

ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ У СТАРШІЙ ШКОЛІ (НА ПРИКЛАДІ МІСЦЕВИХ ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ)

APPLICATION OF VIRTUAL EXCURSIONS DURING PRACTICAL WORKS IN HIGH SCHOOL (EVIDENCE FROM LOCAL OUTDOOR RECREATIONAL RESOURCES)

У статті описано, як можуть бути використані можливості місцевих рекреаційних ресурсів при створенні віртуальних екскурсій для освітнього процесу в старшій школі. Мета статті полягає у вивченні можливості використання віртуальних екскурсій під час проведення практичних робіт, передбачених у темі «Адаптації» шкільної програми з екології в 11 класі на профільному рівні. Зафіксовано, що в програмі із цієї теми передбачено проведення однієї практичної роботи у форматі екскурсії за вибором учителя. Наголошено, що мінімальну кількість екскурсій, запропонованих для вивчення екології, можна вважати недоліком шкільної програми. Наведено вимоги до місця проведення практичної роботи у формі екскурсії на тему «Виявлення морфологічних та фізіологічних адаптацій рослин до умов існування». Показано можливість проведення цієї практичної роботи у формі віртуальної екскурсії. Указано, що доцільно створювати віртуальну екскурсію у форматі «німого» відео, без коментарів стосовно характеристик середовища та адаптацій до них рослин. Запропоновано завдання до нової форми проведення практичної роботи, які сприятимуть формуванню в учнів очікуваного результату навчання: «уміння самостійно вишукувати нову інформацію, необхідну для формулювання обґрунтованих висновків щодо особливостей функціонування біо- та екосистем». Наведені приклади поширених рослин місцевих природних рекреаційних ресурсів із групи мезофітів і гідрофітів з яскраво вираженими морфологічними та фізіологічними адаптаціями до середовища існування. Установлення біогеографічних закономірностей поширення видів рослин, використаних для практичної роботи, є засобом формування такого результату навчання, як «уміння давати визначення, пояснювати й наводити приклади для основних біологічних та екологічних законів, закономірностей, правил». Запропоновано використання віртуальної екскурсії для проведення практичної роботи «Укладання плану заходів щодо екологізації окремої форми антропогенної діяльності (наприкладі виробництва, транспорту, рекреаційно-туристичної діяльності тощо)».

Ключові слова: віртуальна екскурсія, рекреаційні ресурси, практичні роботи, старша

школа, очікувані результати навчання, адаптації рослин.

The article describes the ways the local recreational resources potential could be used to create virtual excursions to enrich the educational process in high school. The purpose of the article is to explore the prospects of virtual tours during the practical works belonging to the "Adaptation" topic of the ecology school program, 11th grade, in-depth study classes. It is given that the program entails to conduct one practical work in a form of an excursion on the choice of a teacher as a part of the topic. It is emphasized that there are as few as possible excursions offered to enhance the study of ecology, which could be considered as a disadvantage of the school program. The requirements to the location where it is possible to conduct the practical work in the form of the excursion "Revealing of morphological and physiological adaptations of plants to living conditions" are given. It is represented that to conduct this practical work in a form of a virtual tour is quite possible. The usefulness of the creation of a virtual tour as a video podcast without comments concerning environmental characteristics and relevant plant adaptations is reasoned. The tasks for a new form of practical work, which could help to develop the expected learning outcomes as "the ability to search independently for some new information necessary to state the reasonable conclusions about the functioning of bio- and ecosystems", are suggested. The examples of dispersed flora species belonging to local natural recreational resources, the group of mesophytes, and hydrophytes with some obvious morphological and physiological adaptations to the environment, are given. Pointing out some biogeographical distribution patterns of plant species chosen for practical work could serve as an exercise to form such a learning outcome as "the ability to define, explain, and give examples of basic biological and environmental laws, patterns, rules". It is suggested applying a virtual excursion for the practical work "Projecting of some form of anthropogenic activity greening (evidence from industry, transport, recreational and tourist activities, etc.)".

