-сосновим лісом.

Суцільне (детальне) картування. Суть методу полягає в тому, що на карту наноситься кожна особина виду окремо і на своєму місці. Для цього територію, зайняту популяцією, також поділяють на сектори. Це полегшує пошук рослин і процес їх картування. Спосіб вимагає багато часу. Проводиться на порівняно невеликих площах. Розмір секторів для трав'янистих рослин від $0,5 \times 0,5$ до 5×5 м. Для картування дерев розмір сектору збільшують до 50×50 м. Попередньо розрахувати потреби в часі важко. Ураховуючи стандартний набір супутніх спостережень (загальний опис сектору і морфометричні спостереження за рослинами) за наявності 5–10 особин у кожному секторі за день роботи два дослідники можуть закартувати 10–20 секторів розміром $1 \times 1-2 \times 2$ м.

Матеріали. Для виконання роботи потрібні кутомірні інструменти, достатньої довжини шпагат на катушці, геодезична рулетка довжиною 30–50 м, рулетка довжиною 1–5 м, лінійка, дерев'яні кілки для натягування шпагату, польовий щоденник.

Техніка виконання. Схема виділення секторів у загальних рисах описана в попередній методиці. Відмінність полягає в тому, що сектори загалом мають менший розмір.

Кожний сектор повинен мати порядковий номер і бути огороженим достатньо туго натягнутим шпагатом. Схему нумерації потрібно накреслити в польовому щоденнику.

Кожний сектор уважно обстежують і помічають всі особини досліджуваного виду. Для мічення рослин можуть бути використані кілочки, пофарбовані в яскравий колір чи помічені кольоровою липкою стрічкою. Можна використовувати одноразові пластикові ложки. І кілочки, і ложки слід пронумерувати, щоб кожна особина мала свій порядковий номер, якщо не на всій обстежуваній площі, то в конкретному секторі.

У кожному секторі обирається початок координат. Ним буде один із кутів, наприклад південно-західний. Відповідно на південній стороні позначають координату x , а на західній – y .

Далі для кожної рослини потрібно встановити координати в межах сектора. Для цього від основи рослини до сторони x та y по чергово проводять перпендикуляри і визначають відстань від початку координат до точки перетину перпендикуляра зі стороною сектора (рис. 3.7). Результати записують у щоденник.

Автоматизація роботи. Незручності в роботі пов'язані з тим, що весь час потрібно відкладати лінійку і брати в руки польовий щоденник, куди заносять результати. Ці незручності можна подолати, використовуючи диктофон. Його кладуть до кишені, проводять вимірювання і надиктовують приблизно в такому порядку: «Рослина 11; координата x – 55; координата y – 30. Рослина 12; координата x ...». А вже проведення супутніх спостережень вимагатиме більшої зосередженості, бо зі збільшенням кількості спостережень зростає вірогідність пропуску даних. Розшифрування диктофонних записів краще проводити якомога швидше, поки ще в пам'яті залишилися всі деталі методики і є можливість повторити пропущені спостереження.

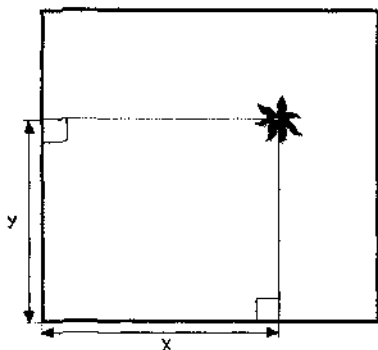


Рис. 3.7. Схема визначення координат рослини в межах сектора

Супутні спостереження. Завданням супутніх спостережень є з'ясування окремих аспектів біології виду. Вони можуть бути проведені як для всього сектору, так і для кожної особини. Схема опису характеристики сектору наведена в описі методики крапковим методом по сітці квадратів. Для конкретної особини можуть бути встановлені такі характеристики:

1. Онтогенетичний стан (вегетативна чи генеративна).
2. Морфометричні дані (висота, кількість листків, квіток, плодів тощо).
3. Відстань до 3–5 найближчих рослин цього самого виду чи інших.
4. Висота ярусу і зімкнутість рослин навколо досліджуваної особини.
5. Особливості субстрату (глибина лісової підстилки чи лучного вороху, глибина мохового покриву, наявність порушень субстрату людиною чи тваринами), особливості мікрорельєфу на місці зростання рослини.

Для запису результатів картування та супутніх спостережень у щоденнику слід використовувати форму табл. 3.18.

Таблиця 3.18. Форма для запису даних супутніх спостережень

Сектор/ номер рослини	x	y	Висота рослини, см	Кількість плодів, шт.	Проективне покриття трав, %/висота ярусу трав, см	Глибина лісової підстилки, см

Обробка результатів. Для малювання карти краще використовувати міліметровий папір. На ньому в обраному масштабі зображають схему розміщення секторів і крапками показують позиції рослин у межах сектора. Для різних груп рослин (вегетативних та генеративних) можуть бути використані різні умовні позначення.

З інших відомостей на карті позначають ті, які справляють значний вплив на розміщення рослин: елементи мікрорельєфу, контури крон дерев, інші відомості добуті під час супутніх спостережень.

Прикладом може бути наведена карта поширення баранця звичайного на місці масового розмноження (рис. 3.8).

Як бачимо, розміщення рослин на закартованій ділянці нерівномірне. З'ясувати причини такого нерівномірного розміщення рослин допоможуть дані щодо висоти мохового покриву, отримані

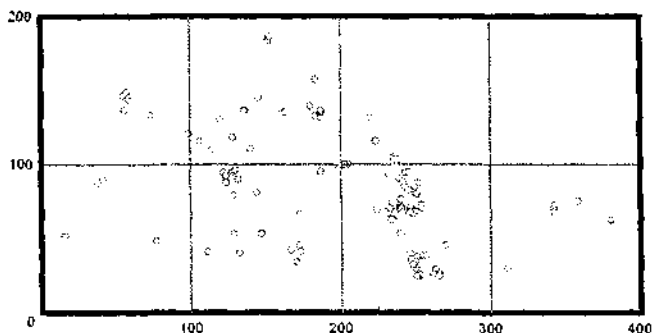


Рис. 3.8. Карта поширення баранця звичайного, побудована в спосіб суцільного картування (відстані – у сантиметрах)

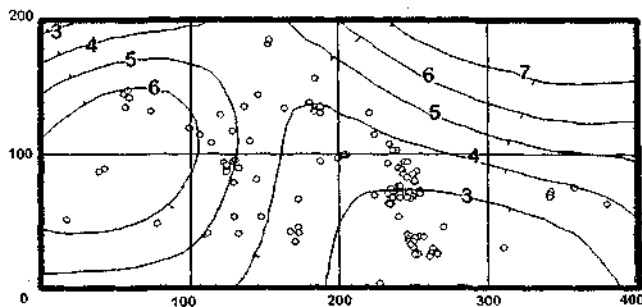


Рис. 3.9. Висота мохового покриву на ділянці, зайнятій баранцем звичайним (відстані – у сантиметрах)

під час супутніх спостережень. Накладаємо на карту поширення баранця звичайного карту висоти мохового покриву (рис 3.9). Бачимо, що переважна більшість рослин розміщена там, де висота мохового ярусу не перевищує 5 см. Зліва на товстому моховому покриві ростуть лише старі рослини.

Картування від базису. За базис можуть бути використані дві опорні точки. На місцевості їх можна позначити кілочками або використати як опорні точки природні утворення – каміння, дерева. Обов'язково потрібно знати відстань між опорними точками. Для побудови карти потрібно виміряти відстань між конкретною

рослиною та цими точками. Карту малюють під час камеральної обробки матеріалів. Метод потребує найменших витрат часу і дозволяє скласти карту достатньої точності. Може використовуватися для популяцій, які займають порівняно невелику площу (до кількох сотень квадратних метрів), а рослини добре помітні.

Матеріали. Геодезична чи ручна рулетка потрібної довжини два дерев'яні кілочки для позначення відлікових точок та потрібна кількість кілочків чи етикеток для нумерації рослин у зарості, польовий щоденник.

Техніка виконання. У першу чергу визначають межі популяції і одночасно нумерують рослини, позначаючи їх так само, як і при суцільному картуванні.

Встановлюють відлікові точки одного з боків ділянки, зайнятої популяцією. При цьому відстань між відліковими точками має бути не меншою ніж $1/2$ діаметра ділянки, зайнятої популяцією. Одну відлікову точку позначають як точку А, а другу – В. Для спрощення арифметичних розрахунків бажано відлікову точку А встановити так, щоб перпендикуляр, опущений до уявної лінії між відліковими точками не перетинав популяційне поле (рис. 3.10).

Далі від кожної рослини (Х) визначають відстані до обох відлікових точок, відповідно ХА та ХВ (рис. 3.11). Для прискорення роботи рулетка може бути закріплена на одному з кілочків, що позначає одну з відлікових точок А чи В. Спочатку визначають відстані до всіх рослин від однієї опорної точки, а потім переа-кріплюють рулетку і вимірюють відстань від іншої.

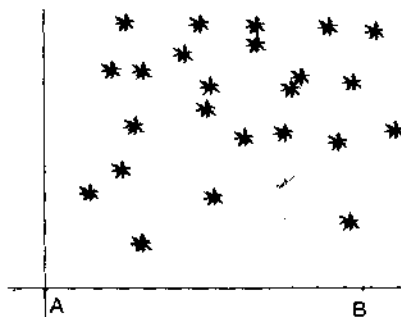


Рис. 3.10. Рекомендована схема розміщення відлікових точок А та В відносно популяційного поля

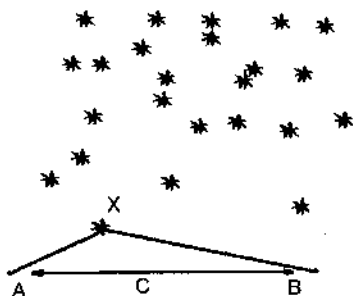


Рис. 3.11. Схема проведення вимірів між рослиною та відліковими точками

Результати записують у табличній формі в щоденник:

Номер рослини	XA	XB

Автоматизація роботи. Для прискорення роботи можна скористатися диктофоном.

Супутні спостереження. Проводять для окремих рослин, як і при суцільному картуванні.

Обробка результатів. Карту краще малювати на міліметровому папері. Обирають масштаб, у цьому масштабі наносять дві опорні точки, знаючи, що відстань між ними – С.

Далі наносять на карту місцезнаходження рослин. В обраному масштабі циркуль встановлюють на відстань АХ для першої рослини. Голкою циркуль встановлюють на місце точки А і креслять дугу в бік популяційного поля. Потім дугу радіусом ВХ креслять від точки В. На місці перетину цих напівдуг і буде місце розташування рослини. Таку процедуру виконують для всіх рослин.

Прикладом може бути карта клону баранця звичайного в НПП «Деснянсько-Старогутський» (рис. 3.12).

Зручно обробляти матеріал на комп'ютері, якщо кожній рослині задати координати у двовимірній системі координат. Для цього уявимо систему координат, центр якої проходить через опорну точку А. Вісь Ох співпадає із лінією, що з'єднує опорні точки А та В.

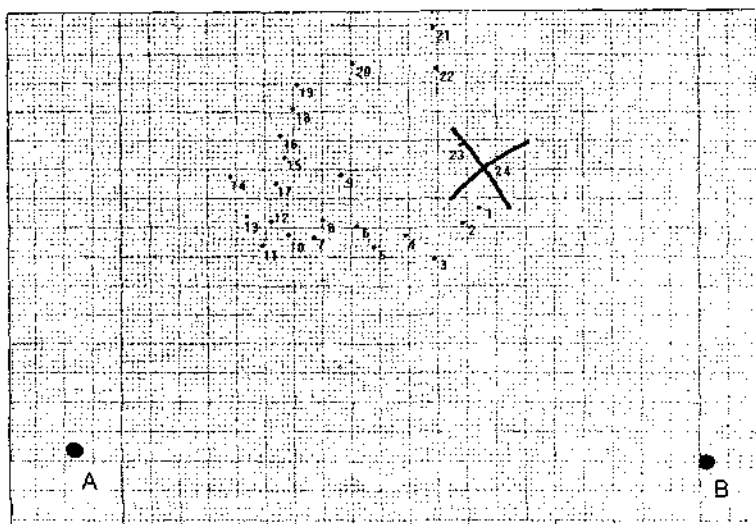


Рис. 3.12. Карта клону баранця звичайного (цифрами позначені порядкові номери окремих частин клону)

Координату по осі Ox розраховуємо за формулою:

$$x = \frac{XA^2 + C^2 - XB^2}{2C}.$$

Координату по осі Oy розраховуємо за формулою:

$$y = \sqrt{XA^2 - x^2}.$$

Можливе й використання комбінації методів картування. Так для популяцій рослин, які займають великі площі, може бути використаний крапковий метод картування, а на окремих частинах популяційного поля закладають пробні площі, де проводять суцільне картування чи картування від базису.

Моніторинг стану популяцій. Цінний науковий матеріал дають систематичні спостереження за популяціями рослин. Залежно від завдань картування можна проводити з різним інтервалом. Спостереження за швидкістю росту рослин, що розмножуються вегетативно, можуть бути проведені весною перед початком вегетації та восени, коли ріст припинився. Якщо провести серію спо-

стережень протягом вегетаційного періоду, можна побудувати криву динаміки росту популяції, підрахувати кількість нових рослин, що з'явилися або загинули в різні періоди вегетації.

Щорічні спостереження дають можливість з'ясувати вплив погодних умов на динаміку популяції. Якщо спостерігати за популяцією один раз на кілька років, можна скласти прогноз змін популяційних характеристик на майбутнє, а супутні спостереження надатимуть відомості про причини встановленої тенденції.

Тому, навіть якщо на момент проведення картування не заплановане повторне дослідження, варто подбати про закріплення дослідженої ділянки на місцевості. У подальшому може виникнути потреба проведення повторних спостережень. Для цього в першу чергу потрібно чітко визначити орієнтири місця, де розташована закартована ділянка (номер лісового кварталу і виділу, напрямок і відстань від споруд чи природних утворень, як-то: балки, джерела, струмки тощо). Найкраще це зробити з використанням приладів позиціонування на місцевості (наприклад GPS). Саму ділянку слід позначити дерев'яними стовпчиками чи металевими прутами з усіх боків, а схему розташування стовпчиків та інших орієнтирів намалювати в польовому щоденнику.

Повторне спостереження слід проводити за тією самою методикою, що й попереднє. Краще ще один раз провести облік, ніж потім жалкувати, що чогось не було помічено. Часто буває, що певний параметр не є інформативним при одноразових спостереженнях, але в разі систематичних спостережень виявляється цінним і дозволяє з'ясувати важливі речі.

Список літератури

1. Браун Д. Методы исследования и учета растительности. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1957. – 316 с.
2. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. – М.: Мир, 1967. – 360 с.
3. Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.В. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР, – М., 1986. – 36 с.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности. – Уфа: Гилем, 1998. – 412 с.

Дослідження популяцій бур'янів у посівах сільськогосподарських культур

Історія агрономії охоплює період понад 10 тисяч років. Протягом усього періоду землеробства в посівах культурних рослин були присутні бур'яни. Бур'янами називають будь-які небажані види рослин, що трапляються в посіві поза бажанням людини і перешкоджають її господарській діяльності. Через необхідність регулювання їх кількості підвищується собівартість продукції.

Бур'яни належать до факторів, які знижують урожайність сільськогосподарських культур, погіршують якість продукції, збільшують затрати на її виробництво, ускладнюють обробіток ґрунту та проведення інших робіт у землеробстві, спричиняють поширення хвороб і шкідників культурних рослин. Крім того, бур'яни є перешкодою для запровадження інтенсивних індустріальних технологій вирощування таких трудомістких культур, як цукрові буряки, кукурудза, овочі. Зниження валових зборів сільськогосподарських культур через забур'яненість становить 25–30%, а в окремих випадках перевищує 50%.

Як сильні конкуренти культурних рослин бур'яни в разі їх великої кількості, безумовно, шкідливі.

Бур'яни під час свого розвитку перехоплюють у культурних рослин найважливіші ресурси формування врожаю – сонячну радіацію, вуглекислий газ, елементи мінерального живлення, воду.

