

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА БОТАНІКИ**

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ
ПРАКТИКУМІВ З БІОЛОГІЇ (6 КЛАС)**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконав: студентка 212м групи

Спеціальності 014.05 Середня освіта
(Біологія та здоров’я людини)

Освітньо-професійної (наукової) програми
014. 05 Середня освіта (біологія та здоров’я
людини)

Кравченко Анна Валеріївна

Керівник к.б.н., доцентка Загороднюк Н.В.

Рецензент к.б.н., доцентка Шкуропат А.В.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Науково-дослідний аспект в освітніх компетентностях навчання біології	6
РОЗДІЛ 2. Дослідницька діяльність в освітньому процесі закладу загальної середньої освіти	15
2.1. Позакласна (позаурочна) та позашкільна дослідницька діяльність	16
2.2. Дослідницька діяльність в аудиторному (класному) навчанні	33
РОЗДІЛ 3. Дослідницькі практикуми з біології:	
методика проведення	38
3.1. Дослідницький практикум як форма практичної та дослідницької діяльності учня	38
3.2. Методика проведення фітобіологічних експериментів в дослідницькому практикумі	41
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

ВСТУП

Актуальність теми. Виховання в учнів здатності до самонавчання та саморозвитку – одне з найважливіших завдань, покладених на сучасну національну школу. «Навчання впродовж життя» - така компетенція оголошена Державний стандартом базової середньої освіти серед ключових, на які має орієнтуватись вчитель в освітньому процесі. Існують різні методи і прийоми, здатні спонукати учня до самостійного пошуку знань та здобуття навичок. Один з досить популярних способів, який працює не тільки на реальність, але і на перспективу – залучення школярів до дослідницької і пошукової діяльності. Активне впровадження в навчально – виховний процес дослідницько – пошукової діяльності дає значні можливості для творчого розвитку учнів та підняття освітнього рівня. Сучасна школа вимагає творчого підходу до викладання шкільного курсу біології, що створило б якісні передумови для підвищення зацікавленості учнів матеріалом. Це той шкільний курс, у якому існують реальні можливості залучити учнів до дослідницької роботи, розвинути їх творчі здібності. В змісті навчальної програми «Біологія. 6-9 класи» дослідницький компонент відображений різнопланово; найбільш цікавою формою, на нашу думку, є завдання дослідницького практикуму. Цей змістовий блок програми відрізняється тим, що одночасно спирається на методичку проєктної дослідницької діяльності та прив'язаний до розділів і тем основної програми. Під час практикуму реалізуються і знаннєві, і діяльнісні компетентності. Шкільні дослідницькі практикуми – це прояв концепції «єдності та боротьби протилежностей» в освітньому процесі, бо поєднує жорсткі рамки визначених тем з польотом творчої думки у виборі способів їх реалізації.

Всім вищесказаним зумовлена актуальність теми даної кваліфікаційної роботи.

Мета роботи: визначити характерні ознаки дослідницького практикуму з біології як науково-дослідницької та практичної діяльності учні, та дослідити можливі методики виконання озвучених в практикумах завдань.

Для досягнення поставленої мети необхідною умовою було виконання наступних **завдань:**

- Проаналізувати компетентнісний потенціал навчальної дисципліни «Біологія» в контексті виконання учнями науково-дослідних завдань;
- Узагальнити відомості про різні напрямки дослідницької діяльності учня закладу загальної середньої освіти;
- Визначити місце дослідницького практикуму в освітньому процесі викладання біології;
- Проаналізувати особливість дослідницького практикуму як складової освітнього процесу та змістовної частини програми «Біології»;
- Запропонувати схеми виконання завдань дослідницького практикуму, з урахуванням різних методик.

Об'єкт роботи: впровадження окремих змістовних компонент навчальної дисципліни «Біологія» в освітній процес закладу загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: дослідницький біологічний практикум як форма дослідної діяльності учня.

Методи дослідження: аналіз наукової та методичної літератури, друкованими джерелами, електронними репозитаріями; узагальнення та систематизація відомостей з освітніх порталів та сайтів; аналіз нормативно-правових документів базової загальної середньої освіти, нормативних складових забезпечення освітньої та позашкільної діяльності

з природничого циклу підготовки; систематизація та узагальнення отриманих відомостей.

Наукова новизна полягає в розкритті особливостей методик виконання завдань дослідницьких біологічних практикумів.

Практичне значення: представлені розробки до завдань дослідницького практикуму можуть бути використані при викладанні розділу «Рослини» дисципліни «Біологія» в бму класі.

Апробація результатів дослідження: результати кваліфікаційної роботи представлені до участі в II науково-практичній конференції «Формування сучасних педагогічних технологій та освітніх систем» (Україна, м.Запоріжжя, 4-5 грудня).

РОЗДІЛ 1

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ АСПЕКТ В ОСВІТНІХ КОМПЕТЕНТНОСТЯХ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Освітній процес в закладі загальної середньої освіти являє собою поєднання різних видів учнівської діяльності, в першу чергу освітньої та науково-дослідної. З точки зору діяльнісного аспекту, науково-дослідна робота – це діяльність наукового характеру, пов'язана з науковим пошуком істини, проведенням досліджень, експериментами, кінцева мета яких – розширення наявних та отримання нових знань, перевірка наукових гіпотез та припущень, виявлення закономірностей в процесах, притаманних природі та суспільству, встановлення наукових узагальнень, наукове обґрунтування проєктів [3, 38]. Це пошукова діяльність творчого характеру, в результаті якої суб'єктивне сприйняття та пізнання дійсності набуває об'єктивності [33].

Науково-дослідна діяльність людини, попри поширену хибну думку, не є самоціллю. Функціонування наукової діяльності як складової людського суспільства забезпечується спеціалізованим соціальним інститутом, метою якого є доведення істинності наукових знань з наступним впровадженням наукових здобутків в практичну діяльність.

Висока фахова компетентність науковця в сучасному інформаційному суспільстві передбачає не тільки досконале оволодіння ним методиками профільних спеціалізованих досліджень, спроможність спланувати хід наукової роботи та реалізувати всі її етапи, успішно застосовуючи в науково-дослідній діяльності інформаційно-комунікаційні комп'ютерні технології – особистості, що є компетентною в галузі наукової діяльності, має бути притаманний дуже специфічний, нелінійний стиль мислення. Така мисленнєва компетентність – запорука формування нових характерів зв'язку практики та науки [38]. Але здатність до критично-наукового сприйняття

дійсності – не уроджена ознака людської особистості. Науковому мисленню навчаються. Перші зародки наукових мисленнєвих компетенцій закладаються у школярів, в першу чергу, під час виконання різнопланових завдань дослідницького характеру. Результат шкільного дослідження може бути більш або менш успішним, нерідко повністю провальним, та не він є кінцевою самоціллю – головний в даному випадку не результат, а саме спроба його досягнення. Учні пробують діяти, як науковець, навчаються думати, як науковець, і поступово набувають досвіду критичного сприйняття дійсності. Тому дослідницька діяльність – невід’ємна складова освітнього процесу в національних закладах загальної середньої освіти. Більше того, метою базової загальної середньої освіти задекларовано «формування світоглядних орієнтирів [в учнів], дослідницьких навичок..., здатності до розвитку і самонавчання в умовах глобальних змін і викликів» [13, 29, 43, 50]. Дана концепція реалізується, в тому числі, через викладання дисципліни природничо-математичного блоку, в новій концепції окреслених як «Природнича освітня галузь» [15, 43].

Відповідно до Національної стратегії розвитку освіти в Україні, в основу сучасного освітнього процесу в національній школі покладений компетентнісний підхід, який має на меті всебічний розвиток учня як розвиненої, багатогранної особистості. Основи, закладені під час здобуття дітьми базової загальної середньої освіти, в якості фінального результату мають виховання освіченого, свідомого громадянина, вмотивованого на оволодіння професією, та здатного посісти достойне місце в сучасному суспільстві. Дослідна складова освітнього процесу в рамках дисципліни «Біологія», разом з іншими формами діяльності школяра, робить свій внесок у формування ключових компетентностей випускника ЗЗСО, які необхідні молодим громадянам для самореалізації, активного та повноцінного життя і фахової діяльності [35, 40].

Аналіз компетентнісного потенціалу навчального предмету «Біологія» показав, що дослідницька діяльність учнів (як в межах класно-урочного процесу, так і під час позакласної діяльності) забезпечує їх практично всі.

1. Здатність до вільного володіння державною мовою.

Ключова компетентність, що проходить «червоною лінією» через весь освітній процес сучасної школи. Дослідницька діяльність учня сприяє її формуванню та поглибленню, коли він фіксує проміжні результати в щоденниках та журналах, коли складає та оприлюднює звіт про проведений експеримент чи практичну роботу на етапі узагальнення даних. При цьому відбувається розширення мовного запасу учня через опанування ним спеціалізованої біологічної термінології, учень набуває навичок правильного усного та письмового відтворення цих термінів [3, 29].

2. Здатність вільно спілкуватись іноземними мовами.

В першу чергу, дана компетенція реалізується під час шкільної дослідницької діяльності через вивчення біологічної номенклатури, набуття здатності доречно використовувати в усному та письмовому спілкуванні латинських термінів та назв видів. В старших класах для розуміння сутності дослідів, які виконують учні, на етапі ознайомлення з розробкою проблеми дослідження, передбачене оволодіння вмінням пошуку спеціалізованих іншомовних джерел в мережі Internet, та їх обґрунтованого використання. Наступним кроком до розвитку через дослідницьку діяльність другої ключової компетенції є оволодіння вмінням описувати результати досліджень іноземними мовами. Відбувається це в формі підготовки наукових публікацій до подання на друк; не тільки розгорнуті статті, але і тези доповідей в сучасному науковому співтоваристві обов'язково супроводжуються англomовними анотаціями [3, 14, 50]. Саме через написання анотацій до статей, тез чи конкурсних наукових робіт відбувається реалізація другої компетенції в практичну діяльність.

3. Математична компетентність

В шкільній науково-дослідницькій діяльності біологічного спрямування математичні методи застосовуються, по-перше, на етапі оголошення теми, постановки завдань дослідження та вибору методик проведення експерименту, а також при визначенні способів обробки отриманих результатів (і відповідно, величини вибірки) [3, 8]. По-друге, підсумкові результати отримують шляхом обробки зафіксованих даних математичними методами (наприклад, проведення кластерного аналізу). По-третє, при відкритому оприлюдненні результатів дослідження їх візуалізують шляхом графічного представлення результатів.

4. Основні компетентності у природничих науках і технологіях

Всі етапи шкільної дослідницької діяльності, від визначення мети до узагальнення даних, спрямовані на формування та вдосконалення даної ключової компетенції та складових її потенціалу. Учні набувають вмій пояснювати явища живої природи з наукової точки зору, навчаються проводити дослід з живими організмами, набувають здатності як до індивідуального виконання дослідів, так і до діяльності в складі робочої групи [5, 6, 11, 24, 26, 32, 33]. Виконання робіт екологічного чи природоохоронного спрямування сприяють усвідомленню школярами відповідальності людей за використання природних ресурсів, нерідко – після особистого зіткнення з наслідками недбалого ставлення до природи. Часом з такого негативного досвіду виростає готовність вирішувати проблеми довкілля, що впливає на вибір майбутньої фахової діяльності.

5. Екологічна компетентність

Виконання досліджень та спостережень, об'єктами яких є представниками місцевої флори і фауни, сприяє усвідомленню виконавцем необхідності охорони природи, дотримання правил екологічно свідомої поведінки та ощадливого використання ресурсів.

