

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА

О. М. ПОПОВА

Науково-дослідна робота школярів з біології

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Для студентів, що навчаються за спеціальністю
014 «Середня освіта»
(предметна спеціалізація – 014.05 «Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)»)

Одеса
ОНУ
2021

УДК 577;57.081

П58

*Рекомендовано до друку Вченою радою біологічного факультету
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.
Протокол № 4 від 21 грудня 2020 р.*

Рецензенти:

М. В. Ткаченко – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізіології людини та тварин ОНУ імені І. І. Мечникова;

В. В. Дьяченко – заступник директора з навчально-методичної роботи Одеського обласного гуманітарного центру позашкільної освіти і виховання.

Попова О. М.

П58 Науково-дослідна робота школярів з біології : методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальністю – 014 «Середня освіта» (предметна спеціалізація – 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)») / О. М. Попова. – Одеса : Одеський національний ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. – 68 с.

Методичні вказівки містять основні питання з організації, проведення та оформлення наукових робіт школярів з біології і призначені для ознайомлення з ними майбутніх вчителів – студентів II рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю 014 «Середня освіта» (предметна спеціалізація – 014.05 «Середня освіта (Біологія)»). Також вони будуть корисними для студентів-бакалаврів, працюючих вчителів з біології та – особливо – школярів, що виконують науково-дослідні роботи з біології.

УДК 577; 57.08

© О. М. Попова, 2021

© Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2021

Зміст

ВСТУП.....	5
1. ДЛЯ ТИХ, ХТО ТІЛЬКИ ПОЧИНАЄ	10
1.1. Що таке наукове дослідження.....	10
1.2. Вибір мети і теми дослідження.....	12
1.3. Планування і вибір методики дослідження	13
1.4. Первинна реєстрація даних	16
1.5. Обробка даних дослідів і спостережень	18
1.6. Статистична обробка даних	21
2. ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
2.1. Загальні зауваження	25
2.2. Форми згадки числівників в тексті роботи.....	26
2.3. Використання назв організмів	26
2.4. Загальний план роботи.....	27
2.5. Вступ.....	27
2.6. Огляд літератури (Розділ 1).....	28
2.7. Матеріал і методи досліджень (Розділ 2).....	29
2.8. Результати досліджень та їх обговорення (Розділ 3).....	30
2.9. Узагальнення.....	31
2.10. Висновки	32
3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ	33
3.1. Загальне оформлення роботи	33
3.2. Шрифт.....	33
3.3. Поля сторінок.....	33
3.4. Нумерація сторінок	33
3.5. Титульний аркуш.....	34

3.6. Назва роботи	34
3.7. Реферат	35
3.8. Зміст роботи	35
3.9. Назви розділів і підрозділів.....	35
3.10. Ілюстрації	36
3.11. Таблиці	37
3.12. Посилання на літературні джерела в тексті.....	39
3.13. Список цитованої літератури	40
3.14. Додатки.....	42
3.15. «Збірка» роботи	42
4. ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ РОБОТИ.....	43
5. ВИБІР СЕКЦІЇ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК.....	45
Література.....	55

ДОДАТКИ

<i>Додаток 1</i> Приклад титульного аркуша роботи.....	57
<i>Додаток 2</i> Приклад «реферату» роботи	58
<i>Додаток 3</i> Приклад «Змісту» роботи.....	59
<i>Додаток 4</i> Теми деяких конкурсних робіт, представлених на захист на II (обласний) тур Малої академії наук в останні роки в Одеській області....	60

ВСТУП

Сьогодні зміни у вищій освіті супроводжуються інтенсифікацією самого освітнього процесу. А кінцевим результатом навчання студентів є не тільки знання, а й ключові компетентності. Такими компетентностями для вчителя біології є нелінійне біологічне мислення, спостережливість, дослідницькі навички. Тільки за умови володіння ними сучасний учитель біології зможе виконувати найбільш затребувану на сьогоднішній день «місію»: бути «інтерпретатором» і «популяризатором» природи (Гижицкая, 2007).

На сучасному етапі розвитку середньої освіти в Україні науково-дослідна робота школярів також набуває особливо важливого значення. Якщо раніше науково-дослідна діяльність у середній школі була підготовкою частини учнів до вступу у вищий навчальний заклад, потім – до аспірантури з метою подальшого працевлаштування у науково-дослідній установі, то у найближчій перспективі наукові дослідження мають стати дієвим засобом вирішення проблем освіти загалом і стосуються всіх учнів без виключення.

Відповідно Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, метою освітньої галузі “Природознавство” є формування в учнів природничо-наукової компетентності як базової та відповідних предметних компетентностей як обов’язкової складової загальної культури особистості і розвитку її творчого потенціалу, а методи наукового пізнання є однією з загальних змістовних ліній цієї освітньої галузі.

Нині в умовах зміни освітньої парадигми, у якій вирішальною є роль знань та когнітивних (психічних) здатностей людини, дослідницька діяльність розглядається як інструмент розвитку синергічного (міждисциплінарного) мислення, підвищення якості освіти, особливо природничої і експериментальної, а отже, і фундаментальності навчання (Липова, 2014).

Метою організації дослідницької діяльності в середній школі є створення умов для особистісного розвитку учнів, підвищення їхньої

предметної і життєвої компетентностей, формування здатності самостійно, творчо засвоювати нові способи експериментальної діяльності (Иванчихин, 2008). Сьогодні дослідницьке навчання, на противагу традиційному «інформаційно-рецептурному», спрямоване на максимальний розвиток школярів, оскільки стимулює пізнавальну діяльність самої дитини.

З точки зору педагогіки наукові дослідження у середній школі мають розглядатися як особлива методика навчання. Метод наукового дослідження дає змогу не лише навчати, прогнозувати зміни, синергетично оригінально мислити, а й формувати налаштованість особистості на пошук, набуття динамічної компетентності (Карпов, 2012).

Спостереження, експеримент і моделювання як теоретичні методи наукового пізнання розглядаються як три групи способів діяльності в освітній сфері, що охоплені змістом природничої освіти для вирішення певних пізнавальних завдань. Вироблення вмінь застосовувати ці способи діяльності є обов'язковим елементом природничої підготовки школярів (Африна, Крылов, 2012).

Вчителі мають чітко уявляти, що під час використання методу наукового дослідження ініціатива у постановці питань належить тому, хто навчається, тобто учень сам має самостійно ставити завдання у руслі досліджуваної теми. При цьому елементи наукового дослідження, що використовуються у навчальному процесі, мають бути максимально наближені до реальних умов виконання і просування наукової роботи. Тому так необхідні методичні матеріали, повністю зрозумілі, перш за все, учням середньої школи.

Претендентам на здобування вищої освіти слід враховувати, що у сучасних умовах підвищується роль наукових досліджень і у вищій школі, тому навички, отримані у середній школі, мають сприяти успішності навчання і у вищому навчальному закладі.

На жаль, для студентів першого рівня навчання (бакалаврів) за спеціалізацією 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» в Одеському національному університеті не передбачена дипломна

робота з біології, яка дозволяє на власному досвіді найкраще та у повному обсязі оволодіти основними навичками виконання і написання науково-дослідних робіт. захист дипломних та курсових робіт з педагогіки цю проблему не вирішує.

У той же час, для особливо обдарованих дітей шкільного віку вже багато років проводять різні конкурси, де «змагаються» науково-дослідні роботи, керівниками яких найчастіше виступають шкільні учителі. Тому майбутні учителі мають знати основні обов'язкові вимоги до таких робіт. Цим вимогам мають відповідати всі науково-дослідні роботи школярів, якщо їх автори та керівники намагаються претендувати на перемогу у конкурсі.

Виконання та оформлення науково-дослідних робіт будь-яких кваліфікаційних рівнів мають відповідати певним правилам. Не враховуючи рівня складності, ці правила однакові для докторських і кандидатських дисертацій, магістерських та бакалаврських кваліфікаційних робіт у вищих навчальних закладах, шкільних науково-дослідних робіт. У даних методичних вказівках викладені ці основні правила мовою, доступною для школярів. Невідповідність цим правилам призводить до того, що науково-дослідна робота школяра не буде врахована журі конкурсу як така, що заслуговує на увагу. Особливо це стосується робіт, що подаються на захист Малої академії наук (далі – МАН).

Щорічно в Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова відбуваються засідання відділень Малої академії наук, на яких проводиться захист науково-дослідницьких робіт учнів різних шкіл Одеської області (Другий етап Всеукраїнського конкурсу робіт з МАН).

Значна кількість робіт містить помилки і неточності. Серед них найчастіше повторюються помилки у постановці дослідницької частини та в оформленні роботи. Особливо прикро, коли змістовні дослідження неправильно оформлені. Багато з цих непорозумінь не було б, якщо б керівники цих робіт мали методичні вказівки з

роз'ясненнями відповідних питань. Цим і викликано написання даних методичних вказівок.

Приймаючи рішення брати участь у роботі Малої академії наук, учні та їх керівники повинні чітко уявляти, що у роботах з біології цінується, перш за все, власний внесок у проведення досліджень. Реферативні роботи не тільки оцінюються членами журі значно нижче, але й відсіваються у першу чергу. Тому особлива увага має бути приділена саме постановці експериментальної частини роботи або спостереженням у природі.

При створенні цих методичних вказівок нами використаний власний досвід роботи в журі МАН, а також літературні джерела, в яких розглянуто сутність наукового дослідження, подано рекомендації з вибору теми дослідження та його виконання, вказано вимоги до структури та оформлення наукових робіт. Ідея подання матеріалу на рівні, зрозумілому для школярів середньої школи, належить Е. А. Нінбургу (Нинбург, 2000; 2006; Попова, Нинбург, 2008).

Методичні вказівки складаються з п'яти розділів. Чотири присвячені організації та оформленню результатів наукових досліджень, п'ятий розглядає особливості конкурсу робіт на засіданнях Малої академії наук. Перший розділ містить загальні підходи до наукових досліджень, і з ним учень може впоратись самостійно. Розібратися з деталями другої і третьої частини роботи важче, і в цьому учневі має прийти на допомогу учитель.

У списку літератури (с. 55) наведено роботи, у яких більш детально розглядаються конкретні методи біологічних досліджень різних напрямків, розраховані саме на школярів (Дослідницька..., 2008; Основи..., 2013).

В кінці методичних вказівок (додаток 4) наводиться перелік робіт, представлених до захисту на засіданнях секцій Біології людини, Загальної біології, Ботаніки і зоології, Екології, Охорони довкілля та раціонального природокористування та Лісознавства Малої академії наук в Одеській області в останні роки. У цьому переліку назви деяких робіт виправлені нами. Також для деяких науково-дослідних робіт

відповідно їх змісту змінені назви секцій (тобто список поданий так, як це мало бути). Цей перелік може допомогти з вибором власної теми дослідження та секції Малої академії наук, на якій найбільш доцільно представляти роботу. Зверніть увагу на те, що деякі роботи відповідно їх змісту можуть бути подані на одну з двох або трьох секцій.

Ще раз наголосимо, що подібним чином виконуються та оформлюються будь-які науково-дослідні роботи з біології.

1. ДЛЯ ТИХ, ХТО ТІЛЬКИ ПОЧИНАЄ

1.1. Що таке наукове дослідження

Перш ніж говорити про те, з чого починається і як проводиться наукове дослідження, спробуємо з'ясувати, що ж таке наука. Відповідь, взагалі-то, проста: наука – з'ясування нового, невідомого, процес отримання нових знань. Нових не для однієї людини, а для всіх людей. І вчений, і учень вчаться, тобто отримують знання, з'ясовують нове. Недарма слова «вчений» і «вчення» – однокореневі. Тільки учень з'ясовує щось нове для себе, але відоме іншим (скажімо, студіює підручники), тоді як вчений з'ясовує те, чого не знає ніхто, тобто займається наукою, досліджує.

Отже, наука – спосіб пізнання світу, що має, однак, свої особливості. Адже світ можна пізнавати й іншими способами. Пізнанням світу займаються і мистецтво, і релігія, але способи пізнання тут інші, ніж в науці. Якщо релігія заснована на вірі, а мистецтво пізнає світ через вплив на емоційну сферу людини, то наука оперує строгою логікою. При цьому неважливо, яка це наука – математика чи якась із природничих або гуманітарних наук. В основі наукового підходу – завжди твердо встановлені факти і логічні висновки.

Будь-якому досліднику часто доводиться чути питання такого роду: «А навіщо це потрібно? А яка від цього користь?» Така постановка питання є невірною. Адже користь – у самому отриманні знання; як і коли воно буде використано людьми, яку безпосередню вигоду принесе людству – зовсім інша справа.

Розрізняють науку теоретичну (часто її називають фундаментальною) і прикладну. Прикладна наука прагне знайти практичне застосування знанням, які здобули теоретики. Звичайно, поділ вчених на «теоретиків» і «прикладників» дуже умовний. Не можна ні відривати ці дві сторони процесу дослідження один від одного, ні, тим більше, протиставляти їх. Генетика, наприклад, з'ясовує

закономірності спадковості і мінливості, а селекція застосовує їх для виведення нових сортів рослин і порід тварин. У той же час багато даних, отриманих селекціонерами, покладено в основу сучасної еволюційної теорії.

