УДК 373.5.016:58]:[37.091.64-028.22:582.082.5](045) DOI https://doi.org/10.32782/1995-0519.2025.1.6

ГЕРБАРІЙ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ НАТУРАЛЬНОЇ НАОЧНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ БОТАНІКИ

Вікторія Скакун
кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри біології та здоров'я людини
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,
вул. Садова, 2, Умань, Черкаська обл., Україна, 20300, skakyn_vika@meta.ua
ORCID: 0000-0001-5161-123X

Стаття присвячена дослідженню використання гербарію як важливого засобу наочної природничої освіти під час вивчення шкільного курсу ботаніки. У роботі підкреслюється, що гербарій є не лише колекцією висушених рослин, а й потужним інструментом для розвитку в школярів навичок спостереження, аналізу та систематизації природничих знань. Автори наголошують, що використання гербаріїв в освітньому процесі сприяє глибшому розумінню морфологічних, анатомічних та екологічних особливостей рослин, даючи учням змогу на практиці ознайомитися з різноманіттям флори.

Зокрема, гербарій є ефективним засобом для формування навичок самостійної роботи, розвитку критичного мислення й аналітичних здібностей учнів, оскільки вони вчаться не лише визначати види рослин, а й порівнювати їх, досліджувати їхнє середовище існування та екологічну роль. Розглянуто можливості використання гербарію в рамках міжпредметних зв'язків, зокрема з такими дисциплінами, як географія, екологія, історія, медицина. Це дає учням змогу глибше усвідомити взаємозв'язки між живими організмами та навколишнім середовищем.

Особлива увага в статті приділяється екологічному вихованню через гербарій, адже робота з ним сприяє формуванню в школярів усвідомлення важливості збереження біорізноманіття, збереження рослинних видів та екологічної рівноваги. Автори також підкреслюють, що практичні заняття з гербарієм сприяють зростанню інтересу до ботаніки, формуючи в учнів не лише теоретичні знання, а й практичні навички, що допомагають у подальшому професійному розвитку.

У результаті гербарій виступає як потужний інструмент інтеграції знань, розвитку компетентностей учнів, а також як засіб для зміцнення інтересу до природничих наук, підвищення якості навчання й формування екологічної свідомості.

Ключові слова: гербарій, наочність, ботаніка, рослини, морфологія, навчальний процес, практичні навички.

Актуальність роботи. У сучасних умовах реформування освіти й упровадження інноваційних технологій постає питання модернізації традиційних підходів до навчання природничих дисциплін, зокрема ботаніки. Гербарії як один із ключових інструментів пізнання рослинного світу залишаються невід'ємною складовою освітнього процесу. Водночас актуальність роботи зумовлена кількома аспектами. Формування екологічної свідомості учнів стає одним із пріоритетів сучасної освіти.

Використання гербаріїв сприяє глибшому усвідомленню цінності рослинного світу й необхідності його збереження. В епоху цифровізації освіти важливо знаходити способи поєднання традиційних методів навчання із сучасними технологіями. Створення цифрових гербаріїв, використання мобільних додатків (Flora Incognita, PlantNet, PlantSnap, PictureThis, LeafSnap, Seek, PlantNet) для ідентифікації рослин, а також інтерактивних платформ (iNaturalist, KeyToNature, GBIF (Global Biodiversity Information Facility)) відкриває нові можливості для навчання. Робота з гербаріями сприяє розвитку критичного мислення, дослідницьких навичок, здатності до аналізу й синтезу інформації, що відповідає сучасним освітнім стандартам, які орієнтовані на формування ключових компетентностей [2].