6. Інформаційно-цифрова (інформаційно-комунікаційна) компетентність

Формування реалізується через набуття учнями навичок застосування для біологічних досліджень сучасних цифрових технологій, комп'ютерного обладнання та гаджетів, опанування спеціалізованих ресурсів Internet (форумів, сайтів, порталів) з біологічним контентом, спеціалізованих сервісів (наприклад, Google Earth) або тематичних дослідницьких груп в соціальних мережах (рис. 1.1).

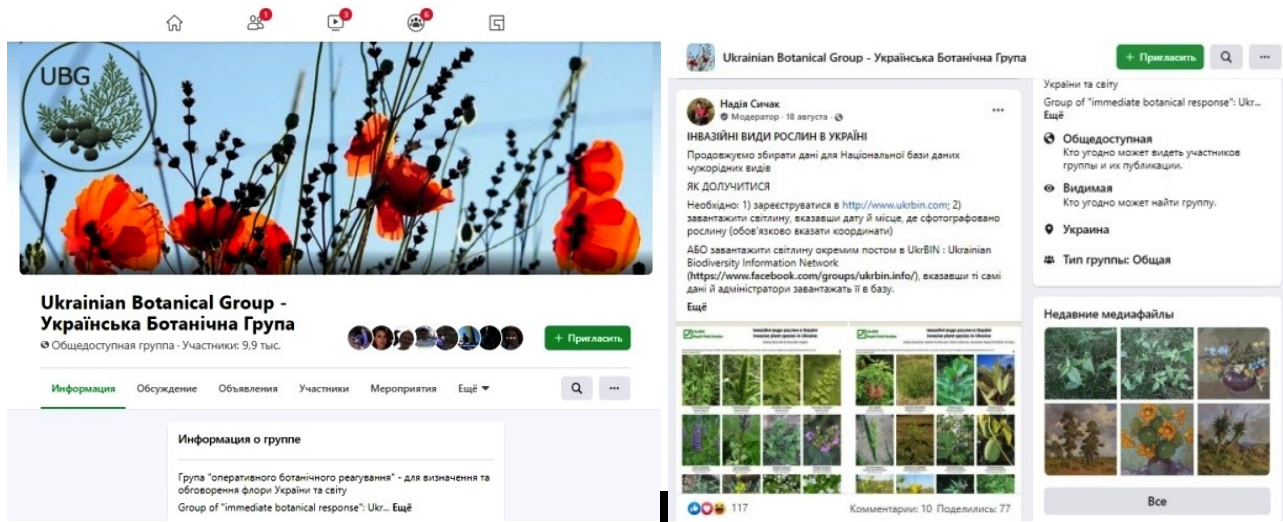


Рис. 1.1. Українська Ботанічна Група (Ukrainian Botanical Group) – відкрита спільнота на Facebook, створена ботаніками України для оперативного визначення рослин та обговорення наукових питань в галузі фітобіології (<https://www.facebook.com/groups/flora.ukraine/about>)

В процесі – школярі оволодівають навичками етичного спілкування в мережі, навчаються вірно поводитись з інформацією. В майбутньому ці засади стануть основою комплексу академічної доброчесності [12, 33, 41, 44].

7. Здатність навчатись впродовж життя

Формування даної компетенції пов'язане з виробленням у школярів прагнення до самовдосконалення. Задача вчителя – сприяти трансформації

притаманного людини «сенсорного голоду» в «інформаційний голод», у постійну потребу в інтелектуальних вправах.

Прагнення отримує реалізацію безпосередньо в освітньому процесі, а науково-дослідна діяльність відіграє роль стимулу для розвитку і посилення таких особистісних якостей, як допитливість, спостережливість, цікавість та прагнення до нового.

Сучасні реалії, швидкість їх змін вимагають від людини докладати великих зусиль, реалізуючи себе у фахово-професійній діяльності, постійно здобувати знання, поглиблювати, розширювати та систематизувати їх, розвиваючи потрібні напрямки та відмовляючись від непотрібних. Саме тому спроможність навчатися впродовж всього життя, здатність до самоосвіти та саморозвитку – серед ключових компетентностей та обов'язкових результатів навчання в ЗЗСО [15, 29, 34, 43]. В комплексі з компетентністю в галузі природничих наук, техніки і технологій, що передбачають «по замовчуванню» формування у школяра наукового світогляду і критичного мислення. Компетентності є таким, що реалізуються саме в процесі дослідницької і науково-дослідної діяльності школярів.

8. Підприємливість та ініціативність

Проведення всіх етапів наукового дослідження (ознайомлення з проблемою, формування цілей, розробка гіпотези та передбачення можливих результатів, постановка завдання та «пілотне» дослідження, вибір методики, організація роботи і її проведення, узагальнення і синтез результатів), навіть під керівництвом вчителя, неможливе без прояву ініціативи з боку учнів [6, 14, 46]. Якщо виконавець проєкту здатен лише дотримуватись інструкцій і протоколів, без здатності чи бажання вносити обґрунтовані зміни в дослідницький процес у нестандартних ситуаціях (зокрема, коригувати хід дослідження), дослідницький проєкт не досягне мети – ні освітньої, ні виховної, ні соціалізуючої.

9. Громадянські та соціальні компетенції

Позакласна та позашкільна дослідницька робота нерідко передбачає діяльність в складі невеликих робочих груп. Така командна робота сприяє розвитку в учнів низки соціальних компетенцій: вміння відстоювати власну позицію, здатність обговорювати різні аспекти проблеми і досягати компромісу, спроможність розуміти і шанувати чужу точку зору та чужий світогляд [14, 16, 35].

Громадянський аспект даної ключової компетенції реалізується через сам процес виконання дослідження – в першу чергу, еколого-біологічного чи природоохоронного спрямування.

10. Культурна компетентність (обізнаність і самовираженість у сфері культури).

Ключова компетентність, більше пов'язана з емоційною сферою школяра. Втілення власних художніх ідей і художнього смаку під час виконання дослідницької діяльності має місце переважно на підсумковому етапі оформлення результатів.



Рис. 1.2. Конкурс «Осінній вернісаж» - природно, смачно, естетично

З естетичним розвитком здобувача шкільні мін-проекти пов'язані в тому випадку, коли сама робота передбачає виконання дійства естетичного чи культурного спрямування. Це може бути виготовлення тематичного сухого букету (використання природних матеріалів для втілення художніх ідей) або оформлення макету біологічного об'єкту з художньої мастики чи полімерної глини (рис. 1.2).

11. Екограмотність та здоровий спосіб життя

Формуванню означеної компетентності залежить в першу чергу від тематики дослідницької роботи. Темі дослідницьких практикумів та міні-проектів орієнтована на теми освітнього курсу, які прямо чи опосередковано мають відношення до вироблення навичок екограмотності (зокрема, теми «Одноклітинні організми», «Рослини та їх різноманіття») [8, 10, 45, 49].

Дослідницька діяльність здобувача – невід'ємна складова освітнього процесу в школі. Аналіз компетентнісного потенціалу навчального предмету «Біологія», як складової природничої освітньої галузі, показав, що всі ключові компетентності можуть бути реалізовані в процесі виконання шкільних біологічних досліджень. Мовленнєві компетентності розвиваються під час роботи учня з науковими джерелами, україномовними або іншомовними, а також через забезпечення текстового супроводу процесу дослідження. Одночасно отримує розвитку компетентність інформаційно-комунікаційна – в сучасних реаліях переважаючим способом отримання інформації є пошук в Мережі. Без математичної компетентності неможливо проаналізувати результати дослідження. Компетенція підприємливості і ініціативності отримує розвиток при нестандартних підходах до виконання дослідження, соціальна компетенція – при виконанні групових дослідних проєктів. Елементи культурної компетентності учня можуть бути задіяні на підсумковому етапі виконання роботи, коли матеріали представлення підсумкових результатів виконавці намагаються оформити якнайкраще.

Компетенція самоосвіти та самовдосконалення в повному обсязі проявляється при самостійному виконанні робіт та проєктів. Але найбільш ґрунтовно в процесі біологічної дослідницької діяльності отримують розвиток основні екологічні та природничо-наукові компетентності, компетенції екограмотності та охорони здоров'я: дослідження є продуктивним методом оволодіння знаннями з біології.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Мотивація учнів до навчання та самоосвіти, стимуляція інтелектуальної активності, підтримка їх творчих прагнень – невід’ємні складові виховання школяра як розвиненої особистості та свідомого громадянина. По суті, результатом освітньо-виховного процесу є прищеплення та розвиток в учнів здатності здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення здатності до застосування багажу набутих в школі знань та вмінь в практичній діяльності різного плану - побутовій і професійній, спроможності творчо підходити до вирішення професійних завдань [41].

Такі якості учня, як пізнавальна активність, самостійність, уміння нешаблонно виконувати завдання – складова сформованих ціннісних та світоглядних орієнтацій маленького громадянина, що визначають його поведінку життєвих ситуаціях. Відповідно, педагог має орієнтуватись на використання таких освітніх технологій та навчальних методик, за допомогою яких означені якості учня розвивалися б послідовно та ґрунтовно. Учень повинен бути не просто допитливим – він повинен стати зацікавленим та вмотивованим.

Для зародження та розвитку інтересу учнів до пізнання та творчої діяльності, для формування в них діяльнісних та знаннєвих компетентностей самоосвіти та саморозвитку підтверджена висока ефективність застосування дослідницьких прийомів і методів в освітньому процесі [8, 21, 22, 40].

Дослідницький підхід спрямований на становлення в школярів досвіду суб’єктивного пошуку та відкриття нових знань (на основі використання попередньо засвоєної інформації та вироблених навичок), на збагачення пізнавально-ціннісного аспекту світоглядних компетенцій та, насамкінець, на

таку трансформацію освітньої діяльності, при якій ініціатором здобуття освітніх компетенцій та досягнення результатів навчання стає сам учень.

Формування у школяра здатності до пізнання світу природи засобами наукового дослідження – процес складний, тривалий та послідовний. Подібне прагнення як правило, не виникає саме по собі, незважаючи на природну цікавість дитини як основи для пізнання світу. В сучасних реаліях вона нерідко пригнічується через інформаційне перенавантаження – активно використовуючи гаджети для спілкування та розваг, учень буквально «тоне» в потоці яскравої, зовні привабливої, але малокорисної інформації.

Відповідно, завдання вчителя-керівника полягає у вдумливому та обережному вивченні пізнавальних інтересів учнів, і вибір тем, які можна трансформувати у пізнавальні. А в подальшому – поступово і методично формувати здатність до науково-дослідницької діяльності через вироблення та закріплення окремих навичок. Вчитель здійснює контроль за виконанням роботи, аналізує з учнем результати, вказує на помилки та пояснює, як їх можна виправити. Як науковий керівник і наставник, він визначає найбільш ефективні шляхи виконання роботи та розбиває її на окремі завдання, нескладні для реалізації. Саме вчитель допомагає учню оволодіти здатністю поєднувати дослідницьку діяльність з науковою та вказує на можливості практичного впровадження результаті роботи [5, 26, 32, 48].

Дослідницька діяльність школярів є компонентою різних форм здійснення освітньої діяльності.

2.1. Позакласна (позаурочна) та позашкільна дослідницька діяльність

Така дослідницька діяльність учнів здійснюється за межами класно-урочної системи, однак спрямована в першу чергу на досягнення результатів основної освітньої програми. Позакласна дослідницька діяльність сприяє

розвитку творчої та самоосвітньої компетенцій учня, і має ґрунтовне виховне значення.

Учні виконують позакласні творчі завдання на базі школи: в профільних кабінетах біології, в куточку живої природи, на пришкольній навчально-дослідній ділянці, беруть участь в екскурсіях в місцеві природні та антропогенно створені фітоценози (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Екскурсія як різновид позаурочної дослідницької діяльності учня

Позаурочна робота здійснюється згідно плану (складається на основі попередньо затвердженої програми позакласної роботи), але планується поза занять основного розкладу. Під час позаурочної роботи учні виконують практичні роботи відповідно до завдань вчителя. Працюють вони або індивідуально, або в складі робочої групи. Зокрема, до позаурочної (позакласної) діяльності належить участь школярів у Всеукраїнських біологічних олімпіадах та профільних конкурсах національного або міжнародного рівня, наприклад, міжнародному конкурсі «Колосок» [25]. У такій освітній діяльності беруть участь не всі учні [6, 7, 10, 45, 49].

