УДК 373.5.016:5-047.37

DOI https://doi.org/10.33989/2075-146x.2022.29.264355

КАРИНА ТИСЛЮК

МАРИНА ДЯЧЕНКО-БОГУН
ORCID 0000-0002-1209-2120

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

ФІТОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ З ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

У статті аналізується значення екології, екологічних досліджень, природоохоронного виховання учнів старшої школи. Розкривається суть фітоіндикаційних досліджень та їх місце в навчально-виховному процесі. Акцентується увага на тому, що сьогодні, як ніколи раніше, людство стоїть перед необхідністю змінити своє ставлення до природи та забезпечити належне виховання та навчання нового покоління. Основою як національного, так і світового розвитку суспільства має бути гармонія людини і природи. Тому формування в учнів біологічних та екологічних знань є дуже важливим аспектом сьогодення. Робота з учнями в цій сфері базується на практичному застосуванні отриманих знань. Від того, наскільки глибоко усвідомлять учні потребу дбайливого, бережливого ставлення до природи як національного суспільного багатства, вмітимуть передбачати наслідки своєї поведінки, а також дії інших людей у природі, спиратися на глибоко наукові знання при виборі рішень стосовно природи у процесі своєї трудової діяльності, істотною мірою залежатиме майбутнє людства. Це все можна розглядати з дітьми на засіданнях елективних курсів. Це допоможе учням визначати сучасний екологічний стан атмосфери, знайомити з джерелами забруднення повітряного середовища, дізнаватись про різні фітоіндикаційні методики, що застосовуються для оцінки забруднення повітряного середовища.

Ключові слова: *екологічне виховання, фітоіндикація, пізнавальна діяльність, дослідження, забруднення довкілля*

Постановка проблеми. У зв'язку з трансформацією довкілля під антропогенним впливом, найбільш гострою проблемою став моніторинг екологічного стану довкілля, сутністю якого є система спостережень за змінами стану довкілля та прогнози, зроблені на основі цих спостережень. Через високу концентрацію населення та виробництва міське середовище піддається різним екологічним впливам, які негативно впливають на біотичні угруповання. Сьогодні, як і раніше, перед людством стоїть необхідність змінити своє ставлення до природи та забезпечити належне виховання та навчання нового покоління. Основою як національного, так і світового розвитку суспільства має бути гармонія людини і природи. Кожен повинен розуміти, що тільки в гармонії з природою можна існувати на планеті Земля. Тому формування в учнів біологічних та екологічних знань є сьогодні дуже важливим.

Екологія займає важливе місце в процесі формування в учнів біологічних знань, на основі яких надалі формуються основні загально біологічні і світоглядні поняття. Оточуюче середовище як цікавий, динамічний навчальний предмет дає великі можливості для проведення різних видів самостійних робіт учнями, особливо під час проведення позакласної роботи. І одним з різновидів самостійних робіт може стати фітоіндикаційне дослідження, яке є дієвим методом при спостереженнях за забрудненням міського середовища, стаціонарними та пересувними джерелами забруднення і дає змогу кількісно визначити рівні забруднення повітря на значних територіях. Основою цього методу є оцінка екологічних факторів та екосистем за допомогою флористичних ознак, тобто ознак видів, угруповань, їх сукупності та взаємовідносин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання фітоіндикації розглянуто в працях Я.П. Дідуха, О.П. Ольховича, Г.А. Вальтера. Питання впровадження еколого-біологічного спрямування викладені в працях П.І. Боровицького, І.Д.Звєрєва, М.М. Вєрзіліна, Б.В. Всесвятського, В.П. Герасімова, Б.М. Завадовського, М.В. Падалко, В.Ф. Наталі, І.І. Полянського, Б.Є. Райкова, Д.І.Трайтака.

Мета. Дослідити елементи позакласної і позаурочної роботи вчителя біології по ознайомленню учнів з питаннями роботи еколого- біологічного змісту в сучасній старшій школі, а також запровадження фітоіндикаціних досліджень для формування біологічних знань учнів.

Об'єктом дослідження виступає пізнавальна діяльність учнів з вивчення екологічних об'єктів під час проведення позакласної роботи з біології.

Виклад основного матеріалу. Система роботи сучасного вчителя біології охоплює три невід'ємні сторони навчально-виховного процесу, провідні його форми: урочну, позаурочну та позакласну.

