

**Кравченко А.В.**

*студентка,*

*Херсонський державний університет*

## **ФІТОБІОЛОГІЧНІ ЕКСПЕРИМЕНТИ В ШКІЛЬНОМУ ДОСЛІДНИЦЬКОМУ ПРАКТИКУМІ (6 КЛАС)**

Виховання в учнів здатності до самонавчання та саморозвитку – одне з найважливіших завдань, покладених на сучасну національну школу. Один з досить популярних способів, який працює не тільки на реальність, але і на перспективу – залучення школярів до дослідницької діяльності. Курс «Біологія» – той самий компонент освітнього процесу, зміст якого передбачає залучення учнів до основ науково-дослідної роботи, і в його програмі дослідницький компонент відображений різнопланово [1; 4; 7; 8]. Серед емпіричних методик пізнання найбільш активна взаємодія між об'єктом дослідження та дослідником відбувається під час експерименту. Експеримент – активне та цілеспрямоване втручання у перебіг досліджуваного процесу, зміна об'єкту або відтворення процесу в спеціально створених контрольованих умовах [2]. При вивченні біології учні ставлять експерименти при виконанні проєктів та завдань дослідницького практикуму.

Дослідницький практикум – форма освітньої діяльності учня, що об'єднує практичну і дослідницьку складову освітнього процесу, спосіб інтеграції уроків з окремими формами позакласної роботи. Це обов'язкова складова освіти, з чітко визначеними темами та місцем в розкладі [5; 9]. Практикум передбачає самостійне виконання експерименту учнем, з підсумковим звітом про результати під час проходження уроку.

Виконання учнями завдань дослідницького практикуму при вивченні біології в 6му (біологія рослин та грибів) та 8му (біологія людини) класах. В змісті теми «Рослини» заплановано виконання таких дослідницьких практичних робіт: «Дослідження процесу росту вегетативних органів», «Спостереження за розвитком пагона з бруньки», «Транспорт речовин по рослині», «Вегетативне розмноження рослин», «Дослідження умов проростання насінин» [7; 8]. Схема виконання завдань відповідає всім етапам класичного фітофізіологічного

експерименту [3; 10]. Крім отримання нових знань, виконання завдань дослідницького практикуму спрямоване на формування у школярів здатності до проведення всіх етапів наукового досліджу, вміння працювати з обладнанням та приладами.

Розглянемо особливості експериментальної діяльності школярів на прикладі виконання завдань теми «Транспорт речовин по рослині». *Метою* виконання завдання є дослідження процесу пересування рідин по тілу рослини і напрямку впливу на цей процес зовнішніх умов. *Підготовчий етап* експерименту покладений на вчителя. В процесі підготовки вчитель повинен забезпечити наявність необхідного для досліджу *матеріально-технічного* обладнання. Обладнання включає: 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 кімнатного (*Impatiens sultani*).

На *другому етапі* виконання експерименту вчитель разом з учнями обговорює теоретичні питання, на які їм слід спиратись при виконанні роботи, та пояснює, які закономірності життєдіяльності рослин вони мають виявити.

*Теоретичні відомості.* Органічні та мінеральні речовини пересуваються тілом рослини в складі водного розчину. У вищій рослини даний процес керується низкою рушійних сил. Кореневий тиск, «нижній кінцевий двигун», забезпечує надходження розчину в кореневу систему. Транспірація з поверхні листків, «верхній кінцевий двигун», наче поршнем, підтягує воду до поверхні випаровування. Пересування рідини по провідній системі рослин підтримується явищами адгезії та когезії [3; 6; 10]. Інтенсивність процесів залежить від стану рослини та від характеристик рідини, що поглинається. Рух рідини векторний, відбувається по провідним елементам ксилеми. Цей процес стає помітним, якщо поверхневі тканини стебел рослин позбавлені вираженої пігментації, а поглинений нею розчин яскраво забарвлений. В цьому

випадку кольорова рідина просвічується крізь прозорі стінки судин, паренхіму та кірку стебел. Одночасно можна побачити не тільки сам факт поглинання рідини, але і напрямок її руху.

Наступним етапом йде *планування окремих етапів експерименту* – розподіл тем для виконання. При виконанні завдань дослідницького практикуму учні можуть працювати індивідуально, парами, групами. Дослідження транспорту рідини по рослинах виконується в чотирьох варіантах. Відповідно, виконавці розбиваються на чотири робочих групи (оптимально – кожна по два школяра), кожній з яких видається своє завдання.

*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). Кристалзатор (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 сине 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 [3; 10].

Після розподілу тем вчитель роздає учням інструктивні картки для виконання, розроблені відповідно до вищепредставленого ходу роботи. Кожній групі пояснюють особливості закладки досліду, вказує на прогнозований час отримання результатів. В процесі видачі інструктивних карток учням оголошується дата та урок, коли вони мають представити однокласникам результати виконання досліду.

Далі учні *закладають досліди*, поетапно фіксуючи результати. Описаний експеримент триває 1,5-2 години. Контроль за виконанням з боку вчителя може здійснюватися або безпосередньо під час досліду, або дистанційно (якщо учні виконують експеримент самостійно). В другому випадку виконавці пересилають вчителю (за допомогою електронної пошти, Viber, Telegramm або інших месенджерів) фотознімки закладених експериментів та їх результатів. *Записи спостережень* учень під час дослідження транспорту рідини по рослині 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 виконавці складають *підсумковий звіт*. Звіт оформляється у вигляді демонстраційної презентації, з описом теоретичного підґрунтя досліду, ходу роботи та отриманого результату. Презентацію виконавці представляють під час уроку біології, присвяченому ґрунтовому, повітряному та водному живленню рослин. Роль демонстраційного матеріалу також відіграють рослини в склянках із забарвленою водою.

Загалом передбачені програмою «Біологія. 6-9 класи» теми дослідницького практикуму є роботами дослідницького характеру. Їх 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. В таких експериментах 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.

### Список використаних джерел:

1. Біологія: Підручник для загальноосв. навч. закладів. 6-й кл. / Л.І. Остапченко та ін. – Київ: «Генеза», 2014. – 224 с.
2. 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-naukov-doclidzhen.pdf> (дата звернення: 13.04.2020).
3. Загороднюк Н.В., Мельник Р.П. Фізіологія рослин: методичні рекомендації до лабораторних занять (2-ге видання, перероблене і доповнене). – Херсон: ФОП Вишемірський В.С., 2019. – 100 с.
4. Костіков І.Ю. Біологія: підручник для 6 кл. загальноосвітніх навчальних закладів. – Київ: Видавничий дім «Освіта», 2014. – 256 с.
5. 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.
6. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
7. 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>
8. 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).
9. Шульдик В.І. Практикум з методики біології. – Умань: Алмі, 2007. – 180 с.
10. Фізіологія рослин: Практикум / О.В. Брайон та ін. за ред М.М. Мусієнка. – К.: Вища школа, 1995. – 191 с.