Позашкільна дослідницька робота здійснюється у позашкільних навчальних закладах під керівництвом працівників цих закладів (вихователів), у час, вільний від навчання. Така освіта доповнює шкільну, і спрямована на розвиток здібностей учнів, зокрема, їх потреб у профільній освіті [17, 28].

Дослідницька діяльність здійснюється в таких установах як складова роботи профільних гуртків [49].

Коли починається розмова про пошукову та дослідницьку діяльність учнів, такою вважають позакласну та позашкільну роботу, яка виконується у формі *дослідницьких проєктів*. Для такого переконання, без сумніву, є певні підстави. Робота над науково-дослідницькими проєктами має на школярів своїй меті розвиток пізнавальної і творчої активності учня, направлена на закріплення і розширення теоретичних знань. Позакласна науково-дослідницька робота учнів дає важливу самоосвітню компетенцію, яка виховує внутрішню дисципліну, вміння самоорганізуватися, планувати свою діяльність, обирати власні способи вирішення проблеми і давати об'єктивну оцінку своїм здобуткам.

Позашкільна робота над науково-дослідницькими проєктами, зокрема у секціях Малої академії наук України та на заняттях спеціалізованого наукового гуртка або в структурі позашкільного навчального закладу має на своїй меті подальший розвиток творчої і пізнавальної активності учня, діяльність направлена на закріплення і розширення теоретичних знань і поглиблене вивчення вибраної теми [1, 4, 11, 14, 19].

Позакласні та позашкільні дослідницькі проєкти – така форма діяльності учня, де найважливішим компонентом є *дослід* [1, 4]. Для того, щоб проєктна дослідницька діяльність учнів досягла в повному обсязі оголошеної мети, як юним виконавцям, так і дорослим керівникам слід дотримуватись певних умов:

- Зміст проєкту або дослідницької роботи повинен відповідати віку, здібностям і можливостям учнів, а обрані методики – зручними, доступними та зрозумілими для виконання школярами;

- для здійснення дослідницького проєкту необхідно заздалегідь потурбуватися, щоб на базі виконання (кабінет біології або шкільна лабораторія, живий куточок тощо) проєкту повинні бути всі умови – інформаційні ресурси, обладнання, прилади, матеріали та, за необхідності, піддослідні об'єкти (рис. 2.2);



Рис. 2.2. Шкільний кабінет біології: обладнання та наочність (фото носять ілюстраційний характер)

- виконання дослідницьких проєктів, як правило, має проводитись в рамках роботи відповідних спільнот – гуртків чи наукових товариств, відповідно до затверджених програм та планів роботи;

- учні повинні бути підготовлені до виконання проєктів та досліджень, тобто вже володіти певним обсягом опорних знань, вмінь та раніше сформованих компетенцій;

- керування дослідницьким проєктом має бути забезпечене викладачами або вихователями відповідного фаху;

- протягом роботи над проєктом учні повинні вести «щоденник самоконтролю», в якому систематично занотовується хід роботи, перелік

дій учня, спрямованих на її виконання, фіксуються результати та відображаються елементи самоаналізу в ході роботи; щоденник використовується під час обговорення з керівником проекту підсумків роботи та плануванні звіту;

- в освітньому закладі має бути розроблена ясна і проста критеріальна система оцінювання підсумків роботи, що передбачає не тільки рівень успішності підсумкового результату, але і врахування індивідуального внеску кожного виконавця;

- результати проектної або науково-дослідницької роботи мають бути відкрито оприлюднені та отримати об'єктивну оцінку [4, 9, 18].

Відзначимо, що метод навчання через проектну діяльність – не є принципово новаторським. Виник він у 20хх роках минулого століття в США. Метод ґрунтувався на теоретичних концепціях так званої прагматичної педагогіки, яка проголосила принцип «навчання через роблення» (Дж. і Е. Дьюї, Х. Кілпатрик, Е. Коллінгс). Провідна ідея даної наукової школи полягала в тому, щоб виконувана дитиною навчальна діяльність будувалася за принципом «Все з життя, все для життя» [4, 30, 31]. Відзначимо, що реальна, а не формальна реалізація такого принципу можлива тільки за наявності потужної матеріальної бази – наприклад, численних фермерських господарств та приватних садиб, на території яких учні можуть працювати з реальними, живими культурними рослинами та свійськими тваринами; або ж співпраці школи з майстернями та підприємствами, на кшталт відомої в нашій країні «шефської діяльності».

Друга назва проектного методу навчання біології – “метод проблем”. Він спирається на ідеї гуманістичного напрямку у філософії та освіті, розробленими американським філософом і педагогом Дж. Дьюї, а також його учнем В. Х. Кілпатриком. Він пояснює проєкт як будь-яку роботу, що виконана «від усього серця» і має певну цільову настанову.

Що ж являє собою шкільна проектна діяльність? На це питання існують кілька точок зору. Одні педагоги вважають, що сутність шкільних

дослідницьких проєктів полягає в практиці особисто-орієнтованого навчання у процесі конкретної праці учня, на основі його свідомого вільного вибору, з урахуванням його інтересів [39]. З іншої точки зору, шкільний проєкт – спеціально організований викладачем і самостійно виконаний учнем комплекс дій, де діти можуть проявляти самостійність при прийнятті рішень та відповідальними за свій вибір дій та рішень, це результат праці, результат створення дітьми творчого продукту. Також дослідницькі проєкти розглядаються як сукупність навчально-пізнавальних прийомів, за допомогою яких учні оволодівають дослідницькими та самоосвітніми компетенціями в процесі планування та виконання низки конкретних практичних завдань з обов'язковою презентацією результатів [9, 16, 39, 47].

Широке впровадження проєктної технології в освітній процес української загальноосвітньої школи почалось на початку ХХІ століття. Проєктна освіта є перспективною педагогічною технологією, яка дозволяє застосувати отримані знання в практичній діяльності людини, обирати ефективний шлях досягнення мети. При цьому однобоко захоплюватись означеною технологією, на шкоду іншим методам навчання, не варто. Як показала практика, це призводить до різкого погіршення загального рівня підготовки учнів. Виникає це, як правило, через відсутність у педагогів кваліфікованої підготовки до керівництва шкільними проєктами, слабка розробленість самої методики відповідно до практичних реалій конкретної школи та обмеження застосування інших методів та засобів навчання.

Але сам по собі метод освіти через наукові проєкти має ряд переваг. Використання методу проєктів сприяє розвитку інтелектуальних та творчих здібностей дітей, створює умови для самореалізації школярів, підвищує мотивацію до навчання, уміння планувати і оцінювати результати роботи.

Проєктна діяльність допомагає відобразити предметні уміння і навички школярів в універсальній компетенції, дає можливість розв'язувати різні життєві ситуації, і дозволяє краще адаптуватися в суспільстві [1, 16, 48].

Напрямки шкільної проєктної діяльності учнів можуть бути охарактеризовані за кількома різними принципами [47].

1. Відповідно *за означенням домінуючої діяльності* виокремлюють дослідницькі, творчі, рольові (ігрові), інформаційні, практично орієнтовані проєкти.

Дослідницькі проєкти повністю відповідають структурі справжнього наукового дослідження. Це роботи експериментального спрямування. Їх план включає ряд продумано розташованих послідовних етапів, тема дослідження актуальна, соціально значуща, а методики продумані.

Творчі проєкти не мають чітко затвердженої структури. Діяльність учасників підпорядкована не плану, а кінцевому результату та інтересам учасників проєкту. Кінцевим результатом виконання є творча постановка, колаж, відеоролік тощо.

Ігрові (рольові) проєкти – різновид проєктів творчого характеру. Учасники беруть на себе певні ролі, зумовлені характером і змістом проєкту. Це можуть бути як літературні персонажі, так і реально існуючі особистості. Імітуються їх соціальні і ділові стосунки, які ускладнюються вигаданими учасниками, ситуаціями. Фактично, це різновид театральної постановки, але без чітко прописаного сценарію дій. З ігровими проєктами певним чином перекликається культурне явище, відоме як косплей («костюмована гра») – один з видів перформансу, який полягає у відтворенні в режимі реального часу певних відомих персонажів чи ідей, за допомогою костюмів та характерних аксесуарів.

Інформаційні проєкти спрямовані на збирання інформації про якийсь об'єкт, явище, на ознайомлення учасників проєкту з цією інформацією, її аналіз і узагальнення фактів. Їх можна розглядати як дослідницькі проєкти, метою яких є збір, дослідження, систематизація та аналіз друкованих і електронних інформаційних джерел. Такі проєкти можуть бути органічною частиною дослідницьких проєктів, їх модулем [47]. Інформаційні проєкти є доступним способом реалізації проєктних технологій навчання в тих

випадках, коли, з об'єктивних причин, матеріальна база навчального закладу не дозволяє реалізовувати повноцінні експериментальні проекти.

Практично-орієнтовані проекти — результат діяльності учасників чітко визначено з самого початку, він орієнтований на соціальні інтереси учасників (документ, програма, рекомендації, проект закону, проект шкільного саду). Проект потребує ретельного планування всієї діяльності його учасників з визначенням функцій кожного з них. Для успішного виконання проектів практичного спрямування потрібна постійна координація діяльності всіх учасників, обговорення всіх етапів з корекцією ходу роботи. Результати таких шкільних проектів обов'язково мають бути презентовані після завершення, з конкретними рекомендаціями щодо можливих засобів їх упровадження в практику [30].

2. За *ознакою предметно-змістовної області* розрізняють монопроект і міжпредметний проект. Проекти другого типу можуть об'єднувати як науки однієї галузі (біологія і хімія), так і мати виражений міжгалузевий характер (біологія та археологія) [44].

3. За *характером координації* проекти бувають з відкритою координацією і прихованою координацією.

В першому випадку виконавцями проекту є тільки учні. Керівник направляє роботу виконавців, організовує, за необхідності, окремі етапи роботи та взаємодію з організаціями за межами закладу загальної середньої освіти. В другому випадку координатор проекту працює нарівні з іншими учасниками. В своїй основній функції він себе не проявляє. Робота регламентується заздалегідь затвердженим планом [8, 9].

4. За *характером контактів* бувають внутрішні (регіональні) та міжнародні проекти.

Внутрішніми, або регіональними (тобто в межах однієї країни), називаються такі проекти, які організовуються або всередині однієї школи - міждисциплінарні, або між школами, класами всередині регіону, однієї країни. Учасниками *міжнародних проектів* є учні з різних країн. Реалізація

такої діяльності неможлива без використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, тому при їх виконанні має місце розвиток і поглиблення відповідних компетенцій.

5. За **тривалістю виконання** проекти ділять на *короткострокові* (для вирішення невеликої проблеми або частини більш великої проблеми), *середньої тривалості* (від тижня до місяця) і *довгострокові* (від місяця до кількох місяців) [16, 45].

Актуальність застосування в освітньому процесі проєктних методологічних форм визначається наступними аспектами:

1. Метод проєктів, як технологія освіти, пов'язана за змістом і дозволяє реалізувати особисто орієнтований підхід до викладання біології. Метод проєктів робить учнів активними учасниками процесу освіти, індивідуально або в групах. Вивчення біології будується, з одного боку, на пізнанні об'єктів та явищ, які знайомі учням, а з іншого – відкриває учням пласт людських знань, які включають великий об'єм біологічної інформації. Її усвідомлення, систематизація, розуміння закономірностей носить евристичний характер, суть якого полягає в тому, щоб побачити незвичайне в знайомому природному явищі або об'єкті. Проєктна діяльність дозволяє прищепити інтерес до біології, розкрити внутрішній освітній потенціал і зависити самооцінку школяра. Учні природнім образом самостійно визначають ступінь важкості проєкту у відповідності з рівнем розвитку інтелекту і ступенем цікавості до теми [8, 9, 32, 51].