Виникає і таке запитання. Сучасна наука дуже складна, чи варто лізти в неї школяреві? Чи може він з'ясувати щось дійсно нове? Чи не буде це грою в науку? Що ж, грою, звичайно, буде. Але ж гра – це зовсім не так погано! По-перше, грати цікаво. По-друге, граючи, ми вчимося, «програємо» ті ситуації, в яких можемо опинитися в житті. Подібно до того, як кошеня, граючи з папірцем на ниточці, вчиться полювати, Ви, граючи в науку, підготуєте себе до дослідницької роботи в майбутньому. Важливо грати «всерйоз». Недарма і дорослі, цілком серйозні люди, бажаючи заздалегідь підготуватися до тих чи інших ситуацій, які можуть виникнути в процесі їх діяльності, влаштовують «ділові ігри», користь яких очевидна. Потрібно також пам'ятати, що науки розрізняються за предметом і методами дослідження.

Для багатьох досліджень необхідно складне устаткування, використовувати яке може лише дослідник, який володіє обсягом знань, що набагато перевершує шкільний курс. В інших науках можна працювати і з найпростішими приладами та інструментами. У ряді наук ще продовжується процес накопичення фактів, для отримання яких зовсім не обов'язково мати вищу освіту; якщо шкільних знань і не вистачить, то оволодіти додатковими знаннями цілком по силам нормальному школяреві, якщо він не занадто ледачий.

Біологія як раз відноситься до таких наук. Звичайно, не кожна її область доступна школяреві, але існує багато напрямків, де проводити дослідження школярам цілком під силу.

Підсумком роботи будь-якого дослідника повинна бути рукописна або друкована праця. Це може бути звіт, стаття, дипломна робота і т.д. Іншими словами – літературний твір. Науковий результат, який не було донесено до читача, слід вважати таким, що не існує.

1.2. Вибір мети і теми дослідження

Отже, з чого почати? Мабуть, з того, що потрібно сформулювати (поки тільки для себе) мету Вашого дослідження. Іншими словами – чітко сформулювати питання, на яке Ви хочете отримати відповідь.

Часто міркують так. Буду я спостерігати за ... (мурахами, кішками, лісовими рослинами, акваріумними рибками, за ким завгодно), а там, дивись, щось цікаве і вийде. Іноді такого роду «теми для спостережень» школяр отримує в формі «літніх завдань» з біології. Заздалегідь можна сказати, що нічого путнього при такому підході до справи у Вас не вийде.

Мета дослідження повинна бути *конкретною*. Не можна спостерігати за мурахами взагалі, але можна з'ясувати, наприклад, які види мурашок розповсюдженні у даній місцевості. Або постаратися дізнатися, як мурахи знаходять дорогу до мурашника: керуючись зором чи нюхом.

Друга умова, якій повинна задовольняти обрана Вами мета роботи – бути *доступною*. Є питання, на які знайти відповідь Ви не зможете або через нестачу знань, або через відсутність необхідного обладнання. Наївно було б задаватися проблемами молекулярної біології людині, яка не знайома навіть з органічною хімією. Так само нерозумно ставити перед собою завдання, виконання яких вимагає використання громіздкого, складного і недоступного Вам обладнання. Недоступність безпосередньої участі у вивченні багатьох цікавих проблем біології нерідко штовхає старшокласників на шлях створення об'ємних рефератів. Зауважимо відразу, що реферативна робота – один з найважчих жанрів наукового дослідження, за реферати краще братися пізніше, коли багаж Ваших знань буде значно більшим, зокрема, в студентські роки.

Третя умова, якої необхідно дотримуватись, – Ваша робота має бути *потрібною*. Її результати повинні бути цікаві не тільки Вам, але ще якомусь колу людей. Один з найбільш безперечних проявів таланту вченого — вміння вибрати найбільш актуальну тему дослідження.

Звичайно, тим, хто працює в юннатських гуртках або лабораторіях, у цьому відношенні простіше, тут робота кожного – частина загальної; сумнівів в її доцільності не виникає. Не соромтеся радитися зі старшими, з учителями, спеціалістами. «Потрібність» тієї чи іншої роботи залежить від сучасного рівня відповідної галузі знань, тенденцій її розвитку. Зрозуміло, що без допомоги старших тут Вам не обійтися.

Нарешті, умова четверта. Робота повинна бути Вам *цікавою*. Якщо самому не цікаво, то яким буде отриманий результат? Якщо сам процес роботи не доставляє радості, краще на беріться за неї зовсім.

Втім, не дарма кажуть, що апетит приходить під час їжі. Часто інтерес до роботи проявляється саме в ході самої роботи.

Говорячи про вибір теми дослідження, хочеться зробити одне зауваження. Часто школярів цікавлять дуже загальні проблеми, іноді – глобальних масштабів. Проблеми синтезу штучного білка, наприклад, або знаходження універсальних ліків від раку. Безперечно, найбільш загальні проблеми завжди найцікавіші. Не забувайте, однак, що починати треба обов'язково з конкретних питань, потім уже переходити до більш загальних.

Втім, не слід з віком забувати про свої дитячі захоплення та інтереси. Адже не виключено, що в якийсь момент Ви опинитеся в стані вирішувати вже не конкретні, а загальні проблеми науки. Не випадково на запитання, як він прийшов до створення теорії відносності, Альберт Ейнштейн відповів, що він ніколи не втрачав свого дитячого інтересу до запитань «що таке час?» і «що таке простір?».

1.3. Планування і вибір методики дослідження

Припустимо, що Ви обрали тему роботи, сформулювали питання, на які розраховуєте отримати відповіді. Спробуйте зібрати якомога більше інформації про предмет вивчення. Поговоріть з керівником

гуртка, учителем, розшукайте фахівців, які допомогли б Вам знайти книги і статті з питання, що Вас цікавить. Читаючи ці статті і книги, Ви знайдете в них посилання на інші роботи з Вашої теми, про існування яких Ви могли і не знати. Оскільки більшу частину потрібної літератури доводиться брати в бібліотеках, всю її ніколи не вдається тримати під рукою. Тому обов'язково робіть виписки, не забуваючи при цьому записувати, які відомості звідки взяті (про те, як оформляються бібліографічні посилання, дивіться розділ «Список цитованої літератури»). Знайомство з літературою не тільки позбавить Вас від небезпеки зробити роботу, кимось уже виконану, але і допоможе уточнити завдання дослідження і розробити його план.

В останні роки, крім друкованих джерел інформації, з'явилися ще й електронні. Багато книжок зараз переведено в електронний формат. Тому, перш за все, пошукайте потрібні Вам відомості в системі Internet. При цьому в Internet слід шукати і переважно брати електронні варіанти книг, статей з конкретними авторами (частіше вони надаються у форматі .pdf та .djvu).

Планування роботи передбачає необхідність вибрати методику проведення дослідження, розрахувати, яким повинен бути необхідний обсяг спостережень або кількість дослідів, прикинути, на яку частину роботи скільки часу у Вас піде.

Досвід показує, що на збір матеріалу та його чорнову обробку повинно йти не більше $2/3$, а на написання та оформлення роботи – не менше ніж $1/3$ загального часу, витраченого на роботу.

Вибір методики роботи залежить від мети і предмету дослідження. У біології розрізняють експериментальні дослідження, які проводяться в лабораторії, і дослідження, проведені у природі, в основі яких можуть бути спостереження і збір колекцій рослин або тварин.

При експериментальних роботах дослід заздалегідь планується, умови, в яких знаходяться піддослідні тварини або рослини, суворо контролюються. Тут треба враховувати, що будь-який дослід потребує

контролю і повторення, оскільки одноразові результати можуть виявитися неточними через будь-яку помилку.

На жаль, наші юні натуралісти (юннати) часто нехтують повтореннями (за принципом: "Чого там, і так все ясно"). Слід мати на увазі, що в сучасній науці *повторюваність результату* є основним критерієм його істинності. Якби не було цього правила, вченим довелося б витратити час, сили і засоби на вивчення всяких чудес на зразок полтергейстів або Лохнеського чудовиська.

Якщо в основу обраної Вами методики покладено не експеримент, а спостереження або збір наукових колекцій, вимога повторюваності не відмінюється, але набуває іншої форми. Подібних спостережень має бути декілька. Якщо результати їх дещо відрізняються, а найчастіше так і буває, слід оцінити їх за допомогою статистичних методів (в найпростішому випадку – підрахувати середню арифметичну і оцінити її достовірність, тобто з'ясувати, з якою ймовірністю вона не випадкова).

Плануючи обсяг матеріалу, необхідного для надійних висновків, треба мати на увазі, що занадто багато його ніколи не буває. Адже мало щось зрозуміти самому, треба й інших переконати в тому, що це саме так, а не інакше. Значить, не слід вважати зайвими однотипні дослідження або спостереження. Підкреслимо, однак, саме – однотипні. Повторення неоднотипних спостережень не тільки не має сенсу, але може призвести до помилок. Так, якщо Ви порівнюєте видовий склад птахів на присадибних ділянках в різні сезони, не можна літні спостереження проводити в Березівці, а зимові – в Ізмаїлі. У такій ситуації важко зрозуміти, чим викликані відмінності – різницею в часі спостережень, чи місцем їх проведення.

Якщо Ваша робота заснована на зборі ботанічної або зоологічної колекції, наприклад, якщо Ви з'ясуєте видовий склад рослин або певної групи тварин якоїсь місцевості, врахуйте, що робити це треба дуже ретельно, щоб врахувати не тільки чисельні, але і досить рідкісні види. У подібних випадках текст роботи має бути підтверджений наявністю реальної колекції.

У даних методичних вказівках ми не ставимо на меті розглянути основні напрямки конкретних досліджень з ботаніки, зоології, гідробіології тощо. Досить детально доступні школярам методики з різних напрямків біологічних досліджень розглянуті у джерелах, вказаних у списку літератури: «Дослідницька робота школярів з біології» (2008) та «Основи спостережень за станом довкілля» (2013). Обидві книги є в електронному вигляді у системі Інтернет.

1.4. Первинна реєстрація даних

Запам'ятайте: спостереження або дослід, результати яких не занесені на папір, не існують. Так, так, просто не існують. За будь-яких клятв у тому, що «самі це бачили і все прекрасно пам'ятаєте», в науці діє непорушне правило: незареєстрований факт рівносильний його повній відсутності. Якою б феноменальною не була чиясь пам'ять, покладатися на неї не можна. Будь-які спостереження, результати будь-яких дослідів повинні бути задокументовані, тобто оформлені письмово. Виконання цієї вимоги абсолютно обов'язкове.

При експериментальній роботі в особливому журналі (ним може служити будь-який зошит або блокнот; найзручніше, втім, не дуже маленького формату і з папером «в клітинку») реєструються результати кожного дослідів. Іноді результат має форму словесного опису.

При проведенні спостережень, особливо в польових умовах, записи ведуться в щоденнику спостережень. Для щоденника може бути використана не дуже маленька записна книжка (близько 10 см х 15 см) у твердій обкладинці. Якщо на журналі дослідів, який, як правило, не виноситься за межі лабораторії, досить написати ім'я, прізвище дослідника і тему дослідів, то у польовому щоденнику мають бути ще написані адреса і телефон господаря (на випадок втрати).

В обох випадках необхідно виконувати кілька нескладних, але дуже важливих правил:

1. Писати м'яким олівцем або кульковою ручкою з синьою або чорною пастою. Записи, зроблені гелевою ручкою, легко розмиваються водою. Особливо важливо дотримуватися цього правила при веденні польового щоденника, який може потрапити під дощ разом з господарем. Щоденник в такій ситуації постраждає значно більше.

2. Писати слід розбірливим, нехай негарним, але обов'язково зрозумілим почерком. Не виключено, що Ваші спостереження знадобляться ще комусь, важливо, щоб цей «хтось» міг легко все прочитати. Нерозбірливий запис може привести до того, що через деякий час і сам автор в ньому не зможе розібратися.

3. Не можна скорочувати слова, за винятком загальноприйнятих скорочень, таких, як «т. д.» і «т. п.», одиниць вимірювань.

4. Кожен запис має починатися з дати, а в польових умовах – ще й з місця спостережень.

5. Пишіть тільки те, що бачите, намагаючись не робити висновків передчасно; якщо Ви вважаєте корисним крім спостережень записати і свої міркування стосовно них, робіть це так, щоб завжди можна було розібрати, де безпосередньо спостереження, а де – Ваші думки про них.

Будьте правдиві. Це не так просто, як здається. Наприклад, у фразі: «...при моєму наближенні горобець злякався і полетів» міститься мимовільна брехня. Полетів-то горобець і справді, але звідки Ви знаєте, що він злякався? Це вже Ваш домисел, а не факт.

6. Пишіть докладно, не соромлячись описувати речі, здавалося б, очевидні. Подробиці запису ніколи не зашкодять, а зайва стислість може зробити його незрозумілим. Часто між моментом спостережень і обробкою результатів проходить чимало часу, так що розібратися в змісті запису, якщо він зроблений недбало і недостатньо докладно, виявляється неможливим.