У разі масового розростання бур'янів ускладнюється догляд за посівами, підвищуються витрати енергії і матеріальних ресурсів, збільшується собівартість продукції, при проведенні заходів боротьби з бур'янами пошкоджуються культурні рослини.

Розростання деяких бур'янів призводить до полягання зернових культур, погіршення умов дозрівання врожаю та його втрати. У цьому плані відома несприятлива дія на посіви зернових культур такого бур'яну, як берізка польова. Багато видів бур'я-

нів є проміжними хазяїнами хвороб і шкідників. Так, вівсюг пустий – переносник і резерват кореневої гнилі зернових культур.

У процесі життєдіяльності бур'яни виділяють у ґрунт і атмосферу органічні речовини, що пригнічують розвиток культурних рослин. Такий механізм впливу одних рослин на інші називається алелопатією. Наприклад, бур'яни родини гречкових виділяють феноли і кавову кислоту.

Бур'яни затіняють ґрунт, що призводить до зниження його температури на 2–4 °С та значної активності ґрунтових мікроорганізмів, погіршення трансформації в ґрунті органічних речовин.

Деякі види бур'янів містять у вегетативних частинах або в насінні отруйні речовини. Їх потрапляння в продукцію чи корм викликає тяжкі захворювання в людей та худоби.

Бур'янисті рослини змушують вводити в технологічні схеми виробництва продукції рослинництва спеціальні прийоми і засоби, які за відсутності бур'янів були б зайвими. На боротьбу з бур'янами витрачається не менше ніж 30% загальних витрат на виробництво рослинницької продукції.

Проблема регулювання кількості бур'янів у посівах культурних рослин складна і неоднозначна. Сучасні інтенсивні методи боротьби з небажаною рослинністю призвели до масових побічних явищ в агросфері планети і біосфері в цілому. Обсяги забруднення природного середовища залишками гербіцидів постійно збільшуються, бо більшість отруйних речовин не розпадається, а накопичується в ґрунтах і підземних водах, потрапляючи в річки і в рослини, у їжу тварин і людей.

Дослідження останніх років змусили переглянути загальне положення про статус бур'янистої рослинності в посівах. Вважають, що бур'яни не є однозначно шкідливими рослинами. За невеликої їх кількості на полях вони виявляють і деякі корисні властивості та якості:

- захищають ґрунт від водної й вітрової ерозій, зберігаючи тим самим гумус і мінеральні речовини в межах агроєкосистеми;
- сприяють мобілізації і переміщенню мінеральних речовин із глибоких шарів ґрунту в орний шар;
- окремі види беруть участь у біологічній фіксації азоту з повітря;
- у деяких випадках знижують у посівах пошкодження культурних рослин грибовими хворобами та шкідниками;
- сприяють прогнозуванню ступеня родючості ґрунту, його кислотності і режиму зволоження, тому бур'яни з успіхом використовують для бонітування ґрунту;

- перешкоджають проникненню в посіви бур'янів, що завдали б більшої шкоди, ніж місцеві види.

У визнанні за бур'янистими рослинами права на існування є й загальнобіологічний та гуманітарний аспекти. Кожний вид бур'янів – це генотип з унікальними і поки що до кінця не вивченими властивостями. Втрата такого генотипу призводить до загально-го зниження біологічного різноманіття рослини планети. Так, останніми десятиріччями практично зник з наших полів кукіль. Цей вид занесено до Червоної книги Чехії. У Німеччині почали створювати навіть заповідники бур'янів.

У сучасному землеробстві відбувається зміна концепції відносно розуміння ролі бур'янів у посівах. Стара концепція, основою якої була боротьба з бур'янами, знищення, викорінення, змінюється на концепцію регулювання їх чисельності. Підставою для такого розвитку системи уявлень є не лише загроза все більшого забруднення навколишнього середовища залишковими кількостями пестицидів, а й розуміння того, що бур'яни становлять небезпеку не своєю видовою розмаїтістю чи наявністю в посівах, а високою чисельністю. Тому економічно доцільно проводити зниження кількості бур'янів до певного рівня. Стратегія контролю видового складу і кількості бур'янів переносить центр тяжіння з «боротьби» на управління розвитком популяцій сеgetальних рослин у посівах.

Реалізація даного підходу вимагає ретельного вивчення процесів розмноження, поширення та закріплення бур'янів на зайнятій території. Першочерговими напрямками спостережень за бур'янами, на наш погляд, є такі:

- 1) моніторинг флористичного складу та кількісних показників забур'яненості;
- 2) морфометричний статус та розмноження бур'янів у посівах.

Мета роботи: провести обстеження посівів сільськогосподарських культур, визначити видовий склад та кількість бур'янів, скласти карту забур'яненості посівів.

Завдання роботи:

1. Закласти пробні ділянки в посівах різних культур і скласти списки видів та встановити щільність бур'янів.
2. Зробити морфометричний аналіз популяцій обраних видів бур'янів.
3. Зробити зведені відомості забур'яненості обстежених полів.
4. Визначити типи забур'яненості посівів і скласти карту забур'яненості.

Методика дослідження

Підготовка. Перед початком досліджень потрібно в господарстві познайомитися зі схемою розташування полів, виписати попередників. Корисним буде відновити основні заходи з обробітку ґрунту, які проводилися на полях, запланованих для обстеження. Для вивчення флористичного складу посівів необхідні гербарні папки, ботанічні визначники й атласи бур'янів. Для проведення досліджень популяцій бур'янів у посівах необхідне таке обладнання: ручка, олівець, польовий щоденник, бланки досліджень, сантиметрова рулетка або мотузки і дерев'яні кілочки, ніж, поліетиленові пакети, газети, фляга з водою, терези, калькулятор.

Визначення флористичного складу та кількісних показників забур'яненості. Флористичний склад бур'янів на полі визначають шляхом складання списку видів. Для цього всі відомі і невідомі рослини слід загербаризувати (див. розділ 24). Для визначення зразків слід скористатися визначниками та атласами бур'янів (див. розділ 10).

Для визначення кількісних показників забур'яненості за випадковою системою розташовують 15–20 облікових ділянок площею 0,25 м² (квадрат зі сторонами 50 см). Для правильного закладання ділянок слід рухатися по діагоналі поля і через певну

Дата _____		Сівозміна _____		
Ділянка № _____		Поле _____		
	Проективне покриття, %	Кількість	Середня висота	Примітки
Культурні рослини				
Бур'яни, усього		—	—	
За видами:				
1.	—			
2.	—			
3.	—			
4.	—			
5.	—			
...	—			
	—			

Рис. 3.13. Зразок бланку забур'яненості посіву

кількість кроків біля носка чобота закладати площадку. Ділянку можна виготовити у вигляді Г- чи П-подібно збитих дерев'яних рейок, міцного дроту. Зручно користуватися шпагатом, на якому через кожні 50 см прив'язані кілочки з дерева чи дроту.

У межах кожної ділянки підраховують кількість культурних рослин і бур'янів кожного виду, визначають їх висоту і проективне покриття. Дані заносять у таблицю (див. рис. 3.13). Достатньо для характеристики стану забур'яненості посіву обстежити 15–25 ділянок.

Обробка результатів обстеження посіву починається зі складання зведеної відомості забур'яненості поля. За її основу можна взяти форму на рис. 3.14. На її основі розраховують середні показники висоти, кількості та проективного покриття культурних рослин та бур'янів. Розраховують частоту зустрічальності бур'я-

Зведена відомість забур'янення посіву озимої пшениці

(поле __, сівозміна __)

Фаза розвитку _____
 Грунт _____
 Добрива _____
 Гербициди _____
 Попередник _____ Дата _____

Параметри посіву	Ділянки			
	1	2	...	n
Висота культурних рослин, см				
Кількість культурних рослин, шт.				
Проективне покриття культурних рослин, %				
Бур'яни, проективне покриття, %				
Кількість/висота бур'янів за видами, шт.:				
Багаторічні				
1.				
2.				
...				
Багаторічних, усього, шт.				
Малорічні				
1.				
2.				
...				
Малорічних, усього, шт.				
Кількість/висота бур'янів, усього				

Рис. 3.14. Зразок зведеної відомості забур'янення посіву озимої пшениці

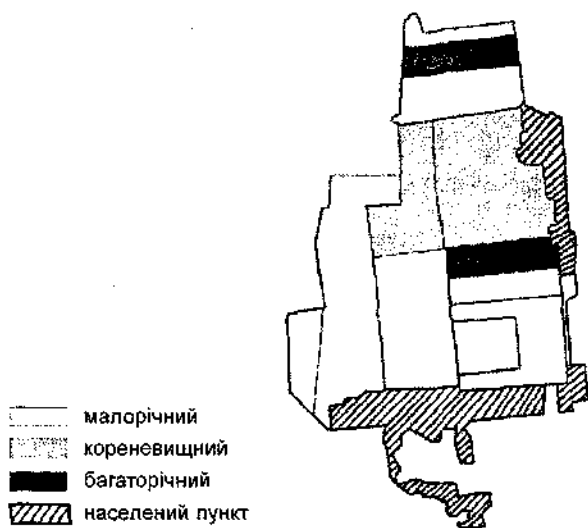


Рис. 3.15. Карта типів забур'яненості посівів

нів як співвідношення кількості ділянок з наявністю певного виду бур'яну до загальної кількості ділянок, виражене у відсотках.

На основі зведеної відомості (рис. 3.14) за переважанням певної групи бур'янів визначають тип забур'яненості: малорічний, кореневищний чи багаторічний. Якщо домінування певної групи бур'янів не виражене (менше ніж на третину), встановлюють змішані типи забур'яненості: малорічно-багаторічний, кореневищно-малорічний тощо.

Наочно продемонструвати результати досліджень кількох полів допоможе карта забур'яненості. Для цього потрібно накреслити схему розташування полів і в кольорі чи різною штриховкою показати тип забур'яненості посівів, (див. рис. 3.15).

Морфометричний статус та розмноження бур'янів у посівах. Визначають морфометричний статус 2–5 видів найбільш поширених бур'янів. Для цього роблять їх вибірку. Щоб забезпечити рендомізацію вибірки, відбирають дві найближчі рослини до певного кута ділянки, наприклад ближнього правого. Обсяг вибірки має становити 30–50 особин. Щоб відібрані рослини не зів'яли, їх замотують у вологу газету і кладуть у поліетиленовий пакет. Вдома щойно принесені зразки в газетах і в поліетиленових пакетах кладуть у холодильник.

Морфометричний аналіз рослин потрібно робити якомога швидше. Пакети з рослинами дістають по одному з холодильника і за допомогою лінійки і терезів визначають якісні морфопараметри. Результати записують в табл. 3.19.

Можна здійснювати морфометрію повітряно-сухого матеріалу. Для цього відібрані в описаний вище спосіб рослини виймають з пакетів і сушать в гербарному пресі чи на стелажах.

1. Для визначення морфологічного статусу проводять перелік кількості метамерів структури рослин:

N_s – загальна кількість пагонів;
 N_{st} – кількість вегетативних пагонів;
 N_{st}^g – кількість генеративних пагонів;
 B – кількість бічних пагонів;
 N_{fl} – кількість квіток на рослині;
 N_j – кількість суцвіть на рослині;
 N_{Fr} – кількість плодів;
 N_{sm} – кількість насіння;
 N_T – кількість кореневих бульб;
 N_L – кількість листків.

2. Роблять виміри лінійних показників окремих органів рослин:

h – висота рослини;
 l, s – довжина і ширина листків;
 d – діаметр стебла;
 l_j – довжина суцвіття.

3. Виміряють масу всієї рослини і окремих її органів:

W – загальна фітомаса рослини;
 W_L – маса листків;
 W_S – маса пагонів;
 W_T – маса підземних органів;
 W_F – маса квіток, плодів, насіння.

4. Визначають площу листової поверхні, користуючись різними методиками:

- а) *зважують усі листки, площу яких треба визначити.* З цих листків пробочним свердлом роблять заточеною грубкою 50 висічок і зважують їх. Знаючи площу однієї висічки, їх кількість і масу, розраховують площу всіх листків за пропорцією;
- б) *спосіб, оснований на вимірюванні довжини і ширини листка.* Використовується для злаків. Розраховують площу листка за формулою:

$$S = K \cdot s \cdot l,$$

де S – площа поверхні листка, см^2 ;
 s – ширина листка, см ;

l – довжина листка, см;

K – коефіцієнт (для пшениці – 0,78; ячменю – 0,64; вівса – 0,66; кукурудзи – 0,75; лучних злаків – 0,9).

Результати вимірювань заносять до табл. 3.19.

Таблиця 3.19. Бланк для морфометричного опису рослин мітлюга звичайного в посіві озимої пшениці (поле __, сівозміна __)

N пор.	Морфологічні параметри															
	W_r г	W_{L_r} г	W_F г	S_r см ²	N_s шт.	N_{sl} шт.	N_{sl} шт.	N_{Fl} шт.	N_L шт.	N_{Fr} шт.	B_r шт.	h см	s см	l см	l_L см	d см
1.																
2.																
...																
n																

Отримані дані використовують для порівняння стану рослин бур'янів у посівах різних культур, на різних ґрунтах, відслідковують динаміку росту за умови проведення кількох спостережень з рівними проміжками часу. Порівняння проводять з використанням методів математичної статистики (розділ 11).

Техніка безпеки. Усі учасники повинні мати головні убори для захисту від сонця під час роботи в полі. Взуття має бути зручним і закритим для запобігання пошкодження ніг, одяг – спортивним. З собою необхідно взяти пляшку води на випадок спраги. Ніж обов'язково зберігати в спеціальному чохлі.

Висновки. У висновках вказується кількість видів бур'янів, виявлених у посівах, аналізується їх склад і кількісні показники забур'яненості в різних культурах, Визначаються основні типи забур'яненості обстежених посівів. На основі морфометричного аналізу робиться висновок про конкурентоспроможність окремих культур відносно досліджуваних видів бур'янів.

Список літератури

1. Васильченко И.Т. Определитель всходов сорных растений. – Л.: Колос, 1979. – 430 с.
2. Веселовський І.В., Лисенко А.К., Манько Ю.П. Атлас-визначник бур'янів. – К.: Урожай, 1988.
3. Миркин Б.М., Злобин Ю.А. Растительные сообщества наших полей. – М.: Знание, 1990. – 64 с.
4. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 222 с.
5. Фисюнов А.В. Сорные растения. – М.: Колос, 1984. – 320 с.

Збирання та зберігання ентомологічних колекцій

Вивчення безхребетних тварин, як і будь-яке наукове дослідження, передбачає збирання великої кількості фактичного матеріалу та добре документованих фактів, що являють собою основу для подальших узагальнень, аналізу, вирішення практичних питань в ентомології, паразитології, медицині, ґрунтовій зоології, ветеринарії тощо.

Безхребетні – важлива частина екосистем. З усього різноманіття видів тварин, що населяють нашу планету, 2/3 становлять комахи, це не менш ніж 2 000 000 видів. Велика кількість таксонів, різноманіття адаптацій, швидкість розмноження і розвитку, активна участь у кругообігу речовин та енергії в екосистемах зумовлюють особливу роль комах у природі. Вони також дають широку можливість вибору модельних об'єктів з добре вивченою біологією, не вимагають великих витрат при культивуванні в лабораторії.

У наш час досить складно знайти сучасну літературу, в якій було б описано методики збирання, збереження та оформлення колекцій. Керівництва давно не перевидавались, деякі з методів, що зазначені в них, набули сучасної інтерпретації чи взагалі втратили актуальність, і навпаки, з'явилися нові методики, нове обладнання. Питання збирання, збереження та оформлення колекцій залишаються відкритими та актуальними й на сьогоднішній день. Тому, спираючись на особистий досвід, досвід музейних співробітників, викладемо основні прийоми збирання комах, роботи з колекційним матеріалом та визначимо необхідні умови збереження фондів колекцій. Застосування описаних прийомів дозволить зібрати достатній за повнотою та обсягом колекційний матеріал. У той самий час свідомо не наводимо методики, що потребують використання складного обладнання, дорогих препаратів,

специфічних знань та навичок (наприклад, збирання комах із застосуванням феромонних пасток, збирання з автомобілю під час руху, збирання ґрунтової ентомофауни тощо).