Key words: virtual excursion, recreational resources, practical works, high school, expected learning outcomes, plant adaptations.

УДК 371.321.1:57
DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/32-2.22>

Москаленко М.П.,
канд. біол. наук,
доцент кафедри загальної біології
та екології
Сумського державного педагогічного
університету імені А.С. Макаренка

Міронєць Л.П.,
канд. пед. наук,
доцент кафедри загальної біології
та екології
Сумського державного педагогічного
університету імені А.С. Макаренка

Вакал А.П.,
канд. біол. наук,
доцент кафедри загальної біології
та екології
Сумського державного педагогічного
університету імені А.С. Макаренка

Торяник В.М.,
канд. біол. наук,
доцент кафедри загальної біології
та екології
Сумського державного педагогічного
університету імені А.С. Макаренка

Постановка проблеми в загальному вигляді.

Практична спрямованість програм з біології та екології забезпечується проведенням практичних і лабораторних робіт та іншої діяльності практичного характеру [9]. Практичні роботи виконуються з метою закріплення або перевірки засвоєння навчального матеріалу й рівня сформованості практичних умінь і навичок. При виконанні прак-

тичних робіт учні демонструють навички роботи з натуральними об'єктами, мікроскопами та лабораторним обладнанням; уміння розрізняти біологічні об'єкти, розв'язувати пізнавальні завдання за інструктивною карточкою; уміння порівнювати, робити висновки, розв'язувати вправи й задачі тощо [9]. У навчальній програмі для закладів загальної середньої освіти «Біологія і екологія.

10–11 клас. Профільний рівень» передбачено виконання деяких практичних робіт у формі екскурсій, іншим прикладом може бути місцева рекреаційна територія (паркова зона, пляж тощо). Після перегляду відео, знятого вчителем, учням пропонують таке завдання практичного характеру: розробити шкалу ушкодження цієї місцевості в результаті антропогенного навантаження під час відпочинку людей. Для виконання такого завдання учні повинні самі оцінити ступінь ушкодження території, визначити, які з них є більш небезпечними з погляду відновлення нормального стану рекреаційної зони. Створену шкалу цілком можна розглядати як формування такого очікуваного результату навчання, як уміння «ідентифікувати чинники негативного впливу на довкілля та оцінювати наслідки технологічної діяльності людини на довкілля» [1]. На базі такої шкали можна планувати такі заходи з мінімізації антропогенного впливу людини на цю територію, економічні розрахунки щодо реалізації таких заходів тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

В останні роки, особливо під час пандемії COVID-19, набуло актуальності використання віртуальних екскурсій для виконання різноманітних навчальних завдань. Таким інформаційним ресурсам присвячені численні публікації [2, с. 136; 3; 4; 7, с. 175; 11, с. 16]. Більшість із них розглядає методичні підходи застосування віртуальних екскурсій для формування очікуваних результатів навчання під час навчального процесу у вищій школі та закладах загальної середньої освіти [5; 6, с. 38; 9].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Попри згадані вище дослідження, залишається невирішеною проблема застосування віртуальних екскурсій як форми проведення практичних робіт під час вивчення тем предмета «Біологія і екологія. 10–11 клас. Профільний рівень» і формування очікуваних результатів навчання [1].

Мета статті полягає у вивченні можливостей використання віртуальних екскурсій для проведення практичних робіт у старшій школі (на прикладі місцевих природних рекреаційних ресурсів).

Виклад основного матеріалу. У навчальній програмі для закладів загальної середньої освіти «Біологія і екологія. 10–11 клас. Профільний рівень» передбачено виконання практичних робіт. В 11 класі в темі «Адаптації» (15 год.) заплановано чотири практичні роботи на вибір [1]. За вибором учителя можливе проведення однієї практичної роботи у форматі екскурсії на тему «Виявлення морфологічних та фізіологічних адаптацій рослин до умов існування». На нашу думку, такий варіант здійснення практичної роботи, є дуже доцільним. Під час вивчення екології в 11 класі набуває виключного значення вивчення механізмів адаптації організмів до умов середовища як

основи аутоекології. Найкращий шлях одночасно познайомитися із середовищем організмами, що живуть у ньому, – це екскурсія в природу. Загалом у навчальній програмі для закладів загальної середньої освіти «Біологія і екологія. 10–11 клас» як для рівня «стандарт», так і профільного рівня передбачено мінімальну кількість екскурсій, що можна вважати недоліком цієї програми саме для розділу «Екологія».