1.5. Обробка даних дослідів і спостережень

Будь-яка обробка первинних наукових даних зводиться до концентрації інформації в максимально стислому вигляді. Зазвичай результати дослідів або спостережень можна представити у вигляді таблиць, графіків, схем і діаграм, які дозволяють легко помітити певні тенденції, вловити якісь закономірності.

Перше, що зазвичай роблять, – це зводять отримані результати у таблиці. З таблицями набагато зручніше працювати, ніж з первинними записами даних. Як це робиться, найлегше показати на прикладі. Скажімо, вивчалася швидкість росту рослин одного якогось виду. На певний день після посіву з'явилися паростки, потім у рослин в певні терміни вимірювалася висота стебла – у кожного окремо, зрозуміло. Первинні дані виглядають так: 5-й день: 24 мм, 27 мм, 19 мм, 21 мм, 25 мм; 10-й день: 28 мм, 32 мм, 22 мм, 26 мм, 25 мм.

У підсумковій таблиці все буде виглядати інакше (табл. 1).

Таблиця 1

Показники висоти рослин на п'ятий та 10-день росту

День після посіву	Висота стебла, мм					Середня висота стебла, мм
	№1	№2	№3	№4	№5	
5	24	27	19	21	25	23,2
10	28	32	22	26	29	27,4

Таблицю потрібно проаналізувати, і записати цей аналіз під таблицею. По суті, власні дослідження – це послідовний аналіз декількох таблиць.

Часто рисунки (у наукових роботах малюнки мають саме таку назву) відображають зміст матеріалу більш чітко, тому дані таблиці можна замінити графіком або діаграмою. Наприклад, за даними наведеної вище таблиці легко побудувати діаграми висоти (рис. 1) або росту кожної рослини (рис. 2), графіки зростання кожної з

піддослідних рослин у вигляді лінії; крім того, можна побудувати узагальнений графік на основі підрахованих середніх значень висоти стебла.

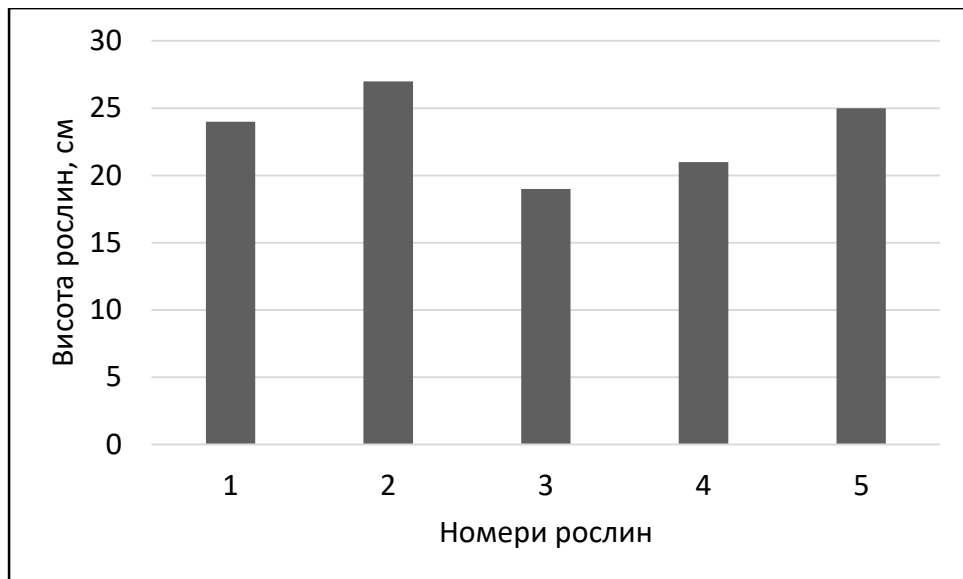


Рис. 1. Довжина стебла рослин на п'ятий день розвитку

Якщо слід показати, як збільшувалася висота рослин з 5 по 10 день розвитку, можна створити таку діаграму (рис. 2).

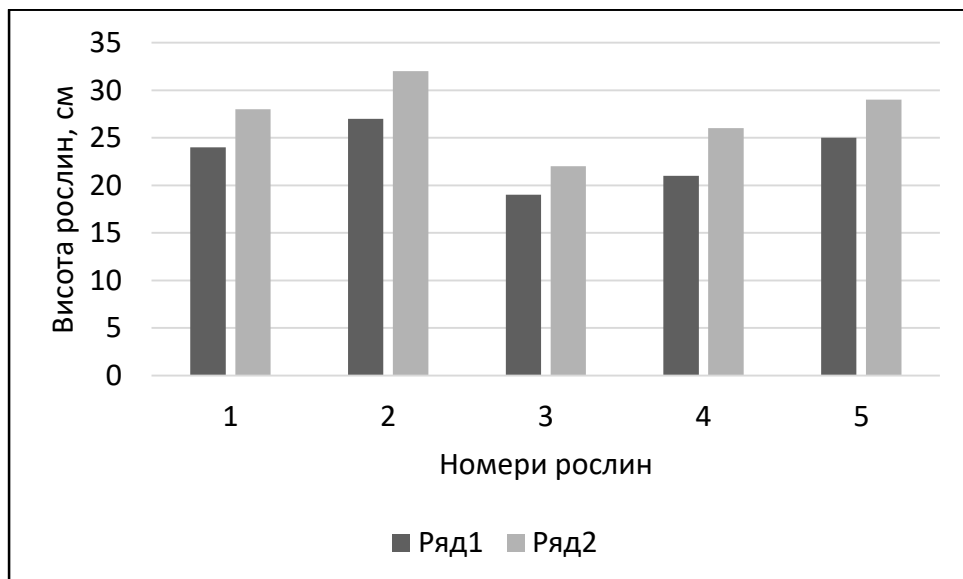


Рис. 2. Довжина стебла рослин на п'ятий (ряд 1) та десятий (ряд 2) день розвитку

Графіки або інші рисунки можна побудувати за допомогою комп'ютера в програмі Excel на підставі власних даних за відповідним зразком.

Існує правило: не можна дублювати один і той же матеріал в таблицях і рисунках, тому потрібно вибрати один, найбільш наочний, спосіб ілюстрації матеріалу – таблицю або рисунок.

Найбільш популярні способи графічного зображення результатів дослідження – графік, гістограма і секторна діаграма (рис. 3). Хоча, звичайно, використовуються і багато інших способів.

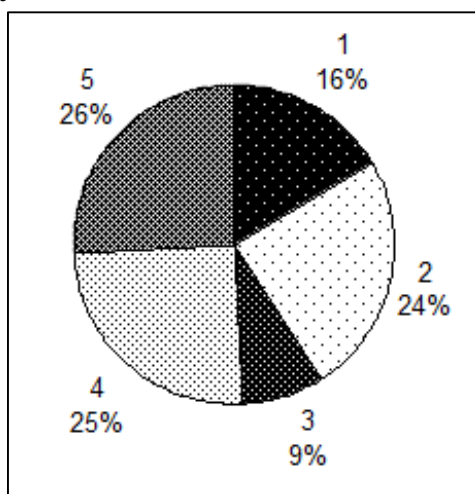


Рис. 3. Співвідношення видів рослин різних життєвих форм у насадженнях парку: 1 – дерева, 2 – кущі, 3 – напівкущі, 4 – багаторічні трави, 5 – однорічні трави.

Робота з таблицями, графіками, діаграмами потрібна не тільки для того, щоб представити Ваш матеріал читачеві. Вона допомагає самому досліднику глибше вникнути в суть даних, зробити певні висновки. У процесі обробки результатів дослідження доцільно побудувати кілька видів графіків (рисунків) та вибрати один з них, найбільш показовий. В остаточному варіанті не можна наводити кілька рисунків, що відображають ті ж самі дані.

Закінчивши обробку матеріалу, зробивши певні висновки, словом, отримавши відповіді на поставлені питання, можна приступити до завершального етапу дослідження – оформлення отриманих результатів у вигляді наукового звіту.

1.6. Статистична обробка даних

Статистична обробка та статистичні оцінки – предмет особливої розмови, якій тут не місце. Відзначимо тільки, що для серйозної роботи вона абсолютно необхідна. Тому, якщо Ви збираєтеся надалі займатися наукою, починайте вивчати статистику прямо зараз. Керівник роботи, будь-який професійний дослідник, може порекомендувати Вам відповідні підручники і керівництва.

Ми лише наведемо один простий приклад розрахунку середнього арифметичного значення з похибкою, що дозволяє визначити точність отриманих даних. Якщо у роботі отримані декілька однотипних результатів, слід підрахувати не лише середнє арифметичне значення, але й його похибку. Без цього оцінка роботи різко знижується.

Середнє арифметичне з похибкою має вигляд $M \pm m$, де M – середнє арифметичне, m – похибка середнього арифметичного.

Всім зрозуміло, що середнє арифметичне враховується як добуток від суми вимірів на кількість таких вимірів:

$$M = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n},$$

Де n – кількість вимірів.

Отже, середнє арифметичне значення висоти пагонів рослин на п'ятий день росту (згідно табл. 1) становить:

$$M = (24 + 27 + 19 + 21 + 25) : 5 = 23,2 \text{ (см)}.$$

Тобто середня висота пагонів піддослідних рослин на п'ятий день становила 23,2 см.

Середнє арифметичне значення висоти пагонів рослин на десятий день росту становило: $M = (28 + 32 + 22 + 26 + 29) : 5 = 27,4 \text{ (см)}$.

Для того, щоб підрахувати одночасно і середнє арифметичне, і його похибку, використовуємо певний прийом – складання допоміжної таблиці – та певні формули.

Спочатку треба заповнити допоміжну таблицю з трьох колонок. У першій колонці ставляться номери рядків, щоб точно, без помилок,

підрахувати кількість вимірів, які у Вас є. У другій колонці пишуть значення параметрів – у даному випадку – висоти рослин на п'ятий день. У третій колонці поруч розраховують і записують квадрат кожного числа (табл 2).

Таблиця 2

Допоміжні розрахунки середнього арифметичного без сум

Номер по порядку	Значення висоти рослини	Квадрат значення висоти рослини
1	24	$24 \times 24 = 576$
2	27	729
3	19	361
4	21	441
5	25	625

Наступним етапом є підрахунок суми чисел у другій і третій колонках таблиці (табл. 3). Сума чисел у другій колонці є сумою значень параметра (у даному випадку – висоти рослин). Сума чисел у третій колонці є сумою квадратів значень параметра (сума квадратів висоти рослин).

Таблиця 3

Допоміжні розрахунки середнього арифметичного з сумами

Номер по порядку	Значення висоти рослини	Квадрат значення висоти рослини
1	24	576
2	27	729
3	19	361
4	21	441
5	25	625
Сума	$\Sigma x = 116$	$\Sigma x^2 = 2732$
Позначення суми Σ	Σx	Σx^2

З таблиці видно, що маємо 5 вимірювань висоти рослин. Це означає, що маємо 5-кратну повторність вимірів висоти. Кількість

вимірювань, тобто повторність, позначається як n , тобто у даному випадку $n=5$.

Розраховуємо середнє арифметичне M : $M = \sum x : n$; або

$$M = \frac{\sum x}{n}; M = 116 : 5 = 23,2 \text{ (см)} \text{ або } M = \frac{\sum x}{n} = \frac{116}{5} = 23,2;$$

Надалі для розрахунку похибки середнього арифметичного підраховуємо два проміжних показники: дисперсію та квадратичне відхилення.

1. Дисперсію обліковуємо за формулою: $C = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$;

Отже, у даному прикладі дисперсія дорівнює:

$$C = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} = 2732 - \frac{116^2}{5} = 2732 - \frac{13456}{5} = 2732 - 2691,2 = 40,8;$$

2. Середнє квадратичне відхилення розраховуємо за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}};$$

Розраховуємо середнє квадратичне відхилення для даного приклада:

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{40,8}{4}} = \sqrt{10,2} = 3,19;$$

3. І тільки тепер отримуємо похибку середнього арифметичного за формулою:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}};$$

Похибка середнього арифметичного у даному прикладі дорівнює:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{3,19}{\sqrt{5}} = \frac{3,19}{2,24} = 1,42 \approx 1,4;$$

Таким чином, отримане середнє значення показника висоти пагона з похибкою становить $M \pm m = 23,2 \pm 1,3$ см.

Отже, ми підраховали найпростішим способом середнє арифметичне з похибкою для висоти рослин на п'ятий день.

Аналогічним способом підраховується середнє арифметичне з похибкою висоти рослин на десятий день. Цей показник дорівнює $M \pm m = 27,4 \pm 1,7$ см. (Підрахуйте самостійно для самоперевірки). Насправді коли говорять про динаміку росту рослин на 5-й та 10-й дні, слід оперувати саме цими цифрами – середніми арифметичними з похибками, як, наприклад, наведено у табл. 5 нижче, а не тільки середніми арифметичними значеннями.

Статистичну обробку даних можна і слід проводити за допомогою комп'ютерних програм, зокрема Excel.

2. ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальні зауваження

Остаточне оформлення результатів дослідження – один з найважчих і найважливіших етапів роботи. Завдання цього етапу – описати отримані результати і висновки в такій формі, щоб вони були зрозумілі читачеві і переконливі для нього.