Методика лову

Методи збирання комах у польових умовах обирають, виходячи з поставлених завдань – вивчення окремого виду, вивчення окремої групи видів, вивчення комплексу видів, що населяють певну територію. Вибір методів збирання й обладнання залежить також від типу біотопу, в якому мешкає вид. Слід зважати на той факт, що деякі групи комах на різних стадіях розвитку можна знайти в різних біотопах. Слід звернути увагу на добову активність комах, яка так само визначає вибір обладнання та методів збору. Отже, вибір пристосувань для вилову комах має враховувати біологічні особливості виду. Правильний вибір, суворе дотриманням методик, попереднє ознайомлення з особливостями біології виду – основна відмінність наукового колекціонування від аматорського.

При збиранні комах використовують різноманітне обладнання, усі спостереження обов'язково записують у польовий щоденник.

Збирання комах на льоту. Поза сумнівом, це один із найскладніших способів лову. Аматору може здаватися, що нічого складного в цьому немає: один рух сачком – і метелик спіймано. Але людина, що тримала сачок у руках, знає, що лов на льоту – це ціле мистецтво. Усе залежить від польоту комахи. Корисна порада: якщо ви ловите ввечері, то станьте спиною до сонця – зможете побачити всіх комах, що рухаються в повітрі. Найчастіше за інші групи на льоту доводиться ловити метеликів, але це потребує практичних навичок, початківцям можна запропонувати спочатку ловити метеликів, що сидять на рослинах. При цьому треба підійти до комахи на відстань, яка дозволить скористатись сачком. Комахи реагують на стрімкий рух: чим повільніше та плавніше рухається дослідник, тим більше в нього шансів підібратися до комахи. Не слід накривати метелика сачком зверху вниз, є велика ймовірність пошкодити йому крила під час пошуку під сачком. Комаху ловлять під час зльоту з квітки, рухаючи сачком у горизонтальному напрямку. Коли метелик потрапив у сачок, слід повернути обруч таким чином, щоб комаха не змогла вибратися з глибини сачка. У сачку комаху добре видно, можна обережно її вийняти та помістити до морилки, або, попередньо здавивши грудний відділ, перенести до конвертика.

Для збирання комах на льоту досліднику потрібно мати таке обладнання: ентомологічний повітряний сачок, морилку, паперові конвертики, ватні матрацики, пінцет.

Ентомологічний повітряний сачок складається з трьох частин: обруча, мішка та ручки. Діаметр обруча має бути 30–50 см. Для виготовлення обруча беруть пружний сталевий дріт товщиною 3–5 мм. Довжина дроту має бути 115–175 см. Дріт згинають послідовно, як показано на рисунку 3.16. Спочатку кінці дроту (7 см з одного боку і 11 см – з іншого) згинають під прямим кутом. Потім невеличкі ділянки (до 1 см) на цих кінцях знову загинають до середини під прямим кутом. Загнуті сантиметрові ділянки розплющують молотком і загострюють. Потім дріт згинають у формі кола.

Довжина ручки повітряного сачка має бути 50–60 см (не більше за довжину руки).

Щоб прикріпити до ручки обруч, потрібно вбити в неї загострені кінці дроту, а щоб палка не тріснула, можна попередньо просвердлити в ній маленькі отвори в тих місцях, куди потім будуть вбиті кінці обруча. Місце прикріплення обруча до ручки обмоту-

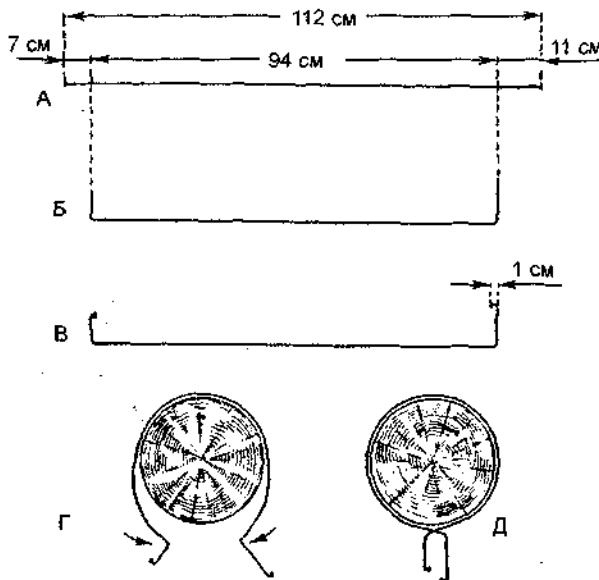


Рис. 3.16. Виготовлення обручу.
А–Д – послідовні стадії згинання дроту

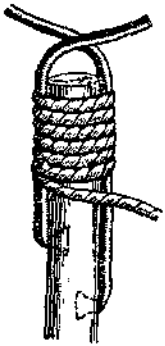


Рис. 3.17.
Кріплення
обруча до ручки

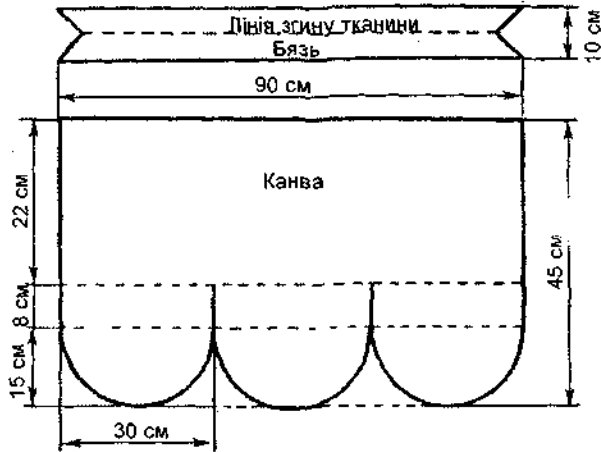


Рис. 3.12. Викрійка мішка для
ентомологічного сачка

ють м'яким дротом (рис. 3.17). При цьому слід намотувати виток до витка якомога щільніше.

Мішок виготовляють із легкої м'якої тканини (капрон, нейлон, мливарський газ). Ширину мішка можна розрахувати за формулою (діаметр обруча $\times 3,14 + 3$ см), глибина 2–2,5 діаметри. Для міцності його пришивають до смужки полотна або бязі шириною 10 см, яка служить для прикріплення мішка до обручу. На рисунку 3.18 наведена викрійка мішка для сачка. Після того як тканина для мішка буде розкроєна, її пришивають подвійним швом до складеної вдвічі бязевої смужки. З'єднавши таким чином тканину для мішка і бязь, зшивають сам мішок. Для міцності використовують подвійний шов.

Морилка – це спеціальна баночка, яка служить для заморювання комах. Морилку «заряджають» ефіром, етилацетатом або хлороформом – отруйними рідинами, що легко випаровуються. Можна використати також бензин, ацетон або нашатирний спирт. Потрапивши в наповнену отруйними парами банку, комахи швидко гинуть. Різних комах слід тримати в морилці різний час – від кількох хвилин до кількох годин залежно від їх стійкості до отрути.

Для виготовлення морилки беруть середнього розміру баночку з досить широкою шийкою. Замість банки можна використати

скляні пробірки (близько 5–6 см у діаметрі). Пробка має бути коркова, або з іншої речовини, яка не розчиняється в ефірі та хлороформі. З внутрішнього боку пробки прикріплюють вату. Щоб зарядити морилку, треба змочити вату ефіром або хлороформом. На дно морилки кладуть 4–5 кружків фільтрувального паперу величиною з дно банки і наповнюють її смужками такого самого фільтрувального паперу, складеного гармошкою. Замість фільтрувального паперу можна використати чистий м'який папір, який добре вбирає вологу. Кружечки паперу поглинають надлишок вологи, а «гармошки» не дають комахам тертись одна об одну. На екскурсії бажано мати із собою кілька морилок, щоб не змішувати комах різного розміру або з різних біотопів. Не слід набивати морилку доверху.

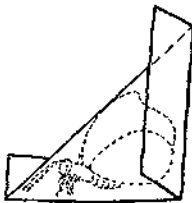
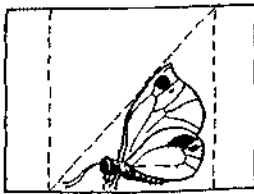


Рис. 3.19.
Ентомологічний конвертик

Конвертики (для зібраних метеликів). Використовують для перенесення та зберігання денних метеликів (рис. 3.19). Конвертики на екскурсії тримають в окремій коробці. Їх роблять з тонкого паперу або кальки. На зовнішньому боці конвертика пишуть етикетку.

Матрацики (для зібраного матеріалу). Використовують для зберігання та перевезення зібраних комах (рис. 3.20). Зробити матрацик неважко. Розмір матрациків залежить від розміру коробки. Найбільш зручні – 17,5 × 11,5 см. Вирізають з твердого паперу основу для матрацика. На ній розкладають вату товщиною 0,5 см. Краї вати, що виходять за основу, обрізають ножицями. Зверху на вату кладуть лист тонкого паперу того самого розміру, що й матрацик. Потім вирізають «рубашку» (рис. 3.20), її краї загинають і в середину кладуть матрацик.

Матрацики вкладають в коробки (картонні або фанерні). Коробки мають бути такими, щоб матрацики в них лягали вільно. Для того щоб легше було витягати матрацики з коробки, на дно її кладуть широку смужку товстого паперу, кінці якого лежать зверху матрациків. Щоб запобігти пошкодженню матеріалу шкідниками (жуки-шкіроїди, гусінь молей тощо), на дно коробки кладуть нафталін та періодично обробляють зміст дихлофосом.

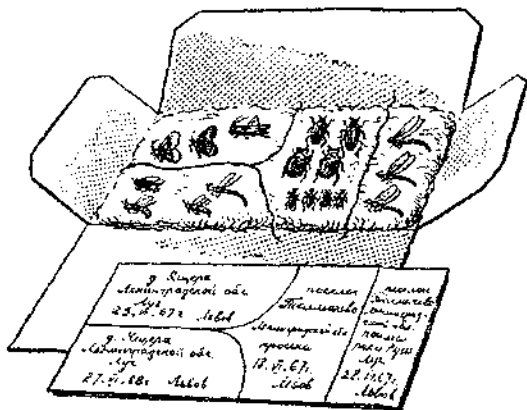


Рис. 3.20. Ватяний матрацик

Ще один спосіб, що дає чудові результати, – косіння сачком. Це найголовніший прийом під час лову комах з рослин (трави, кущів, дерев). Полягає він у такому: узявши правою рукою вільний кінець ручки, сильними різкими рухами проводять сачком по траві або кущах, справа наліво і назад, розвертаючи вхід в мішок так, щоб він постійно був спрямований убік руху сачка (рис. 3.21).

Для порівняння біотопів необхідно проводити однакову кількість махів сачком (від 10 до 50–100 у кожній серії) на кожній з досліджуваних ділянок. При косінні слід йти проти сонця, проводячи косіння перед собою, оскільки тінь збирача, що впала на рослини, лякає деяку частину комах, після чого вони падають на ґрунт або відлітають. Косити слід усюди: по будь-якій трав'янистій рослинності, по чагарниках, по нижніх гілках дерев. Особливо багаті «покося» дають густі зарості, пустири, лісопарки, лісові

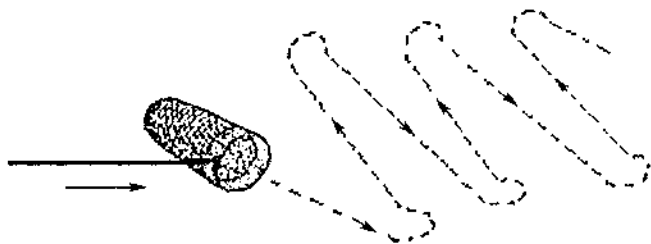


Рис. 3.21. Збирання комах методом косіння

галявини та узлісся. У різні години дня можна піймати різних комах, а тому й косити слід не тільки вдень, але й увечері. Не варто косити по росяній траві або після дощу: сачок намокає і більшість комах у ньому сильно псується.

Для збирання комах методом косіння досліднику потрібно мати: ентомологічний сачок для косіння, ексгаустер, морилку, пінцет.

Ентомологічний сачок для косіння. Служить для збирання комах з трави, кущів та гілок дерев. Мішок виготовляють із міцної м'якої тканини (капрон, нейлон, полотно тощо) глибиною 60–80 см. Діаметр обруча 30–50 см. Більш зручним для косіння по траві є трикутний обруч. Довжина ручки 1,2–1,6 м (вона має бути на 20–30 см меншою від зросту дослідника).

Збирання за допомогою ексгаустера. Використовують для вибирання з сачка або з субстрату дуже дрібних комах, а також для збирання з квітів комах, що жалять, та мух. Ексгаустер зображений на рисунку 3.22. Він складається з широкої пробірки висотою 10–15 см або з невеликої баночки (дуже зручно мати ексгаустер такого самого розміру, що й морилка), пробки, двох вигнутих скляних або металевих трубок і гумової трубки з мундштуком довжиною 30 см. Пробка має бути досить щільною. Довжина трубок близько 15 і 5–8 см. У пробці просвердлюють дірки і вставляють в них трубки. На зовнішній кінець короткої трубки одягають гумову трубку такого самого діаметра. На внутрішній кінець – шматочок газу або мілкої мідної сітки, яку закріплюють гумовими кілочками чи нитками. Використовують ексгаустер так: пробірку беруть у праву руку, гумову трубку – у рот, а вільну трубку спрямовують на комаху. Втягують в себе повітря крізь гумову трубку, потік повітря підхоплює комаху і вона опиняється в пробірці. Вибратися звідти комаху не зможе. Слід стежити, щоб сітка з трубки не спала; якщо це трапиться, можна втягнути комаху прямо до рота. Коли в пробірці назбирається деяка кількість комах, їх приморюють, поклавши в пробірку вату, змочену в ефірі або хлороформі, замінивши на деякий час пробку. Зручно мати кілька пробірок (банок) для ексгаустера. Коли заповниться одна, її замінюють на іншу. Якщо банки ексгаустера та морилки однакові, вони стають взаємозамінними.

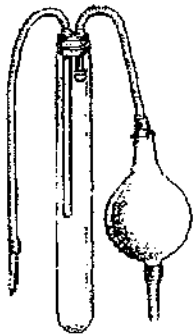


Рис. 3.22.
Ексгаустер

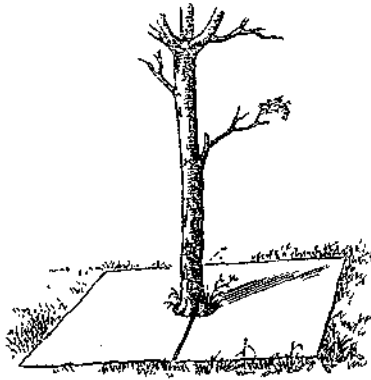


Рис. 3.23. Метод струшування

Струшування. Багато комах мешкають на певних ярусах рослин та можуть жити високо в кронах дерев. Для збирання таких комах застосовують метод струшування (рис. 3.23). Спочатку навколо стовбура дерева розстилають біле полотно, потім обережно стукають палкою по гілках або по стовбуру. Рекомендується цю операцію проводити в другій половині дня, оскільки опівдні багато комах дуже активні й потривожені можуть розлітатися. Кожу, що впали на полотно, швидко збирають у морилку.

Ентомологічна парасолька. Служить для збирання комах, що мешкають на невеликих деревах та кущах. Схожа на звичайну, але ручка в основі має згинатися під прямим кутом, щоб легше було підставляти парасольку під кущ чи дерево під час струшування.