Указана вище практична робота у формі екскурсії на тему «Виявлення морфологічних та фізіологічних адаптацій рослин до умов існування» висуває певні вимоги до місця її проведення. По-перше, таке місце повинно бути максимально збереженим з погляду екосистеми. Тільки в такому випадку можна вивчити не викривлені адаптації тварин і рослин до відповідних умов існування. Ці вимоги можна виконати, перебуваючи в межах відповідного об'єкта місцевих природних рекреаційних ресурсів. Бажано, щоб це був об'єкт природо-заповідного фонду (заповідники, національні парки, заказники різного профілю та рівня), який відповідає вказаним вище вимогам. У більшості випадків такі місця знаходяться на значній відстані від шкіл і населених пунктів. Згідно з нормами, пішохідна екскурсія для школярів повинна тривати не більше ніж 4 години [8, с. 38].

По-друге, для ефективного проведення екскурсії на зазначену тему необхідна наявність водночас поряд наземно-повітряного та водного середовища зі специфічними умовами, у яких існують різні види рослин. Іншими словами, бажана наявність природної або штучної водойми.

Знайти в регіоні територію, яка відповідає одночасно вказаним вимогам, досить важко. Тому вчителі біології закладів загальної середньої освіти проводять подібні практичні роботи (екскурсії) в більш доступних місцях, де природне середовище зазнало певних змін унаслідок рекреаційного навантаження. Альтернативний варіант: створити вчителю віртуальну екскурсію самостійно, виходячи з можливостей місцевих природних ресурсів для проведення практичної роботи, визначеної в програмі з біології для старшої школи.

Під час виконання практичної роботи «Виявлення морфологічних та фізіологічних адаптацій рослин до умов існування» відбувається перевірка рівня сформованості практичних умінь і навичок. За підсумками цієї практичної роботи повинні бути сформовані такі очікувані результати навчання з категорії «уміння»: здатність описувати «пристосування рослин до низьких і високих температур, нестачі води, мінеральних речовин» [1]. У широкому розумінні – це опис адаптацій до існування в наземно-повітряному та водному середовищах. Тобто за відеоматеріалом віртуальної екскурсії учні повинні описати морфологічні й фізіологічні адаптації до умов існування в названих середови-

щах. Доцільно знімати «німе» відео, без коментарів стосовно характеристик середовища та адаптацій до них рослин. Учитель озвучує лише місце проведення знімання (місцеві природні рекреаційні території).

Перед переглядом віртуальної екскурсії учні отримують завдання, відповідно до теми практичної роботи:

- накласти свій текст на представлене відео;
- указати основні характеристики типів середовища, які потрапили в кадр;
- указати назву екологічних груп з класифікації типових наземних і водних рослин, які зафіксовані на відео;
- описати основні морфологічні й фізіологічні адаптації рослин до існування в конкретних умовах наземно-повітряного середовища;
- описати основні морфологічні та фізіологічні адаптації рослин до існування в конкретних умовах водного середовища;

Після перегляду віртуальна екскурсія передається вчителем на гаджети учнів для виконання практичної роботи.

Указані вище завдання реально виконати в класі після перегляду віртуальної екскурсії лише частково, тому частину їх учні виконують та оформляють як звіт удома. Це сприятиме формуванню такого очікуваного результату навчання, як «уміння самостійно вишукувати нову інформацію, необхідну для формулювання обґрунтованих висновків щодо особливостей функціонування біо та екосистем» [1].

