

Одним із підходів до структурування, аналізу інформації, в тому числі цілей сталого розвитку, її візуального оформлення шляхом записів, малюнків або іншого графічного зображення є *інтелектуальні карти*. Інтелект-карти дозволяють прискорювати процес оволодіння змістом навчального матеріалу, сприяють запам'ятовуванню інформації, вдосконалюють процес управління пізнавальною діяльністю особистості.

*Кейс-метод* або метод кейсів (*case* від латинського *casus* – заплутаний незвичний випадок та від англ. *case* – випадок, обставини, або портфель; *case study* – вивчення проблеми), метод активного проблемно-ситуаційного аналізу, заснований на навчанні шляхом вирішення конкретних завдань-кейсів. Ключовими моментами кейс-методу є командна робота й максимальне наближення навчання до практики, направлено на формування в студентів навичок знаходити практичні рішення за певних обставин [1, 2].

Отже, як свідчить досвід педагогічної практики, ефективність формування дослідницької компетентності студентів ЗВО забезпечується поєднанням у навчальному процесі різноманітних форм, методів і засобів організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності на основі відповідного програмно-методичного забезпечення цього процесу. Критеріями ефективності дослідницької компетентності студентів є рівень складності виконуваних ними завдань та характер науково-дослідницької діяльності.

#### **Список використаних джерел**

1. Баюрко Н. В. Використання інтелектуальних карт на уроках біології та екології у старшій школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць*. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 57. С. 24-31.
2. Герлянд Т. М., Кулалаєва Н. В., Пащенко Т. М., Романова Г. М., Романов Л. А. Веб-квест у професійному навчанні: методичні рекомендації; за заг. редакцією Т. М. Герлянд. К.: ППО НАПН України, 2016. 141 с.
3. Головань М. С. Модель формування дослідницької компетентності майбутніх фахівців у процесі професійної підготовки. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2012. № 5 (23). С. 196-205.
4. Горшкова Л. М., Коваль Л. В. Формування дослідницької компетентності з біології рослин у майбутніх учителів біологічного профілю. *Психологія і педагогіка: на рубежі століть*. Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/simpoz4/34.pdf>
5. Грубіно В. В., Романишина Л. М. Реалізація дослідницького підходу в неперервній біологічній освіті. *Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць*. Вип. 577. Педагогіка та психологія. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. С. 37-44.
6. Висоцька О. Є. Освіта для сталого розвитку: науково-методичний посібник. Дніпропетровськ : Роял Принт, 2011. 200 с.
7. Коренева І. М. Система підготовки майбутніх учителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку: монографія. Суми, 2019. 526 с.
8. Пташечук О. О. Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів біології у процесі професійної підготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. Сумський державний педагогічний ун-т ім. А. С. Макаренка. Суми, 2018. 20 с.
9. Солоня Ю. О. Прийоми організації навчально-дослідницької діяльності у фаховій підготовці студентів біологічних спеціальностей. *Challenges of modernization of pedagogical education of Ukraine and EU countries: internship proceedings* (Сандомир, Польща, 3 – 14 грудня, 2018 р.). С. 92-96.

УДК 001.3

**Серебряков В.В.**, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”, ветеран КНУ імені Тараса Шевченка

### **ГРОМАДЯНСЬКА НАУКА В ШКОЛІ: ЗБАГАЧЕННЯ ЗНАТЬ, РОЗВИТОК СПОСТЕРЕЖЛИВОСТІ ТА ІНТЕРЕСІВ, ОСОБИСТОСТІ І ПАТРІОТИЗМУ**

*Велику допомогу в дослідженні природи надають і учні, і вчителі середніх шкіл. Це дає можливість проводити дослідження, які не можуть забезпечити своїми силами та бюджетом освітні та наукові установи з огляду об'єму даних та великої території.*

**Ключові слова:** громадянська наука, волонтери, біорізноманіття.

Що таке “громадянська наука” в нашій країні мало хто знає. Щоб не робити широкий огляд літературних джерел для роз'яснення значення цього терміну дозволяє процитувати “Вікіпедію” з Інтернету:

“Громадська наука, цивільна наука (англ. *Citizen science*), також англ. *crowd science*, *crowd-sourced science*, *civic science*, *networked science* – концепція проведення наукових досліджень добровольцями-аматорами та непрофесійними науковцями за допомогою краудсорсингу та краудфандингу. Формально громадянська наука визначається як «систематичний збір та аналіз даних, розвиток технологій, дослідження природних явищ та поширення цих видів досліджень науковцями, що працюють на самодіяльній основі” [1]. Громадянську науку часом називають “публічною партиципацією в наукових дослідженнях” [2, 3].

Теоретичне підґрунтя. Пол Фейерабенд у своїй книзі “Наука у вільному суспільстві” (1978) та Ервін Чапгафф у праці “Necraclitean Fire” (1979) закликали до “демократизації науки” й розвитку «аматорства замість грошової орієн-

тації технічних бюрократів”. Ервін Чаргафф виступав за зміну на його думку спотвореної університетської науки після 1950 року й бажав повернутися до науки, яку б провадили “залюблені в природу” “аматори”, як то було у XVI-XVIII ст. (наприклад, Декарт, Ньютон, Лейбніц, Бюффон).