Збирання за допомогою пасток. *Ліхтарі, світлові пастки.* Використовують для збирання комах з нічною активністю, які прилітають на світло. Для цього беруть кусок білої тканини й підвішують її до кілків, вбитих в землю (рис. 3.24). За тканиною ставлять лампу, яку укріплюють на невисокому кілку. Комахи, які прилетіли на світло, ошпачуються на білій тканині, з якої їх збирають морилкою. Для збирання інших комах полотно стелють на землю, а лампу закріплюють над нею. Ударившись об лампу, комахи падають на матерію. Залишається підібрати їх та покласти в морилку. Для світлових пасток використовують лампи, потужність яких має бути не меншою ніж 100–150 В, а краще 200–500 В. Як джерело світла можна використовувати ртутні лампи

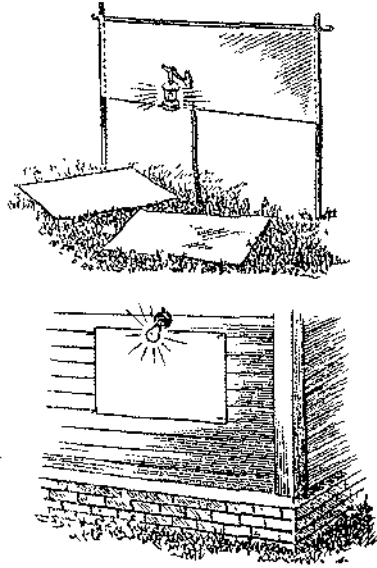


Рис. 3.24. Лов комах на світло

в поєднанні зі звичайними, але працювати з ними слід дуже обережно, щоб не пошкодити зір.

Ґрунтові пастки. Використовують для збирання та обліку комах, що рухаються по поверхні ґрунту. Для цього найбільше підходять пластикові стаканчики. Їх закопують у ґрунт так, щоб шийка стаканчика залишалася на рівні поверхні ґрунту (рис. 3.25). Якщо є можливість щоденно вибирати тварин, що потрапили в пастку, у стаканчик (на 1/4) наливають воду, в яку для зменшення поверхневого натягу додають трохи шампуню або

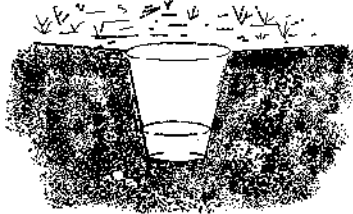


Рис. 3.25. Ґрунтова пастка

прального порошку. Якщо зібраний матеріал вибирається раз у кілька днів, то в стаканчик (на 1/4) наливають слабкий розчин формаліну (2–4%). Зібраних тварин фіксують.

Оформлення ентомологічної колекції

Зібраних для колекції комах наколюють на ентомологічні голки за загальноприйнятими правилами. Крім того, метеликам, бабкам та прямокрилим розправляють крила.

Під кожну комаху на голку наколюють дві етикетки (рис. 3.27):

1. Адресна етикетка, на якій указано повну адресу місця збирання, дату збирання та прізвище дослідника. Розмір етикетки 20 × 10 мм (рис. 3.26).
2. Видова етикетка, на якій зазначається латинська назва виду та прізвище особи, що визначила комаху.

Колекцію монтують у дерев'яну або картонну коробку 30 × 40 см. Дерев'яна коробка краща, бо строк служби її більший, крім того, у кришку дерев'яної коробки легше вставити скло. Висота від дна до кришки має бути 4,5–5 см. На дно коробки кладуть пластину пінопласту товщиною 1 см. Усередині по боках коробки приклеюють смужки паперу, які загортаються (по 1,5 см) на пінопласт та придавлюють його до дна. На пінопласт кладуть тонкий папір, який приклеюють до загорнутих частин бічних смужок.

До колекції додають список, в якому комахи розміщені в систематичному порядку. У ньому вказують ряд, родину і вид комахи українською (російською) та латинською мовою. За наявності кількох комах з одного ряду його зазначають лише перед першою

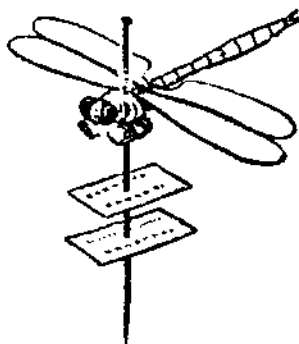
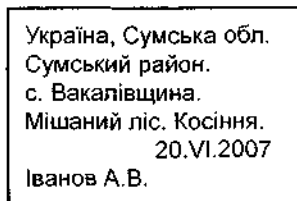


Рис. 3.26. Зразок етикетки

Рис. 3.27. Розміщення етикеток

комахою. Назву родини також указують лише один раз. Представників одного ряду, родини, роду розміщують у коробці поряд. У списку подається наскрізна нумерація видів комах, родини й ряди не нумеруються. Латинська назва виду пишеться повністю, без скорочень. Наприклад:

Надклас Комахи – *Insecta*

Ряд Бабки – *Odonoptera*

Родина Стрілки – *Coenagrionidae*

1. Стрілка-дівчина – *Coenagrion puella* (L.).

Родина Бабки справжні – *Libellulidae*.

2. Бабка чотирьохплямиста – *Libellula quadrimaculata* (L.).

3. Бабка звичайна – *Sympetrum vulgatum* (L.).

Ряд Таргани – *Blattoptera*

Родина Таргани – *Blattidae*

4. Тарган чорний – *Blatta orientalis* L.

Родина Блаттеліди – *Blattellidae*.

5. Тарган рудий – *Blattella germanica* L.

В оформленій колекції робляться двомовні етикетки, зазначаючи ряди та роди комах. Під кожною комахою розміщують номер, який відповідає номеру комахи в поданому списку.

Зберігання колекції

Зручно використовувати при роботі коробки з приклеєною на торці етикеткою, що містить інформацію про її вміст. Ентомологічні коробки найзручніше зберігати в ентомологічній шафі згідно прийнятій системі (див. розд. 10). Коробки ставлять вертикально. Особливо ті ящики, які мають скляну кришку. Сонячне світло, особливо пряме, шкідливе для колекцій, воно обезбарвлює деяких комах. Також слід звернути увагу на герметичність коробок, оскільки навіть через незначні щілини до них можуть потрапляти різні шкідники колекцій, тому й надійність збереження колекцій полягає не тільки в їх дезінсекції, але й у цілісності самих коробок. Для захисту колекцій від комах-шкідників застосовують різні хімічні препарати. Практика доводить, що нафталін, який застосовувався для дезінсекції раніше, малоефективний. Більш дієвим є парадихлорбензол, який у невеликій кількості розміщують у коробці. Замість парадихлорбензолу можна скористатися протиблюшиним ошийником, який слід розрізати на невеликі шматки та розмістити в коробках (на півроку колекція захищена). Решту речовин, такі, як карбофос, дихлофос, застосовують тільки періодично через токсичну дію на людей.

Найкращий температурний режим у приміщеннях з колекціями 18–20 °С при відносній вологості повітря 60–70%.

З часом багато експонатів втрачає свій первинний вигляд. Для склеювання зламаних частин використовують два типи клею – БФ–6 та ПВА. Перед реставрацією рекомендується комаху розмочити. Місця поломки обережно змащують незначною кількістю клею та зістиковують пошкоджені ділянки, які потім фіксують у потрібному положенні ентомологічними голками до моменту висихання. На деяких комах з часом з'являється жир, який забирається з тіла ацетоном або очищеним бензином, в який комах опускають на 5–60 хв залежно від розміру. У деяких випадках таку процедуру слід повторити.

Для вивчення комах необхідно вміти правильно зібрати та зберегти отриманий матеріал. За зоологічними колекціями роблять висновки, що стосуються питань систематики, фауни, екології, біології та поширення видів, вони є основою достовірності будь-якого польового дослідження.

Вивчені колекції надалі не знищують, а передають у приватне та державне зберігання. Такі колекції, зібрані за довгий час, дають прекрасне уявлення про фауну певного регіону, її зміни, а також дозволяють більш точно характеризувати й оцінювати стан певного виду, коливання кількості видів, їх вікову, річну, сезонну динаміку.

Способи демонстрації ґрунтового різноманіття

Ґрунт є самостійно-історичне тіло, продукт навколишнього середовища, який закономірно змінюється під впливом зовнішніх умов, його розподіл на земній кулі визначається загальною фізико-географічною зональністю. Ґрунт – це складна система, яка живе і розвивається за своїми законами. З давніх часів людина завжди оцінює ґрунт головним чином за його родючістю. Саме від родючості залежить урожай, тому під родючістю слід розуміти весь комплекс ґрунтових властивостей і процесів, які визначають нормальний розвиток рослин.

Учений В.І. Вернадський називав ґрунт «біокосним тілом», підкреслюючи тим самим, що він утворюється при взаємодії живого («біо») з неживим («косне», тобто нерухоме, мертве). Життя на нашій планеті зосереджене в біосфері. А основа всієї оболонки життя – це пласт ґрунту на поверхні суходолу товщиною півтора-два метри.

Ґрунтовий покрив регіону, області, району чи урочища може бути досить різноманітний, і при його вивченні виділяють багато різних видів, кожний з яких має свої особливості, свою назву. Щоб визначити кожний ґрунт, потрібно знайти його місце в класифікації, для цього слід вивчити такий важливий розділ науки, як класифікація ґрунтів. Щоб провести дослідження і написати роботу, школяру доведеться вивчити багато додаткового матеріалу, тому що в шкільному курсі географії, біології ґрунтознавству приділяється мало уваги.

Мета роботи: ознайомитися з методами складання колекцій ґрунтів

Завдання роботи:

1. Ознайомитися з основними властивостями ґрунтів.
2. Навчитися проводити опис ґрунтового профілю.
3. Оволодіти основними прийомами збирання зразків і підготовки їх до демонстрації.

Методика роботи

1. Підготовка. При проведенні досліджень необхідні такі матеріали та інструменти: дві чи більше лопат, ніж, клейончастий кравецький метр, компас, екліметр для визначення крутизни схилів, комплексна польова лабораторія (ящик або сумка) з хімічними реактивами: HCl 10% – 200 мл, BaCl_2 5% – 200 мл, AgNO_3 1% – 25 мл, розчин фенолфталеїну, фільтри паперові 50 шт., комплекс індикаторного рН-паперу, лійки скляні або пластмасові діаметром 4–5 см 5 шт., пробірки діаметром 20–23 мм – 12 шт., вода дистильована 250–300 мл, шпатель 3–4 шт., скляні палички 5 шт., олівці прості та кольорові – 1 комплект, пакети для відбору зразків – до 10 шт., клей ПВА, аптечка.

2. Техніка безпеки. Взуття та одяг мають захищати від механічних ушкоджень, уколів, подряпин, укусів комах тощо. Голову захищають головним убором. Забороняється вживати в їжу зелені плоди різних рослин, навіть відомих, але немитих, не можна пити воду з непорядкованих джерел. У разі укусів невідомих комах слід протерти місце укусу спиртом (з аптечки або розчином фенолфталеїну).

При копанні розрізів не можна продовжувати роботу, якщо виявилися металеві або інші предмети невідомого призначення. У разі виявлення боєприпасів не дозволяється проводити подальші розкопки. Забороняється вибирання та розбирання їх.

3. Опис факторів ґрунтоутворення та ґрунтового профілю (рельєф, рослинність).

Ученими виділено шість факторів ґрунтоутворення: ґрунтоутворюючі породи, клімат, рельєф, рослинний і тваринний світ, вік та господарська діяльність людини. Ґрунтоутворюючі породи можна продемонструвати школярам тільки на прикладі штучних або природних кар'єрів і в ґрунтовому розрізі, причому слід розповісти, якого походження ця порода. При оцінці клімату слід пояснити, в якій зоні знаходиться місце дослідження – Поліській, Лісостеповій, Степовій або в гірських системах, визначити ці зони за допомогою оцінки надходження опадів та їх випаровування.

На місці дослідження вивчається рельєф місцевості, обов'язково аналізується, територія рівнинна чи яружно-балкова, чи має горби, пагорби, улоговини, чи на території протікає річка, чи є стави тощо. Якщо рельєф яружно-балковий, слід визначити приблизно крутизну схилів (у градусах), особливості формування ґрунтів на схилах різної експозиції (південний, східної, північної та

західної експозиції). Крутизною схилу обумовлюється механічна дія проточної води, тобто збагачення чи збіднення ґрунту тонкими чи розчинними речовинами, а положенням схилу відносно сторін світу – температура і вологість ґрунту та майже всі внутрішні (хіміко-біологічні) процеси ґрунтоутворення.

При наведенні фактору рослинного і тваринного світу описується особливість формування рослин на тій чи іншій ділянці місцевості, їх значення у формуванні ґрунтів (краще порівнювати дерев'янисту та трав'янисту рослинність як контраст), значення ґрунтових тварин на накопичення гумусу і формування профілю ґрунту.

Що стосується господарської діяльності людини, то можна навести конкретні приклади сільськогосподарських угідь, відведення ділянок під забудівлю, добуток нафти та газу, шахт та ін.

Після ознайомлення школярів із формуванням ґрунтів характеризують поверхневі горизонти ґрунту.

Порядок виконання роботи такий:

1. *Закладення ґрунтових розрізів (повних, контрольних) та прикопок для вивчення ґрунтового покриву даної території.* Повні розрізи (глибиною 1,5–2,0 м, шириною 60–80 см) закладаються для уточнення площі поширення та вивчення властивостей ґрунтів. Прикопки закладаються для визначення виду та меж конкретних ґрунтів. Глибина їх, як правило, 0,5–0,6 м, і відкривають вони всього 1–3 верхні горизонти.

2. *Виявлення в зробленому розрізі ґрунтових горизонтів та їх опис за планом:*

- глибина (см);
- колір (із зазначенням його однорідності та переважаючого кольору);
- склад: рихлий, ущільнений чи щільний (визначається шляхом вдавлювання в досліджуваний горизонт ножа);
- біотичний компонент (описати кореневі системи рослин та ґрунтову фауну);
- наявність у ґрунті карбонатних порід чи горизонту вимивання (визначається за характером скипання ґрунту при дії на зразок 10% соляної кислоти);
- новоутворення (кремнеземисті, залізисті, карбонатні);
- назва та символ горизонту.

3. *Визначення типу ґрунту та належності району, що вивчається, до окремого ґрунтового ареалу за картою ґрунтів регіону.*

Слід зауважити, що мета копання повного розрізу – це визначення глибини проникнення ґрунтоутворюючого процесу і роз-

гашування ґрунтоутворної породи. На поверхні землі креслять лопатою продовгуватий прямокутник розміром приблизно 80 × 170 см. Одна з коротких сторін цього прямокутника орієнтується таким чином, щоб вирита по цій лінії стінка ями була освітлена сонцем (з урахуванням його руху). Ця стінка має бути вертикальною, вона призначається для вивчення ґрунтового розрізу.

Потім по окреслених межах копається яма, причому з боку ями, протилежного вертикальній стінці, для зручності залишаються східці. При копанні земля вибирається на довгі боки ями і не відкидається туди, де повинна бути вертикальна стінка.

У процесі копання ями перед дослідниками поступово вималюються головні морфологічні риси даного ґрунту. Перш за все на вертикальній стінці ями з'являються різні ґрунтові шари чи горизонти. Це шари то більшою, то меншою мірою відрізняються один від одного кольоровими відтінками та іншими особливостями. Колір ґрунту навіть у межах одного горизонту може бути однорідним чи неоднорідним; останнє пояснюється або наявністю різних включень і новоутворень, або тим, що на ґрунтовому профілі помічається нерівномірний розподіл чи окиснення різних речовин, які входять у склад ґрунтової маси.

Горизонти чорного, темно-сірого кольору, як правило, характеризуються більш високим вмістом гумусу, і забезпечують кращі умови для росту рослин і життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів. Однак не тільки гумус зумовлює той чи інший колір ґрунту, але й численні хімічні сполуки, наприклад, оксиди заліза, які надають ґрунту бурих, червонуватих, іржаво-охристих та жовтуватих відтінків. На ґрунтовому профілі на різній глибині можуть з'являтися пластинки блакитно-сірого чи сизого кольору, що свідчить про наявність постійного перезволоження товщі ґрунту, унаслідок якого виникають закисні сполуки заліза.

Найбільшій інтенсивності темний колір досягає у верхньому горизонті, потім колір блідніє і стає однорідним, рідше – строкатим від включень заліза, вапна та ін. У чорноземах темний колір поступово переходить у коричневий, пальовий відтінок. Перехід цей може бути рівний, нерівний, поступовий чи різкий. Для дерново-підзолистих, сірих лісових, солонцевих та інших ґрунтів характерна наявність світло-сірого верхнього горизонту та наступного за ним іржавого бурого горизонту, і тільки після останнього можна побачити материнську породу. Тому при описі ґрунтового профілю визначається однорідність чи строкатість забарвлення, основний фон, додаткові кольори, плями.