Цю віртуальну екскурсію доцільно починати з панорамного відео з місця екскурсії, з берега водойми. Приблизно однакову частину часу відео варто віддати суші та поверхні водойми. У накладеному власному тексті (домашнє завдання) учні повинні за час у відео вказати основні характеристики типів середовища, які потрапили в кадр (щільність, теплоємність, вологість, температурний режим, газовий режим тощо). Далі необхідно вказати назву екологічних груп класифікації типових наземних і водних рослин, які потраплять у кадр (мезофіти й гідрофіти).

Учитель обирає для віртуальної екскурсії по три рослини з повітряно-наземного та водного середовища в цій місцевості. Цього досить для повноцінного опису адаптацій різних груп рослин. Більша кількість рослин і, відповідно, завдань зробить відеоматеріал занадто довгим і знизить зацікавленість у його перегляді та виконанні практичної роботи. Перед початком перегляду учні записують місцеві назви рослин, які фігурують у відео. У домашньому завданні необхідно визначити ці рослини та навести їх латинські назви в створеному тексті до відео віртуальної екскурсії.

Приклад типових водних рослин: очерет звичайний (*Phragmites australis*). Після аналізу відео

учні зможуть визначити лише невелику частину адаптацій цього гідрофіта, адже більша частина органів рослини розташована під водою. Доступні з перегляду лише деякі з морфологічних адаптацій: гнучке стебло (на відео краще зняти під поривом вітру), пориста структура стебла (аеренхіма для кращого газообміну у водному середовищі), листки повернені ребром до вітру для зменшення опору. Фізіологічні адаптації щодо дефіциту азотного живлення, стійкості до засоленості ґрунту й надлишку сірководню у воді стоячих водойм тощо можна знайти в інших джерелах про екологічні характеристики цієї рослини під час виконання домашнього завдання. Уся інформація про морфологічні та фізіологічні адаптації очерету звичайного надається учнями у вигляді тексту під час озвучування «німої» віртуальної екскурсії на наступному уроці. Це сприятиме формуванню такого очікуваного результату навчання, як уміння «створювати інформаційні продукти, спрямовані на поширення, донесення та роз'яснення актуальних наукових питань біології, проблем збереження здоров'я, якості довкілля та збалансованого розвитку людства» [1].

Приклад типових мезофітів, наземних рослин, що існують в умовах помірного зволоження: сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Сосна звичайна є основною деревною породою, що утворює ліси в Українському Поліссі та Лівобережній Україні. Часто зустрічається по берегах річок місцевих природних рекреаційних зон і має численні яскраво виражені адаптації, тому є ідеальним доступним об'єктом для віртуальної екскурсії. Після аналізу відео учні можуть визначити адаптації до існування в умовах дефіциту вологи: видозміна листка в голку хвої для зменшення площі випаровування та кількості продихів, матовий блиск товстого шару кутикули на хвої для зменшення інтенсивності транспірації. Для кращого контрасту під час знімання віртуальної екскурсії вчителю потрібен лист паперу великого формату для розташування на ньому гілок сосни, шишок. Відмирання нижніх ярусів гілок говорить про світлолюбність цього виду дерев і є адаптацією до забезпечення активного верхівкового росту в напрямку світла. Сосна також є доступним об'єктом для створення віртуальної екскурсії, якщо проведення практичної роботи на тему «Виявлення морфологічних та фізіологічних адаптацій рослин до умов існування» у формі екскурсії припаде на зимовий період.

Весь зафіксований на відео набір морфологічних адаптацій учні фіксують під час уроку й перегляду віртуальної екскурсії. Окрім створення супровідного тексту до відео екскурсії, доцільно дати учням таке домашнє завдання: обґрунтувати відсутність на північному сході й у центрі України лісів з ялини звичайної. Для порівняння, ялина звичайна, або ялина європейська, смерека (*Picea abies*), часто зустрічається на західній Україні,

Карпатах. Там кількість опадів протягом року значно більша, ніж на решті території України. Сосна звичайна частіше зустрічається в регіонах із меншою кількістю опадів. Це зумовлено глибоким розташуванням кореневої системи сосни порівняно з ялиною, що також є адаптацією до існування в умовах певного дефіциту вологи. Тому соснові ліси часто зустрічаються на піщаних ґрунтах.