2. Метод проєктів – це активний метод групового навчання спілкування. Він пов'язаний з психолого – педагогічними характеристиками навчального процесу. Проєктна діяльність формує ключові компетенції учнів, в тому числі комунікативні. Комунікація – складова частина процесу спілкування, яка представляє взаємозв'язок двох і більше людей. Комунікації включають обмін, взаємне сприйняття, розуміння, використання якої - небудь інформації. В основі проєкту лежить проблема. Вона завжди вирішується в мікрогрупі, де постійно

виникають комунікативні ситуації. Вони навчають школярів знаходити форми спілкування, оцінювати роль кожного з учасників проекту, виражати або стримувати емоції, обирати мовну стилістику. Комунікативна компетенція зв'язана з інформаційною, яка є найбільш затребуваною для швидкого отримання оперативної інформації [32, 52].

Проектна науково-дослідницька діяльність в позакласній та позашкільній роботі реалізується в таких організаційних формах:

- ✓ Наукові та проблемні шкільні гуртки, проблемні учнівські шкільні лабораторії;
- ✓ Робота в секціях Малої академії наук;
- ✓ Тематичні гуртки в позашкільних навчальних закладах (профільні станції, гуртки, клуби);
- ✓ Проблемні тематичні учнівські семінари;
- ✓ Участь в наукових і науково-практичних конференціях;
- ✓ Участь у конкурсах, олімпіадах
- ✓ Участь в тематичних молодіжних турнірах [5, 10, 22, 3336, 37, 42].

Наукові шкільні та позашкільні гуртки. Тематичний гурток – об'єднання учнів, вихованців різного або одного віку, зацікавлених в отриманні додаткових знань. Школярі об'єднуються в груток для спільної діяльності, спільних занять [36]. Робота шкільних та позашкільних біологічних гуртків регламентується програмами, розробленими і затвердженими методичним об'єднанням відповідного закладу освіти. Робота гуртків, що функціонують на базі позашкільних освітньо-виховних закладів, підпорядкована вимогам програм, розробленим Міністерством освіти і науки України [17, 28, 49].

Робота гуртів звичайно вузькоспеціалізована («Юні орнітологи»), може об'єднувати дітей з кількох секцій («Тварини в нашому житті») (рис. 2.3). Частіше всього науково-дослідницька робота спрямована на творчу та пошукову діяльність, це підготовка доповідей і рефератів за результатами

власних спостережень та експериментів, які потім заслуховують на засіданнях гуртка або на науковій конференції.



Рис. 2.3. Робота юнатів в біологічному гуртку Херсонського обласного Центру еколого-натуралістичної творчості (<https://junnat.kherson.ua/>).

Робота гуртків, як правило, виглядає наступним чином. На організаційному занятті, що проходить у вересні – жовтні, відбувається розподіл тем майбутніх занять, тем доповідей та рефератів, тем дослідницьких проєктів. Розподіляються теми виборним шляхом. після чого викладач указує на наявність для кожної теми основної і додаткової літератури, надає рекомендації щодо пошуку додаткових матеріалів, розповідає про можливості виконання роботи, і рекомендує найближчим часом продумати її план.

Вибір тематики питань, які розглядаються на засіданнях гуртка акцентуються на особистій зацікавленості учнів. Найчастіше вони охоплюють питання шкільного курсу біології, які учні забажали розглянути глибше, ніж це передбачено змістом уроків. Після

затвердження тем вчитель перевіряє плани виконання дослідних робіт, які складають учні, вносить необхідні корективи.

Після розподілу тем починається головна і основна робота гуртка. На першій стадії виконання учнями робіт провідна роль належить керівнику гуртка. Від його досвіду, вміння організувати роботу, поєднуючи освітні та виховні моменти, роботу та хвилини відпочинку, від вміння керувати спілкуванням учнів залежить, чи змінить первинний запал юних дослідників вдумлива робота, або все так і залишиться в зачатковій стадії. І звичайно, не слід забувати, що провідна роль в проведенні засідань належить керівнику. До кожного заняття він добирає цікаву інформацію, наприклад, незвичайні засоби наочності (колекції, підбірки препаратів, гербарії тощо), відеороліки або документальні фільми. В проведенні засідання також беруть участь учні, звітуючи про результати виконання завдань у формі презентацій, малюнків, тематично підібраних ілюстрацій.

Роль керівника гуртка цим не обмежуються. Дуже важливо з його боку помітити той момент, коли учень чи вихованець зіткнеться з проблемою у виконанні проєкту, але соромиться звернутись за допомогою до вчителя. Учні вважають себе достатньо дорослими і освіченими. Але нерідко буває так, що відсутність досвіду і знань не дозволить молодій людині вирішити проблему та знайти відповідь на питання. В найгіршому випадку учень, не прийшовши до відповіді, відмовиться від дослідження взагалі, зробивши хибний висновок про власну наукову неспроможність. Допускати цього не можна ні в якому випадку.

Якщо початковий період роботи гуртка пройшов успішно, і велика частина тем прийнята в роботу, керівник підтримує виконання проєктів, спілкуючись з учнями та обговорюючи хід дослідження. В процесі вчитель-керівник визначає ступінь виконання проєктів, і складає план засідань (один-два рази на місяць), розподіляючи теми відповідно до термінів виконання дослідних робіт. Графік може змінюватись відповідно до побажання учнів. Як правило, на одному засіданні гуртка заслуховує не

більше двох виступів подібної тематики, оскільки тільки в даному випадку можна детально обговорити кожну доповідь, задати питання і отримати розгорнуті відповіді на них. Окрім цього, велика кількість доповідей важко сприймається, і може знизитися активність і зацікавленість членів гуртка.

Для робіт, виконаних в рамках роботи шкільного біологічного гуртка, результати не обов'язково обговорюються тільки за засіданнях. В кінці навчального року може бути проведений загальний конкурс доповідей та проєктів, з визначенням та нагородженням переможців. Учні з підсумковими результатами беруть участь в наукових конференціях молодих дослідників, в дистанційних олімпіадах, подають розробки на конкурси наукових робіт. Доповіді можуть бути представлені на круглих столах, на які запрошуються учні, фахівці з тематики досліджень, активісти, краєзнавці та інші цікаві люди. Серед виконаних проєктів вибираються найкращі, з найбільш актуальними та значимими темами, і їх результати подаються до друку в матеріалах конференцій, краєзнавчі журнали та регіональні збірки наукових праць [10, 13, 14].

Проблемні гуртки. Структурно та організаційно такий гурток подібний до звичайного біологічного гуртка – шкільного або позашкільного. Проблемний гурток відзначається тим, що тематика дослідницьких робіт більш вузько орієнтована. Відображається це не тільки в планах роботи, але і в назві гуртка. Проблемний гурток може об'єднувати членів різних наукових секцій. Спільна тема дослідження додає засіданням гуртка велику різносторонність і привертає в нього нових членів. Крім того, що важливо, це сприяє зміцненню зв'язків між учнями різного віку і спеціальностей, підтримує відчуття єдиного колективу. Проблемний гурток може поєднувати в собі елементи наукового гуртка, лабораторії і так далі [12, 13].

В освітньому процесі ЗВО аналогом проблемного гуртка є науково-дослідні проблемні групи.

Проблемні учнівські лабораторії. Лабораторія не є школою наукової роботи, заняття в ній передбачають певний запас знань, вмінь і навичок. В рамках лабораторії здійснюються різні види моделювання, вивчення і аналіз реальних документів, програм, ділових ігор тощо. Робота в такій лабораторії припускає не стільки вивчення і аналіз літератури, скільки постановку експерименту, створення чогось нового.

Дослідження проводяться на базі спеціалізованих кабінетів (школа), або обладнаної лабораторії (позашкільний заклад). Особливістю роботи учнів в проєктах проблемної учнівської лабораторії є переважання колективної форми роботи над індивідуальною. Якщо в гуртку кожний учень відповідає, як правило, тільки за власний проєкт, то в межах проблемної учнівської лабораторії, де теми досліджень більш ґрунтовні та розгорнуті, тільки індивідуальною роботою обійтись практично неможливо. Керівник лабораторії повинен допомогти учасникам роботи розділити тему на окремі завдання, виконання яких є складовою спільної роботи і приведе до розв'язання головної проблеми. Важлива увага також приділяється інтересам кожного учня, його схильностям і можливостям. Досвід колективної роботи приходить не відразу, і розв'язання суперечок нейтралізація конфліктів, що виникають в процесі роботи, так само покладається на викладача.

Участь в наукових і науково-практичних конференціях. Фіналом виконаної молодим дослідником роботи є представлення на загальний розгляд її результатів. Оприлюднення може проходити у формі доповіді під час уроку біології, на засіданні наукового гуртка. Наступний рівнем участі школяра в дослідницькій діяльності є участь в конференціях – наукових та науково-практичних. Участь може бути заочною, тільки у формі публікації матеріалів – з цього зазвичай починають юні біологи. Однак пріоритетною є очна участь, коли крім подання до друку матеріалів, доповідач виступає на засіданні профільної секції, як особисто, так і

дистанційно (в форматі Інтернет-конференцій з дистанційною формою участі).

Участь в конференціях, як було сказано вище, є формою оприлюднення підсумкових результатів дослідження, обов'язковою умовою повноцінної науково-дослідницької діяльності (рис. 2.4).

На конференції молоді дослідники отримують можливість виступити зі своєю роботою перед широкою аудиторією. Це примушує учнів більш ретельно опрацьовувати майбутній виступ, потренуватись в оформленні презентацій та стендових доповідей, тренувати ораторські здібності. Крім того, кожний може порівняти власну роботу зі здобутками однодумців, і зробити відповідні висновки. Це є дуже корисним результатом наукової конференції, оскільки на ранньому етапі багато учнів вважають власні думки непогрішимими, а свою роботу - найглибшою і найціннішою в науковому плані. Часто навіть зауваження викладача сприймаються як необґрунтовані і упереджені. Але слухаючи доповіді інших молодих дослідників, кожний не може не помітити недоліків власної роботи, якщо такі є, а так само виділити для себе свої сильні сторони.

Крім того, якщо в рамках конференції проводиться творче обговорення прослуханих доповідей, то з питань і виступів кожний доповідач може добрати для себе оригінальні ідеї, спілкуватись з однодумцями, захопленими тими ж проблемами та ідеями. Саме на наукових конференціях створюються наукові зв'язки та закладаються підвалини до майбутніх творчих науково-дослідних груп. Науково-практичні конференції, вже виходячи з самої назви, відрізняються від наукових тим, що включають не тільки і не стільки теоретичні наукові доповіді, скільки обговорення шляхів вирішення практичних задач на основі теоретичних розробок [18]. Серед наукових заходів природничого спрямування науково-практичний характер мають, зокрема, конференції екологічного та природоохоронного профілю.



Рис. 2.4. Організаторами конференцій можуть виступати науково-дослідні та освітні установи різних рівнів акредитації, в тому числі і школи.

Роль вчителя у підготовці учнів до участі в таких конференціях є настановчою та підтримуючою. Вчитель рекомендує виконавцю теми, в якій конференції взяти участь, допомагає оформити матеріали доповіді, супроводжує учнів на конференцію.

Для оприлюднення результатів шкільних та позашкільних дослідницьких проєктів логічно обирати конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, і не тільки через менш суворі вимоги до змісту матеріалів. При особистій участі учням більш комфортно спілкуватись з однолітками.