Колір горизонту залежить від вологості, характеру освітлення. Вологість ґрунту не є діагностичною ознакою, але вона вносить певні корективи у визначення кольору, структури, складення. Вологість маси горизонту визначається за градацією: суха маса, свіжа, волога, сира і мокра.

Майже всім цілинним (не орним) глинистим і суглинистим ґрунтам властива особлива структура, тобто здатність розпадатися на досить міцні агрегати. За величиною діаметру цих агрегатів ґрунти поділяють на категорії: крупногоріхуваті – діаметром агрегати не більш за 7 мм, дрібногоріхуваті – в 6–7 мм, зернисті – в 3–5 мм, дрібнозернисті – 1–3 мм, горохоподібні – в 0,5–1 мм, пилуваті – менше 0,5 мм. Іноді структура виражена слабо, іноді ж, як у цілинного чорнозему й у лісових суглинків, – дуже різко. Своїм походженням вона завдячує діяльності коренів, хробакам, розтріскуванню та висиханню, розорюванню та ін. Для горизонтів світло-сірого кольору (елювіальних) характерна плитчаста структура, для горизонтів бурого іржавого кольору, які йдуть за світло-сірим, – призмоподібна (для дерново-підзолистих, сірих лісових та солонцевих й осолоділих ґрунтів).

Для того, щоб визначити, який це ґрунт, потрібно знати таку його характеристику, як кислотність.

Без спеціального аналізу кислотність ґрунту можна визначити з достатнім ступенем точності за допомогою індикаторного паперу. Для цього зразок ґрунту слід змочити дощовою чи дистильованою водою і зжати в руці разом з індикаторним папером. Ґрунтова волога промочить папір і дасть відповідну реакцію, про що буде свідчити змінений колір паперу.

Отриманий колір паперу слід порівняти зі стандартною кольоровою шкалою: червоний колір – кисла, від рожевого до помаранчевого – середня, жовтий – слабка, зеленкувато-блакитний – нейтральна, блакитний – нейтральна, ближче до нейтральної.

У піщаному ґрунті кращий показник кислотності знаходиться в межах рН 5,5–6. Для глинистого ґрунту рівень кислотності агрономи намагаються довести до показника рН 6–6,5. У достатньо сприятливих суглинках оптимальним рівнем кислотності є рН 6,5–7, але не більший за рН 7,5.

Крім того, є зовсім простий спосіб, який дає приблизну кислотність ґрунту. Грудочку сухого ґрунту полити оцтом. Якщо земля лужна, вона буде шуміти й пінитися, що пояснюється звичайною хімічною реакцією.

Часто кислотність ґрунту можна досить точно визначити за деякими ознаками, навіть без спеціального хімічного аналізу.

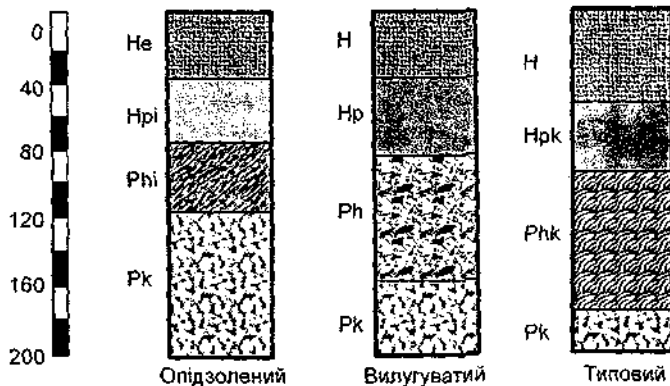
Рослини, які ростуть на ґрунті, можуть бути індикатором рівня його кислотності. Так, на лужних ґрунтах ростуть біла конюшина, ромашка, лобода, кропива. Нейтральний чи близький до нейтрального ґрунт вибирають мати-й-мачуха, свиріпа звичайна, берізка польова, ромашка непахуча, будяк польовий, пирій повзучий, конюшина звичайна, а на кислих поширені жовтець їдкий, хвощ польовий, м'ята польова, щавель горобиний, перестріч лучний, пахуча трава звичайна, жабрій двонадрізаний, подорожник ланцетолистий, верес звичайний, різні види осок, мохи.

При описі ґрунтових горизонтів ми зазначаємо, чи є корені живих та відмерлих рослин, комахи, черви та їх рештки, а також видвіті солей (хлориди, сульфати, карбонати, оксиди заліза, марганцю).

Далі генетичним горизонтам надаються індекси (рис. 3.28):

H_0 – лісова листяна чи хвойна підстилка або залишки трав'янистої рослинності (степовий чи лучний волок) різного ступеня розкладу;

H, h – гумусовий, акумулятивний горизонт, звичайно темно-сірого або чорного кольору;



Умовні позначення





-  H – гумусо-акумулятивний
-  H_p, H_{pi}, H_{pk} – верхній перехідний
-  Ph, Ph_i, Ph_k – нижній перехідний
-  P_k – материнська порода

Рис. 3.28. Схема будови профілів різних ґрунтів Лісостепу

T, t – торф'яні горизонти – консервована органічна речовина різного ступеня розкладу (визначається візуально);

E, e – елювіальний горизонт світло-сірого кольору плитчастої чи пилуватої структури;

I, i – ілювіальний горизонт буруватого, темно-іржавого кольору призмоподібної структури, звичайно ущільнений, гливікий;

P, p – материнська ґрунтоутворююча порода, з якої і на якій утворився ґрунт;

k – карбонати кальцію, магнію (діагностуються за допомогою соляної кислоти – «кипіння»);

s – легкорозчинні солі (хлориди визначаються за допомогою розчину AgNO_3 , сульфати BaCl_2);

c – сода, визначається лакмусовим папером або за допомогою фенолфталеїну;

Gl, gl – глеєві горизонти, колір мінливий – від буруватого до сизого, зеленкуватого, зволожений, ущільнений горизонт.

Горизонти можуть мати один індекс або два й більше. Якщо після гумусового горизонту йде горизонт з неоднорідним кольором, з пальовим відтінком, його позначають як *Hr* або *Ph* залежно від того, який колір переважає, колір породи чи горизонту. Якщо в цьому горизонті є карбонати і солі, то він позначається так: *Phks*. Якщо в дерново-підзолистих ґрунтах, які сформувалися під лісами, формуються горизонти паралельно із сірим та іржавим відтінком, то можна їх позначати *Ie*. Велика літера позначає переважаючий процес, маленька – ознака іншого процесу.

Таблиця 3.20. Визначення механічного складу в сухому зразку

Зовнішній вигляд зразку	Відчуття при розтиранні	Назва за механічним складом
1. Сипкий матеріал, не скріплений у грудочки	Майже повністю пісок	Пісок
2. Слабкі грудочки, але є сипкий матеріал	Грудочки легко роздавляються пальцями	Супісок
3. Весь ґрунт у вигляді грудочок	Грудочки руйнуються руками при невеликому зусиллі	Суглинок легкий
4. Ґрунт структурний, деякі грудочки трохи гострокутові	Важко і неповністю розтирається пальцями	Суглинок середній
5. Структурні окремість щільні, кутові	Розтерти в порошок у сухому стані можна за допомогою ножа, але не пальцями	Суглинок важкий
6. Агрегати дуже щільні, кутові	Важко розтираються ножом до тонкого однорідного порошку	Глина

Горизонти мають потужність не меншу ніж 6 см. Профілі ґрунтів можуть бути від 0,25 см до 1,50 м і більше. На території із ярками та балками на схилах формуються ґрунти з укороченим

Таблиця 3.21. Визначення механічного складу при зволоженні ґрунту

Скачування кульки	Утворення шнура	Деформація шнура при звертанні в кільце	Механічний склад
1. Кулька не скачується			Пісок
2. Утворюється неміцна кулька	Невеликі фрагменти шнура		Супісок
3. Утворюється кулька	Дає шнур, але в разі розкачування він дробиться на окремі агрегати		Суглинок легкий
4. Утворюється кулька	Дає суцільний шнур	Розламується на частини при звертанні в кільце	Суглинок середній
5. Утворюється кулька	Гладкий шнур	Кільце із тріщинами на зовнішній поверхні	Суглинок важкий
6. Утворюється кулька	Гладкий шнур	Кільце без тріщин	Глина

Польовий журнал

200__ р

Розріз № _____ профіль _____
 Угіддя _____ поле сівозміни (сінокоса, пасовища) _____
 Адреса _____
 Прив'язка _____
 Рельєф _____
 Стан поверхні ґрунту, рослинність _____
 Наявність карбонатів, легкорозчинних солей _____
 Рівень та якість ґрунтових вод _____
 Материнська порода _____
 Назва ґрунту _____

Глибина горизонту, см	Індекси горизонтів	Морфологічні ознаки: забарвлення, вологість, структура, механічний склад, щільність, складення, пористість, новоутворення, включення, характер переходу тощо

Рис. 3.29. Схема опису ґрунтового горизонту


профілем, які класифікуються як змиті ґрунти (чорнозем слабко-, середньо- чи дуже змитий), дернові ґрунти та схилоземи.

1. Визначення гранулометричного (механічного) складу ґрунту.

Для отримання більш точної інформації щодо механічного складу ґрунту і більш точної назви ґрунту необхідно:

- 1) розглянути зразок ґрунту в сухому стані, розтерти його пальцями чи ножем, дати попередньо назву механічного складу ґрунту (табл. 3.20);
- 2) зразок сухого ґрунту розтерти в ступці та зволожити водою. Зволожений зразок скачати в кульку діаметром 1–2 см. Потім якщо кулька утворилася, розкачати її в шнур товщиною близько 3 мм. Шнур скачати в кільце діаметром 2–3 см (навколо пальця). За результатами спостережень зробити повторне визначення механічного складу ґрунту (табл. 3.21);

Таблиця 3.22. Характеристика ґрунтових горизонтів сірого лісового ґрунту

	<i>No</i>	0–2 см	лісова підстилка, представлена опадом деревної рослинності.
	<i>NE</i>	2–12 см	гумусово-ілювіальний горизонт, сірий за кольором, легкосуглинковий, зернистий за структурою, безкарбонатний, добре виражена кремнеземиста присипка, пухкий; наявність коренів дерев; перехід у наступний горизонт короткий за кольором
	<i>Ni</i>	12–30 см	ілювіальний горизонт, по горизонту помітна вмита кремнеземиста присипка, бурувато-бруднопальвовий за кольором, свіжий, середньосуглинковий, дрібногоріхуватий за структурою, слабоуцільнений; зустрічаються корені рослин; перехід у наступний горизонт поступовий
	<i>I(h)</i>	30–50 см	ілювіальний горизонт, брудно-бурий з пальвовим відтінком, зволожений горіхуватий за структурою, ущільнений; по гранях структурних елементів добре виражена колоїдна лаківка; перехід за кольором поступовий
	<i>I(p)</i>	50–95 см	перехідний горизонт, добре ілювіований, червоно-бурий з пальвовим відтінком, горіхувато-призматичний за структурою, щільний, вологий, по гранях структурних елементів колоїдна лаківка, важкосуглинковий; перехід у наступний горизонт поступовий за кольором
	<i>Pi</i>	95–110 см	нижній перехідний, слабоілювіований, бурувато-пальвовий за кольором, вологий, важкосуглинковий, децю ущільнений, в'язкий, призматичний за структурою; зустрічаються корені дерев
	<i>PK</i>	>110	лесоподібний суглинок

- 3) зіставити результати визначення в сухому та вологому зразку, знайти середній результат;
- 4) прослідити зміну механічного складу по всіх горизонтах ґрунту.

Для опису ґрунтового профілю скористаємося схемою, наведеною на рис. 3.29. У ній перелічені основні показники для повної назви ґрунту і його опису. Приклад опису сірого лісового ґрунту наведений у табл. 3.22.

Способи створення колекції ґрунтів

Рисунок. Схематичні рисунки ґрунтового профілю виконують простим, чорним або кольоровими олівцями. Ґрунтові рисунки виконують у масштабі 1/10–1/15 натуральної величини. Спочатку на контурі стовпчика наносяться простим олівцем межі ґрунтових шарів, їх особливості, крупні включення, агрегати, а потім контур розмальовується кольоровими олівцями. Якість рисунку визначається навичками до малювання.

Фотографія. Якщо передбачається фотографування, потрібно ґрунтовий профіль викопати з таким розрахунком, щоб його довша сторона дозволила в об'єктиві фотоапарату відобразити профіль на всю висоту. В іншому випадку доведеться робити серію знімків, а потім їх монтувати. Для фотографування важливо користуватися штативом.

Особливу увагу слід приділити освітленню. Від яскравості освітлення залежить передача кольорів. Найкраще, коли освітлення розсіяне. Пряме сонячне освітлення дасть більш контрастне фото, можуть виникнути блики. Не вдаються гарні фотографії, якщо прямими сонячними променями освітлюється лише частина ґрунтового профілю, а інша затінюється стінками профілю чи рослинами.

Готуючись до фотографування, профіль потрібно гарно зачистити. Обов'язковим є демонстрація масштабу. Для цього з лівого краю профілю встановлюють рейку чи натягують рулетку. Нульова точка має бути вгорі.

Оформлення ґрунтового розрізу в масштабі на папері. Виконується на смужці цупкого паперу. У масштабі 1:10 креслять схему ґрунтового профілю і, за аналогією з уже готовим профілем у зошиті наносять генетичні горизонти. Намашують клеєм ПВА один із горизонтів ґрунту на смужці паперу, відбирають зразки ґрунту з відповідного горизонту і наносять тонким, але суцільним

шаром на клей. Так повторюють з кожним горизонтом. Після висихання легенько струщують не приклеєні частинки ґрунту – і зліпок ґрунтового профілю готовий. Залишається записати тип ґрунту, місце, де був зроблений розріз, і позначити літерами горизонти.

Ґрунтовий профіль у скляному циліндрі. У скляний циліндр чи пробірку пошарово знизу доверху у відповідному масштабі поміщають зразки ґрунту. Для внесення пояснень та приписів циліндр закріплюють на плоску основу. На ній і роблять необхідні пояснення.

Для створення музею ґрунтів потрібно відбирати *моноліти ґрунтів*, але це дуже складний і трудомісткий захід. Моноліти – вертикальні призми-зрізи, узяті зі стінки ґрунтового розрізу без порушення природного складу ґрунту, як правило, на всю глибину профілю. Ґрунтовий моноліт частіше за все менший від розмірів ґрунтового індивідууму. Відомо, що при висиханні моноліту зменшується кольорова яскравість ґрунту, змінюється об'єм (особливо торфових ґрунтів), і ґрунтовий моноліт відображає лише особливості ґрунту як природно-історичного тіла. Тому потрібно намагатися застосовувати спеціальні засоби й способи експонування монолітів. Особливе значення має фон, на якому демонструються моноліти, індивідуальне світло, окантування монолітів, розташування в полі зору.

Моноліти можна зробити *звичайні та плівкові*. Моноліти в ящиках з відкритою поверхнею експонуються тільки в нахиленому положенні (ґрунт, який висох, дуже крихкий, і моноліт може сипатися, особливо в разі піщаного гранулометричного складу). Покривне скло чи оргскло, які застосовуються для захисту ґрунтів від руйнування, значно знижують виразність морфологічного виду ґрунту, а поява світлових бликів ускладнює візуальне сприймання експонату.

Плівкові моноліти мають низку переваг перед звичайними: їх можна експонувати вертикально (оскільки вони більш стійкі і тому легше асоціюються з природним ґрунтом). У таких монолітах можна краще побачити морфологічні ознаки (структура, колір, корені та ін.) ґрунту, крім того, вони значно легші.

За формою моноліти поділяються на плоскі та об'ємні (призма, циліндр). Об'ємні моноліти-призми звичайно монтують з кількох плівкових монолітів. Моноліти циліндричної форми відбирають у полі за допомогою роз'ємних по осі труб. Об'ємні моноліти можна демонструвати в каркасі зі скла чи оргскла (рис. 3.30).