Виконання подібного домашнього завдання й установлення таких біогеографічних закономірностей поширення різних порід хвойних дерев є засобом формування такого результату навчання, як уміння «давати визначення, пояснювати та наводити приклади для основних біологічних та екологічних законів, закономірностей, правил» [1].

Окрім цього, у циклі розвитку сосни звичайної можна виявити цікаві адаптації до використання весняної вологи, зокрема розкриття шишок і випадіння насіння в лютому на сніг, який буде скоро розтавати тощо. Сама поява насіння, процесу запліднення без участі зовнішньої вологи – великий ароморфоз адаптивного характеру до існування лише в умовах наземно-повітряного середовища. Цей факт може стати ще одним практичним завданням за підсумками віртуальної екскурсії: створення презентації порівняння циклу розвитку голонасінних з відповідними циклами розвитку спорових рослин. Такий підхід цілком доречний для закріплення змісту теми «Адаптація», яка починається уроком «Значення пристосувальних реакцій для збереження життя. Пристосованість організмів як результат еволюції» і закінчується уроком «Адаптації як результат еволюції» [1].

Ми коротко проаналізували можливе здійснення віртуальної екскурсії як форми проведення практичної роботи, присвяченій адаптаціям рослин до умов існування. Набір рослин, місце проведення такої екскурсії, завдання до неї можуть базуватися на використанні можливостей місцевих природних рекреаційних ресурсів.

У навчальній програмі для закладів загальної середньої освіти «Біологія і екологія. 10–11 класи. Профільний рівень» у темі «Сталий розвиток та збалансоване природокористування» передбачені декілька практичних робіт (2–3) на вибір учителя. Одна з них «Укладання плану заходів щодо екологізації окремої форми антропогенної діяльності (на прикладі виробництва, транспорту, рекреаційно-туристичної діяльності тощо)» цілком може бути проведена з використанням можливостей віртуальної екскурсії. На нашу думку, без екскурсії на місце, план заходів екологізації щодо якого потрібно створити, обійтись практично неможливо. Інша справа, як вона буде організована, з реальним відвідуванням чи у вигляді віртуальної екскурсії. Останній варіант пріоритетний, економить навчальний час для вчителя. Для укладання плану заходів щодо екологізації, наприклад, рекреаційно-

туристичної діяльності людини, потрібно обрати територію з місцевих рекреаційних ресурсів і зняти навчальне відео, на базі якого можна було б виконати цю практичну роботу. План заходів передбачає попереднє детальне вивчення місця рекреації. Це може бути об'єкт природно-заповідного фонду, пам'ятка природи, ботанічний сад, рекреаційна територія на березі водойми тощо.

Залежно від характеру території варіанти виконання завдання практичної роботи можуть бути різними. Важливо, щоб такий план екологізації діяльності людини містив заходи, які можуть виконати самі учні в позаурочний час. Наприклад, у місцевому ботанічному саду навчального закладу або дитячого екологічного центру можна створити екологічну екскурсійну стежку з екологічними характеристиками рослин та інших об'єктів. Для цього вчитель створює німу віртуальну екскурсію по такому ботанічному саду й демонструє його учням як базове відео для виконання практичної роботи. План екскурсії, відповідні інформаційні матеріали, маршрут цілком можуть слугувати зразком заходів екологізації рекреаційно-туристичної діяльності людини. Екскурсоводами у віртуальній або реальній екскурсії для класу можуть бути учні, які розробили такий план. Уся підготовча практична робота й готовність до проведення такої екскурсії – це формування наступного очікуваного результату навчання: «знати принципи та вміння організовувати культурно-масові екологічні та просвітницькі заходи із залученням однокласників та інших осіб» [1].