Мала академія наук України. Мала академія наук України (далі МАН чи Мала академія) – це структурна складова системи позашкільної освіти, яка сприяє виявленню здібностей, обдарувань, і самовизначенню та реалізації особистості через залучення до пошукової, експериментальної, дослідницької діяльності в різних галузях науки і техніки, забезпечує її

творчий, інтелектуальний, духовний розвиток, професійну орієнтацію, набуття компетенцій, необхідних в майбутній професійній та громадській діяльності [21, 22].

Мета МАН – поглиблення науково-практичних знань із галузевих наук у секціях і наукових товариствах, зміцнення і розвиток наукових зв'язків між шкільною молоддю і науковими установами. Педагогічний процес у МАН має свої особливості, які відрізняють його від звичайних уроків у школі. І перш за все це те, що плани й програми наукових гуртків, клубів, секцій охоплюють такі галузі знань і практичної діяльності, які виходять за межі уроку, враховуючи індивідуальні інтереси та творчий потенціал конкретної дитини.

МАН здійснює освітню і наукову діяльність у позаурочний та позашкільний час, об'єднуючи за принципами добровільності й доступності учнів закладів загальної середньої освіти II-го та III-го ступенів, ліцеїв, гімназій, закладів вищої освіти I-II рівнів акредитації та інших типів освітніх і наукових закладів [37].

Основними завданнями сучасної Малої академії наук України є:

- пошук, розвиток та підтримка здібних, обдарованих, талановитих учнів;
- виховання свідомого громадянина України;
- створення умов для творчого, інтелектуального, духовного самовдосконалення учнів та його стимулювання;
- формування у учнів умінь та навичок культури наукового дослідження;
- формування соціально-адаптованої особистості, її громадського досвіду;
- пропаганда наукових досліджень учнів та захист їх авторських прав і інтересів;
- задоволення потреб учнів у професійному самовизначенні та творчій самореалізації [37].

Засновником Малої академії наук України є Міністерство освіти і науки України. В регіонах функціонують обласні територіальні відділення, робота яких забезпечується обласними управліннями освіти. Також за погодженням з відповідним органом управління освіти і науки співзасновниками територіальних відділень, наукових товариств учнів можуть виступати академічні, науково-дослідницькі установи, вищі навчальні заклади, творчі спілки, громадські організації та окремі особи, які мають досвід роботи з учнями, відповідну матеріальну базу, наукове та педагогічне кадрове забезпечення [21].

2.2. Дослідницька діяльність в аудиторному (класному) навчанні

Завдання дослідницького характеру є частиною власне освітнього процесу. Учні виконують домашні завдання пошукового характеру (наприклад, пишуть реферати з розгорнутою практичною частиною) або реалізують елементи науково-дослідної діяльності безпосередньо під час уроку. Це може бути проведення невеличкого експерименту як складової лабораторної роботи, або цілий спеціалізований урок-практикум дослідницького характеру. Така форма роботи має «червоною лінією» проходити через весь освітній процес. Подібна форма діяльності школярів сприяє розвитку їх наукового мислення як раз через повторюваність, систематичність та безперервність епізодів дослідницької діяльності.

Враховуючи вимоги Нової Української Школи до обов'язкових результатів навчання, і положення пункту «Пізнання світу природи засобами наукового дослідження», такою діяльністю мають бути охоплені практично всі учні.

Науково-дослідницька робота є невід'ємною частиною навчальної діяльності сучасного учня. Безсумнівно, доля її в діяльності суб'єкта шкільної навчальної діяльності значно менша, ніж це відзначається в

роботі студента закладу вищої освіти, однак досить вагома. Основним нормативним документом, що регламентує науково-дослідну та освітню діяльність школярів, є Навчальна програма «Біологія. 6-9 класи» для загальноосвітніх навчальних закладів (Затверджена Наказом МОН України від 07.06.2017 р. №804). Програму розроблено на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23. 11. 2011 р. № 1392) з урахуванням Державного стандарту початкової загальної освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 20. 04. 2011 р. № 462) та відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (2016 р.).

Зміст освітнього матеріалу дисципліни «Біологія» визначено з огляду на корисність, потрібність його за межами закладу освіти. Навчальна дисципліна розглядається як засіб розвитку особистості учня. Розвиток цей йде не тільки через реалізацію змісту програми, крізь який проходить наскрізними змістовними лініями магістральні теми «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємство і фінансова грамотність». У навчанні біології провідну роль відіграє пізнавальна діяльність - спрямована на оволодіння методами наукового пізнання, яка реалізується у програмі через лабораторні дослідження, практичні роботи, дослідницький практикум і проекти [2, 20, 29].

Безпосередньо в діючій програмі «Біологія» для бго класу в зміст навчання включені такі **лабораторні дослідження**:

- 1) Тема «Клітина» - лабораторне дослідження «Будова клітини»;
- 2) Тема «Одноклітинні організми» - лабораторне дослідження «Спостереження за інфузорією»;
- 3) Тема «Рослини» - лабораторні дослідження «Будова органів рослин» (корінь, пагін, брунька, цибулина, квітка, насінина, плід);

- 4) Тема «Різноманітність рослин» - лабораторне дослідження будови зелених нитчастих водоростей, мохів, папоротей, пагонів і шишок хвойних рослин;
- 5) Тема «Гриби» - лабораторне дослідження будови шапинкових грибів. В цій же темі передбачена практична робота «Розпізнавання їстівних та отруйних грибів своєї місцевості», яка теж почасти має дослідницький характер – передбачене самостійне здобуття учнями знань про природу рідного краю.

Лабораторні дослідження проводяться в кабінеті біології під час уроку (лабораторної роботи), при проведенні вчитель керується принципами дослідницького методу навчання [23].

Також науково-дослідний характер мають деякі *демонстрації*, передбачені темою «Рослини» [29, 43]. Демонструються досліди, що підтверджують наявність у рослин таких процесів, як фотосинтез, дихання, випаровування води, поглинання коренем води, впливу мінеральних елементів на ріст і розвиток рослин. Така демонстрація може бути проведена у вигляді поєднання показу презентації з фотознімками окремих етапів експерименту, паралельно з демонстрацією учням піддослідної рослини. Загалом демонстрації – практична частина програми. Проводять їх вчителі, показуючи учням (по ходу розповіді окремої теми уроку) різну наочність – таблиці, макети, опудала, гербарії, моделі, слайди. При цьому практика показує, що пояснення питань теми «Рослини» учні краще сприймають, якщо роль об'єкту демонстрації відіграє жива кімнатна рослина [24, 32, 51]. До типових демонстрацій слайдів і презентацій учнів не залучають, однак для фітофізіологічних дослідів така постановка питання обґрунтована, і вищеперераховані експерименти логічно перевести в категорію дослідницького практикуму і доручити виконання їх учням.

В процесі виконання практичних робіт дослідницький елемент освітнього процесу реалізується через формування здатності до виконання

певних послідовностей наукового експерименту. В змісті навчальної програми «Біологія» до практичних робіт належать такі теми:

- 1) Розділ «Клітина» - практичні роботи «Будова мікроскопа», «Виготовлення препарату цибулини цибулі та вивчення будови рослинної клітини»;
- 2) Розділ «Різноманітність рослин» - практична робота «Порівняння будови мохів, папоротей і квіткових рослин»;
- 3) Розділ «Гриби» - практична робота «Розпізнавання їстівних і отруйних грибів своєї місцевості».

Хоча основним завданням біологічних практичних робіт є застосування знань на практиці, тобто формування компетенцій практичного блоку, під час виконання цих робіт дослідницька компонента реалізується через розвиток та закріплення самоосвітньої компетенції («навчання протягом життя»). Крім того, тематика практичних робіт з біології передбачає формування в учнів навичок порівняння між собою двох (чи більше) груп біологічних об'єктів, виявлення у них спільних та відмінних рис. Ця здатність, в майбутньому, необхідна молодим науковцям для обробки результатів наукового дослідження – порівняння лежить в основі класичного аналізу даних [23].

Дослідницька діяльність через виконання **міні-проектів**, передбачена програмою «Біологія» в таких темах бго класу, як «Одноклітинні. Перехід до багатоклітинності», «Рослини», «Різноманітність рослин». Особливість проектної дослідницької діяльності ми розглядали вище, відзначимо лише, що в програмі 2017 року теми міні-проектів винесені на розсуд вчителя. Міні-проекти виконуються в позанавчальний час. З класно-урочним освітнім процесом ця дослідницька діяльність учня поєднується на заключному етапі виконання, коли результати виконання проекту оприлюднюються виконавцями під час узагальнюючого уроку з окремої теми (чи розділу програми).

Дослідницькі практикуми є способом інтеграції уроків з окремими формами позакласної роботи. Навчально – дослідна діяльність може бути пов’язана з проектною діяльністю учнів. Одним із видів учбових проектів є дослідницький проект, де при збереженні всіх якостей проектною діяльності одним із її компонентів є дослід.

Особливістю навчально-дослідницької діяльності учня є суб’єктивні відкриття ним нових знань на основі індивідуальної актуалізації попередньо засвоєних ним знань і вмінь, уведення їх до особистого пізнавального простору. Організаційно пошукова діяльність школярів відбувається як в навчальний час, так і в позанавчальний час. Під час уроків реалізується окремі елементи пошуку нових знань. Моменти пошуку нових знань присутні в складі лабораторних робіт, демонстрацій та практичних занять. Позаурочні дослідницькі роботи представлені дослідницькими проектами та міні-проектами різних форм участі в роботі профільних та проблемних шкільних гуртків, проблемних учнівських лабораторіях. Позашкільні дослідні роботи виконуються учнями в позашкільних гуртках, під час роботи в секціях Малої академії наук, представляються у формі доповідей на конференціях та семінарах. Серед представлених напрямків дослідних робіт тематичні дослідницькі практикуми займають проміжне положення між аудиторною та позашкільною роботою.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРАКТИКУМИ З БІОЛОГІЇ: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ

Як відзначалось вище, зміст навчальної програми «Біологія» передбачає виконання учнями завдань дослідницького практикуму при вивченні дисципліни в 6му (біологія рослин та грибів) та 8му (біологія людини) класах. Змістом нашого дослідження було окреслення відмінностей даної форми освітньої діяльності від інших робіт дослідницького характеру, а також складання методичних розробок дослідницьких практичних робіт відповідно до програмних тем [2, 20, 29].

3.1. Дослідницький практикум як форма практичної та дослідницької діяльності учня

Дослідницький практикум – така форма освітньої діяльності учня, яка об'єднує практичну і дослідницьку складову освітнього процесу. Ця форма роботи передбачає самостійне виконання експерименту учнем, з підсумковим звітом про результати під час проходження уроку [23]. Дослідна робота учнів при виконанні обраної теми проходить як планування, закладка та проведення експерименту, причому тривалого. Безпосередньо сам експеримент рекомендовано закладати в домашніх умовах, однак учень, що відвідує біологічних гурток, має можливість виконати дослід на базі шкільного живого куточку або позашкільної учнівської лабораторії.

Мета дослідницького практикуму, як і інших форм дослідної діяльності учня – вироблення особистого досвіду дослідницької діяльності у процесі розв'язання пізнавальних завдань. Завдання виконуються як науково-дослідні проєкти, теми їх відповідають тематиці типових

комбінованих уроків згідно програми [27, 45, 50]. Після успішного виконання експерименту, передбаченого практикумом, учні:

- 1) Навчаються планувати дослід, спираючись на раніше набуті теоретичні знання та прогнозований результат;
- 2) Оволодівають методикою постановки окремих фітобіологічних дослідів;
- 3) Навчаються самостійно підводити підсумки та оформлювати їх відповідним чином.