До дослідницької роботи школяра пред'являються по суті ті ж вимоги, що і до будь-якого наукового звіту, з урахуванням, зрозуміло, того, що ця робота виконана людиною, яка не має закінченої середньої освіти. Тому оформлення роботи має відповідати загальноприйнятим вимогам щодо оформлення наукових робіт. Саме відповідно до них в даний час оформляють курсові та дипломні роботи студенти, кандидатські та докторські дисертації – вчені (дивись розділ «Список цитованої літератури»). В Україні існує державний стандарт щодо оформлення наукових звітів, текст якого можна знайти в Інтернеті (ДСТУ 3008:2015 "Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення"). Але у ньому, при співпадінні основних вимог, деякі правила щодо оформлення дещо відрізняються від тих, що прийняті у курсових, дипломних роботах, дисертаціях та наводяться у даних методичних вказівках.

Перед написанням роботи слід ретельно продумати її рубрикацію, вибрати ілюстративний матеріал, скласти таблиці і описати їх.

Чернетку роботи слід писати на одному боці аркуша, залишаючи поля зліва не менше 3 см для подальших виправлень. Дуже важливо висловлювати свої думки максимально лаконічно і максимально точно. Замість виразів *«розглядалося»*, *«виконувалося»* і т.п. краще використовувати вирази *«Дослід виконували»* (*«проводили»*), *«В процесі роботи встановлено...»*, *«При аналізі матеріалу виявлено...»*.

2.2. Форми згадки числівників в тексті роботи

Кількісні числівники, які не мають при собі одиниці виміру, прийнято в тексті записувати словами. Так, правильно писати: «Розглянуто три варіанти дослідів», неправильно: «Розглянуто 3 варіанти дослідів». Однак багатозначні числівники записують цифрами: наприклад, «Розглянуто 33 варіанти дослідів». Порядкові числівники краще писати словами: «друга ділянка», «двадцять другу ділянку». Їх можна писати цифрами, якщо наводиться їх повторення, наприклад, «...3, 6, 25 варіантів дослідів...». Якщо числівники мають одиниці вимірювань, вони завжди пишуться цифрами: наприклад, «5 кг, 6 га, 3 см» і т.д. Якщо при числівнику є прикметник, пишуть так: «20-процентний, 15-променевий». Порядкові числівники, що позначаються арабськими цифрами, пишуться так: «...45-й рік», «на 55-му році життя...».

2.3. Використання назв організмів

У ботанічних і зоологічних роботах при складанні списків рослин і тварин, при описах окремих видів рослин і тварин потрібно дотримуватися правил відповідної номенклатури (ботанічної або зоологічної). При першій згадці виду його українська назва обов'язково має супроводжуватися латинською назвою виду з зазначенням автора виду (для рослин) або автора виду і року опису (для тварин). Це необхідно тому, що єдиними науковими назвами рослин і тварин є латинські. Оскільки у школі не вивчають основи латинської мови, школярам дозволяється використовувати українські аналоги латинських назв (їх дослівний переклад). При повторному згадуванні цей вид називають мовою рукопису або приводять його вкорочену латинську назву (першу букву родової назви і видовий епітет без автора, наприклад, *T. officinale* – для *Taraxacum officinale* Webb et Wegg. – кульбаби лікарської). У ботанічних роботах прийнято латинські назви рослин (два слова – назву роду та видовий епітет) виділяти в загальному тексті курсивом.

2.4. Загальний план роботи

Будь-яка наукова робота пишеться приблизно за одним і тим же планом. В остаточному вигляді написана робота повинна включати в себе:

- вступ, в якому поставлена і обґрунтована мета роботи;
- літературний огляд проблеми (розділ 1);
- опис матеріалу і методики, якими Ви користувалися (розділ 2);
- виклад отриманих результатів та їх обговорення (розділ 3);
- остаточні висновки;
- список використаної літератури.

2.5. Вступ

Вступ – дуже важлива частина будь-якої науково-дослідної роботи. Мета «Вступу» – показати теоретичну та прикладну актуальність даної проблеми, висвітлити рівень розробки даного питання на основі посилань на два - три літературних джерела оглядового характеру останніх років видання; відзначити недостатню вивченість окремих сторін проблеми і показати актуальність і наукову новизну власних досліджень автора; вказати головну мету досліджень (одну) і перерахувати завдання (їх зазвичай декілька), які необхідно вирішити для досягнення даної мети.

Мета роботи повинна бути сформульована конкретно, а не в загальних словах. Наприклад, не можна писати «мета моєї роботи – вивчити поведінку чайок». Тут відразу дві неточності. По-перше, неясно, про які чайки йдеться, адже їх багато видів. По-друге, незрозуміло, що означає «вивчити поведінку». Можна вивчити прийоми добування їжі, добову активність, відносини між окремими птахами під час гніздування в колонії і т.ін. Вивчити поведінку взагалі – не можна.

Одна з типових помилок при написанні вступу полягає в тому, що замість мети роботи, яка робиться не тільки для себе, наводиться мета навчальна, тобто суто особиста, досягнення якої нікому, крім автора,

не цікаво. Наприклад: «Ми вирішили навчитися вирошувати айстри на пришкільній ділянці». Так і хочеться сказати: «Ну і вчіться собі на здоров'я! При чому тут ми, читачі?». Звичайно, для виконання будь-якої роботи необхідно оволодіти певними навичками, але це не мета, а лише засіб досягнення мети. Адже не висуває робочий перед собою мету навчитися працювати на якомусь верстаті, хоча для досягнення своєї справжньої мети – виготовити певну кількість якихось деталей – він спочатку повинен освоїти роботу на верстаті.

В кінці вступу бажано подякувати особі або організації, які допомагали у виконанні роботи. При цьому імена та по-батькові пишуться повністю.

2.6. Огляд літератури (Розділ 1)

Мета огляду літератури – чітко визначити, які питання вже відомі в досліджуваній проблемі, а які вимагають подальших досліджень. Взагалі слід знати, що найважливішою вимогою до науково-дослідних робіт є чітка диференціація досліджень інших вчених і власних досліджень автора (Ваших особистих результатів). Літературний огляд повинен показати, наскільки добре автор знає літературу зі своєї теми, чи правильно в ній розібрався, чи зумів чітко поставити перед собою завдання.

За обсягом огляд літератури повинен складати приблизно одну третину обсягу всієї роботи. Відзначимо дві речі. Перше: огляд літератури – не механічне переписування фраз з різних книг і статей. Таке переписування в дійсності є не чимось іншим, як плагіатом (плагіат – літературне чи наукове злодійство; як і всяке злодійство – заняття погане і кримінально карається). Відомості, отримані з літератури, повинні бути викладені словами автора. Якщо необхідно якусь фразу процитувати дослівно, цитований текст беруть в лапки і вказують точно, звідки він узятий. Друге: не треба в огляді літератури писати все, що знаєш; слід приводити тільки ті відомості, які мають пряме відношення до теми, мети і завдань дослідження.

2.7. Матеріал і методи досліджень (Розділ 2)

Для тих робіт, у яких розглядають закономірності життя рослин і тварин в природних умовах, цей розділ краще назвати «Місце, матеріал і методика досліджень».

У цьому розділі потрібно розглянути фізико-географічну характеристику району досліджень, оскільки і рослини, і тварини живуть в певних кліматичних, ґрунтових, інших умовах.

Далі слід описати методи спостережень або проведення експериментів, об'єкти дослідів, вказуються терміни проведення спостережень або експериментів, відзначається обсяг досліджень, повторність дослідів, кількість піддослідних і контрольних рослин або тварин, обсяг колекційного матеріалу, кількість виготовлених препаратів і т.п.

Дуже часто докладний опис місцевості, де проводилися спостереження, дає читачеві менше, ніж карта-схема і 2 - 3 фотографії. Замість розлогого опису в цьому випадку можна було б, наприклад, написати так: «Спостереження проводилися на узбережжі Одеської затоки біля м. Білгород-Дністровський (рис. 1) в посадці (рис. 2) і на степовій ділянці (рис. 3)». На малюнках в цьому випадку наводяться: на рис. 1 – карта-схема місцевості, на рис. 2 і 3 – фотографії посадки і степової ділянки.

Якщо робота виконана в лабораторних умовах, в цьому розділі наводять коротку інформацію про матеріал досліджень, його систематичне положення (враховуючи сорти рослин і породи тварин), походження (звідки вони були взяті автором), коротко описується обладнання та матеріали, які використовували в експерименті, лише посилаючись на загальновідомі методики. У разі, якщо використовувалася оригінальна методика, її потрібно описати детально.

При описі методик слід вживати однакові форми дієслова, наприклад: «Суміш нагрівали, потім фільтрували» або «Суміш нагрівають, потім фільтрують».

Якщо в роботі застосовувалися якісь математичні методи обробки, слід вказати, які саме. Якщо вони застосовуються рідко або відрізняються від загальноприйнятих, треба послатися на літературу, з якою вони були взяті.

2.8. Результати досліджень та їх обговорення (Розділ 3)

У цьому розділі автор детально описує отримані в результаті роботи дані і порівнює їх з результатами інших, більш ранніх, досліджень інших дослідників. Потрібно з'ясувати, які матеріали підтверджують раніше відомі факти, які їх спростовують. Велике значення для аргументації автора має ілюстративний матеріал, особливо рисунки, фотографії, а також таблиці, що містять статистично оброблений матеріал.

Необхідно підкреслити, що виклад результатів зовсім не передбачає переписування щоденника спостережень або протоколу дослідів. Якщо автор вважає, що їх потрібно навести повністю, краще зробити це в кінці роботи у вигляді «Додатків». Зазвичай такої потреби не виникає. Отримані дані повинні бути оброблені, осмислені і вже після цього викладені.

Нерідко школяр прагне звести всі результати в одну або кілька таблиць, проілюструвати їх графіками, діаграмами і тим обмежитися. Робити так не слід. Безперечно, таблиці – найекономніший, а графіки – найбільш наочний спосіб представлення результатів. Вони не тільки корисні, але майже завжди необхідні в роботі. У той же час отримані результати обов'язково мають бути описані словесно, звичайно з посиланнями на таблиці і рисунки. Самі по собі таблиці і графіки – тільки матеріал для опису і роздумів, які повинні міститися в тексті. Як описувати результати – справа автора. У кожному конкретному випадку це робиться, звичайно, по-різному.

Особливо слід звернути увагу на використання в цьому розділі термінології. Якщо автор користується загальнопоширеними в біології термінами, пояснювати їх не слід. Не треба, скажімо, пояснювати

читачеві таку фразу: «Гетерозиготні особини склали в потомстві 50%». Поняття гомо- і гетерозиготності повинні бути відомі кожному, хто закінчив середню школу. А ось якщо застосовується термін, який вживається тільки в одній певній галузі біології, краще його пояснити.

Надлишок термінології надає роботі не науковості, а наукоподібності, що у читача може викликати тільки роздратування. Втім, не впадайте і в протилежну крайність. Не намагайтеся зовсім уникати термінів. Це може призвести до нечіткості, розпливчастості викладу.

Отже, основний зміст цього розділу – докази, а основний метод доказів – порівняння. Головне завдання автора при написанні розділу полягає в тому, щоб переконати читача в справедливості тих висновків, які формулюються в кінці роботи. Звернемо увагу, що обговорювати можна лише те, що становить предмет Ваших дослідів і спостережень. Іноді це правило грубо порушується, особливо через намагання надати роботі більшої ваги. В роботі, присвяченій мінливості розмірів мурашників, висновок про те, що «мурахи приносять велику користь лісу, і їх потрібно охороняти», виглядає, м'яко кажучи, нерозумним. Він не тільки не доведений, але і не міг бути доведений – у автора немає для того ніяких даних, він займався зовсім не проблемами шкоди і користі мурах.

2.9. Узагальнення

Узагальнення надається в разі потреби. Його зміст може бути більш вільним, ніж зміст висновків. Тут викладаються основні підсумки роботи, формулюються основні гіпотези і припущення, намічаються напрямки подальших досліджень.

Важливим елементом узагальнення є рекомендації щодо впровадження результатів роботи в практику. Однак потрібно мати на увазі, що ці рекомендації повинні бути науково обгрунтованими.

2.10. Висновки

Висновки повинні бути чіткими, строго впливати зі змісту самої роботи. Вони формулюються у вигляді декількох пунктів, які містять максимально конкретну інформацію про факти та закономірності, виявлені у процесі роботи.

Кожен висновок повинен відповідати поставленому у вступі завданню. Останній висновок відповідає загальній меті роботи.

У висновках не може бути посилянь на літературні джерела, обговорення результатів роботи і припущень. Також у висновках не слід зловживати цифровим матеріалом, отриманим в процесі роботи – висновок повинен відображати найбільш характерні закономірності або найбільш важливий факт, особисто встановлений автором.

3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

3.1. Загальне оформлення роботи

Робота має бути акуратно оформлена, набрана і роздрукована на комп'ютері. Текст повинен бути написаний грамотно, чисто, без помарок. Якщо слово або фраза написані помилково, їх потрібно акуратно закреслити (не брати в дужки, оскільки дужки – розділовий знак!). Помилки повинні бути обов'язково акуратно виправлені, оскільки вважається, що помилку при комп'ютерному наборі міг зробити хтось інший, а перевірити і виправити помилки – задача самого дослідника, в даному випадку – учня.