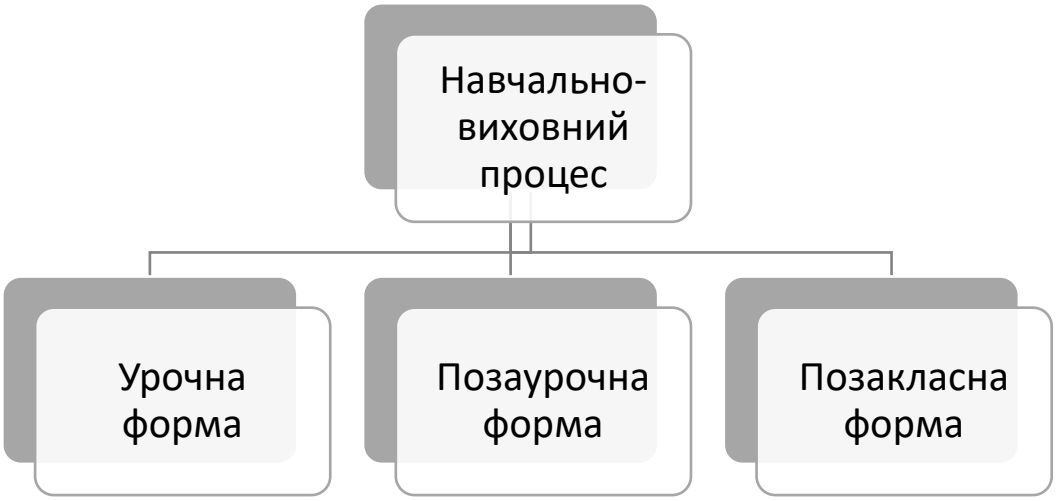

Табл. 1. Структура навчально-виховного процесу

Найбільш повно навчально-виховні завдання шкільного курсу біології реалізуються на основі тісного зв'язку класної системи навчання з позакласною роботою учнів з усього циклу природничих дисциплін.

Добре поставлена позакласна робота має велике навчально-виховне значення. Вона дозволяє учням значно розширити, усвідомити й поглибити отримані на уроках знання, перетворити їх у стійкі переконання. Зв'язано це насамперед з тим, що в процесі позакласної роботи, не стиснутої певними рамками уроків, є більші можливості для використання спостереження й експерименту - основних методів біологічної науки - все це сприяє розвитку мислення учнів, спостережливості, змушує задуматися над тим, що раніше проходило повз їхню увагу.

Українські школярі набувають знань, що стосуються «класичної» екології (елементи аутекології і синекології – в курсі біології), характеризують глобальні проблеми, закономірності (географія), деякі аспекти промислового використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища (хімія, фізика). За рівнем представлення екологічна інформація стосується глобальних, регіональних, місцевих екологічних проблем. І дуже доречним є ознайомлення дітей з екологічними проблемами рідних місць не лише теоретично але й практично.

Серед численного арсеналу методів оцінки факторів середовища фітоіндикаційний – найбільш перспективний, оскільки інструментальні методи є вартісними та мало варіантними. До того ж у багатьох випадках фітоіндикація дає більш точний результат. Високий рівень впливу негативних факторів, характерних для міських територій, закономірно призводить до ослаблення рослин, передчасного старіння, зниження продуктивності, ураження хворобами та гибелі зелених насаджень. Потрапляння в звичайні рослини підвищеної кількості певних елементів спричиняє низку фізіологічних і морфологічних змін. Вони настільки характерні, що можуть виступати індикаторами забруднення. Цей метод розробляється для виявлення умов середовища за біологічною складовою, так як рослини чутливо реагують на зміну різних факторів і здатні накопичувати в собі шкідливі речовини (Дідух, 1994, с. 31).

Через генетичну неоднорідність рослин різні види і сорти по-різному реагують на вплив забруднюючих речовин. Одні види можуть певним чином реагувати на вплив лише однієї забруднюючої речовини. Деякі – на вплив двох, або більше речовин. Інші не реагують взагалі, або реакція їх дуже слабка. Тому слід вибирати такі види або сорти, які мають конкретну типову відповідну реакцію.