Виконання дослідів, передбаченого практикумом, відбувається відповідно до етапів наукового дослідження. Спочатку вчитель разом з учнями обговорює теоретичні питання, на які їм слід спиратись при виконанні роботи, та пояснює, які закономірності життєдіяльності рослин вони мають виявити.

Наступним етапом йде розподіл тем для виконання. Учні працюють *індивідуально* (дослід, як правило, виноситься повністю на домашнє виконання), працюють *парами* (однотипний експеримент проводиться з різними рослинами, в підсумку результати порівнюються, визначаються відмінності або одноманітність ходу процесу). Можливе також *групове* (чотири – п'ять учнів) виконання роботи, з розподілом обов'язків серед виконавців. В останньому випадку зростає керівна та координуюча роль вчителя, завдання якого – забезпечити рівну участь у реалізації дослідницького практичного завдання всіма учасниками малої робочої групи.

Після розподілу тем вчитель роздає учням інструктивні картки для виконання, коротко пояснює особливості закладки дослідів, вказує на прогнозований час отримання результатів (для фітобіологічних експериментів це переважно 7-10 днів, рідше 2 тижні). Також учням оголошується дата та урок, коли вони мають представити однокласникам результати виконання дослідів. Тут керівна роль вчителя дуже важлива. Справа в тому, що експеримент з фізіології рослин потребує для отримання

достовірного результату певного часу. Як зазначалось вище, від закладки досліду до його завершення проходить до 14 діб, тому організаційні моменти розподілу тем дослідницько-практичної діяльності проводяться заздалегідь, за два-три тижні до заняття, на якому учень має оприлюднити результати дослідницької роботи.

Далі учні закладають досліди, відповідно до обраної тематики, поетапно фіксуючи результати. Контроль за виконанням з боку вчителя може здійснюватися або у формі періодичних зустрічей з учнями, або дистанційно. В другому випадку виконавці періодично пересилають вчителю (за допомогою Viber, Telegramm або електронної пошти) фотознімки закладених експериментів. Записи спостережень учень може вести в тій формі, яка йому більше підходить: робити записи в паперовому зошиті, вести електронний щоденник, записувати короткі відеороліки або аудіозаписи.

По досягненні запланованої мети, і при відповідності реального результату передбачуваним даним виконавці складають звіт. Звіт бажано оформити у вигляді демонстраційної презентації, з описом теоретичного підґрунтя досліду, ходу роботи та отриманого результату. Презентацію в супроводі усної доповіді виконавець (виконавці) представляють під час уроку біології, тематика якого так чи інакше відповідає темі експерименту.

Дослідницький практикум – вид науково-дослідної діяльності учня в 6му класі (вивчення біології рослин) та 8му класі (вивчення біології людини). Теми завдань, передбачених програмою, спрямовані на формування у школярів понять про життєдіяльність рослин та про окремі фізіологічних процесів в організмі людини. Виконання завдань практикуму винесено на позакласну роботу, звітування про виконання – відбувається під час уроку. Схема виконання завдань відповідає всім етапам фізіологічного експерименту. Ця форма дослідної і практичної діяльності учня і, крім отримання нових знань, спрямована на формування здатності

до проведення всіх етапів досліду, вміння працювати з обладнанням та приладами.

3.2. Методика проведення фітобіологічних експериментів в дослідницькому практикумі

В змісті теми «Рослини» заплановано виконання таких експериментальних практичних робіт:

- 1) Дослідження процесу росту вегетативних органів.
- 2) Спостереження за розвитком пагона з бруньки.
- 3) Транспорт речовин по рослині.
- 4) Вегетативне розмноження рослин.
- 5) Дослідження умов проростання насінин.

Практичні роботи з впливу різних факторів довкілля на проростання насіння неодноразово траплялись нам на різних електронних ресурсах, тому нами цей дослід не розглядався [27]. Для решти робіт складені рекомендації до виконання.

Експеримент за темою «Дослідження процесу росту вегетативних органів»

Рекомендації до виконання: Завдання рекомендовано виконувати двом учням. Один виконавець вивчає особливості росту пагонової системи рослин, другий – ріст кореня.

Теоретичні відомості. Основними вегетативними органами рослин є пагін і корінь. Процес росту пагону з бруньки або з насіння відзначається зміною інтенсивності наростання тканин та закладки структур по ходу настання зрілості пагона. Спочатку інтенсивність ростових процесів підсилюється, з часом - пригнічується. Процес можна дослідити на гілках

дерев, порівнюючи довжину окремих міжвузлів (вузол – місце на гілці, до якого прикріплюється листок, міжвузля – відстань між двома вузлами).

Ріст кореня – процес постійний безперервний. Корінь наростає верхівкою, збільшуючись у розмірах, а тканини у фіксованій точці кореня змінюють одна одну (зона поділу, зона розтягіння, зона всмоктування, зона галуження). Закладку та ріст кореня можна спостерігати, пророщуючи насіння або вкорінюючи гілки кімнатних рослин.

Обладнання, матеріали, об'єкти: дослідження росту пагону – фотоапарат (телефон з камерою), гнучка рулетка, кольорова стрічка (щовкова або полімерна), блокнот і ручка для нотаток, піддослідні рослини – декоративні дерева і кущі (липа, бузок) в найближчому парку або палісаднику;

дослідження росту кореня – фотоапарат (телефон з камерою), прозора склянка на 500 мл, охолоджена кип'ячена вода, препарувальне скло, лінійка, блокнот і ручка для нотаток, піддослідні рослини – кімнатні рослини родини Коммелінові (зебрина, традесканція, рео, сеткреазія).

Хід роботи

Дослідження росту пагону. Періодичність росту пагону деревних рослин досліджується під час екскурсії до найближчого скверу або парку. Найкращими об'єктами для даної роботи є дерева липи серцелистої, клену чорного, кущі бузку гібридного. Треба знайти таку деревну рослину, вибрати непошкоджену гілку і, не відділяючи її від куща, уважно розглянути, починаючи від верхівки і до основи. Сенс обстеження гілки полягає в тому, що на поверхні здерев'янілої кори гілочки необхідно знайти брунькове кільце. Воно виглядає як потовщений кільцевий «рубець» на корі. Розташований як правило в 5ти- 7ми міжвузлях від верхівки (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Брунькове кільце на гілках клена чорного та липи серцелистої

Ділянка від цього брунькового кільця до верхівки пагона – це річний пагін, тобто та вегетативна структура, яка виростає протягом цього року. Річний пагін позначають, щоб не заплутатись, прив'язуючи до гілки прямо під ним кольорову стрічку.

Далі за допомогою рулетки вимірюють відстань між окремими вузлами на річному пагоні, тобто довжину міжвузля. Величина непостійна, може коливатись від кількох міліметрів до десятків сантиметрів. Вимірюють всі міжвузля, від основи пагону аж до верхівки. Кожне замірювання фіксують в блокноті, заповнюючи заздалегідь намальовану таблицю:

Таблиця 3.1. –Дослідження росту пагону

Піддослідна рослина _____

(вид рослини українською мовою)

Номер міжвузля	1	2	3	4	5
Довжина, в мм					

Насамкінець результати замірів порівнюють. Треба зробити висновок, рівномірно чи ні ріс цей пагін протягом року, і коли інтенсивність ростових процесів була найвищою.

Дослідження росту кореня. Проводиться в кабінеті біології або в домашніх умовах. Прозору склянку на 500 мл (можна використати скляну баночку на 0,5 л) заповнюють охолодженою кип'яченою водою. В досліді використовується кип'ячена охолоджена вода, оскільки термічно необроблена вода містить спори бактерій та одноклітинних, які можуть масово розмножитись в посудині і зіпсувати дослід.

Зрізають гілочку кімнатної рослини (зебрини, рео, традесканції) так, щоб на ній залишилось 8-9 вузлів з листками. 2-3 нижні листки видаляють, гілку ставлять в склянку з водою і розміщують в теплому, освітленому місці (наприклад, на підвіконні). Рослина має почувати себе комфортно. Протягом наступних 7ми днів гілку раз на добу оглядають і фотографують. Необхідно стежити за появою та ростом додаткових коренів у вузлах гілочки. Відзначають момент прокльовування, ріст, формування окремих функціональних зон. Коли довжина коренів досягне 2 см, рослину виймають за склянки, розкладають на препарувальному склі (на тлі білого паперу) та уважно розглядають. Знаходять кореневий чохлик, зону ділення, зону розтягіння (зону росту), зону всмоктування та, за наявності, зону галуження. За допомогою лінійки вимірюють довжину окремих зон в міліметрах, записують в таблицю:

Піддослідну рослину фотографують. Роблять висновок про те, якою ділянкою наростає корінь, які зони на ньому утворюються, в якій послідовності та які між ними співвідношення у розмірах.

Таблиця 3.2. - Дослідження росту кореня

Піддослідна рослина _____

(вид рослини українською мовою)

Зони кореня	Кореневий чохлак	Зона ділення	Зона росту (розтяжіння)	Зона всмоктування	Зона галуження
Довжина, в мм					

Форма звітності. Оформлюється як звітна презентація або постер (формат А0). Крім теоретичних відомостей (подаються тезисно), представляють загальне фото використаних в досліді рослин, фотографії досліджених органів та опис підсумкових результатів.

Експеримент за темою «Спостереження за ростом пагону з бруньки»

Рекомендації до виконання: Завдання рекомендовано виконувати індивідуально, але кільком учням. Дослід припадає на зимовий період, тому виконавцям пропонується закласти його в шкільному кабінеті біології (або вдома), якщо має місце погодна аномалія, і бруньки дерев розкриваються – виконання переноситься в польові умови. Дослід проводиться за спільним шаблоном. Варіативність має досягатись використанням різних рослин в якості піддослідних об'єктів.

Теоретичні відомості. При проростанні пагону з бічної або верхівкової бруньки (вегетативної, генеративної або змішаної) спочатку відокремлюються брунькові луски, далі розгортаються листки, наливають бутони. Розміри молодого пагону стрімко збільшуються. Спостереження за процесом проростання бруньок дозволяє наочно побачити, як це відбувається, яка частина молодого пагону росте найбільш інтенсивно, та з'ясувати, коли в бруньці відбувається закладка майбутніх молодих органів. Процес можна дослідити на деревних рослинах з великими помітними бруньками.

Обладнання, матеріали, об'єкти: фотоапарат (телефон з камерою), блокнот і ручка для нотаток, склянка на 500 мл, кип'ячена охолоджена вода,

препарувальне скло (20 x 20 см), скальпель або лезо, пінцет, препарувальні голки, збільшувальне скло; секатор або садові ножиці; піддослідні рослини – живі гілки гіркокаштану звичайного або бузку гібридного з розвиненими верхівковими бруньками.

Хід роботи

За допомогою секатора (або садових ножиць) зрізають річний пагін гіркокаштану або бузку з чотирма – шістью бруньками. В лабораторії відокремлюють одну бруньку, розрізають на препарувальному склі поздовж, від верхівки до основи. Розглядають за допомогою збільшувального скла, знаходять брунькові луски, зародковий пагін, на ньому – стебло, зародки листків, квіток (якщо брунька змішана). В процесі розгляду бруньку розбирають на частини і фотографують. Частини бруньки розкладають так, щоб їх приналежність була зрозумілою та однозначною.

Одночасно (до розбирання бруньки на елементи) зрізану гілку ставлять в склянку на 500 мл з холодною кип'яченою водою. Ставлять в тепле, добре освітлене місце. Протягом наступних 7ми-14ти днів бруньки на гілці оглядають 2 рази на добу (вранці та по обіді), відзначаючи зміни що з ними відбуваються. Задача школяра-дослідника – відмітити набрякання та розкриття бруньки, вихід перших листків, їх розгортання, розгортання суцвіття та ріст осьової частини молодого пагону.