3.2. Шрифт

Весь текст набирається шрифтом Times New Roman, кегль 14 пунктів, через півтора інтервали. Текст має бути вирівняний по ширині. Не забудьте про відступи тексту на початку абзацу (зазвичай він дорівнює 1-1,25 см) – абзац встановлюється в комп'ютері автоматично.

3.3. Поля сторінок

Робота роздруковується на одному боці білого аркуша форматом А4 (297 мм х 210 мм). На кожній сторінці поля мають такі розміри: верхнє і нижнє – 2,0 см, лівє – 3,0 см, правє – 1,0 см. За ці поля не можна виходити і при розміщенні рисунків або таблиць.

3.4. Нумерація сторінок

Сторінки нумеруються у верхньому правому куті кожного аркуша. Номер повинен складатися тільки з цифр, ніякі інші знаки пунктуації не допускаються. Нумерація сторінок суцільна, починаючи від першої сторінки роботи до останньої сторінки додатка. Однак на перших сторінках роботи (титульний лист, реферат, зміст, вступ) номер не проставляють. Щоб чотири перші сторінки не мали номеру,

а інші – мали, роблять наступне. Для перших чотирьох сторінок створюють окремий документ, де сторінки не нумерують. При роздруковуванні роботи беруть цей окремий документ (для перших чотирьох сторінок) та всю роботу з пронумерованими сторінками без перших чотирьох сторінок. Перші чотири сторінки в основному електронному документі (роботі) зберігаються, щоб не порушилася нумерація всіх інших сторінок роботи.

3.5. Титульний аркуш

Титульний аркуш оформляється строго за правилами. На титульному аркуші зазначаються повна назва школи або гуртка, в якій (якому) виконана робота, назву роботи, повне ім'я та по батькові учня, який виконав роботу, і його керівника. Зазвичай керівником є вчитель школи. Якщо при виконанні роботи консультувалися з ученими – може бути вказано та прізвище наукового консультанта, при цьому його ім'я та по батькові також потрібно привести повністю, вказати його наукове звання (доцент, професор), вчений ступінь (кандидат або доктор наук), при відсутності звань і ступенів – посаду (асистент, старший викладач). Приклад оформлення титульного аркуша вміщено в додатку 1.

3.6. Назва роботи

При остаточному оформленні роботи необхідно уточнити її назву. Формулювання назви має велике значення, оскільки вона є першим джерелом інформації про зміст роботи. Тому вона повинна бути максимально інформативною. Назва роботи має повністю відповідати її змісту. При виконанні ботанічних і зоологічних робіт бажано відобразити в назви географічне положення місцевості, де проводилася робота. Не рекомендується починати назву роботи зі слів «Вивчення ...», «Дослідження ...» і т.п.

3.7. Реферат

Після титульного аркуша розміщується реферат.

Мета реферату – коротко описати суть роботи. Зазвичай в рефераті відзначають: обсяг роботи, кількість таблиць, рисунків, іншого інформативного матеріалу, кількість цитованих літературних джерел; інформацію про мету і завдання, про використані методики, терміни і місце виконання роботи, отримані результати. Приклад реферату наведено в додатку 2.

3.8. Зміст роботи

У «Змісті» наводяться всі розділи і підрозділи, яким автор дає окремі назви, причому їх формулювання в тексті і в змісті повинні повністю збігатися. Не наводиться в змісті тільки реферат, хоча його сторінка враховується в загальному переліку сторінок. Для розділів і підрозділів «Змісту» вказується тільки номер сторінки, на якій розділ починається (а не сторінки «від» - «до»). Зміст простіше оформляти у вигляді таблиці. Перед тим, як роздруковувати роботу, лінії таблиці роблять невидимими. Приклад оформлення змісту – в додатку 3.

3.9. Назви розділів і підрозділів

Заголовки розділів друкують по центру рядка великими напівжирними літерами.

Назви підрозділів набирають з абзацу малими напівжирними літерами (перша буква також є великою). Перенесення слів в заголовках не допускаються. Крапка в кінці заголовка не ставиться. Заголовки не підкреслюються. Кожен розділ (вступ, огляд літератури, матеріали і методи, власні дослідження, узагальнення, висновки, список цитованої літератури) починається з нової сторінки. Підрозділи з нових сторінок не починаються. Розділи і підрозділи літературного огляду і власних досліджень нумеруються, заголовки таких частин роботи як «Реферат», «Зміст», «Вступ», «Узагальнення», «Висновки», «Список цитованої літератури» не нумеруються. Розділи нумеруються

арабськими цифрами з крапкою (наприклад, «2. Власні дослідження»). Нумерація підрозділів складається з номера розділу і номера підрозділу, відокремлених один від одного і від тексту точками (наприклад, «2.2. Аналіз флори»). Можливо визначення пунктів та підпунктів: «2.2.1. Систематичний аналіз»). У «Зміст» виносяться всі назви з номерами.

3.10. Ілюстрації

У роботі можуть бути ілюстрації різного типу: графіки, карти, картосхеми, схеми, діаграми, фотографії – все вони позначаються як рисунки. Всі рисунки в роботі мають наскрізну нумерацію з арабських цифр. Підпис наводиться під рисунком. наприклад: «*Рис. 1. Картосхема розташування точок спостережень ...*». У разі потреби після підпису до рисунка поміщають текст роз'яснень до нього. Рисунок не слід захарашувати підписами, краще зробити позначення цифрами, і після назви рисунка їх розшифрувати. Якщо рисунок – мікрофотографія або копія мікропрепарату, – слід вказати збільшення, наприклад: об. 40 х ок. 10 (об'єктив – з 40-кратним, окуляр – з 10-кратним збільшенням). Замість збільшення можна привести масштаб рисунка (за допомогою цифрового співвідношення або масштабної лінійки). Рисунки з натури, схеми, фотографії, які зроблені автором роботи, доцільно позначити словом «оригінал». Якщо таких рисунків у тексті багато, потрібно відзначити в тексті один раз: «*всі рисунки виконані автором роботи*», або «*всі фотографії виконані в селекційно-генетичному інституті інженером І. І. Івановим, за що ми йому щиро вдячні*». При оформленні роботи слід уникати запозичення рисунків з літературних джерел. Якщо ж це необхідно, потрібно після назви рисунка вказати джерело, з якого він взятий (наприклад: «*Рис. 3. Структура рослинного угруповання (по: Міркін, 2000)*»). Це джерело обов'язково повинно бути приведено у списку цитованої літератури. Приклади правильно оформлених рисунків наведені на рис.1 і 2.

3.11. Таблиці

Таблиці оформлюються наступним чином. Над таблицею праворуч пишеться назва: «Таблиця 1». Нижче на наступному рядку посередині рядка поміщається назва таблиці. При оформленні таблиці допускається використання одинарного міжрядкового інтервалу і кегля 12.

Заголовки в таблиці починаються з великої літери, підзаголовки – з великої літери – якщо вони самостійні (табл.4) або з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком (табл. 5).

Всі однорідні цифри в таблиці наводяться з точністю до однакової кількості знаків.

Нижче наведені приклади оформлення таблиць.

Таблиця 4

Спектр життєвих форм

Життєва форма	Абсолютне число видів	Частка від загальної кількості видів, %
Деревні рослини	52	14,2
Дерева	33	8,0
Кущі	19	5,5
Напівдеревні рослини	3	0,7
Напівкущі	3	0,7
Трав'янисті рослини	367	87,0
Багаторічники	236	55,9
Двурічники	56	13,3
Однорічники	75	17,8
Всього	422	100,0

Таблиця 5

Приріст пагонів липи серцелистої

Місцезнаходження дерев	Довжина пагонів, см		
	видовжених	середніх	вкорочених
Лісовий масив	45,4±4,2	23,4±3,2	7,8±1,2
Узлісся	51,0±5,6	30,0±3,3	6,6±1,0
Вулиця міста	35,5±4,2	15,7±2,1	5,7±1,1
Парк	40,3±3,1	28,4±5,1	8,3±1,2

Примітка. Повторність – 10 пагонів (один пагін з окремого дерева).

Якщо таблиця велика і не поміщається на одному аркуші А4, її продовжують на наступному аркуші, поміщаючи над продовженням таблиці напис: «Продовження табл. б». Наприклад:

На попередньому аркуші:

Таблиця 6

Спектр життєвих форм

Життєва форма	Абсолютне число видів	Частка від загальної кількості видів, %
1	2	3
Деревні рослини	52	14,2
Дерева	33	8,0
Кущі	19	5,5

На наступному аркуші:

Продовження таблиці 6

1	2	3
Напівдеревні рослини	3	0,7
Напівкущі	3	0,7
Трав'янисті рослини	367	87,0
Багаторічники	236	55,9
Дворічники	56	13,3
Однорічники	75	17,8
Всього	422	100,0

У тексті згадують таблицю наступним чином: якщо вказують її номер, слово «таблиця» скорочують: «*як показано у табл. б, ...*», якщо згадується таблиця без номера, то слово пишеться повністю: «*як показано у наведеній таблиці, ...*».

Рисунок і таблиця поміщаються у загальний текст роботи тільки після того, як на них буде зроблено посилання в тексті, ніяк не раніше. Не можна закінчувати розділ або підрозділ таблицею або рисунком, після них обов'язково повинен слідувати текст.

3.12. Посилання на літературні джерела в тексті

У науковій літературі використовують два типи цитування: дослівне (наводиться безпосередня цитата) і вільне (наводиться думка своїми словами). Текст безпосередньої цитати повинен повністю збігатися з текстом оригіналу, він береться в лапки, і при посиланні на літературу вказуються сторінка літературного джерела, на якій ця цитата розташована. Наприклад: «*Ботаніка - особлива наука. Основа її знань - гербарій*» (Купріянов, 2003, с. 3).

При вільному (не дослівному) цитуванні використовується один з двох типів посилань: цифрові посилання або посилання на прізвища авторів робіт. При цифрових посиланнях в квадратних дужках наводиться порядковий номер роботи, під яким вона міститься у списку літератури. Наприклад, «*Ряд авторів [5, 12, 34] цю тезу спростовують*». Вважається, що цей спосіб цитування раціональний для публікацій, які мають невеликий обсяг.

При використанні прізвищ при цитуванні в круглих дужках вказується прізвище автора та рік виходу роботи. Наприклад: «*Вважається, що ця рослина починає розвиватися в квітні (Іванов, 1978; Петров, 1980; Сидоров, 1983)*». При цьому потрібно звернути увагу на те, що порядок прізвищ авторів (якщо їх декілька) наводиться не за алфавітом, а в хронологічному порядку.

Якщо даються посилання на одного учасника, який в один рік опублікував кілька робіт, в списку літератури їм присвоюються букви *a*, *b*, *v* і т.д. поруч з роком виходу роботи і посилаються таким чином: «*І. П. Іванов (1990a, 1990б, 1990в, 1993) вважає, що ...*».

Якщо прізвище автора наводиться не в дужках, а в тексті, перед ним обов'язково вказуються ініціали автора: «*І. І. Іванов довів (1970, 1971a, 1975), що...*».

При трьох і більше авторах роботи в дужках даються прізвища тільки перших двох, замість інших прізвищ пишуть «та ін.». Наприклад: «*Вважається (Іванов, Сидоров та ін., 2000), що...*».

Наведені вище посилання даються, якщо автор знайомий з цією роботою і читав її сам. Якщо ж він дізнався про неї з іншого літературного джерела, посилання дається таким чином: «(Петров, 2000; *цит. за: Іванов, 2005*)», тобто Іванов в роботі 2005 року процитував роботу Петрова, яка опублікована в 2000 році. Роботу Петрова автор не бачив, але ознайомився з її змістом по роботі Іванова.

3.13. Список цитованої літератури

Список літератури повинен включати всі без винятку джерела, на які є посилання в тексті. Також список літератури не може містити джерел, на які відсутні посилання в тексті.

Зазвичай список літератури складається за алфавітом, причому алфавітний принцип стосується не тільки перших, а й наступних букв прізвищ та ініціалів. Роботи одного автора розміщують в хронологічному порядку їх опублікування. Спочатку наводяться роботи на слов'янських мовах, потім (якщо є) – роботи на мовах з латинським алфавітом.

У списку літератури прийнято прізвища авторів або перше слово в назві джерела друкувати курсивом, а все інше – прямим шрифтом.

Порядок опису літературних джерел регламентований державними стандартами. Останнім часом вчені користувалися Державним стандартом 2006 року: «ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: (регламентуючий документ для оформлення бібліографічних списків, списків використаної літератури, списків літератури в наукових роботах тощо)».

Порядок бібліографічного опису книги за цим стандартом наступний: прізвище, ініціали автора, повна назва роботи, потім – місце видання, видавництво, рік видання, кількість сторінок. наприклад:

- Білик Г. І. Рослінність засолених ґрунтів України, її розвиток, використання та поліпшення. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1963. – 296 с.

Якщо у книги авторів багато або вони взагалі не наводяться, спочатку приводять назву книги:

- Визначник вищих рослин України. – Київ: Наук. думка, 1987. – 548 с.