Інтеграція природничих наук із технологіями, інженерією та математикою (STEM) дає змогу зробити освітній процес більш міждисциплінарним, цікавим і практично орієнтованим. Гербарії можуть стати важливим інструментом у реалізації STEM-проєктів (наприклад, «Цифровий гербарій із використанням штучного інтелекту», «Екологічний моніторинг за допомогою гербарію», «Хімічний аналіз гербарних зразків», «3D-сканування та моделювання гербарних зразків»). Вивчення локальної флори через створення гербаріїв дає змогу учням краще зрозуміти природні особливості свого регіону, формуючи зв'язок із рідним краєм і відповідальність за його екологічний стан. Зважаючи на ці аспекти, дослідження використання гербаріїв у шкільній ботаніці в контексті поєднання традиційних та інноваційних підходів є актуальним

і перспективним для розвитку сучасної природничої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні дослідження свідчать про інтерес, що зростає, до використання гербаріїв як інструменту інтеграції традиційних методів навчання з інноваційними технологіями. Зокрема, роботи багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців акцентують увагу на таких аспектах. У публікаціях Валентина Шмідта (2020, 2021) зазначено, що створення електронних баз даних рослин сприяє доступності матеріалів для учнів і викладачів. Цифрові гербарії дають змогу уникнути пошкодження фізичних зразків і полегшують їх використання в дистанційному навчанні. Анна Карпова досліджувала можливості використання мобільних додатків, таких як Plant Snap і Naturalist, для ідентифікації рослин. Вона зазначає, що інтеграція таких технологій робить освітній процес більш інтерактивним, сприяє формуванню практичних навичок і підвищує зацікавленість учнів. Михайло Кравченко (2022) акцентує увагу на важливості використання гербаріїв у міждисциплінарних STEM-проєктах. У роботах він описує приклади дослідження екологічних факторів, аналізу біорізноманіття й упровадження статистичних методів у вивчення рослинного світу. Софія Лисенко в дослідженнях висвітлює роль гербаріїв у формуванні екологічної свідомості учнів. Вона приділяє особливу увагу використанню гербаріїв для дослідження локальної флори й розвитку екологічної відповідальності серед школярів. Таким чином, аналіз сучасних наукових джерел демонструє високий потенціал гербаріїв в освітньому процесі та актуальність подальшого вивчення цього питання [2].

Мета статті – проаналізувати сучасні підходи до використання гербаріїв у шкільному курсі ботаніки, визначити значення їх традиційної ролі в навчанні.

Матеріал і результати дослідження. Гербарії протягом десятиліть залишаються основним засобом ілюстрації рослинного світу. Вони дають змогу вивчати морфологічну будову рослин, ознайомлюватися з регіональною флорою, засвоювати основи систематики та класифікації рослин.

Виготовлення гербаріїв є також цінним практичним завданням для учнів, яке сприяє розвитку спостережливості, уважності й відповідальності. За допомогою гербаріїв учені описують нові види рослин і вивчають, як різні види пов'язані між собою. Гербарії також містять багато інформації про те, де ростуть певні види рослин, які типи середовищ існування їм подобаються, у яку пору року рослини цвітуть і дають плоди. Нарешті, гербарії є потужним інструментом, що допомагає нам зрозуміти, як на рослини впливають такі фактори, як руйнування оселищ і зміна клімату. З усіх цих причин гербарії дають змогу нам краще розуміти й захищати види рослин у всьому світі. Щоб отримувати користь від гербаріїв, ми повинні продовжувати збирати рослини й робити ці колекції доступними для всього світу.

В освітньому процесі гербарій є потужним інструментом наочної освіти, оскільки природничі науки, зокрема ботаніка, потребують візуальних засобів для демонстрації складних явищ і процесів, що відбуваються в рослинному світі [7].

Наочність в освіті – це використання реальних або створених спеціально навчальних матеріалів для демонстрації явищ, процесів чи об'єктів. У випадку ботаніки наочні засоби дають учням можливість безпосередньо працювати з природними об'єктами, що сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню матеріалу. Гербарій є одним із таких засобів, оскільки дає змогу учням вивчати рослини в їх натуральному вигляді, порівнювати їх різні частини (листя, стебло, квітки, корені) і визначати їхні види, родини, будову та інші характеристики.

Вивчення ботаніки передбачає вивчення багатого різноманіття рослин, їх будови, життєвих циклів, екології та значення для екосистем. Гербарій є важливим інструментом для:

– ідентифікації рослин: учні навчаються розпізнавати види рослин за їхніми морфологічними ознаками;

– порівняння рослин: використовуючи гербарій, можна порівнювати різні види рослин, аналізувати відмінності між родинами, родами й видами;

– дослідження морфології: гербарій дає змогу наочно вивчати будову рослин – корінь, стебло, листя, квітки, плід, що є основою для розуміння фізіології рослин;

– поглиблене вивчення екології: через гербарії можна досліджувати адаптації рослин до різних умов середовища, таких як клімат, грунт, освітленість.