Піддослідну рослину фотографують під час кожного огляду. Роблять висновок про те, чи всі частини молодого пагону присутні в сформованій брунці, і в якій послідовності розростаються окремі його частини (стебло, листки, суцвіття).

Форма звітності. В якості звіту представляють описи зі щоденника спостережень (по дням), з супровідними фотографіями. У висновках відзначають, як відбувається розкриття бруньки, як наростає молодий пагін. Окремо описати, які зародкові органи присутні в брунці, що готова до проростання.

Експеримент за темою «Транспорт речовин по рослині»

Рекомендації до виконання: Даний експеримент належить до завдань групового виконання. Рекомендуємо проводити дослідження в шкільному кабінеті біології або лабораторії профільного гуртка позашкільного навчального закладу, в позаурочний час.

Теоретичні відомості. Органічні та мінеральні речовини пересуваються тілом рослини в складі водного розчину. Рух рідини векторний, відбувається по провідним елементам ксилеми. Цей процес стає помітним, якщо тканини рослин напівпрозорі, а поглинений нею розчин яскраво забарвлений. Одночасно можна побачити не тільки сам факт поглинання рідини, але і напрямок її руху.

Обладнання, матеріали, об'єкти: фотоапарат (телефон з камерою), блокнот і ручка для нотаток, кристалізатор або металева ємкість аналогічної форми, чотири прозорі склянки (або широкогорлі пласкодонні колби) на 200 мл, кип'ячена охолоджена вода, набір кольорових канцелярських стікерів, розчин барвника метиленового синього (можна також використати сині чорнила для принтера), 9% розчин столового оцту, дистильована вода в дозаторі, пластиковий шприц без голки на 2 мл, препарувальне скло (20 x 20 см), скальпель або лезо, пінцет, препарувальні голки, предметні і покривні скельця, канцелярські леза; оптичний лабораторний мікроскоп системи МикМед або Биолам, нагрівач для води, спиртовий термометр; піддослідні рослини бальзаміну садового.

Хід роботи

Склянки (пласкодонні колби) заповнюють однаковою кількістю охолодженої кип'яченої води. Маркують склянки стікерами «Варіант №1», «Варіант №2», «Варіант №3», «Варіант №4». Воду в склянках Варіантів №1 - №3 зафарбовують метиленовим синім (2-4 краплини на склянку). Варіант №4 – залишається прозорим. В склянку №2 додають 1 мл столового оцту (за допомогою шприца). Кристалізатор (металева мисочка) наповнюють на

третину теплою водою з температурою 60°C; температуру регулюють шляхом поступового змішування гарячої та холодної води.

Зрізають 4 гілочки з рослини бальзаміну садового. Гілки вибирають приблизно однакового розміру (близько 15 см завдовжки), з більш-менш однаковою кількістю листків. Гілки ставлять в склянки з підготовленими розчинами (холодна зафарбована вода, підкислена зафарбована вода, тепла зафарбована вода, прозора вода – контрольних зразок).

Протягом 60 хв спостерігають за тим, як судини в стеблі бальзаміну зафарбовуються в синій колір і стають помітними як темні тяжі; зміни помітні краще, якщо порівнювати піддослідні рослини варіанту №1, №2, №3 з контрольною рослиною №4.

Через 60 хвилин дослід зупиняють і порівнюють результати. Відзначають, на яку висоту стебла піднялося синє забарвлення в піддослідних варіантах, чи присутній барвник в листках. Найвищим має бути підняття рідини у варіанті з підігрітою водою. У варіанті з підкисленим розчином висота підняття розчину повинна бути мінімальною.

Зі стебел піддослідних гілочок бальзаміну роблять тимчасові анатомічні препарати поперечного зрізу стебла. Розглядають їх під мікроскопом, знаходять судини ксилеми, відзначають їх забарвлення.

Описують побачене. Занотовують результат, фотографуючи рослини в склянках та анатомічні препарати.

Роблять висновок про те, по якій структурі відбувається рух речовин по рослині, в якому напрямку.

Форма звітності. Робоча група звітує про проведений експеримент у формі усної доповіді, з супровідною презентацією. Роль демонстраційного матеріалу також відіграють рослини в склянках із забарвленою водою.

Експеримент за темою «Вегетативне розмноження рослин»

Рекомендації до виконання: Даний експеримент належить до завдань групового виконання, виконується двома окремими групами (по три – чотири

учня в кожній групі). Дослідження охоплює роботу в шкільних кабінетах, на приватних присадибних ділянках, роботу з літературою в бібліотеках та мережі Internet.

Теоретичні відомості. Для квіткових рослин характерне, крім насінневого, спеціалізоване та неспеціалізоване вегетативне розмноження. Процес можливий завдяки здатності рослин утворювати додаткові корені з камбіальних структур на пагонах. Неспеціалізоване вегетативне розмноження проходить шляхом вкорінення гілок (пеларгонія) або листків (сентполія). Спеціалізоване вегетативне розмноження відбувається за допомогою метаморфізованих пагонів – бульбам, цибулинам і бульбоцибулинам, кореневищам, пагонородним та листородним виводковим брунькам, столонам-відводкам. Серед популярних кімнатних рослин такими є, в першу чергу, хлорофітум (розмноження розетковими пагонами на столонах), калізія «золотий вус» (розмноження вкороченими пагонами на «вусах»-столонах), аммариліс (цибулини), сансевієрія (розмноження поділом кореневища, вкоріненням листків), бріюфілюм (розмноження листородними бруньками), кактуси (вкорочені пагони-«дитинчата»).

Обладнання, матеріали, об'єкти: фотоапарат (телефон з камерою), блокнот і ручка для нотаток; колекція кімнатних рослин шкільних кабінетів, рослини приватних присадибних ділянок.

Хід роботи

Проект виконується двома групами студентів. Перша група проводить екскурсійний вихід по кабінетам школи, вивчає колекцію кімнатних рослин в кабінетах, та проводить інтерв'ю з особами, відповідальними за матеріально-технічне забезпечення кабінету (як правило, відповідальний викладач). Задача – встановити назви кімнатних рослин та їх здатність (або нездатність) до вегетативного розмноження. Якщо рослина утворила такі структури – їх фотографують.

Якщо з ідентифікацією рослин виникли труднощі – їх визначають за допомогою мобільного додатку INaturalist – сервісу розпізнавання рослин і тварин по фотографії.

На основі перегляду та впорядкування зібраного матеріалу роблять висновок, які форми вегетативного розмноження вищих рослин існують, які з них притаманні кімнатним рослинам і який тип такого розмноження – найбільш поширений в обстеженій колекції.

Друга група дослідників в аналогічному напрямку досліджує власні присадибні ділянки (або дачні ділянки сусідів), спілкується з родичами і сусідами, визначаючи, які з городніх та декоративних культур здатні утворювати спеціалізовані органи вегетативного розмноження.

Висновок оформлюється аналогічно.

Форма звітності. Робочі групи звітують про проведений експеримент, оформлюючи постерні доповіді на два аркуша формату А0, з розміщеними на них авторськими фотографіями рослин і структур їх вегетативного розмноження, та тезисними текстовими вставками по теорії проведеного дослідження.

Передбачені програмою «Біологія.6-9 класи» теми дослідницького практикуму є проектами саме дослідницького характеру, що логічно. При цьому безпосередньо під час виконання роботи можлива присутність складових, типових для проектів іншого типу. Так, запропонована нами схема дослідницького завдання «Вегетативне розмноження рослин» включає завдання типу «інформаційного пошуку», що більш характерне для інформаційних проектів. Також відзначимо, що фітобіологічні завдання шкільного дослідницького практикуму можна розглядати як міждисциплінарні еколого-біологічні проекти, оскільки досліджувані процеси життєдіяльності рослин тісно пов'язані з показниками факторів довкілля. Дослідження особливостей росту вегетативних органів, механізму транспорту речовин по рослині, умов проростання насіння дозволяє учням

побачити зв'язок між напрямком процесів життєдіяльності рослин та змінами параметрів навколишнього середовища.

Шкільні проєкти належать до дослідів середньої тривалості, і на нашу думку, це є оптимальним. Короткотривалі проєкти цілком придатні до колективного виконання на лабораторних роботах, що автоматично переводить їх в іншу змістову категорію, а виконання дійсно довготривалих (до шести місяців) експериментів є занадто важкою роботою для більшості учнів. В них для цього недостатньо не тільки знань і вмінь, але часто не вистачає терпіння повністю завершити дослідження. Натомість, завдання дослідницького практикуму прості, виконуються переважно індивідуально, хоча придатні і для парного, і для групового виконання. При роботі над практичним завданням в малій групі ми рекомендуємо всім учасникам її виконувати однотипний експеримент, але з різними фітобіологічними об'єктами. В такому випадку підсумковий результат буде містити не тільки опис проходження фізіологічного процесу в окремій рослині. В експерименті другого типу передбачається проведення порівняння, що є складовою справжнього наукового досліду. Вироблення здатності проводити порівняння та робити з цього висновки – крок до формування в учня наукового мислення та наукового світогляду.

ВИСНОВКИ

1. Дослідницька діяльність здобувача – невід’ємна складова освітнього процесу в школі. Аналіз компетентнісного потенціалу навчального предмету «Біологія», як складової природничої освітньої галузі, показав, що всі ключові компетентності можуть бути реалізовані в процесі виконання шкільних біологічних досліджень. Мовленнєві компетентності розвиваються під час роботи учня з науковими джерелами, україномовними або іншомовними, а також через забезпечення текстового супроводу процесу дослідження. Одночасно отримує розвитку компетентність інформаційно-комунікаційна – в сучасних реаліях переважаючим способом отримання інформації є пошук в Мережі. Без математичної компетентності неможливо проаналізувати результати дослідження. Компетенція підприємливості і ініціативності отримує розвиток при нестандартних підходах до виконання дослідження, соціальна компетенція – при виконанні групових дослідних проєктів. Елементи культурної компетентності учня можуть бути задіяні на підсумковому етапі виконання роботи, коли матеріали представлення підсумкових результатів виконавці намагаються оформити якнайкраще. Компетенція самоосвіти та самовдосконалення в повному обсязі проявляється при самостійному виконанні робіт та проєктів. Але найбільш ґрунтовно в процесі біологічної дослідницької діяльності отримують розвиток основні екологічні та природничо-наукові компетентності, компетенції екограмотності та охорони здоров’я: дослідження є продуктивним методом оволодіння знаннями з біології.

2. Особливістю навчально-дослідницької діяльності учня є суб’єктивні відкриття ним нових знань на основі індивідуальної актуалізації попередньо засвоєних ним знань і вмінь, уведення їх до особистого пізнавального простору. Організаційно пошукова діяльність школярів відбувається як в навчальний час, так і в позанавчальний час. Під

час уроків реалізується окремі елементи пошуку нових знань. Моменти пошуку нових знань присутні в складі лабораторних робіт, демонстрацій та практичних занять. Позаурочні дослідницькі роботи представлені дослідницькими проектами та міні-проектами різних форм участі в роботі профільних та проблемних шкільних гуртків, проблемних учнівських лабораторіях. Позашкільні дослідні роботи виконуються учнями в позашкільних гуртках, під час роботи в секціях Малої академії наук, представляються у формі доповідей на конференціях та семінарах. Серед представлених напрямків дослідних робіт тематичні дослідницькі практикуми займають проміжне положення між аудиторною та позашкільною роботою.

3. Дослідницький практикум – вид науково-дослідної діяльності учня в 6му класі (вивчення біології рослин) та 8му класі (вивчення біології людини). Теми завдань, передбачених програмою, спрямовані на формування у школярів понять про життєдіяльність рослин та про окремі фізіологічних процесів в організмі людини. Виконання завдань практикуму винесено на позакласну роботу, звітування про виконання – відбувається під час уроку. Схема виконання завдань відповідає всім етапам фізіологічного експерименту. Ця форма дослідної і практичної діяльності учня і, крім отримання нових знань, спрямована на формування здатності до проведення всіх етапів досліду, вміння працювати з обладнанням та приладами.