Порядок бібліографічного опису статей в періодичних виданнях (журналах) наступний: прізвище, ініціали автора статті, повна назва статті, потім – вкорочене назва журналу, рік видання, том, випуск або номер, кількість сторінок. Усюди застосовують тільки арабські цифри. наприклад:

- Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 1. – С. 6 - 17.

- Климентов Л. В. Рослінність Одеської області // Тр. Одеського ун-ту. Сер. геол. і геогр. наук. – 1962. – Т. 152, вип. 10. – С. 85 - 95.

На статті з книги посилаються наступним чином:

- Гринь Ф. О. Дубові та широколистяно-дубові ліси // Рослінність УРСР. Ліси УРСР. – Київ: Наук. думка, 1971. – С. 194 - 328.

Посилання на статті з газет виглядають так:

- Іноземців В. Паркам – жити! // Вечірня Одеса, 4 липня 1995 р.

В Україні 01 липня 2016 р. набув чинності новий стандарт – ДСТУ 8302:2015 *«Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання»*, який установлює види бібліографічних посилань, правила та особливості їхнього складання і розміщування у документах. За цим стандартом, тире між словами не ставляться. Відповідно цього стандарту наведені вище посилання виглядають наступним чином.

- Білик Г. І. Рослінність засолених ґрунтів України, її розвиток, використання та поліпшення. Київ: Вид-во АН УРСР, 1963. 296 с.

- Визначник вищих рослин України. Київ: Наук. думка, 1987. 548 с.

- Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Укр. ботан. журн.* 2003. Т. 60, № 1. С. 6 - 17.

- Климентов Л. В. Рослинність Одеської області. *Тр. Одеського ун-ту.* Сер. геол. і геогр. наук. 1962. Т. 152, вип. 10. С. 85 - 95.

- Гринь Ф. О. Дубові та широколистяно-дубові ліси. Рослинність УРСР. Ліси УРСР. Київ: Наук. думка, 1971. С. 194 - 328.

Можливе використання будь-якого з цих стандартів, але в окремій роботі – тільки одного. Краще використовувати останній (більш пізній) стандарт. Більш детальну інформацію можна отримати з тексту стандарту, який легко знайти у мережі Інтернет.

3.14. Додатки

Додатки також розміщують на аркушах формату А4. Кожен додаток повнен мати назву. Якщо в додатку поміщають групу однотипних фотографій, їм потрібно дати загальну назву, і кожна фотографію оформити як окремий рисунок – дати під нею підпис «рис. 5» (або 6, 7, 8 і т.д. – в продовження рисунків самої роботи) з назвою того, що зображено на фотографії.

Якщо в додатку вміщено первинні дані у вигляді таблиці – вони також повинні бути відповідним чином озаглавлені.

3.15. «Збірка» роботи

Аркуші паперу, на яких надрукована робота, скріплюються разом (збираються на пружинку в копії-центрі, самотійно підшиваються в швидкошшивач). Використання файлів в даному випадку не допускається.

Перед скріпленням роботи необхідно ще раз перевірити, чи не переплутано порядок сторінок.

4. ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ РОБОТИ

На захисті роботи для виступу надається 7 хвилин. Цього зазвичай цілком достатньо, щоб розповісти про свою роботу все, що необхідно. Спочатку потрібно відзначити її актуальність, доцільність, сформулювати мету і завдання, зупинитися на методиці (якщо вона стандартна, просто на неї посперитися, якщо вона оригінальна – зупинитися на ній детальніше), і розповісти про отримані результати і висновки.

Доповідь зазвичай починають словами: *«Шановні члени журі, шановні присутні ...»*. Закінчують доповідь словами: *«Дякую за увагу»*. Перед цим можливе використання фрази: *«Висновки дозвольте не зачитувати, оскільки вони викладені в процесі доповіді»*.

Розповідь повинна супроводжуватися демонстрацією ілюстрацій – таблиць, рисунків, які представлені в роботі, але для демонстрації під час доповіді їх потрібно зробити набагато більш крупними, щоб їх могли бачити всі присутні. Зазвичай їх розміщують на аркушах паперу А0 (аркушах «ватману»). Для виготовлення великих ілюстрацій можна скористатися послугами копії-центрів. Для цього заздалегідь потрібно або підготувати файли таблиць і рисунків в електронному вигляді, або їх роздрукувати. Підготовка файлів для збільшення полягає в тому, що кожна необхідна ілюстрація або таблиця розташовується на аркуші А4 так, щоб вона його максимально повно займала. В копі-центрі її збільшать до розміру А0 (це робиться досить швидко).

Доповідь може супроводжуватися також фотографіями, які можна наклеїти на аркуш ватману. Всі вони повинні нести конкретну інформацію про роботу і мати підписи.

На захисті роботи можна використати мультимедійне обладнання. Для цього спочатку слід впевнитися, що таке обладнання буде наявним на захисті робіт, та підготувати презентацію.

Учні часто намагаються надати презентації барвистості та динамічності. Але часто виходить так, що використання різних рамок, додаткових малюнків, що не стосуються роботи, а також їх зміна з

різними динамічними ефектами відволікають глядачів від суті роботи, і тому вони є зайвими. Також слід мати на увазі, що іноді при використанні мультимедійного проектора в аудиторії при сонячному світлі зображення можуть бути погано помітні, тому доцільно використовувати чорний текст на білому фоні, якій помітний найбільш чітко за будь-яких умов освітлення.

Матеріали, що ілюструють видове різноманіття (гербарії, колекції комах і т. п.) повинні бути правильно оформлені та супроводжуватися правильними етикетками. Вони надаються для перегляду журі.

Для того, щоб доповідь добре прозвучала на захисті роботи, слід заздалегідь її написати, а потім прорепетувати.

Відповіді на запитання членів журі та присутніх мають бути чіткими і по суті. Якщо проведення якихось досліджень не стояло на меті – про це слід чітко сказати.

5. Вибір секції Малої академії наук

Роботи учнів-членів Малої академії наук подаються на захист в межах певної секції. Назва секції зазначається на титульному аркуші роботи.

Роботи з біології, які захищаються на МАН, відносяться до двох відділень та низки секцій. У табл 7 наведений перелік напрямків, по яких проводиться захист на другому етапі МАН. Зірочкою * позначені напрямки, не враховані у Додатку 4 (переліку тем робіт з біології).

Таблиця 7

Структура наукових відділень II (обласного) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України (фрагмент)

Відділення	Секція	Базові дисципліна
Хімії та біології	1. Біологія людини	Біологія, хімія
Хімії та біології	2. Загальна біологія	Біологія, хімія
Хімії та біології	3. Ботаніка та зоологія	Біологія, хімія
Хімії та біології	4. Психологія*	Біологія
Хімії та біології	5 Медицина*	Біологія, хімія, фізика (за вибором)
Хімії та біології	6. Хімія*	Хімія
Екології та аграрних наук	1. Екологія	Біологія, хімія (за вибором)
Екології та аграрних наук	2. Охорона довкілля та раціональне природокористування	Біологія, хімія (за вибором)
Екології та аграрних наук	3. Аграрні науки (напрямок дослідження: агрономія, ветеринарія, селекція та генетика)*	Біологія, хімія, математика (за вибором)
Екології та аграрних наук	4. Лісознавство	Біологія, математика (за вибором)

Назву секції вибирають претенденти (школярі та їх керівники). Якщо навіть добру роботу подати не на відповідну секцію, її якість не може бути врахована у повному обсязі, і вона не буде достатньо конкурентоспроможною. Тому важливо правильно вибрати назву секції. Щоб допомогти у правильному виборі секції, на яку подавати роботу, нижче ми приводимо розгорнутий зміст напрямків відповідних секцій.

Як можна побачити з табл. 7 і переліку нижче, секції сформовані за різними принципами. Обсяг деяких секцій відображає зміст конкретних наук, а інші секції або охоплюють декілька наук, або є суто практичними.

Секція Біологія людини

Біологія людини – це наука про будову, процеси життєдіяльності, розвиток, походження, еволюцію та географічне розселення людей.

Науки, що вивчають біологію людини, можна поділити на дві групи: теоретичні та прикладні. Теоретичні біологічні науки: цитологія, гістологія, анатомія, фізіологія, генетика, біохімія, біофізика. Прикладні науки: медицина, гігієна, валеологія, екологія.

Анатомія – наука про будову організму й усіх його органів. Термін анатомія походить від давньогрецького анатоме – розтинання. Це пояснюється тим, що першим і основним методом дослідження людини був метод розтинання трупів.

Фізіологія – наука про функції і процеси життєдіяльності організму в цілому, його органів, тканин, клітин, виявляє причини, механізми і закономірності життєдіяльності організму.

Генетика – наука, що вивчає процеси спадковості та мінливості організмів, зокрема механізми передачі спадкової інформації, вади розвитку людини, спричинені її порушеннями.

Антропологія – наукова дисципліна, що досліджує походження й еволюцію людини як особливого соціально-біологічного виду, утворення людських рас.

Екологія людини – вивчає вплив на людину природних і соціальних факторів навколишнього середовища.

Гігієна – наука про здоров'я та його збереження.

Медицина вивчає хвороби людини, їх лікування та профілактику.

Валеологія (від грец. валео – здоров'я, логос – вчення) вивчає біологічні та соціальні основи формування, збереження, зміцнення, відтворення й передавання здоров'я нащадкам.

Є також інші науки, що входять до складу поняття «Біологія людини», але учнівські роботи в їхніх межах розробляються рідше.

Секція Загальна біологія

Загальна біологія – наука, що вивчає основні і загальні для всіх організмів закономірності життєвих явищ. Завдання загальної біології – виявлення і пояснення загального, однаково вірного для всього різноманіття організмів, загальні закономірності розвитку природи, сутність життя, її форми та розвиток. Так як загальна біологія включає в себе ряд інших самостійних наук, її часто замість науки визначають як область біології, що досліджує найбільш загальні, властиві всім живим істотам закономірності.

До цієї секції також можуть бути віднесені роботи, які не можна включити в інші біологічні секції.

Секція Ботаніка і зоологія

Якщо сказати дуже коротко, то ботаніка – це наука про рослини. Більш детальне визначення охоплює обсяг її напрямків: **Ботаніка** (грец. βοτανικός – «який стосується трав», від βότανη – трава, пасовище) – галузь біології, що досліджує структуру, функції та поширення рослин, класифікацію і споріднені зв'язки, їх еволюцію, значення для людини, а також рослинність і рослинні угруповання (фітоценози). Інша назва – фітологія.

У процесі розвитку ботаніки з неї виокремилися нові науки: *систематика рослин* – яка вивчає й описує види рослин, встановлює спорідненість між ними й шляхи їхнього розвитку, а також класифікує

їх; *морфологія рослин* – вивчає будову й еволюцію рослин та їхніх органів; *фізіологія рослин* – досліджує процеси життєдіяльності, ріст і розвиток, а також обмін речовин.

Із систематики рослин виділилися: *флористика* (встановлює видовий склад рослин на певній території); *таксономія* (розподіл видів на певні таксони – види, роди, родини тощо); *фітохорологія* (встановлення ареалів окремих видів, родів, родин).

Морфологія рослин охоплює й анатомію рослин – науку, що вивчає мікроскопічну будову тканин та органів. З анатомії рослин виділилося в самостійну науку вчення про клітину – *цитологія рослин*. Разом з тим із морфології рослин відокремилися *органографія* (опис частин і органів рослин), *палінологія* (опис пилку і спор), *карпология* (опис і класифікація плодів), а також *ембріологія рослин*, сферою досліджень якої є розвиток і будова зародка та насіння.

Фізіологія рослин дала початок новим розділам біології – *біохімії рослин*, що вивчає органічні речовини, які накопичуються в рослині, їхні властивості й умови утворення, та *біофізиці рослин*, що досліджує фізіологічні явища в рослинних тканинах і клітинах. З фізіологією рослин тісно пов'язана *екологія рослин* – наука про взаємозв'язки рослин із середовищем.

Закономірності поширення окремих видів рослин вивчає *географія рослин*, а розподіл рослинності на Землі залежно від сучасних умов та історичного минулого – *ботанічна географія*. З ботанічної географії виділилася як окрема дисципліна *фітоценологія* – наука про рослинні угруповання. Викопні рослини та поширення їх у минулі геологічні епохи вивчає *палеоботаніка*. Питання походження та розвитку рослинного світу досліджує *філогенія рослин*, а проблеми мінливості й спадковості рослинних організмів – *генетика рослин*.

Корисні властивості дикорослих рослин і можливості введення їх у культуру вивчає *економічна ботаніка*, з якою тісно пов'язане вчення про використання рослин різними етнічними групами населення земної кулі – *етноботаніка*.

В залежності від об'єктів дослідження у ботаніці виділяють такі розділи: *альгологію* – науку про водорості, *мікологію* – науку про гриби, *ліхенологію* – про лишайники, *бріологію* – про мохоподібні, *дендрологію* – про деревні рослини, *палінологію* – про будову спор і пилку, *фітопатологію* – науку, що вивчає хвороби рослин та їхніх збудників.

Кожна ботанічна дисципліна має свої спеціальні й специфічні завдання, проте спільним найважливішим завданням усієї ботаніки є вивчення закономірностей розвитку й охорони рослинного світу (Сучасна..., 2005).