Іншим прикладом може бути місцева рекреаційна територія (паркова зона, пляж тощо). Після перегляду відео, знятого вчителем, учням пропонують таке завдання практичного характеру: розробити шкалу ушкодження цієї місцевості в результаті антропогенного навантаження під час відпочинку людей. Для виконання такого завдання учні повинні самі оцінити ступінь ушкодження території, визначити, які з них є більш небезпечними з погляду відновлення нормального стану рекреаційної зони. Створену шкалу цілком можна розглядати як формування такого очікуваного результату навчання, як уміння «ідентифікувати чинники негативного впливу на довкілля та оцінювати наслідки технологічної діяльності людини на довкілля» [1]. На базі такої шкали можна планувати такі заходи з мінімізації антропогенного впливу людини на цю територію, економічні розрахунки щодо реалізації таких заходів тощо.

Висновки. На нашу думку, наведені міркування можуть допомогти вчителям біології та екології ефективно використати в освітньому процесі можливості віртуальних екскурсій. Передусім це стосується формування очікуваних результатів навчання під час проведення практичних робіт із розділу «Екологія». Такі віртуальні екскурсії

доцільно створювати з використанням місцевих природних рекреаційних ресурсів, що додатково стимулює учнів до виконання практичного складника на уроках екології. Зазначимо, що на рівні стандарту кількість відведених у шкільній програмі годин недостатня для залучення в освітній процес регіональних об'єктів природно-заповідного фонду. Подальші дослідження можуть лежати в площині пошуку нових шляхів використання віртуальних екскурсій під час вивчення інших тем предмета «Біологія і екологія» в 10–11 класі на профільному рівні із залученням місцевих природних рекреаційних ресурсів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Біологія і екологія (профільний рівень). Програма для 10–11 класів загальноосвітніх середніх навчальних закладів. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58916/>.
2. Бондаренко В. Реалізація концепції «Повсюдного навчання U-learning» за допомогою мобільних технологій. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2020. Вип. 1. С. 136–143.
3. Бородкіна І.Л. Інтернет-технології та інформаційні ресурси : підручник. URL: <http://91.217.179.134:9100/libr/DocDownloadForm?docid=748306>.
4. Капустянська О.М. Вебінари як нова освітня інформаційно-комунікаційна технологія. 2015. URL: http://osvita.ua/school/lessons_summary/education/46395/.
5. Коржос І.М. Віртуальні екскурсії з природознавства та біології для 6–7 класів інтенсивної педагогічної корекції. Запоріжжя, 2016. URL: http://pedvistavka.at.ua/publ/kompetentnisna_osvita/khimija_biologija_ekologija/virtualni_ekskursiji_z_prirodnavstva_ta_biologiji_dlja_6_7_klasiv_intensivnoji_pedagogichnoji_korekciji.
6. Мирна Л. Про вивчення природознавства, біології, біології та екології, природничих наук у 2020–2021 н.р. *Майбуття. Серпень-вересень*, 2020. № 15–18. С. 33–36.
7. Міронець Л.П. Доцільність застосування комп'ютерних технологій під час навчання розділів «Рослини», «Різноманітність рослин» у загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка. 2010. № 8 (10). С. 175–183.
8. Москаленко М.П. Переваги та недоліки віртуальних екскурсій з біології. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ плюс – 2017»*. Суми : Мрія, 2017. Ч. 1. С. 38–40.
9. Подліняєва О.О. Віртуальна екскурсія у роботі вчителя. URL: spec.vntu.edu.ua/conf/pdf/conf_402-415.pdf.
10. Практичні та лабораторні роботи для 6-го класу. URL: <https://naurok.com.ua/praktichni-ta-laboratorni-roboti-z-biologi-dlya-6-go-klasu-8118.html>.
11. Прошкін В.В. Освітні веб-ресурси в професійній підготовці майбутніх вчителів. *Освітологічний дискурс*. 2017. № 1-2. С. 16–17.