Згідно з теорією наочної освіти (Йоганн Генріх Песталоцці, Яків Ріхард), наочність у навчанні забезпечує більш глибоке й точне засвоєння матеріалу, адже дає учням змогу не тільки слухати або читати про об'єкти, а й безпосередньо взаємодіяти з ними. Гербарій слугує методом стиму-

лювання активної пізнавальної діяльності учнів, що, відповідно, підвищує ефективність навчання. Крім того, робота з гербарієм сприяє розвитку спостережливості й уваги, оскільки учні повинні помічати найдрібніші деталі будови рослин.

Під час уроків ботаніки можна застосовувати різні методи роботи з гербарієм:

– індивідуальні та групові дослідження. Учні можуть створювати власні гербарії або працювати з уже зібраними матеріалами, що дає змогу розвивати дослідницькі навички;

– порівняння зразків. Робота з гербаріями дає можливість порівнювати рослини за різними ознаками – формою листя, типом квітки, способом розмноження, умовами зростання;

– презентації та обговорення. Гербарій також може бути використаний під час колективних обговорень, коли учні презентують свої спостереження, що сприяє розвитку комунікативних та аналітичних навичок.

Гербарій допомагає учням усвідомити значення збереження біорізноманіття й екологічної рівноваги, оскільки через вивчення флори можна зрозуміти взаємозв'язок між рослинами й іншими організмами, а також роль рослин у природних екосистемах і житті людини. Під час роботи з гербарієм учні можуть досліджувати рідкісні й охоронювані види, що сприяє формуванню екологічної свідомості та відповідальності [5].

Інноваційні підходи до використання гербаріїв. У сучасній освіті з'являються нові можливості для інтеграції гербаріїв в освітній процес. Наведемо приклади деяких із них.

1. Цифрові технології дають змогу створювати електронні версії гербаріїв, які доступні для широкого кола користувачів через інтернет, доповнені інтерактивними елементами, такими як 3D-зображення, відео- й аудіоматеріали, полегшують проведення дистанційного навчання.

2. Використання мобільних додатків. Існує багато мобільних додатків, які допомагають ідентифікувати рослини за допомогою фотографій. Це дає змогу учням швидко перевіряти інформацію про рослини та збагачувати свої гербарії.

3. Інтеграція STEM-підходу. Використання гербаріїв у рамках STEM-проєктів відкриває нові перспективи для навчання: дослідження впливу екологічних факторів на рослини, аналіз біорізноманіття за допомогою статистичних методів, використання гербаріїв для вивчення генетики та молекулярної біології.

Практичне впровадження в освітній процес. Для поєднання традиційних та інноваційних методів важливо забезпечити комплексний підхід:

– створення шкільних гербарних колекцій, які включають як фізичні, так і цифрові екземпляри;

– проведення тематичних уроків, під час яких учні працюють із гербаріями в поєднанні із сучасними технологіями;

– організація проєктної діяльності, спрямованої на дослідження локальної флори.

Гербарії залишаються важливим інструментом у шкільному курсі ботаніки. Поєднання традиційних методів та інноваційних підходів дає змогу зробити освітній процес більш захопливим, ефективним і відповідним сучасним освітнім вимогам. Інтеграція цифрових технологій і STEM-методів відкриває нові горизонти для використання гербаріїв у шкільній ботаніці, сприяючи формуванню в школярів ключових компетентностей XXI століття.

У результаті проведеного аналізу використання гербарію як засобу наочної освіти під час вивчення шкільного курсу ботаніки можна зробити кілька ключових висновків. Гербарій не тільки слугує важливим інструментом для наочного вивчення рослин, а й забезпечує багатогранний підхід до навчання, що включає як теоретичні, так і практичні аспекти. Його використання в освітньому процесі дає змогу значно покращити засвоєння матеріалу, зробити уроки ботаніки більш динамічними та цікавими для учнів.