Зоологія (від *зоо-* і *-логія*) – система наук про тварин та їхні взаємозв'язки з довкіллям; частина біології, що досліджує біорізноманіття тваринного світу, систематизує й класифікує його, вивчає будову тіла, індивідуальний та історичний розвиток, закономірності географічного поширення, функціональну біогеоценотичну і біосферну роль тварин. Основне завдання зоології як науки – одержання й узагальнення нових знань про рівні організації та різноманітність тварин, стан тваринних ресурсів, розроблення методів раціонального використання та охорони тварин і їхніх угруповань.

За методами та метою досліджень розрізняють наступні зоологічні дисципліни: *фауністику* (наука про видовий склад і походження фауни – сукупності видів тварин на певній території), *систематику тварин* (наука про різноманітність тварин та ієрархічні взаємини між ними, реалізується через опис та найменування організмів, їхню класифікацію за таксонами різного рангу), *таксономію* (розділ систематики, теорія і практика класифікації), *філогенетику* (наука про історичний розвиток тваринних організмів як у цілому, так і окремих таксономічних груп), *морфологію тварин* (наука про будову тіла, закономірності формоутворення в онтогенезі, філогенезі), *фізіологію тварин* (наука про життєві процеси в організмі тварин).

До зоологічних дисциплін належать також *аутекологія тварин* (екологія видів), *етологія* (наука про поведінку тварин), *зоогеографія* (наука про закономірності поширення та особливості просторової організації тваринного світу), *інтродукція тварин* (переселення окремих видів тварин у нові для них ареали), *акліматизація тварин* (процес пристосування тваринного організму до нових умов існування), *палеозоологія* (вивчає викопних тварин), *охорона тваринного світу*, *зоологічне ресурсознавство*.

За об'єктом досліджень розрізняють підрозділи – зоологію безхребетних і зоологію хребетних. За систематичним принципом виділяють *протистологію* – науку про найпростіших, *гельмінтологію* – про паразитичних червів, *малакологію* – про молюсків, *арахнологію* – про павукоподібних, *карцинологію* – про ракоподібних тощо; на матеріалі хребетних тварин розрізняють: *іхтіологію* – науку про рибу, *батрахологію* – про земноводних, *герпетологію* – про плазунів, *орнітологію* – про птахів, *теріологію* – про ссавців.

Із зоології в широкому розумінні поступово виокремилася низка напрямів, які згодом набули відносної самостійності як науки з власними методами та метою досліджень: *зоопаразитологія*, з якої виділилися *протопаразитологія*, *гельмінтологія*; *ентомологія* у прикладному значенні (боротьба зі шкідниками лісу, сільських господарств, медично-ветеринарні аспекти) тощо (Сучасна..., 2010).

Секція Екологія

Екологія (від «еко» - середовище, житло та «логос» - вчення, наука) – наука, яка вивчає взаємодії організмів (рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів і вірусів) між собою та з довкіллям.

Предметом вивчення цієї науки є структура та функціонування надорганізмених систем на рівні видів, популяцій, екосистем, біогеоценозів та біосфери. Сучасна екологія досліджує також дію цивілізаційних процесів на довкілля з метою запобігання негативним наслідкам техногенної діяльності людини. Оскільки екологія вивчає широке коло біологічних систем різних рівнів організації,

виокремлюють низку її розділів. За складністю систем вирізняють *аутекологію*, або фізіологічну екологію, яка встановлює процеси взаємодії окремого організму (виду) з довкіллям, *демекологію* або популяційну екологію, що досліджує динаміку видових популяцій та взаємодії останніх з чинниками довкілля, та *синекологію*. *Синекологія* вивчає структуру й динаміку природних угруповань (біоценозів), їх взаємодію з довкіллям; *екосистемна екологія* – вивчає потоки енергії й речовин, пов’язані з функціонуванням живих організмів в екосистемах. Зазначені розділи об’єднує *загальна екологія*. За характером організмів, які вивчає екологія, вирізняють *екологію людини, екологію тварин, екологію рослин, екологію мікроорганізмів* та ін.

За типами екосистем розрізняють екологію лісів, боліт, степів, луків, пустель, бентосу тощо. Континентальні і морські екосистеми досліджують, відповідно, *континентальна екологія* та *екологія моря*. Окремо розглядають водні екосистеми, що є предметом вивчення *гідроекології* (Сучасна..., 2009).

Секція Охорона довкілля та раціональне природокористування

Охорона довкілля – це система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження особливо цінних та унікальних природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки. Також це сукупність державних, адміністративних, правових, економічних, політичних і суспільних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення і збереження природних ресурсів землі, обмеження негативного впливу людської діяльності на довкілля.

Охорона довкілля включає охорону атмосферного повітря, вод суші та вод Світового океану, земель, флори і фауни, геологічного середовища.

Раціональне використання – використання природних ресурсів в обсягах та способами, які забезпечують сталий економічний розвиток, що не призводить до порушення відновлювальних властивостей природи і погіршення екологічних умов навколишнього природного середовища (Юридична..., 1998).

Як бачимо, ця секція включає цілий комплекс напрямків. Це більше ніж наукова дисципліна, перш за все – екологія, з якою її найчастіше ототожнюють чи плутають. Визначною особливістю напряму є *практична* діяльність і широкий спектр соціально-культурних і природних відносин, яких він стосується.

Секція Лісознавство

Назва секції «Лісознавство» не дуже коректно відповідає її сучасному змісту, але є більш зрозумілою при першому погляді на зміст учнівської роботи. Найчастіше учні виконують дослідження з лісівництва, яке розглядають як окрему науку, що не входить до складу лісознавства. Ці дві самостійні дисципліни було запропоновано об'єднати у одну та надати їй назву *сильвалогії*, що дослівно переводиться як «наука про ліс» (Голубець, 2003). Нижче наводимо сучасні визначення науки про ліс та її складові даного автора.

«Сильвалогія – це наука про ліс, його природу і життя, про його антропогенні перетворення, способи вирощування, підтримання корисних функцій, захисту й охорони, чи іншими словами – весь обсяг знань про ліс.

Сильвалогія складається з двох основних частин – лісознавства (*drymologia*) і лісівництва (*silvicultura*). І в цьому місці слід зробити одну дуже важливу ремарку: незалежно від того, чи буде ця назва науки про ліс прийнята, чи ні, маємо однозначно погодитися з тим, що лісознавство і лісівництво повинні існувати як дві тісно пов'язані між собою, але не підпорядковані одна одній галузі знань.

Лісознавство – це наука, об'єктом вивчення якої є ліс (лісовий тип рослинності) як складна, функціональна наземна екосистема. Це наука про генезис, розвиток, закономірності будови, функціонування і

поширення (територіальний розподіл) лісових екосистем, взаємовідношення між їхніми живими компонентами та між ними й абіотичним середовищем, про біотичні, екологічні й лісівничі особливості цих компонентів, про природну й антропогенну динаміку цих екосистем, їхні структурно-функціональні властивості, диференціацію і класифікацію (типологію). Лісознавство є теоретичною базою лісівництва.

Лісівництво – це наука про способи і технології відновлення, розведення, вирощування і використання лісу, перш за все, на основі знань про структурно-функціональні особливості лісових екосистем та їхніх трофічних блоків, біотичні, екологічні і лісівничі (ценотичні) властивості деревних порід й інших живих компонентів лісу, а також про потенційні можливості лісорослинних умов.

Складовими, допоміжними, спеціалізованими підрозділами лісівництва є лісове насінництво, лісова селекція, лісові культури, агротехніка вирощування садивного матеріалу і лісових культур, полезахисне і ґрунтозахисне лісорозведення, захист лісу, лісовпорядкування, лісова таксація, лісова механізація, лісотипологічна оцінка і групування лісів.

Лісове господарство – це галузь народного господарства (виробництва), яка на основі теорії лісознавства і лісівництва займається відновленням, розведенням, вирощуванням, користуванням, підвищенням стійкості та продуктивності лісів, їх оцінкою, картуванням, охороною, захистом і впорядкуванням, раціоналізацією використання лісових ресурсів.

Треба мати на увазі й те, що лісознавство – це наднаціональна наука, лісівництво ж і лісове господарство значною мірою мають національну специфіку, тобто зумовлені природно-історичними, етнічними, культурними, соціальними, економічними, політичними умовами держави.» (Голубець, 2003, с. 22-23).

Враховуючи той факт, що Україна – лісодефіцитна країна (особливо це стосується її півдня, і Одеської області зокрема), до цієї

секції включаються також питання садово-паркового господарства, якщо у роботі розглядаються деревні рослини – дерева та кущі.

Базова дисципліна – дисципліна, з якої проводиться письмова контрольна робота (тестування), і результати якої враховуються у конкурсі робіт разом з захистом науково-дослідницької роботи.

Перше, друге та третє місця на будь-якій секції можуть бути присуджені претенденту лише за певної кількості сумарно набраних ним балів внаслідок проходження трьох турів, а саме: 1) за рецензовану науково-дослідну роботу (заочний тур); 2) за письмову контрольну роботу з базової дисципліни; 3) за захист науково-дослідної роботи. У 2019 р. перше місце могли отримати тільки ті претенденти, що набирали сумарно більше 85 балів, друге – більше 80, третє – більше 75 балів. Якщо будь-яка складова з трьох була оцінена досить високо (навіть максимально можливо), але сумарна кількість балів не набиралася, I-III місця не присуджувалися. Отже, вчіть біологію та інші науки!

Тим не менш, доцільно враховувати, що є інші конкурси науково-дослідних робіт для школярів, де теоретичний конкурс не проводять.

Література

1. *Африна Е.И., Крылов А.И.* ИКТ в исследовательской деятельности школьников. *Народное образование*. 2012. №1. С. 176-183.
2. *Гижицкая С.А.* Модель геоботанического образования в педагогическом вузе. *Актуальные проблемы геоботаники*. III Всероссийская школа-конференция. I часть. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 137-141.
3. *Голубець М.А.* Сучасні проблеми лісознавства, лісівництва та лісового господарства. *Наукові праці ЛАНУ*. Львів: НУ „Львівська Політехніка”, 2003. Вип. 2. С. 20-26.
4. *Дослідницька* робота школярів з біології: навч.-метод. посібник для студентів вищих навч. закладів / заг. ред. С.М. Панченко, Л.В. Тихенко. Суми: Університетська книга, 2008. 368 с.
5. *Запорожченко О.В., Тоцький В.М., Севастьянов В.Д., Кивганов Д.А.* Посібник з підготовки та захисту курсових і кваліфікаційних робіт. Одеса, 2004. 38 с.
6. *Иванчихин В.Г.* К вопросу об организации исследовательской деятельности школьников в условиях многопрофильной гимназии. *Профильное обучение*. 2008. №4. С. 37-41.
7. *Карпов А.О.* Метод научных исследований vs метод проектов. *Педагогика*. 2012. №7. С. 14-25.
8. *Липова Л.* Метод наукового дослідження як чинник формування фундаментальних природничих знань. *Рідна школа*. 2014. №1-2 (січень-лютий). С. 31-34.
9. *Нинбург Е.А.* Технология научного исследования (методические рекомендации). СПб, 2000. 28 с.
10. *Нинбург Е.А.* Технология научного исследования. Методические рекомендации. М., 2006. 28 с.
11. *Основи* спостережень за станом довкілля: навч.-метод. посібник / [Панченко С. М. та ін.]; за заг. ред. канд. біол. наук С. М. Панченка, канд. пед. наук Л.В. Тихенко; Сум. обл. центр позашк. освіти та роботи з талановитою молоддю, нац. природ. парк "Деснянсько-Старогутський". Суми: Університетська книга, 2013. 351 с.
12. *Основні* вимоги до дисертацій та авторефератів дисертацій. Законодавчі та нормативні акти про освіту в Україні. К.: 1999. Вип. 15. С. 42-60.

13. *Попова Е.Н., Нинбург Е.А.* Методические указания к выполнению и оформлению научных работ для представления на конкурс в рамках Малой академии наук. Одесса, 2008. 29 с.
14. *Примеры* библиографического описания // Бюл. ВАК. 1989. № 4. С. 23 - 25.
15. *Сидякин В. Г., Ситников Д. И., Стеликов А. М.* Основы научных исследований. К.: Вища школа, 1987. 197 с.
16. *Сучасна* енциклопедія України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://esu.com.ua>
17. *Юридична* енциклопедія: В 6 т. /Редкол.: Ю. С. Шемшученко (голова редкол.) та ін. — К.: «Укр. енцикл.», 1998. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://cyclor.com.ua/>

Додаток 1

Приклад титульного аркуша роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ШКОЛА I - III ступенів № 123

**ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКУ ІМЕНІ О.М.ГОРЬКОГО
(М. ОДЕСА)**

Робота
учениці 8 класу
Іванової Наталії Іванівни

Науковий керівник:
учитель-методист вищої категорії
Петрова Неля Іванівна

Науковий консультант
кандидат біологічних наук, доцент
Сидоров Іван Петрович

Одеса – 2020

Додаток 2
Приклад «реферату» роботи

Реферат

Робота «Аналіз флори Тилігульського регіонального ландшафтного парку» виконана на базі Тилігульського регіонального ландшафтного парку та кафедри ботаніки Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Робота представлена на 41 сторінці друкованого тексту, включає 1 рисунок, 8 таблиць і містить 61 літературне джерело.