З різних форм асиметрії білатеральних ознак живих організмів особливо вирізняється флуктуюча асиметрія (ФА), що дозволяє оцінити нестабільність розвитку цілого організму або його частини. При флуктуючій асиметрії розбіжності між сторонами не є строго генетично детермінованими. Вони зазвичай є результатом помилок у ході розвитку організму. Флуктуюча асиметрія (на відміну від інших типів асиметрії) не має самостійного адаптивного значення, а є вираженням незначних не спрямованих порушень симетрії, які перебувають у межах певного люфту. Це допускається природним добором і не впливає на життєздатність. Значні розбіжності між сторонами можуть мати місце в природі лише в тому випадку, якщо вони носять пристосувальний характер. За нормальних умов їхній рівень мінімальний, зростає він тільки в результаті будь-якого стресового впливу, що і призводить до збільшення асиметрії (Дідух, 2012, с. 44).

Однією із найпоширеніших проблем міст, особливо промислових, є забруднення атмосферного повітря, тому можна запропонувати учням провести власне дослідження екологічного стану

атмосферного повітря в своєму місті, чи мікрорайоні, методом біоіндикації зі застосуванням флуктуючої асиметрії листків Берези повислої (Betula pendula).

В результаті такого дослідження учень не лише виявляє рівень забруднення працюючи по методиці, але й знайомиться з екологічними проблемами, які спричинюють ту чи іншу ступінь відхилення від норми об'єкта дослідження, а також розробляє практичні рекомендації для поліпшення атмосферного повітря на модельних ділянках, які були використані для збору матеріалу (Похила, 1998, с. 12).

Таку методику можна використовувати у курсі біології 10-11класах. Його зміст направлено на досягнення різноманітних цілей, в тому числі і засвоєння знань про методи наукового пізнання, оволодіння навичками проводження спостережень за екосистемами з метою їх опису і виявлення природніх та антропогенних змін , використання отриманих знань та умінь в повсякденному життю для оцінки наслідків своєї діяльності по відношенню до оточуючого довкілля, здоров'я інших людей і власного здоров'я (Ольхович, 2005, с. 10).

Аналіз шкільної практики свідчить, що ті профільні класи, які сьогодні може запропонувати школа, не задовольняють запитів та не заохочують ініціативи старших школярів щодо їх вибору. З точки зору орієнтації на особистість учнів це значно звужує можливості реалізації кожним з них власних освітніх потреб, пізнавальних інтересів, здібностей і нахилів. Психологічною та педагогічною наукою встановлено, що вибору школярами профілю навчання сприяє врахування бажань учнів, їхніх пізнавальних інтересів і здібностей. Інтереси — це вибіркова скерованість особистості, яка виявляється в прагненні до пізнання (наприклад, природних об'єктів і явищ навколишнього середовища, тощо), спонукає до дій і досягнення мети, формується в процесі розвитку людини під впливом навчання й виховання. В інтересах поєднуються пізнавальні, емоційні, комунікативно-вольові риси індивіда. Вони можуть виникати і змінюватися на основі пізнавальних потреб. Формуються інтереси за такими етапами: зацікавленість, допитливість, направлений інтерес, схильність до усвідомленого пізнання та самопізнання, творчого пошуку. При цьому необхідно враховувати, що учні середнього та старшого шкільного віку вже мають власні судження та погляди на екологічні проблеми; по своєму ставляться до природних об'єктів, явищ, екологічних катастроф та ін. Врахування механізму формування пізнавальних потреб допоможе вчителю підтримати ініціативу школярів у прагненні глибше ознайомитися з проблемами охорони навколишнього середовища і створити сприятливі умови для розвитку пізнавальних екологічних інтересів.

Залучення учнів до виконання таких конкретних природоохоронних заходів, як здійснення моніторингу довкілля, екологічні конкурси, вікторини, ігри, виконання творчих завдань екологічного спрямування, дозволять учителеві найкраще виявити пізнавальні екологічні інтереси школярів. Цьому сприяє й існуюча в сучасній школі система позаурочної (спецкурси, факультативи), позакласної (шкільні гуртки за інтересами, секції тощо) та позашкільної (мережа закладів позашкільної діяльності) виховної роботи. Під час відвідування факультативів, гуртків, секцій школярі найчастіше задовольняють свої пізнавальні потреби та інтереси) набувають базових екологічних знань, умінь, навичок. Окрім того, це орієнтує учнів на свідомий вибір профільного класу в старшій школі.

Звичайно при профільній підготовці на рівні шкільного навчання є стабільний інтерес до предмету який вивчається, його практична направленість, тісні взаємозв'язки наукових дослідів з навчальним процесом в загальноосвітніх закладах (Москаленко, 1995, с. 111).