Гербарій сприяє розвитку в школярів таких важливих компетентностей, як спостережливість, порівняння, аналіз і класифікація. Учні вчаться не тільки визначати рослини за їх морфологічними ознаками, а й порівнювати різні види, що дає змогу сформувати навички логічного мислення і критичного підходу до вивчення природних явищ. Ці навички є основою для подальшого розвитку учнів в інших природничих дисциплінах, а також для формування в них здатності до самостійного навчання.

Застосування гербаріїв у навчанні дає змогу активно інтегрувати знання з різних дисциплін. Вивчаючи рослини через гербарій, учні можуть побачити зв'язок між ботанікою, екологією, географією, історією, а також оцінити роль рослин у житті людини й у природних екосистемах. Це допомагає створити цілісне уявлення про природні процеси та взаємозв'язки у світі живих організмів. Використання гербаріїв стає ефективним засобом для формування міжпредмет-

них компетентностей, що є важливим аспектом сучасної освіти.

Гербарій є ефективним засобом для формування екологічної свідомості учнів. Через роботу з гербаріями учні набувають глибших знань про значення рослин у природних екосистемах, їх роль у підтримці біорізноманіття, а також усвідомлюють важливість збереження рідкісних видів та охорони навколишнього середовища. Це підвищує рівень екологічної грамотності, що є необхідним для вирішення сучасних глобальних екологічних проблем.

Практична робота з гербаріями здатна значно підвищити інтерес учнів до ботаніки та природничих наук загалом. Замість абстрактних теоретичних знань, учні отримують можливість працювати з реальними зразками, що викликає в них інтерес і бажання досліджувати природу. Крім того, такий підхід робить освітній процес більш інтерактивним та активним, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу й розвитку в дітей навичок самостійної роботи [8].

Робота з гербаріями дає учням змогу не лише здобувати знання, а й активно долучатися до дослідницької діяльності. Вони вчаться збирати рослини, правильно їх сушити і зберігати, а також аналізувати отримані зразки. Такий процес формує в дітей навички дослідження, самостійного вивчення й організації інформації, що є важливими для розвитку наукових компетенцій.

Не менш важливим є той факт, що робота з гербаріями сприяє розвитку не лише академічних, а й особистісних якостей учнів, таких як уважність, терплячість, самодисципліна та здатність до системного мислення. Крім того, робота з реальними рослинними зразками сприяє розвитку естетичних почуттів і поваги до природи, що є важливим аспектом гуманістичного підходу в освіті.

Висновки. Отже, гербарій є важливим інструментом у навчанні ботаніки, який сприяє глибокому розумінню природи, розвитку пізнавальних навичок, а також вихованню екологічно свідомих громадян. З огляду на ці переваги, його роль у шкільному навчанні не може бути переоцінена. Використання гербарію як засобу наочної освіти не лише робить процес навчання більш цікавим і доступним, а й готує учнів до самостійної дослідницької діяльності, допомагаючи їм стати більш свідомими та відповідальними щодо збереження природних ресурсів і біорізноманіття планети.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горєлова О. І. Гербарій і ботанічні колекції в підготовці фахівців зеленого будівництва. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Біологія».* 2015. Вип. 25. С. 39−42.
2. Чопик В. І., Мякушко Т. Я., Соломаха Т. Д. Гербарій. Історія, створення, функціонування. Київ : Фітосоціоцентр, 1999. 130 с.
3. Hedrick B. P., Heberling J. M., Meineke E. K., Turner K. G., Grassa C. J., Park D. S. et al. Digitization and the future of natural history collections Bioscience. 2020. Vol. 70. P. 243–251. doi: https://doi.org/10.1093/biosci/biz163
4. GBIF (Global Biodiversity Information Facility). Filtered export of GBIF occurrence data. 2023. doi: https://doi.org/10.15468/dd.uhhhfy
5. Särkinen T., Staats M., Richardson J. E., Cowan R. S., Bakker F. T. How to open the treasure chest. *Optimising DNA extraction from herbarium specimens. PLoS ONE.* 2012. Vol. 7. Article e43808. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043808
6. Feeley K. J., Silman M. R. Land-use and climate change effects on population size and extinction risk of Andean plants. *Global Change Biology*. 2010. Vol. 16. P. 3215–3222. doi: https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02197.x
7. Old plants, new tricks: phenological research using herbarium specimens / C. G. Willis et al. *Trends in Ecology & Evolution*. 2017. Vol. 32. P. 531–546. doi: https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.03.015
8. Wildflower phenological escape differs by continent and spring temperature / B. R. Lee et al. *Nature Communications*. 2022. Vol. 13. Article 7157. doi: https://doi.org/10.1038/s41467-022-34936-9