У випадку, коли немає можливості взяти моноліт усього профілю ґрунту, можна відібрати його по частинах у спеціальні ящики з окремих генетичних горизонтів. Розмір монолітів залежатиме від потужності генетичних горизонтів. Зрозуміло, в експонуванні таких монолітів є недоліки: невидимі переходи між горизонтами, важко дати цілісну картину будови ґрунту. Тому моноліти необхідно показувати на фоні рисунку чи фотографії профілю, розташовуючи їх відповідно до його будови. У цьому випадку найкраще використовувати плівкові моноліти.

Для того щоб показати структурність ґрунту, відбирають зразки ґрунту з генетичних горизонтів. Потім їх висушують до повітряносухого стану і зберігають у коробках. Коробки можуть поєднуватися в секції відповідно до будови профілю. Зразки відбирають чітко по горизонтах з обов'язковим зберіганням структурних елементів ґрунту.

Як доповнення до профілю ґрунту можна додати мінерали, які зустрічаються в розрізі (крупні куски), фотографії ґрунтових тварин (кроти, сліпаки, дощові хробаки) зі слідами їх діяльності (ходи та гнізда, капроліти).

Звичайно в ґрунтових музеях використовують моноліти розміром $100 \times 20 \times 4$ см, одну зі сторін якого залишають відкритою

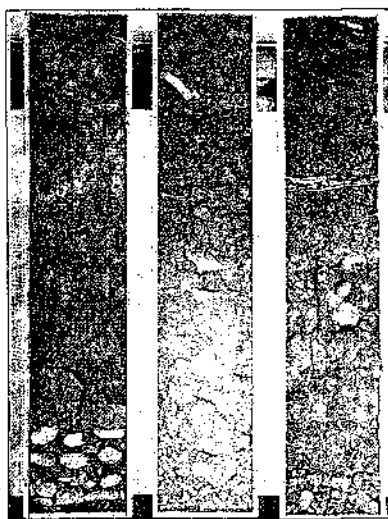


Рис. 3.30. Об'ємний моноліт ґрунту

для розгляду чи закривають прозорим матеріалом (склом). Якщо неможливо взяти моноліт метрової довжини (близьке залягання ґрунтових вод, щільних порід), то використовують укорочені моноліти, а якщо необхідно взяти моноліт на велику глибину чи шириною більше ніж 20 см, то його монтують з окремих монолітів зазначеного вище розміру.

Для взяття моноліту в полі потрібно мати: монолітний ящик (рамка з дошок (20 мм) на шпунтово-клеєвому кріпленні розміром 100 × 20 × 4, широкі стіни якої закриті тришаровою фанерою на шурупах), штикова лопата з прямою ріжучою кромкою, саперна лопатка, ніж ґрунтовий звичайний, ніж ґрунтовий монолітний (з широким лезом довжиною 30–40 см), ножівка, викрутка, шурупи, молоток, м'який папір (як ущільнююча прокладка між фанерною кришкою і монолітною рамкою при взятті сипких монолітів), фломастер (олівець).

Методика взяття моноліту в полі така:

1. Вкопують ґрунтовий розріз на глибину, що на 10–15 см перевищує висоту майбутнього моноліту. Ширина розрізу визначається комфортністю роботи і кількістю монолітів, які відбираються з однієї ями.
2. Знімають обидві фанерні кришки з монолітного ящика.
3. Добре зачищають вертикальну передню стінку розрізу, до неї прикладають рамку моноліту і на її внутрішніх стінках ножем креслять контур майбутнього моноліту.
4. По намальованому контуру ножем, а в необхідних випадках (кірки, щільна порода) і ножівкою, поступово, обережно вирізають моноліт по внутрішньому розміру рамки, але на глибину 10–15 см. В останню чергу підрізають нижню сторону моноліту. Моноліт залишається прикріпленим до ґрунту тільки задньою поверхнею.
5. На підготовлений моноліт ґрунту, не порушуючи поверхневого горизонту, надівають рамку, яку добре підбивають землею, що осипалася, знизу (у щілину між рамкою і дном розрізу) для запобігання усадки моноліту при подальшій роботі. Рамку насаджують так, щоб невеликий шар ґрунту виступав за її межі.
6. Звернувши в розріз поверхню моноліту зачищають монолітним ножем урівень з краями монолітної рамки з невеликим стовщенням усередині і закривають фанерною кришкою на шурупах.
7. Для відокремлення моноліту від основної маси ґрунту підрубують моноліт штиковою та саперною лопатами з боків (головним чином) і зверху, відокремлюючи його якомога повніше від ґрунту, і різким рухом з допомогою лопати відвалюють на себе,

притримуючи низ моноліту. Це найбільш складна в технічному плані операція, особливо на ґрунтах легких (сипких), щільних глибистих чи ускладнених включеннями в моноліт крупних дерев'янистих коренів, каменів, конкрецій і т.ін.

8. Моноліт виймають з розрізу на поверхню, акуратно зачищають монолітним ножем урівень з краями монолітного ящика, починаючи з низу моноліту для запобігання замазування горизонтів гумусом (ця поверхня моноліту, як правило, стає лицьовою, що відкривається для показу), закривають фанерною кришкою на шурупах.
9. На заключному етапі перевіряють та ущільнюють шурупами кріплення кришки на моноліті і маркують моноліт. На фанерній кришці вказують його лицьову поверхню, положення верху («голова») і низу, номер моноліту, місце і дату його взяття, тип ґрунту. Основну інформацію обов'язково дублюють на торцевій поверхні монолітної рамки.

Взяття моноліту, як правило, супроводжується детальним морфологічним описом ґрунтового розрізу і відбором зразків на хімічний аналіз, морфологічні дослідження та ін.

Якщо вирішили відбирати плівкові моноліти, то методика дещо інша. У ґрунтовій ямі довгим ножем добре вирівнюють передню стінку і на потрібну ділянку густо наносять широким пензликом клей ПВАЕ (полівініл-ацетатні емульсії). На липку поверхню стінки накладають відповідного розміру шматок марлі, щільно притирають його пензликом, змоченим ПВАЕ, і залишають для просихання. На просушену поверхню марлі таким способом наклеюють новий шар марлі і повторюють операцію кілька разів (не менше двох). Комфортніше залишати надлишок марлі у верхній частині моноліту чи приклеювати лямки і закріпляти їх до кілочків на поверхні ями – це полегшує роботу при знятті плівкового моноліту. Для визначення готовності моноліту до зняття доцільно зробити контрольні невеликі наклейки лоскутів марлі з такою ж кількістю шарів. Краще всього маса наноситься на свіжу поверхню. Коли шари марлі дуже присохнуть до стінки ґрунтового розрізу (це перевіряють по контрольних наклейках), можна приступати до зняття плівкового моноліту. На початку ножем прорізають контури моноліту, а потім обережно, знизу, моноліт відокремлюється від стінки розрізу. При відокремленні моноліту бажано використовувати довгий тонкий ніж: проткнути його паралельно площині стінки і зробити невеликий оберт. Знятий таким чином плівковий моноліт трохи препарують (видаляють надмірні шари по товщині із зберіганням структурних окремостей,

включень і коренів рослин), потім моноліт марлевою стороною наклеюють на достатньо жорстку фанеру чи картон. Краї моноліту обмежують тонкою рамкою і покривають органічним склом чи прозорою плівкою.

У такий самий спосіб можна виготовити плівкові моноліти з ящичних монолітів, якщо вони є в наявності. Такий спосіб препарування поверхні ґрунтової маси найбільшою мірою зберігає в плівковому моноліті природну будову ґрунтового профілю.

Доцільно разом з монолітами надавати ландшафтні знімки, стилізовані малюнками і макетами ландшафту, які дозволяють уявити конкретні природні умови, в яких сформувалися ґрунти.

Висновки

На заключних етапах результати дослідження оформлюються у формі наукової роботи – звіту, де робляться висновки про переважачі в регіоні типи ґрунтів, основні риси їх будови, особливості ґрунтоутворення, вплив конкретних факторів чи умов на ґрунти різних елементів рельєфу. Обов'язково оцінюється стан ґрунту (напрямок його використання, родючість, необхідність застосування певних заходів поліпшення ґрунту, підвищення родючості чи зміни напрямку використання).

Список літератури

1. Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н.К. Крупского и Н.И. Полулана. – К.: Урожай, 1979. – 145 с.
2. Красюк А. Почвы, их исследование в природе. – М.-Л.: Госиздат с.-х. и кооперативной литературы, 1931.
3. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство. – Чернівці, 2003. – 400 с.
4. Полевой определитель почв / Под ред. Н.И. Полулана, В.С. Носко. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.

Гербарій для кабінету біології

Перші гербарії з'явилися в середині XVI століття. З того часу постійно вдосконалюється техніка збирання, сушки, а особливо зберігання і каталогізації рослин. Головне завдання гербарію О.О. Калало (2003) вбачає в накопиченні документованої інформації про таксономічну різноманітність рослинного світу, забезпечення можливостей вільного використання цієї інформації фахівцями різних галузей ботаніки та її збереження впродовж нескінченно тривалого часу в стані, який відповідає збереженню інформаційної цінності. Учений також зазначив, що місцеві гербарні колекції часто створюються людьми, які не мають належного рівня підготовки, не завжди правильно можуть сформувати колекцію і забезпечити її відповідне збереження. Та найбільшою бідою є те, що організатори місцевого гербарію при всьому своєму ентузіазмі не можуть фахово переконати відповідних осіб щодо доцільності створення й розвитку колекції. Тому невеликі місцеві колекції часто розкрадаються й гинуть. Не можна до гербарію повною мірою віднести поняття «архів флори», бо архів є сховищем документів, які з більшим успіхом можна зберегти, створивши копію шляхом сканування чи ксерокопіювання. Історична цінність буде втрачена, але інформація збережеться. А копіювати гербарні зразки поки що не навчилися й не зроблять цього найближчим часом. І ось чому.

З розвитком науки і техніки перед гербаріями ставляться нові завдання. Гербарна колекція може допомогти у визначенні біохімічного складу рослин, дослідженні пилку та спор. На гербарних зразках можуть бути проведені морфометричні дослідження, дані яких дозволяють більше дізнатися про екологію рослин. Вид багатьох рослин можна визначити лише за допомогою збільшувачих засобів, і дослідження тонких структур рослин дозволяє вивчати мікроеволюційні процеси.

Однак першою і традиційною функцією гербаріїв є значення для систематики рослин. У великих наукових колекціях зберігаються типові зразки, на основі яких були описані нові види й різновиди рослин. Гербарні колекції є основою для складання флористичних зведень для певних територій, розроблення визначників рослин. Гербарні колекції дають змогу здійснювати постійний контроль за змінами в рослинному світі. Нині відбувається вимирання великої кількості рідкісних, високоспеціалізованих рослин, натомість набувають поширення так звані синантропні види, до яких належать і карантинні бур'яни, такі, як амброзія полінолиста, ценхрус малоквітковий. Відтак гербарії дають матеріал для створення червоних книг та уявлення про швидкість і час занесення окремих адвентивних видів рослин.

Створення гербарію – копітка праця, яка вимагає від дослідника різноманітних знань і навичок. Самотужки створити якісну гербарну колекцію неможливо. Часто потрібні поради фахівців чи то щодо технічних аспектів зберігання та каталогізації колекції, чи то щодо визначення рослин. Тому створенню гербарної колекції шкодить «комерціалізація». Гербарна колекція має бути відкрита для роботи в ній фахівців, що лише сприятиме зростанню її цінності.

Одиницею збереження в гербарній колекції є *гербарний аркуш*. Це аркуш паперу певного формату з розміщеною на ньому рослиною. Гербарний аркуш є елементарною одиницею обліку. Великі рослини не вдається розмістити (навіть розрізаними на частини) на один гербарний аркуш. Їх розміщують на кілька аркушів. Усі ці аркуші називають одним *гербарним зразком*.

Методика роботи

Підготовка до збирання гербарію має три складові: визначення з теми гербарію, підготовка до екскурсій, приготування обладнання та матеріалів.

Вибір теми й призначення гербарію дозволяє визначитися з об'єктами, обсягами збирання, відкорегувати план екскурсії. Для наукового гербарію потрібно відбирати рослини, які є цінними, відсутні в гербарії, невідомі їх знахідки в досліджуваному районі, чи рослини, що належать до маловивченої систематичної групи, тощо. Для навчального гербарію слід відбирати насамперед ті рослини, вивчення яких передбачене навчальною програмою. Кількість зразків визначається потребою в комплектах дидактичного

матеріалу. В окремих випадках слід подбати про список видів, які необхідно зібрати для колекції, і позначати в ньому вже зібрані.

Теоретична підготовка до збирання рослин має на меті ознайомлення із станом дослідження флори та рослинності регіону, вивчення його фізико-географічних умов. Планування екскурсій має ґрунтуватися на докладному знайомстві з картографічними матеріалами. Маршрут екскурсії складають так, щоб він пролягав через якнайбільш різноманітні ландшафтні комплекси (форми рельєфу, гідрологічні умови, ступінь впливу людини на природу). Тоді збори будуть повні. Бажано завести карту досліджуваної території і позначати місця, куди екскурсії вже було здійснено. Така карта наочно продемонструє результати й перспективи майбутніх зборів.

Перші екскурсії слід планувати недалеко. Завданням перших екскурсій є збирання звичайних у даній місцевості рослин. Після цього можна відправлятися в більш дальні подорожі, плануючи екскурсії до унікальних у ландшафтному та геоморфологічному плані місць, як-от: виходи скельних порід, вапняків, окремі болота тощо.

Обладнання для збирання рослин складається із засобів для вилучення рослин. Для викопування рослин підходить міцна лопатка, широкий ніж із товстим і негнучким лезом, широка столярна стамеска. Зрізати гілки дерев та чагарників можна ножем або садовим секатором. Усі засоби для збирання рослин мають бути зручними для перенесення.

Зібрані рослини вкладають у так звану сорочку, для якої використовують газети форматом 42×29 см (1–3 газети на зразок і до 20–30 зразків на годину екскурсії). Кожний зразок на місці збирання прийнято споряджати етикетками. Зібрані зразки вкладають у папку (рис. 3.31).

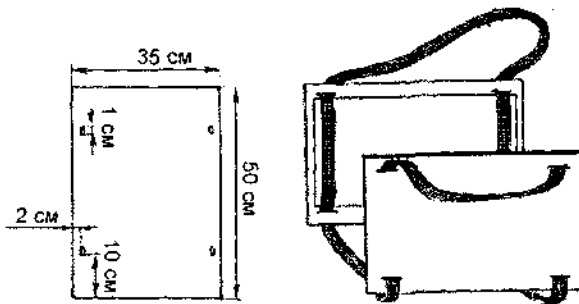


Рис. 3.31. Розміри (зліва) та загальний вигляд (справа) гербарної папки

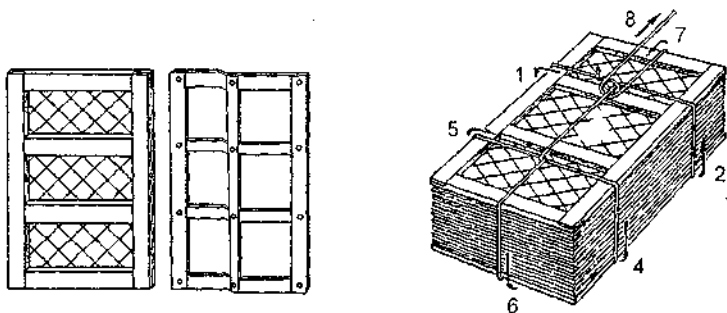


Рис. 3.32. Різні способи виготовлення рамок гербарного преса (зліва) та способ його зав'язування

Замість папки можна обійтися поліетиленовим пакетом шириною 40–50 см із запасом вологих газет, в які будуть замотуватися зібрані рослини й етикетки до них. Після екскурсії зразки закладають у прес і зав'язують (рис. 3.32). При цьому між кожним зразком потрібно закласти по 2–4 газети як прокладки. На наступний день їх замінюють на нові. Отже, на один гербарний аркуш потрібно 4–8 газет. Корисно мати пакетики різного розміру для збирання насіння, нижніх квітів, плодів.