4. Передбачені програмою «Біологія. 6-9 класи» теми дослідницького практикуму є проектами саме дослідницького характеру, що логічно. При цьому безпосередньо під час виконання роботи можлива присутність складових, типових для проектів іншого типу. Так, запропонована нами схема дослідницького завдання «Вегетативне розмноження рослин» включає завдання типу «інформаційного пошуку», що більш характерне для інформаційних проектів. Також відзначимо, що фітобіологічні завдання шкільного дослідницького практикуму можна

розглядати як міждисциплінарні еколого-біологічні проєкти, оскільки досліджувані процеси життєдіяльності рослин тісно пов'язані з показниками факторів довкілля. Дослідження особливостей росту вегетативних органів, механізму транспорту речовин по рослині, умов проростання насіння дозволяє учням побачити зв'язок між напрямком процесів життєдіяльності рослин та змінами параметрів навколишнього середовища.

5. Шкільні проєкти належать до дослідів середньої тривалості, і на нашу думку, це є оптимальним. Короткотривалі проєкти цілком придатні до колективного виконання на лабораторних роботах, що автоматично переводить їх в іншу змістову категорію, а виконання дійсно довготривалих (до шести місяців) експериментів є занадто важкою роботою для більшості учнів. В них для цього недостатньо не тільки знань і вмінь, але часто не вистачає терпіння повністю завершити дослідження. Натомість, завдання дослідницького практикуму прості, виконуються переважно індивідуально, хоча придатні і для парного, і для групового виконання. При роботі над практичним завданням в малій групі ми рекомендуємо всім учасникам її виконувати однотипний експеримент, але з різними фітобіологічними об'єктами. В такому випадку підсумковий результат буде містити не тільки опис проходження фізіологічного процесу в окремій рослині. В експерименті другого типу передбачається проведення порівняння, що є складовою справжнього наукового дослідження. Вироблення здатності проводити порівняння та робити з цього висновки – крок до формування в учня наукового мислення та наукового світогляду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богдашевская Т.П. Практическое применение проектного метода в формировании коммуникативных компетенций учащихся. *Биология. Все для учителя*. 2013. №6. с. 6-9.
2. Біологія: Підручник для загальноосв. навч. закладів. 6й кл /Л.І. Остапченко та ін. Київ: «Генеза», 2014. 224 с.
3. Бірта Г.О., Бургу Ю.Г. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник. Київ: «Центр учбової літератури», 2014. 142 с. : URL: <https://uk.kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/uk/PDF/ck-pravo/metod-naykov-doclidzhen.pdf> (дата звернення 13.04.2020)
4. Бородько Л. Метод проектів як засіб реалізації особистісно – орієнтованого навчання. *Початкова школа*. 2013. №5. с. 6-9.
5. Беліч Н. І. Залучення учнів до науково-дослідницької роботи (31.01.2012) / Форум педагогічних ідей «УРОК» / *Електронний каталог педагогічних матеріалів «Відкритий урок: розробки, технологій, досвід»* / URL: http://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/upbring/27192/
6. Вербицький В.В. Інтеграція загальної середньої, позаурочної, позакласної та позашкільної освіти з біології в умовах модернізації освіти в Україні. *Сучасний виховний процес: сутність та інноваційний потенціал: Матеріали звіт. наук.-практ. конф. Ін-ту проблем виховання НАПН України*. Івано-Франківськ, 2018. С. 53-58. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/713027/>
7. Вербицький В.В. Позаурочна та позакласна освітня (неформальна) діяльність в умовах розвитку стратегії виховання України (завантажено 2018 року). *Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді: Офіційний сайт. Бібліотека*. URL:

- <https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2018/02/PPOD.pdf> (дата звернення 01.10.2020)
8. Вішкіна Л. Пректування уроків географії. *Краєзнавство. Географія. Туризм*. 2012. № 6-7 (731 – 732). с. 3 – 13.
 9. Вороненко Т. Проектна діяльність учнів у навчанні природничих предметів. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2015. №4. С.20-24.
 10. Всеукраїнський конкурс Еко-Україна 2020: Офіційний сайт. URL: <http://ecoukraine.nenc.gov.ua> (дата звернення 20.10.2020)
 11. Грачева И. Н. Формирование исследовательских умений учащихся в процессе обучения биологии. *Биология в школе*. 2009. №6. С.49-50.
 12. Грицай Н.Б. Удосконалення підготовки студентів до проведення позакласної роботи з біології в школі. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка*. 2006. № 6. С. 38-43.
 13. Грицай Н.Б. Методика навчання біології як самостійна галузь науково-педагогічних знань. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2013. №8 (34). С. 369-376
 14. Денисова А. А. Исследовательская деятельность в современной системе образования. *Биология в школе*. 2008. №1. С. 39-40.
 15. Державний стандарт базової середньої освіти / Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898> (дата звернення 01.09.2020)
 16. Задорожний К. М. Дослідницька та проектна діяльність під час вивчення біології. Харків.: Основа, 2008. 160 с.
 17. Закон України «Про позашкільну освіту» / Затверджено 22 червня 2000 року № 1841-III. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 2000, № 46, ст.393 (редакція від 16.10.2020) URL:

- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14#Text> (дата звернення 02.11.2020)
18. Кикоть В.П. Проектна діяльність на уроках біології / ДНЗ «Черкаський професійний автодорожній ліцей». *Електронний портал На Урок*. URL: <https://naurok.com.ua/metodichniy-posibnik-proektna-diyalnist-na-urokah-biologi-32549.html>
 19. Ковальова О. Нетрадиційний урок за проектною технологією. *Завуч*. 2008. №36. С. 16-20.
 20. Костіков І.Ю. Біологія: підручник для 6 кл загальноосвітніх навчальних закладів. Київ: Видавничий дім «Освіта», 2014. 256 с.
 21. Мала академія наук України: Офіційний сайт. URL: <http://man.gov.ua/ua/index> (дата звернення 01.10.2020)
 22. МАН: Підготовка науково-дослідницьких проектів: Збірник. Упоряд: М. Голубенко. К.: Редакція загальнопедагогічної газети, 2005. 127 с.
 23. Матяш Н. Практична частина навчальної програми з біології: проблеми її виконання. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2015. № 6. С. 38-41. URL: https://lib.iitta.gov.ua/705015/1/Bio_him_6_2015_Matyash.pdf (дата звернення 10.08.2020)
 24. Матяш Н.Ю., Коршевнюк Т.В., Рибалко Л.М., Козленко О.Г. Навчання біології учнів основної школи : методичний посібник. К.: КОНВІ ПРІНТ, 2019. 208 с.
 25. Міжнародний природничий конкурс «Колосок»: Офіційний сайт. URL: <http://kolosok.org.ua> (дата звернення 01.11.2020)
 26. Мініч, Л. В. Науково-дослідна робота учнів основної школи як фактор мотивації до навчання фізики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 3 : Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. Вип. 6. – С. 203-208. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/2903/1/Minich.pdf>

27. Міронець Л.П., Ланчинська А.С. Методика організації дослідницького практикуму з біології рослин у основній школі. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2018. Випуск 1(11) С. 17-22
28. Навчальні програми з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку: еколого-біологічний профіль [збірник /за загальною редакцією доктора педагогічних наук В.В.Вербицького]. К.: НЕНЦ, 2020. 178 с. URL: https://nenc.gov.ua/?page_id=834 (дата звернення 30.09.2020)
29. Навчальні програми для 5-9 класів / *Міністерство освіти і науки України: Офіційний веб-сайт*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
30. Палат Е.С. Метод проектів: Електронний ресурс. URL: <http://dok.opredelim.com/docs/index-57372.html>
31. Полякова Т.Н. Метод проектів в школі: теорія і практика застосування. М.: ІЦ "Академія", 2011. 112 с.
32. Пономарьов І.М., Соломін В.П., Сидельникова Г.Д. Загальна методика навчання біології. К.: Либідь, 2006. 590 с.
33. Пономарьова Г.Ф. Науково-дослідна робота студентів у ВНЗ як складова їх професійної підготовки. *Наукові записки кафедри педагогіки. Випуск XXIV*. Харків, 2020. С. 138-144.
34. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти / Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. *Кабінет міністрів України: офіційний веб-сайт*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898> (дата звернення 20.10.2020)
35. "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя": Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС)

- від 18 грудня 2006 року / *Офіційний портал Верховної ради України*.
 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_975#Text (дата звернення 20.10.2020)
36. Сапогов В.А., Кондратюк О.І. Гурткова робота як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія*. 2014. Випуск 41. С. 124-127
37. Сидорчук Н.Г. Мала академія наук як форма організації наукової діяльності учнів: Методичні рекомендації. Житомир: ЖДУ, 2004. 35 с.
38. Скиба О. П. Стиль наукового мислення в інформаційну епоху. *Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія*. 2011. №2. С. 59-62. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnau_f_2011_2_15.
39. Слободяник О. Аналіз поняття "проект", "проектна технологія", "педагогічне проектування" у дослідженнях зарубіжних та вітчизняних науковців. *Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]*. Серія : *Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2015. Вип. 7(3). С. 234-243. URL: Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_7\(3\)_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_7(3)_42).
40. Степура Н.В. Компетентнісний підхід до навчання і виховання учнів на уроках біології як засіб творчого зростання якісно нової особистості (з досвіду роботи) (дата зміни 14.01.2019) Бібліотека Освітній проєкт «На Урок». URL: <https://naurok.com.ua/opis-dosvidu-roboti-kompetentnisniy-pidhid-do-navchannya-i-vihovannya-uchniv-na-urokah-biologi-yak-zasib-tvorchogo-zrostannya-yakisno-novo-osobistosti-81394.html> (дата звернення 10.08.2020)
41. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно – исследовательской и проектной деятельности. *Биология в школе*. 2013. №5. С. 60-67.

42. 28. Тесленко Т. Практичні результати використання методу проєктів. *Початкова освіта*. 2006. №16. С. 6-9.
43. Типові освітні програми для 2-11 класів/ *Міністерство освіти і науки України: Офіційний веб-сайт*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/tipovi-osvitni-programi-dlya-2-11-klasiv> (дата звернення 20.10.2020)
44. Усик О. Запровадження нових технологій у традиційну систему навчання методом проєктів. *Математика в сучасній школі*. 2012. №1. С. 33-39.
45. Фамелис С. А. Организация исследовательской работы учащихся. *Биология в школе*. 2007. №1. С. 40-44.
46. Філімонова О.М. Особливості науково-дослідницької роботи в школі. Пирятин, 2017 (завантажено 10.07.2018) / Освітній проєкт На Урок. URL: <https://naurok.com.ua/metodichniy-posibnik-osoblivosti-naukovo-doslidnicko-roboti-v-shkoli-38207.html>
47. Хайбулина К.В. Проектная технология обучения биологии в школе. *Биология в школе. Все для учит.* 2013. №5. С. 2 – 5.
48. Цина А. Формування особистісних якостей учнів під час проектно – технологічної діяльності. *Трудове навчання*. 2010. №8. С. 3-6.
49. Центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді Херсонської обласної ради: Офіційний сайт. URL: <https://junnat.kherson.ua> (дата звернення 15.09.2020)
50. Шейко В.М., Кушнарєнко В.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник (2-ге вид.) К.: Знання-Прес, 2002. 295 с.
51. Шулдик В.І. Курс методики викладання біології в модулях: Підручник для студентів, магістрів та молодих вчителів біології. К.: Науковий світ, 2000. 289 с.
52. Шулдик В. І. Практикум з методики біології. Умань: Алмі, 2007. 180 с.