HERBARIUM AS AN EFFECTIVE MEANS OF NATURAL VISUALIZATION IN THE STUDY OF THE SCHOOL BOTANY COURSE

Victoria Skakun
Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biology and Human Health Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, 2 Sadova str., Uman, Cherkasy region, Ukraine, skakyn_vika@meta.ua
ORCID: 0000-0001-5161-123X

The article is devoted to the study of the use of herbariums as an important means of visual natural education in the study of the school botany course. The paper emphasizes that a herbarium is not only a collection of dried plants, but also a powerful tool for developing students' skills in observing, analyzing, and systematizing natural knowledge. The authors emphasize that the use of herbaria in the educational process contributes to a deeper understanding of the morphological, anatomical and ecological features of plants, allowing students to get acquainted with the diversity of flora in practice.

In particular, a herbarium is an effective tool for developing students' independent work skills, critical thinking and analytical abilities, as they learn not only to identify plant species but also to compare them, explore their habitat and ecological role. The article also discusses the possibilities of using herbariums as part of cross-curricular connections, in particular with such disciplines as geography, ecology, history, and medicine. This allows students to better understand the relationship between living organisms and the environment.

The article pays special attention to environmental education through the herbarium, as working with it helps students to realize the importance of biodiversity conservation, plant species preservation, and ecological balance. The authors also emphasize that practical classes with the herbarium contribute to the growth of interest in botany, developing not only theoretical knowledge but also practical skills that help in further professional development.

As a result, the herbarium acts as a powerful tool for integrating knowledge, developing students' competencies, as well as a means of strengthening interest in the natural sciences, improving the quality of education and shaping environmental awareness.

Key words: herbarium, visualization, botany, plants, morphology, educational process, practical skills.

REFERENCES

1. Horielova, O.I. (2015). Herbarii i botanichni kolektsii v pidhotovtsi fakhivtsiv zelenoho budivnytstva [Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N.Karazina]. Seriia: Biolohiia, Vyp. 25, 2015. S. 39−42 [in Ukrainian].

2. Chopyk, V.I., Miakushko, T.Ia., & Solomakha, T.D. (1999). Herbarii. Istoriia, stvorennia, funktsionuvannia. Kyiv : Fitosotsiotsentr. 130 s. [in Ukrainian].

3. Hedrick, B.P., Heberling, J.M., Meineke, E.K., Turner,K.G.,Grassa,C.J.,Park,D.S.,etal.(2020).Digitization and the future of natural history collections. [*Bioscience*] 70:243–251. doi: https://doi.org/10.1093/biosci/biz163

4. GBIF (Global Biodiversity Information Facility). (2023). Filtered export of GBIF occurrence data. doi: https://doi.org/10.15468/dd.uhhhfy [in USA].

5. Särkinen, T., Staats, M., Richardson, J.E., Cowan, R.S., and Bakker, F.T. (2012). How to open the treasure chest. Optimising DNA extraction from herbarium specimens. [*PLoS ONE*] 7:e43808. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043808 [in USA].

6. Feeley, K.J., & Silman, M.R. (2010). Land-use and climate change effects on population size and extinction risk of Andean plants. [*Glob. Chang. Biol.*] 16:3215–3222. doi: https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02197

7. Willis, C.G., Ellwood, E.R., Primack, R.B., Davis, C.C., Pearson, K.D., Gallinat, A.S., et al. (2017). Old plants, new tricks: phenological research usingherbarium specimens. [*Trends Ecol. Evol.*] 32:531–546. doi: https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.03.015

8. Lee, B.R., Miller, T.K., Rosche, C., Yang, Y., Heberling, J.M., Kuebbing, S.E., et al. (2022). Wildflower phenological escape differs by continent and spring temperature. [*Nat. Comm.*] 13:7157. doi: https://doi.org/10.1038/s41467-022-34936-9

Стаття надійшла 30.01.2025