Таким чином, обладнання для збирання складається з ножа, лопати або стамески, секатора, кількох сотень газет, паперу для етикеток, гербарної папки а також польового щоденника, шарикових ручок, простого олівця, лінійки, ножиць, лупи. Бажаю мати визначник рослин. Для сушіння рослин потрібно виготовити прес. В окремих випадках слід мати список необхідних для збирання рослин. Необхідні також топографічна карта масштабу 1:100 000 або 1:200 000; компас. Якщо збори проводять у лісовому масиві, слід взяти схему розміщення урочищ і кварталів у місцевому лісництві.

Робота в полі

Збирання рослин. Колектор, потрапивши в конкретне місце, має в першу чергу виявити якомога більше рослин. Серед них потрібно визначити ті, що потрібні для колекції. Рекомендується відбирати також ті рослини, які викликають сумніви чи невідомі колектору. Для колекції слід відбирати не зламані і не ушкоджені комахами, не уражені грибковими хворобами екземпляри, якщо

інше не передбачене тематикою колекції. Для типового збирання потрібно брати рослини, які цвітуть чи мають плоди. Однак не слід і відкладати збирання рідкісних рослин, сподіваючись на те, що вони ще раз трапляться.

Трав'яністі рослини в гербарій збирають разом з квітами або плодами. Зразок має містити корені, кореневища та інші підземні органи, а також листки всіх ярусів: прикореневих розеткових, стеблових, приквіткових. Мають бути квіти, плоди, насіння. Вияток можна робити для рідкісних і зникаючих видів, яких рекомендують збирати надземну частину, не пошкоджуючи підземних запасуючих органів. У дерев та чагарників у колекцію потрібно відбирати всі типи пагонів – нормальних, укорочених, щоб відобразити всю гаму мінливості листя. Бажано зібрати проростки, зразки кори, зимуючих бруньок. Для повної колекції збирання слід проводити протягом усього року.

Викопувати рослину потрібно обережно, оскільки в багатьох видів підземні органи розташовані глибоко, і необережність призведе до їх втрати. Ґрунт струшують чи зчищають інструментом для копання. Сирий глинистий ґрунт краще відмити.

Зібрані рослини вкладають у паперову сорочку. Розкласти на папір рослини потрібно рівномірно і ретельно, так, щоб мінімально змінювати їх розташування під час подальшої роботи з оформлення зразка. Дрібні рослини розміщують по кілька на аркуші, щоб він був заповнений відносно рівномірно. Слід дотримуватися й полів близько 1 см з усіх боків.

У зібраних рослин видаляють ножицями чи гострим ножом пошкоджені частини, але не всі засохлі органи. Видаляти частини рослини потрібно так, щоб це було помітно. Прийнято залишати основи гілочок, частини черешків листків. Також доводиться видаляти окремі гілочки й листки в густооблистяних та розгалужених рослин, щоб вони не перекривалися. Якщо цього не робити, то між ними слід покласти клаптик паперу.

Розкладаючи рослини на аркуші паперу, слід подбати, щоб частина листків була орієнтована догори нижньою стороною. Це полегшить у подальшому визначення рослин і роботу зі зразком. Жорсткі та колючі рослини перед розкладанням здавлюють між двома аркушами картону. Великі рослини доводиться згинати (рис. 3.33) або навіть розрізати і вкладати на кілька аркушів. При цьому припускається видалення окремих частин рослини. Потрібно дбати про те, щоб були представлені підземні органи, усі яруси листків, плоди і квіти. Для кожного аркуша заповнюється

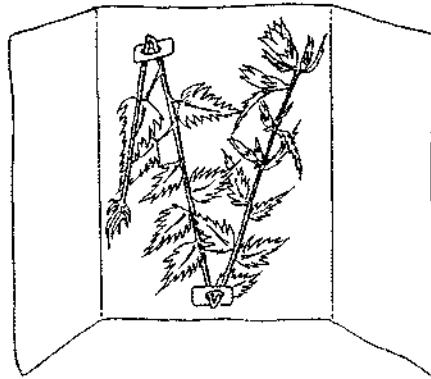


Рис. 3.33. Спосіб укладання в гербарну сорочку великої рослини в зігнутому стані

окрема етикетка з поміткою, що це, наприклад, аркуш 1 зразка 3. У місцях перегину рослини фіксуються клаптиками цупкого паперу з прорізами. Згинати рослини потрібно під гострим кутом, щоб не виникло уявлення, що такою є форма рослин. Згинати дугою прийнято довге листя, таке, як у злаків та осок.

Під час збирання зразків потрібно подбати про етикетаж. **Польовий етикетаж** проводять безпосередньо під час збирання зразків. Етикетка є, по суті, паспортом зразка, і за жодних обставин не потрібно шкодувати час на її оформлення. Зразок без етикетки втрачає свою цінність. Основні способи польового етикетажу наведені в розділі 10.

Найбільш поширеним є той, коли етикетки пишуть на завчасно придбаному чи вирізаному папері певного формату. Для польової етикетки вказують дату, час і місце збирання, короткий опис біотопу. Польові етикетки не обов'язково можуть містити назву виду та ім'я колектора (див. рис. 3.34). Інший спосіб полягає в тому, що замість етикеток у поле беруть пронумеровані клаптики паперу. Використовують наскрізну нумерацію. Наприклад, 2371-07. Де «07» – рік збирання, а «2371» – номер зразка, зібраного в сезоні 2007 року. Етикетку з таким номером вкладають до зразка, а місцевість, де зібраний зразок, описують у польовому щоденнику. Цей спосіб зручний при масовому зборі зразків, тому що в одному місці може бути зібрано багато зразків і запис буде містити перелік номерів.

Назва виду (лат.)
Назва виду (укр.)
Назва виду (рос.)
Назва родини (лат.)
Дата збирання
Характер місцезростання
Місце збирання
Зібрав (З:) Підпис
Визначив (В:) Підпис

Рис. 3.34. Розміщення написів на гербарній етикетці

Розкладені й загорнуті в сорочку рослини, споряджені етикетками закладають у гербарну папку. Слід стежити, щоб частини рослини не виглядали з сорочок, а сорочки, у свою чергу, – з папки.

Гербарна папка громіздка. Тому під час екскурсій, коли збирання гербарію не є основним завданням, достатньо мати з собою поліетиленовий пакет із вологими газетами. Рослини можна загорнути у вологу газету і покласти в пакет. У такому вигляді вони можуть зберігатися навіть 2–3 дні. Щоправда, після цього потрібно більше часу й зусиль, щоб рослину розправити й покласти в сорочку.

Камеральний обробіток

Наступним етапом створення гербарію є пресування та сушка рослин. Гарно висушений гербарний зразок не повинен зморщитися, усі частини його мають бути добре розправленими. Для цього й потрібне пресування. Перед закладанням у прес перевіряють, чи добре розправилися рослини в гербарній папці, і доводять цю роботу до кінця. Зразки перекладають достатньою кількістю прокладок, а прес затягують так, щоб рослини не сплющувалися при значному здавлюванні, але й не деформувалися під час висихання, коли прес недостатньо затягнутий.

Пресують рослини в гербарних сітках. На рис. 3.32 наведений загальний вигляд гербарної сітки і спосіб її зав'язування. Гербарна сітка виготовляється або цілком з дерева, або дерев'яна лише рама, до якої кріпиться металева сітка. У комплекті дві рами. Розмір

гербарної сітки має бути на 1–2 см більшим за стандартну газету, яка найчастіше використовується як сорочка (42–44 × 30 см). Гербарну сітку неважко виготовити власноруч. Дерев'яна гербарна сітка повинна мати не менше від трьох поперечних планок, щоб рослини не прогиналися в проміжки між планками. Конструкція з металеву сіткою може бути жорсткою або гнучкою. У першому випадку використовують сітку у вигляді репінки, а в іншому – плетену, як на ліжках. Формувати стосик зразків, маючи жорсткий варіант гербарної сітки, слід так, щоб він мав рівномірну товщину за всією площиною. Гнучкий варіант гербарної сітки передбачає, що під час пресування основна маса зібраного матеріалу розміщуватиметься по центру. Тому зручно, коли сітка прогинається.

У прес закладають рослини в сорочках. Між сорочками вміщують прокладки. Головна вимога для прокладок – гарно вбирати вологу і швидко висихати. Прокладками можуть слугувати гофрований картон, ватні матрацики, сукно. Та найчастіше використовують подвійні газетні аркуші форматом 42 × 29 см. Для прокладок їх використовують від одного до шести. Зручно завжди класти кількість прокладок, кратну 2–3. Це полегшує перекладання, бо не потрібно перевіряти кожний газетний аркуш на вміст рослин.

В одну гербарну сітку можна розмістити стосик зразків разом з прокладками товщиною до 30 см. Його розміщують між двома дерев'яними рамами і міцно стягують досить товстою, щоб не різала руки, мотузкою.

Гербарний зразок не повинен змінити в процесі сушіння колір (за невеликим винятком), не запліснявіти, а тим більше загнити. Для попередження цих негативних явищ потрібно проводити процедуру перекладання гербарію, доки зразки не висохнуть. Сохнуть зразки протягом тижня-двох, але окремі м'ясисті рослини чи їх частини можуть сохнути значно довше. Перекладання гербарію передбачає заміну вологих прокладок у паці на сухі, спочатку щоденно, а потім і рідше. Для цього прес розв'язують, замінюють прокладки і зав'язують знову. Сорочки на зразках замінювати не рекомендується, бо зів'ялі рослини потім майже неможливо задовільно розкласти на новому аркуші. Для сушіння прес розміщують у добре провітрюваному місці, можна просто неба на сонці. Висихання досягається не лише внаслідок зміни прокладок, але й провітрювання та нагрівання. Нагрівати гербарний прес біля опалювальних приладів слід дуже обережно. Рослини можуть зігрітися й безнадійно втратити форму. При нагріванні чи сушінні на сонці гербарій потрібно перекладати частіше.

Сушити рослини праскою нераціонально, тим більше, що вони змінюють форму від нерівномірного нагрівання. Праска буде корисною в окремих випадках. Наприклад, щоб прогріти квіти дзвоникових, які в процесі тривалого сушіння змінюють колір, або для того, щоб злегка пропарити сукуленти, щоб швидше сохли.

Оформлення колекції передбачає проведення чистового етикетажу визначення та монтування зразків.

Для чистових етикеток потрібно використовувати найкращі зразки паперу й чорнила, які не вицвітають із часом. Рекомендований формат для етикеток від 10×7 до 14×9 см. На етикетці не бажано розміщувати зайві написи та рисунки. Достатньо підписати назву установи та тематику колекції. З малюнків буде доречна контурна карта регіону із зазначенням місця збирання. Не прийнято на етикетках писати слова «Родина», «Рід», «Дата збирання».

Після завершення чистового етикетажу проводять визначення рослин (див. розд. 10).

Монтування рослин полягає в прикріпленні їх разом з етикетками до одинарних аркушів паперу. Монтування рослин не рекомендується в разі запланованої передачі в іншій гербарій чи для обміну. Формат аркушів для монтування задається один раз і назавжди. При цьому він має бути не меншого формату, ніж сорочки для збирання. Під час монтування найбільш товсті частини рослин зсувають до країв аркуша та по його кутах (рис. 3.35). Це потім дозволить сформувати рівномірні за товщиною пачки з рослин, які простіше зберігати. У разі необхідності рослина може бути розміщена на аркуші вгору корінням. Проте етикетка ніколи не повинна бути розміщена догори. Якщо для етикетки недостатньо місця, вона може частково накривати рослину, але в цій частині її не слід закріплювати, щоб у разі потреби можна було відігнути для огляду зразка.

Є два найбільш поширені способи прикріплення рослин до паперу. По-перше, рослини пришивають у такій кількості точок, щоб вона надійно, але не

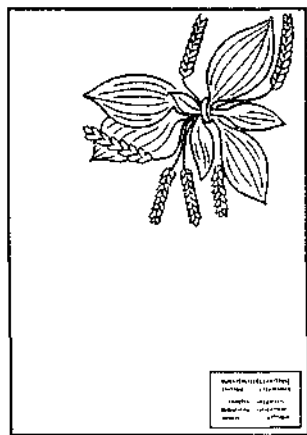


Рис. 3.35. Правильно змонтований гербарний зразок

жорстко кріпилася до аркуша паперу. Вузли зав'язують на звороті паперу. Зав'язується кожний стьожок. Для надійності їх проклеюють синтетичним клеєм. По-друге, рослини за допомогою смужечок паперу приклеюють клеєм ПВА. Ширина смужечок паперу збільшується в міру збільшення міцності й товщини частин, що приклеюються. Як і в першому випадку, рослину не слід жорстко закріплювати на папері, а злегка змістити в кожному місці кріплення.

Не рекомендується використовувати для монтування липку стрічку, металеві скоби або приклеювати рослини прямо на аркуш.

При монтуванні може з'ясуватися, що під час сушіння плоди дозріли і з них висипається насіння, обсыпалися пелюстки з квіток. Усі частини рослин, що обсыпаються, акуратно збирають, поміщають у пакетик і приклеюють його до аркуша так, щоб потім можна було відкрити й подивитися вміщені в ньому частини рослин. Після монтування кожний аркуш вкладається в сорочку.

Для зберігання гербарної колекції слід виділити, по можливості, окрему кімнату. Зразки мають знаходитися в спеціально виготовлених або пристосованих шафах (рис. 3.36). Дверці шаф потрібно ущільнити гумовими прокладками, щоб убезпечити колекцію від шкідливих комах. Також герметизують усі шви та з'єднання деталей шафи.

На полицях рослини розміщують у пачках. Пачки ущільнюють зверху і знизу аркушами картону такого самого розміру, як і стандартний гербарний аркуш. Найбільш зручна товщина пачок 10–20 см. Між картонними аркушами протягують тасьму, як і в гербарній папці. Можна використовувати також папки. Їх виготовляють із картону, а гнучкі деталі – із тканини. Розмір папок має бути на 1–2 см більший за стандартний формат гербарного аркуша.

Для зберігання пачок, папок та окремих аркушів у сорочках також використовують спеціальні ящики з відкидними передньою стінкою та верх-

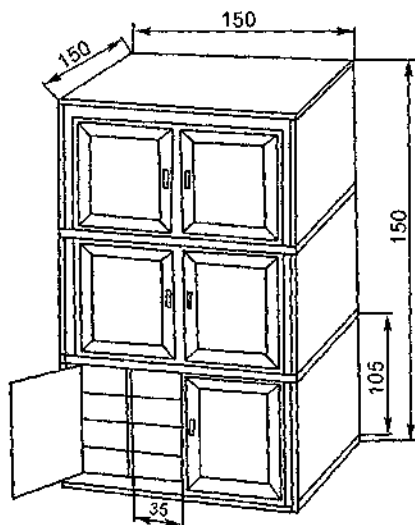


Рис. 3.36. Схема гербарної шафи

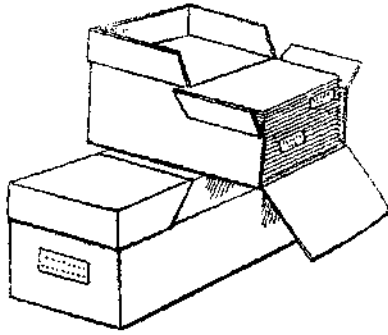


Рис. 3.37. Зовнішній вигляд гербарного ящика

нім козирком (рис. 3.37). Ящик виготовляється з картону, а гнучкі деталі з тканини.

Нові збори потрібно регулярно розкладати по місцях (інсерувати) і не допускати накопичення стосів нерозібраного матеріалу. Це зменшує вірогідність ураження колекції шкідниками.

Боротьба із шкідниками. Для того щоб не завелися шкідники в гербарії, слід забезпечити належні умови для його зберігання й дотримуватися чистоти, шафи тримати закритими. Різні рослини по-різному пошкоджуються шкідниками. Стійкими є Осоки, Злаки, Жовтецеві. Найбільш інтенсивно пошкоджуються Зонтичні, Айстрові, деякі Губоцвіті. Найбільш любляють шкідники квіти, пилки, ніжні листки. Менше пошкоджуються опушені рослини.