Це все можна розглядати з дітьми на засіданнях елективних курсів. Елективні курси профільного доповнення спрямовані на поглиблення та розширення межі профільних предметів, розвивають і доповнюють їх зміст. Курси за вибором є найважливішим засобом для побудови індивідуальних освітніх програм, так як, найбільшою мірою близькі до вибору кожним школярем елементів змісту освіти залежно від власних здібностей, інтересів, життєвих планів. Основним завданням предметних курсів виступає завдання: розширення і поглиблення знань з предметів, які є складовою частиною базисного навчального плану школи.

Тому учням можна запропонувати елективний курс «Фітоіндикаційні методи та їхня роль у визначенні екологічного стану повітряного середовища» розробленого на основі дослідницького проекту, що включає експериментальну роботу учнів за методиками біологічного контролю стану повітряного середовища.

Пояснити, що рослини, які виростають у міських умовах, більш чуйно та швидко реагують на техногенний вплив, що визначає обґрунтованість використання фітоіндикаційних методів дослідження стану навколишнього середовища, що дозволяють своєчасно виявити зони високої екологічної напруженості. У ході проекту практико-перетворювальна та природоохоронна діяльність учнів тісно поєднана з дослідницькою роботою, що включає елементи методологічного аналізу.

Елективний курс, призначений для учнів 10-х класів, орієнтований на підтримку курсу профільного навчання біології. Курс орієнтує учнів на вибір професії типу «людина – природа», пов'язані з дослідницькою та природоохоронною діяльністю. Тоді завданнями такого курсу можуть бути:

1. Усвідомлення учнями сутності даного дослідницького проекту як засобу отримання достовірної наукової інформації про стан довкілля за рахунок:
- оволодіння знаннями про сучасний стан певних наукових проблем;
- пов'язаних із антропогенним впливом на навколишнє середовище;
- оволодіння коректними методиками дослідження, їх порівняльним
- аналізом;
- формування умінь фіксації та грамотної інтерпретації експериментальних
- даних.

2. Розвиток дослідницьких умінь, властивих проектній діяльності:
- формулювання мети дослідницького проекту;
- висування гіпотез;
- планування та організацію своєї діяльності;
- громадське уявлення та захист дослідницької роботи;
- рефлексивний аналіз своєї ролі у проекті.

3. Формування відповідального ставлення до природи, до себе, до іншої людини, члена колективу, до наукової та культурної спадщини суспільства.

Цей курс допоможе учням визначати сучасний екологічний стан атмосфери, ознайомитись з джерелами забруднення повітряного середовища, дізнатись різні фітоіндикаційні методики, що застосовуються для оцінки забруднення повітряного середовища. Як основний освітній результат курсу виступає сформована система базових цінностей: життя, здоров'я, людина, знання, терпіння, успіх; вміння оперувати знаннями; емоційне ставлення до навколишнього світу,сприйняття та ставлення до нього як значимої умови свого власного благополуччя та успіху інших. Основний акцент щодо питань курсу має бути спрямований на активну роботу учнів у формі діалогу вчитель — учень, активного обговорення матеріалу у формі учень — учень, учень — вчитель.

Звичайно, курс не може бути розрахованим лише на одне дослідження. Спочатку вчитель повинен ознайомити дітей з загальними базовими поняттями, це доречно почати на вступному занятті на тему « Що таке біоекологія?». Далі необхідно розвивати знання учнів, розповісти про розділи біоекології і після ознайомлення з ними, запропонувати розробити власне дослідження спираючись на фітоіндикаційні дослідження, тут слід нагадати про переваги цього методу (які описані в цій статті зокрема). Також, буде доречним, якщо учні будуть досліджувати стан атмосферного повітря саме своєї місцевості чи мікрорайону, адже в них буде стимулом дізнатися рівень забрудненості місцевості, де вони проживають.

Висновок. В умовах державного становлення України одним із пріоритетних завдань національної школи є прищеплення майбутнім господарям країни загальнолюдських цінностей у ставленні до природи, забезпечення їх науковими знаннями про взаємозв'язок природи і суспільства, залучення до активної діяльності з охорони і поліпшення природного довкілля. Враховуючи те, що шкільний вік — це період активного інтелектуального і соціального розвитку особистості, а молоді властиві підвищена емоційна чутливість, допитливість і активно-дійове ставлення до дійсності, школа стає важливою ланкою в системі неперервної екологічної освіти.