Метою досліджень було виявлення флористичного різноманіття Тилігульського регіонального ландшафтного парку.

В ході виконання роботи було виявлено 654 види судинних рослин, проведено систематичний, екологічний, біоморфологічний і господарський аналіз флори, проаналізовано способи поширення діаспор рослин. Знайдено 34 види судинних рослин, що підлягають охороні.

Додаток 3

Приклад «Змісту» роботи

за темою: «Аналіз флори заказника «Калинівський»

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ.....	5
1.1. Історія вивчення рослинного світу Одеської області.....	5
1.2. Вплив людини на природну флору і рослинність.....	9
2. МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Коротка характеристика району досліджень.....	16
2.2. Матеріали і методи досліджень	20
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	25
3.1. Систематична структура флори	25
3.2. Біоморфологічні особливості флори	29
3.3. Географічна структура флори	30
3.4. Екологічна структура флори	31
3.5. Народно-господарська цінність рослин флори	32
3.6. Види флори, що охороняються	34
3.7. Антропогенна трансформація флори	35
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	38
ВИСНОВКИ	40
Список цитованої літератури	42
Додаток 1. Список видів рослин заказника.....	48
Додаток 2. Рослини заказника, що охороняються	64

Примітка. У роботі лінії таблиці Змісту роблять невидимими.

Додаток 4

Теми деяких конкурсних робіт, представлених на захист на II (обласний) тур Малої академії наук в останні роки в Одеській області

Секція Біологія людини

Альгінат натрію в отриманні капсульованих смаколиків
«Безпечна» вага портфеля
Біотестування в оцінюванні безпечності зернових пластівців
Визначення стану постави в учнів початкової школи Новонекрасівської ЗОШ
Визначення функціональної асиметрії мозку серед учнів 8-х класів Одеської ЗОШ № 63
Використання статистично-математичних методів для виявлення прояву варіації монозиготних та гетерозиготних близнюків серед учнів шкіл
Вплив деяких протимікробних препаратів на мікробіоту зіва людини
Вплив комп'ютера на здоров'я школярів Лиманської ЗОШ
Ефективність використання вологих серветок для особистої гігієни в умовах школи
Залежність уваги молодших учнів від властивостей нервової системи
Комп'ютерні ігри як фактор розвитку виникнення епілептичних осередків головного мозку у школярів
Короткозорість серед школярів Іванівської ЗОШ
Моніторинг вживання лікарських препаратів учнями Одеського юридичного ліцею та студентами ОНУ ім.І.І.Мечнікова
Морська вода як джерело зараження на <i>Staphylococcus aureus</i>
Профілактика серцево-судинних захворювань в учнів Долинської ЗОШ
Спадкові та генетичні захворювання людей у Кодимському районі Одеської області

Характеристика бактерій роду ентеробактер, виділених при дисбактеріозі в мешканців м. Одеси
Хвороби опорно-рухової системи та вади зору в учнів Одеської СШ I-III ступенів №117

Секція Загальна біологія

Антифунгальна активність ізонікотиноїлгідразонів
Біоконтроль фітопатогенних штамів <i>Erwinia carotovora</i>
Вміст тіаміну та тіохрому в органах щурів при гіпоксії у замкненому просторі
Вплив алкогольних напоїв на активність амілази
Вплив гама-опромінення на проростання насіння квасолі
Вплив зовнішніх факторів на метаболізм тіаміна в тканинах мідій
Генетична структура угруповань бичка-кругляка з південно-західної частини Чорного моря і прилеглих водойм
Дослідження антимікробних властивостей вологих серветок, які використовують школярі
Застосування індексу Маєра для визначення якості води річки Фонтанка
Молекулярно-генетична характеристика та вивчення проявів патогенності штамів <i>Ervinia</i>
Особливості розмноження <i>in vitro</i> фаленопсиса гібридного

Секція Ботаніка та зоологія

Амброзія полинолиста у рослинному покриві біля ст. Роздільна Одеської залізниці
Бур'яни городів села Мирне та боротьба з ними
Види рослин і тварин Червоної книги України околиць с. Кам'янка
Видовий склад фітопланктону північно-західної частини Чорного моря
Вирощування лотосу в домашніх умовах

Вплив кремнієвої води на ріст та розвиток рослин
Вплив людини на розповсюдження птахів-синантропів в екосистемах села Гандрабури (Анань'ївський район Одеської області)
Вплив стресової ситуації на появу потягу до алкоголю у щурів
Двостулкові молюски скидного каналу у Комишівських плавнях
Дендрофлора центральної вулиці смт Іванівка Іванівського району Одеської області
Динаміка видового складу та структури населення птахів прибережних ділянок річки Дунай (83-86 миля) в районі м. Ізмаїла
Динаміка орнітофауни Кучурганського водосховища і його околиць за результатами маршрутних обліків птахів в осінньо-зимовий період
Дослідження динаміки чисельності жовточеревого полоза в умовах антропогенних біотопів
Дослідження умов утримання і поведінки акваріумних рибок
Житловий масив імені Котовського м. Одеси як модельна ділянка флори інвазивних рослин
Злісний бур'ян портулак городній як мульча та його вплив на врожайність перцю солодкого
Інтенсивне розмноження посадкового матеріалу картоплі
Кліщі у пташиних гніздах в околицях пгт Сарата
Комахи села Шевченкове (м. Одеса)
Локалізація колоній крячок на Куяльницькому лимані
Моніторинг видового складу та чисельності хижих денних птахів на території Нижньодністровського національного природного парку
Моніторинг чисельності білого лелеки на території села Старосілля та його околиць (Тарутинський р-н Одеської області)
Мохоподібні міста Кілії
Орнітофауна с. Кам'янка та його околиць
Павуки м. Ізмаїл

Розповсюдження злісного бур'яна грінделії розчіпленої у с. Лиманське та його околицях (Овідіопольський район Одеської області)
Розповсюдження лікарських рослин у дельті р. Дністер
Рослини Червоної книги України в околицях с. Полянецьке (Савранський р-н Одеської обл.)
Рослинність заплави річки Псел в районі с. Яреськи та с. Шашки Полтавської обл.
Стан популяції <i>Orchis palustris</i> на Жебріянівській косі (Дунайський біосферний заповідник)
Сучасний стан популяції шафрану сітчастого у дендропарку «Червоноармійський» (Болградський р-н Одеської обл.)
Сучасний статус іспанського горобця в українській частині дельти р. Дунай
Філобіонти декоративно-деревиних рослин на території Ларжанського НВК
Флора села Калаглія (Овідіопольський р-н Одеської обл.)
Червонокнижні комахи с. Великодолинське та його околиць
Червонокнижні першоцвіти околиць селища Лиманське (Овідіопольський район Одеської області)
Чужерідні і інвазійні види рослин в екосистемі міста Одеси

Секція Екологія

Вивчення якості та антисептичних властивостей меду
Вплив антропогенних чинників на стан ґрунтового покриву в околицях с. Полянецьке (Савранський р-н Одеської обл.)
Вплив антропогенного фактору на якісний склад атмосферного повітря в місті Білгороді-Дністровському
Вплив миючих засобів на проростання та ріст гороху
Вплив різних екологічних факторів на фізичний розвиток дітей шкільного віку
Вплив синтетичних миючих засобів на деякі живі організми

Вплив сільськогосподарської діяльності людини на поширеність лікарських рослин в урочищі Друга Балка (околиці с. Великокомарівка Великомихайлівського р-ну Одеської обл.)
Вплив солоності Куяльницького лиману на популяцію мікроорганізмів
Вплив автомобільного транспорту на вміст свинцю та мангану в листях фруктових дерев
Дослідження малих річок України на прикладі річки Когильник
Дослідження якості молока різних виробників
Дослідження якості питної води з різних джерел в м.Одесі
Дослідження якості питної води у селі Липецьке (Котовський район Одеської області)
Екологічний моніторинг місцевих криниць с. Полянецьке Савранського р-ну Одеської області
Екологічні проблеми водопостачання і водовідведення на території Шабської сільської ради
Електронні носії – небезпека для навколишнього середовища Одещини
Забруднення акваторії Одеської затоки поліфосфатами та іншими хімічними елементами
Моніторинг якості атмосферного повітря у парку ім. М.Горького у м.Одеса
Оцінка стану річки Фонтанки за зооорганізмами
Оцінка якості води природного та штучних водоймищ рекреаційного призначення за мікробіологічними та органолептичними показниками
Оцінка якості середовища за величиною флуктуючої асиметрії листя берези повислої
Перспективи використання альтернативних джерел енергії в Балтській ОТГ Одеської області
Порівняльна характеристика стану води Куяльницького та Хаджибейського лиманів
Розробка мікробіотичного препарату для утилізації пластмасових відходів
Сучасний екологічний стан Дністровського лиману

Харчова поведінка павука-вовка <i>Pardosa lugubris</i> як індикатор стану біоценозу
Якість води річки Безіменної

Секція Охорона довкілля та раціональне природокористування

Аналіз ситуації з утилізацією твердих побутових відходів у місті Одеса та селищі Котовського зокрема
Асфальт как екологічний фактор погіршення здоров'я людини
Визначення вмісту рухомих сполук фосфору на полях АРК "Придунайська нива"
Використання листя тополі пірамідальної для виявлення екологічного неблагополуччя у місті Білгород-Дністровському
Динаміка розповсюдження американського білого метелика на території міста Білгорода-Дністровського
Дослідження рівня озеленення житлових масивів селища Котовського та селища Таїрова міста Одеси
Евтрофікація шельфу північно-західної частини Чорного моря як показник екологічного стану прибережних вод Одеського району Північно-Західної частини Чорного моря
Екологічний стан Сухого лиману: історія, сьогодення та перспективи
Залежність стабільного розвитку платана західного від стану навколишнього середовища
Інвазивні рослини м. Одеси та технології боротьби з ними
Індикація стану деревних рослин дендропарку «Перемога» м. Одеси
Кінський каштан як альтернатива сучасним миючим засобам
Комплексна оцінка джерел живлення та причин обміління Куяльницького лиману з використанням 3D-технологій
Криниці як стратегічні об'єкти села Калаглія
Методи утилізації сільськогосподарських відходів у пгт Іванівка

Моніторинг якості води річки Дунай у районі м. Кілія для господарсько-питних потреб
Обґрунтування доцільності вирощування міскантусу гігантського на орних землях, що зазнають забруднення важкими металами (за умов недостатнього зволоження)
Порівняльна оцінка якості води р. Дністер у м. Біляївка для господарських, питних та рибогосподарських потреб
Промислова цінність мідій та вивчення методів штучного вирощування марикультури у Чорному морі
Стан лісосмуг околиць села Дмитрівка Татарбунарського р-ну Одеської обл.
Стан полезахисних лісосмуг в межах села Калаглія (Овідіопольський р-н Одеської обл.)
Флуктуруюча асиметрія листових пластинок клена гостролистого як інтегральна експрес-оцінка якості середовища існування живих організмів в південно-західній частині м.Одеси

Секція Лісознавство

Вирощування інтродукованої сосни кримської у екстремальних природних умовах Одещини
Вплив декоративних видів дерев на інфраструктуру міста (тротуарне покриття)
Вплив мікроелементів на проростання дуба білого
Вплив обрізки на здоров'я дерев
Дендрофлора парку ім. О.В. Суворова (м. Ізмаїл Одеської області)
Дендрофлора парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення – дендропарку "Перемога" (м. Одеса)
Ефективні методи розмноження тису ягідного в умовах м.Одеси
Індикація стану деревинних рослин дендропарку "Перемоги" м.Одеса
Історія та сучасний стан дендрофлори Міського саду м. Одеси
Найстаріші дуби України та міста Одеси

Насіннєвий фонд дуба черешчатого у м.Ізмаїлі Одеської області
Озеленення та благоустрій земельної ділянки селища Окни Одеської області
Пошкодження листків дубу у Турлацькому лісі та м. Білгород-Дністровський
Розповсюдження акацієвої галиці в місті Білгород-Дністровському та в Турлацькому лісі
Склад дендрофлори парку школи "Стежинка" (м. Ізмаїл Одеської обл.)
Трутовикові гриби Великодолинського лісництва (Овідіопольський р-н Одеської обл.)
Хвороби деревних порід кварталів 30-33 урочища "Роца" Красноокнянського лісництва (Одеська область)
Шкідники листової пластинки дуба черешчатого в умовах степової та лісостепової зон

Навчальне видання

Попова Олена Миколаївна

**НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА
ШКОЛЯРІВ З БІОЛОГІЇ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Для студентів, що навчаються за спеціальністю
014 «Середня освіта»
(предметна спеціалізація – 014.05 «Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)»)

Підп. до друку 01.11.2021 р. Формат 60x84/16.
Ум.-друк. арк. 3,95. Тираж 11 прим. Зам. № 2327.

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.
Україна, 65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12
Тел. (048) 723-28-39.
E-mail: druk@onu.edu.ua