Борються зі шкідниками фізичними та хімічними методами. З фізичних методів набули поширення проморожування в морозильних камерах та прогрівання в термошафах. Для проморожування достатньо температури, що не вища ніж -18°C і експозиції в кілька годин. Після того як рослини піддаються переохолодженню, на них конденсується волога, і, їх перш ніж покласти на зберігання, потрібно просушити. У термошафі при температурі 80°C протягом 2–3 годин шкідники також гинуть. Термічний спосіб більш шкідливий для рослин. Вони стають ламкими. Після нагрівання їх бажано певний час потримати в сухій кімнаті, поки вони не наберуть гігроскопічної вологи.

Як хімічні засоби використовують репеленти, які відлякують комах, зокрема нафталін, технічна камфора. Для знищення комах використовують фуміганти. Більшість з них шкідливі для здоров'я людини, і ними слід користуватися у виняткових

ситуаціях. Робити це слід у нежитлових приміщеннях, при цьому потрібно унеможливити перебування в таких приміщеннях людей протягом терміну, доки препарат не розпадеться.

Для користування гербарієм слід мати картотеку чи електронну базу даних. Порядок їх ведення описаний у розділі 10. Докладно зупинимося на етиці роботи в гербарії.

Правила роботи в гербарії. Відвідувачі гербарію повинні дотримуватися основних правил. Брати папки обома руками та тримати їх лише в горизонтальному положенні для запобігання псуванню та висипанню зразків. Не слід витягувати гербарні листи з середини, а діставати їх зі стосу потрібно, перекладаючи один поверх одного. Також не можна запихувати гербарні листи в стоси, класти на пачки гербарію та окремі гербарні листи важких предметів, лишати надовго відчиненими дверці шаф. На місце взятих з дозволу куратора зразків за межі гербарних кімнат слід класти витяжку, де зазначається ким і коли взяті зразки.

Куратор гербарію та його помічники будуть вдячні відвідувачам гербарію, якщо ті повідомлять про виявлення вогнищ ураження шкідниками; рослин, що розміщуються в неналежному порядку; зіпсованих папок та сорочок, відламаних частин рослин.

Техніка безпеки. Для пішого походу не слід обтяжувати себе зайвими речами. Рюкзак має бути великим, а одяг складатися з речей, які знімаються і добре комбінуються залежно від зміни погоди.

У малонаселених місцевостях потрібно мати сірники, загорнуті від намокання, та запас продовольства. Слід подбати про засоби, що відлякують кровосисних комах. З аптечних засобів слід мати вазелін для змазування натертих місць, стрептоцид для зашивки ран (не йод), стерильний бинт.

Слід уникати походів по одному, а, якщо це неможливо, залишати на базі приблизну схему свого маршруту. Слід бути обережним з отруйними рослинами, стежити, щоб їх сік не потрапив на слизову тканину рота, очей. Після роботи з отруйними рослинами слід мити руки.

Збирання рослин на території природно-заповідних установ можна проводити лише з дозволу адміністрації.

Список літератури

1. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука, 1977. – 199 с.
2. Чопик В.І., М'якушко Т.Я., Соломаха Т.Д. Гербарій. Історія, створення та функціонування. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 130 с.

Розмноження і догляд за деревними породами в дендропарках

Вирішувати питання садивного матеріалу допомагає спосіб зеленого живцювання. Він дозволяє при невеликих витратах початкового матеріалу одержати велику кількість укорінених живців багатьох цінних декоративних і рідкісних порід.

Вирощування методом зеленого живцювання відбувається в захищеному ґрунті, де основною умовою, при якій у цих живців відбувається утворення й розвиток коріння, є наявність постійної тонкої плівки води на листі, що важко створити у відкритому ґрунті. Після вкорінення в захищеному ґрунті живцеві саджанці дорощують у шкільках до 2–3-літнього віку.

Особливо широко застосовується зелене живцювання при розмноженні троянд, туї, спіреї, гортензії, бузку, актинідії, клематисів, самшиту тощо.

Методика роботи

Робота складається з етапів:

- підготовка парника;
- заготівля живців;
- посадка;
- догляд у парнику;
- дорощування й умови зимування;
- догляд у відкритому ґрунті.

Для роботи потрібні такі матеріали:

- секатор;
- гострий ніж;
- лезо;
- поліетиленові мішечки;

- відро;
- штикова лопата;
- стимулятори росту;
- кілочки.

Підготовка парника

Конструкція парника являє собою дерев'яний короб, заповнений субстратом і покритий плівкою (рис. 3.38). Використовується субстрат, який готується із суміші торфу і піску у співвідношенні 1:1. Суміш має бути добре зволожена і достатньо ущільнена. Між субстратом і парниковими рамами витримують відстань не менше ніж 12–15 см. При будівництві парника слід подбати про дренаж. Живці, особливо хвойних порід, дуже чутливі до надмірного зволоження, навіть тимчасового. Розмір парника залежить від кількості живців.

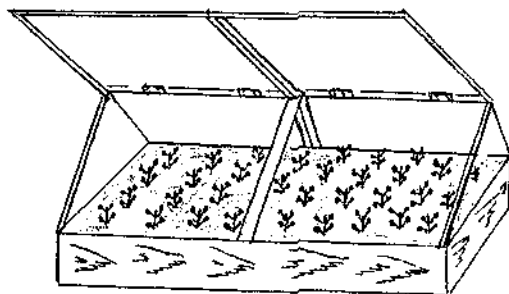


Рис. 3.38. Загальний вигляд парника

Заготівля живців

Для отримання живцевого матеріалу бажано мати маточники, по можливості, насінневого походження. Маточники вегетативного походження слід закладати тільки стадійно молодим посадковим матеріалом.

Терміни живцювання залежать від географічних районів і особливостей порід. У північних районах зелене живцювання починають у другій половині червня і закінчують 20 липня. Точніше термін визначається станом пагонів поточного року.

На зелені живці беруть молоді пагони, коли вони ще досить гнучкі, мають свіжу зелену кору і починають лише злегка дере-

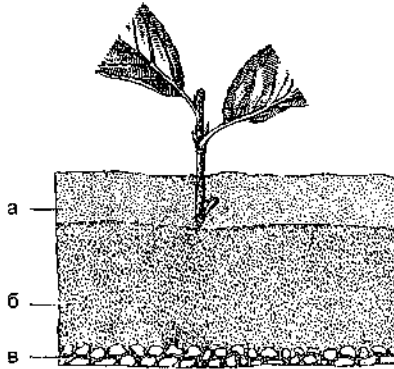


Рис. 3.39. Схема посадки живця:

а - пісок; б - суміш торфу з піском; в - дренаж

в'яніти. Зрізати пагони потрібно рано-вранці, коли тургор клітин і запас вологи в листках найбільший. Довжина живця більшості порід має не перевищувати довжини одного міжвузля, і лише в порід з густо розташованим листям пагони ріжуть з 3-4 вічками довжиною 5-6 см. Зрізи роблять гострим ножем: верхній - над листовою подушкою, нижній - під листовою подушкою, де краще за все утворюються зачатки коренів. У рослин із супротивним розташуванням листя нижній зріз роблять прямим, а при спіральному розташуванні - косим, проти бруньки.

Перед нарізкою пагонів або відразу після неї листові пластинки укорочують на $1/2-1/3$, щоб зменшити випаровування води (рис. 3.39). Листя не укорочують тільки у вічнозелених рослин, які мають невеликі щільні листові пластинки (туя, ялівець та ін.). Зрізані пагони негайно кладуть у поліетиленовий пакет і зберігають у прохолодному темному місці. Для кращого зберігання живці ставлять нижніми кінцями в посуд з водою. Пагони ріжуть на живці і висаджують для вкорінення того ж дня.

У процесі заготівлі зелені живці весь час підтримують у вологому стані, не даючи їм підсушуватися. Для цього в міру різання їх змочують водою і укладають у відра, покриті чистою вологою ганчіркою та відразу доставляють до місця вкорінення.

Посадка

Підготовлений парник маркують лінійкою. Відстань між посадковими місцями рекомендована від 5×5 до 10×10 см, – залежно від розміру листя. Перед посадкою живців для кращого вкорінення обробляють розчином стимулятора росту. Після цього живці обполіскують чистою водою, роблять посадку під кілочок на глибину 1–1,5 см.

Висаджені живці обережно поливають з лійки з дрібними отворами або ручним обприскувачем, щільно закривають рамами й зверху притіняють матами.

Догляд у парнику

Обов'язковою умовою успішного вкорінення живців є висока вологість повітря в парнику під рамами. Дотягається це не лише щільною закупоркою парників, але й частими поливами. До утворення коріння потрібно живці обприскувати водою мінімум 4–5 разів у сонячний спекотний день і 2–3 рази за пасмурної погоди. Під рамами слід підтримувати температуру повітря 20–25 °С. У разі більш низької температури процес укорінення живців відбувається дуже повільно, спостерігається багато відпаду, а при більш високій температурі живці запарюються і повністю гинуть. У період корнеутворення живці періодично оглядають, видаляючи загиблі, опале листя, а також квіти, якщо вони з'явилися.

Після закінчення процесу корнеутворення рослинам спочатку дають позакореневе підживлення повним добривом, потім (для вкорінення і здерев'яніння пагонів) – фосфорно-калієвим добривом з інтервалом два тижні.

Після утворення коріння рами прочиняють у ранкові і вечірні часи, привчаючи живці до зовнішнього повітря, а через кілька днів рами знімають спочатку на ніч, а потім зовсім. Укорінені живці поливають один раз на день і своєчасно прополюють.

Дорошування і умови зимування

Швидкість укорінення живців різна. Одні породи швидко укорінюються, інші – повільно. Живці порід, що швидко укорінюються (спирея, жасмин, смородина і т. д.), на початку вересня можна висаджувати безпосередньо в школку (рис 3.40), а живці, що повільно укорінюються, – у гряди або на полі для дорощення. Якщо посадка у відкритий ґрунт у той самий рік не планується, то після

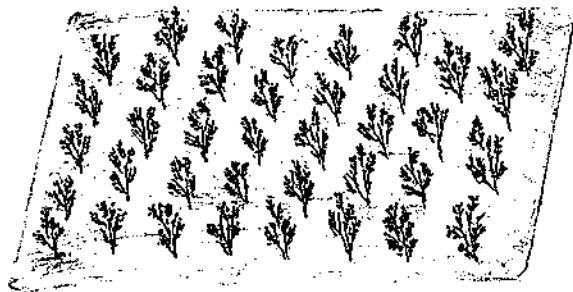


Рис. 3.40. Загальний вигляд шкілки

закінчення вегетаційного періоду живці вибирають з парника і взимку зберігають у прикопці, утепляючи зверху листям, а взимку товстим шаром снігу.

Слабоукорінені живці, як правило, залишаються в парниках до наступного року; їх також на зиму вкривають сухим листям, а весною листя видаляють, парники закривають рамами і проводять подальший догляд за живцями до повного їх укорінення.

Для посадки весною рослини прикопують на зиму. Заздалегідь роблять канавку шириною 1 м, потрібної довжини, на глибини двох штиків лопати. Землю викладають на одну з поздовжніх сторін, унаслідок чого утворюється вал. Рослини укладають майже горизонтально на вал, корінням у канавку в один ряд і засипають землею з канавки для другого ряду. Вал, що утворився на корінні першого ряду, притоптують, щоб земля розсипалася між корінням. Другий ряд рослин укладають на перший, рослини подальшого ряду при цьому лягають на вал попереднього. Так прикопують усі рослини. Коріння останнього ряду ретельно засипають землею і рясно поливають. У такому положенні рослини залишаються до весни.

Догляд у відкритому ґрунті

У перший період після посадки в школку за рослинами доглядають особливо ретельно: їх поливають, рослини, що нахилилися, випрямляють, підсипають землю до посадкових ям, що осіли. Ґрунт під рослинами перекопують 3–4 рази за сезон. Перший раз на глибину не менше ніж 20 см по проекції крони і на 5–10 см біля штамбу. Щоб не перерізати коріння, лопату ставлять уздовж кореневої системи. Друге і третє літнє перекопування проводять

на глибину 10 см, одночасно закладаючи і прополюючи бур'яни.

У перші роки вегетації, незалежно від кількості опадів, чагарники поливають 10 разів, дерева 3–4 рази за сезон.

На зиму землю навколо рослин вкривають листям, яке весною прибирають. Необхідно також вчасно скосити траву, видалити бур'яни.

Обрізування рослин проводять з різною метою. У ході санітарного обрізання видаляють мертву, хвору й пошкоджену деревину. За допомогою формового обрізання рослинам надають форму або усувають різні відхилення від нормального зростання.

Роботи з обрізування дерев проводять за допомогою сучкорізів, насаджених на штангу. Чагарники формують секатором.

Найбільш складне формове обрізання, яке вимагає знання біологічних особливостей рослин і великої майстерності. Наприклад, щоб дерево добре росло вгору, йому надають пірамідальної форми. Лідируючий пагін при цьому має перевищувати бічні, підпорядковані йому гілки. Якщо ж у нього з'являються конкуренти, їх вирізують на кільце, тобто по лінії з'єднання їх кори з корою стовбура. Добре сформовані в молодому віці дерева надалі вимагають лише невеликого обрізування. Але для цього обрізувальник зобов'язаний знати характер росту дерева, природну форму його крони і прагнути зберегти її.

Обрізування проводять раною весною до набухання бруньок. Зрізи діаметром більше ніж 15 мм обов'язково зачищають і обмазують садовим варом.

Красиво квітучі дерева і чагарники обрізують залежно від термінів цвітіння. Рослини, в яких квіткові бруньки закладаються з осені попереднього року (айва японська, глоди, вишні, таволги Вангутта і гострозазубрена, бузки), обрізають після цвітіння. Породи, квітучі на приростах поточного року (таволги горобинolistа і японська, сніжноягідник, бузки, бузина), обрізують після листопаду або навесні.

Особливо ретельно вибирають термін обрізування для порід, яким властивий інтенсивний «плач», наприклад береза, клени ясенolistий і гостролистий та ін. Їх обрізають до «плачу» або після розпускання листя.

Зрізи й пошкодження рослин обробляють різними садовими мастиками, які в разі потреби можна приготувати самостійно. Для цього в вігрол всипають просіяний деревний березовий попіл і ретельно перемішують. Така садова мастика не псується при тривалому зберіганні. Перед кожним вживанням її перемішують. При

замазуванні використовують стару малярну щітку.

Дуже добре зрізи в дерев закладати березовим дьогтем, змішаним з березовим попільом до сметаноподібного стану, а також садовим варом.

Із фарб використовують вохру, сажу і сурик, які розводять на натуральній оліфі. Свинцеві білила, нітрофарби та інші барвники викликають опіки тканини рослин.

Техніка безпеки

При виконанні робіт слід дотримуватися правил використання потрібних для роботи інструментів (секатора, ножа, леза, штикової лопати), не розкидувати їх, не класти гострою частиною вверх. Роботу зі стимуляторами росту проводять згідно з інструкціями.

Список літератури

1. Кальной П.Г., Чернега А.Н. Питомники декоративных растений. – К., 1969. – 216 с.
2. Климович В.И., Климович И.В. Размножение и выращивание декоративных древесных пород. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1987.
3. Наставление по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках РСФСР. – М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1979.
4. Поликарпова Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990.

Навчальне видання

Дослідницька робота школярів з біології

Навчально-методичний посібник

Директор видавництва Р.В. Кочубей
Головний редактор В.І. Кочубей
Технічний редактор І.Ф. Артюшенко
Дизайн обкладинки і макет В.Б. Гайдабрус
Комп'ютерна верстка О.І. Молодецька, А.О. Литвиненко.

Фото на обкладинці Ю.В. Кузьменка

ТОВ «ВТД «Університетська книга»
40030, м. Суми, вул. Кірова, 27, 5-й пов.
E-mail: publish@book.sumy.ua
www.book.sumy.ua

Відділ реалізації
Тел./факс: (0542) 21-26-12, 21-13-57
E-mail: info@book.sumy.ua

Підписано до друку 04.12.2007.
Формат 60x90 $\frac{1}{16}$. Папір офсетний. Гарнітура Скулбук.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 23,1. Обл.-вид. арк. 21,9.
Тираж 700 прим. Замовлення № 1014.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції ДК № 489 від 18.06.2001

Надруковано відповідно до якості наданих діалозитивів
у ПП «Принт-Лідер»
Україна, 61070, м. Харків, вул. Рудика, 8