Від того, наскільки глибоко усвідомлять учні потребу дбайливого, бережливого ставлення до природи, як національного суспільного багатства, вмітимуть передбачати наслідки своєї поведінки, а також дій інших людей у природі, спиратися на глибоко наукові знання при виборі рішень стосовно природи у процесі своєї трудової діяльності, істотною мірою залежатиме майбутнє людства. Ставлення школяра до природи свідчить про рівень його культури, його позицію як громадянина незалежної України.

Отже, для формування біологічних знань природничих дисциплін у старшій школі можуть бути використані фітоіндикаційні досліження, які є доступними для учнів і є цікавими для них, адже вони досліджують свою місцевість. До того ж, серед методів оцінки факторів середовища фітоіндикаційний – найбільш перспективний, оскільки інструментальні методи є вартісними та мало варіантними. І один із видів позакласної роботи можуть бути елективні курси, на яких учні здатні самостійно проводити дослідження.

Список використаних джерел

Дідух, Я. П. (1994). *Фітоіндикація екологічних факторів*. Київ: Наук. думка.

Дідух, Я. П. (2012*). Основи біоіндикації.* Київ: Наукова думка.

Москаленко, П. Г. (1995*). Навчання як педагогічна система:* навч. посіб. Тернопіль: ТДПІ.

Ольхович, О. П. (2005). *Фітоіндикація та фіто моніторинг.* Київ: Фітосоціоцентр.

Похила, Л. С., Яцук, Г. Ф., Гдаль, Б. Б. (1998). *Використання скарбниці народних знань у процесі вивчення біології. Царство рослин.* Тернопіль: Мандрівець.

References

Didukh, Ya. P. (1994). *Fitoindykatsiia ekolohichnykh faktoriv [Phytoindication of ecological factors]*. Kyiv: Nauk. opinion [in Ukrainian].

Didukh, Ya. P. (2012). *Osnovy bioindykatsii [Fundamentals of bioindication]*. Kyiv: Scientific Opinion [in Ukrainian].

Moskalenko, P. G. (1995*). Navchannia yak pedahohichna systema [Learning as a pedagogical system]*. Ternopil: TDPI [in Ukrainian].

Olkhovych, O. P. (2005). *Fitoindykatsiia ta fito monitorynh [Phytoindication and phytomonitoring]*. Kyiv: Phytosociocenter [in Ukrainian].

Pokhila, L. S., Yatsuk, G. F., & Gdal, B. B. (1998). *Vykorystannia skarbnytsi narodnykh znan u protsesi vyvchennia biolohii. Tsarstvo roslyn [The use of the treasury of folk knowledge in the study of biology. The plant kingdom]*. Ternopil: Mandrivets [in Ukrainian].

TISLYUK K., DYACHENKO-BOGUN M.

Poltava V. G. Korolenko national pedagogical University, Ukraine

PHYTOINDICATION RESEARCH AS A MEANS OF FORMATION OF BIOLOGICAL KNOWLEDGE OF PUPILS IN NATURAL SUBJECTS IN SECONDARY SCHOOL

The article analyzes the importance of ecology, environmental research, environmental education of high school students. The essence of phytoindication researches and their place in the educational process is revealed. Emphasis is also placed on the fact that today, as never before, humanity is facing the need to change its attitude towards nature and ensure the proper upbringing and education of the new generation. The basis of both national and world development of society should be the harmony of man and nature. Everyone must understand that only in harmony with nature can exist on planet Earth. Therefore, the formation of students' biological and environmental knowledge is a very important aspect of today. Work with students in this area is based on the practical application of knowledge. From how deeply students are aware of the need for careful, caring for nature as a national social wealth, will be able to predict the consequences of their behavior and the actions of others in nature, based on deep scientific knowledge in choosing decisions about nature in their work, significant the future of humanity will largely depend. The student's attitude to nature testifies to the level of his culture, his position as a citizen of independent Ukraine. All this can be considered with children at meetings of elective courses. will help students determine the current ecological state of the atmosphere, get acquainted with the sources of air pollution, learn various phytoindication techniques used to assess air pollution.

Keywords: *ecological education*, *phytoindication*, *cognitive activity*, *research*, *environmental pollution*

Стаття надійшла до редакції 05.04.2022 р.