Розвиток цивільної науки увійшов до п’яти трендів найближчих п’яти років за прогнозом компанії IBM [4].

Громадянська наука особливо розвинута в англо-саксонських країнах, де вже існує понад сто років. “Шляхом участі у проєктах громадянської науки, широкі верстви населення залучаються до наукового процесу” - Білий Дім, Офіс науково-технічної політики. 23 березня 2015 [5].

Вирізняють три типи програм, якими займається громадянська наука:

- програми ініційовані науковцями, які потребують цивільних волонтерів (експертів, фахівців, аматорів чи початківців у певній галузі) для допомоги в зборі великої кількості даних або даних на великій території чи за тривалий проміжок часу;

- проєкти, ініційовані непрофесійними науковцями й любителями та пов’язані з офіційними науковими групами чи окремими науковцями;

- програми, паралельно розроблені як науковцями, так і любителями, які мають той самий предмет досліджень та спільну мету.

Дотримуючись методології, розробленої чи підтвердженої фахівцями, науковці-любители спроможні проводити вартісні спостереження, виміри, обчислення, збір зразків та передачу даних, які пізніше аналізуються офіційними науковцями.

Приклади. Одним з найстаріших проєктів громадянської науки є проєкт “Різдвяний підрахунок птахів” (Christmas Bird Count) Національного Одюбонівського товариства (США), заснований 1900 року. Іншим прикладом громадянської науки є проєкт моніторингу якості протічної води в рамках “Всесвітнього дня моніторингу води” (“World Water Monitoring Day”) [6].

NASA започаткувало такі громадянські проєкти як “Stardust@home” та “Chikworkers”. Чимало громадянських проєктів було ініційовано Корнельською лабораторією орнітології (Cornell Laboratory of Ornithology) [7], зокрема проєкти “eBird”, “West Watch” [8], “Project Feeder Watch” [9], “Celebrate Urban Birds” [10] та проєкт “Galaxy Zoo”.

При цьому діяльність науковців-аматорів не обмежується лише збором даних, так, наприклад, на рахунок астрономів-любителів є чимало відкритих астероїдів та пульсарів [11].

У комп’ютерній грі Foldit [12] кожен має можливість зайнятися розробкою методів згортання протеїнів. Найкращі результати згодом аналізуються науковцями й можуть стати основою для дорогих лабораторних експериментів з синтезу нових стабільних форм [13].»

Десятки мільйонів людей в усьому світі – справжня невидима армія – роблять щось для науки на добровільних засадах, безкоштовно. В 2015 році було підраховано, що в одних тільки проєктах з вивчення біорізноманіття щорічно беруть участь до 2,3 млн. волонтерів, генеруючи внесок у розмірі до \$2,5 млрд. Наприклад, на платформі Naturalist зареєстровано більше 1 млн. користувачів. Разом вони провели майже 42 млн. спостережень за різними організмами по всьому світу. Ці дані відкриті та їх використовують не тільки вчені, але й політики – при прийнятті природоохоронних рішень.

Волонтери беруть участь не тільки в біологічних проєктах. Zooniverse зараз найбільш популярна в світі платформа для розвитку громадянської науки, де сьогодні представлені теми від археології до криміналістики. А почалась вона з проєкту класифікації галактик за знімками Galaxy Zoo. Сотні тисяч його учасників, непрофесійних астрономів, за кілька років роботи класифікували 125 млн. фотографій галактик, відкрили новий тип «галактик-фасолін» та ін. Про це вийшло 66 наукових статей. Команда з 10 вчених, працюючи по 8 годин щодня, витратила б на цю роботу 28,5 років!

А що відбувається у нас, в Україні? Громадянська наука розвивається і її дані використовують, принаймні орнітологи. Мало хто чув цей термін, але багато хто долучився до цієї науки і допоміг. В кінці 2020 року в Великій Британії вийшов з друку Другий атлас гніздових птахів Європи. Збирали матеріал до нього в основному «бердвотчери» (англ. *Birdwatchers*, дослівний переклад *спостерігач птахів*), і в Україні теж, бо немає стільки професійних орнітологів! Хоча деякі зоологи у нас над цим сміються. Ентомологам легше збирати свій матеріал в літній сезон, при сприятливій погоді, а аналізувати його – в кімнатних умовах лабораторій. Бердвотчер має знати птахів та вміти їх визначити в польових умовах, за будь-якої погоди в різні сезони року!

Вихідці школи орнітологів Київського національного університету імені Тараса Шевченка активно залучають волонтерів до досліджень за птахами. Це кампанії обліків гнізд білих лелек (кожне 10-ліття з 1974 р.), місць гніздування чорних лелек, гусей, лебедів, бакланів, кулика-сороки, орлана білохвостого, сірих журавлів, колоній граків та чапель, щорічні обліки зимуючих водоплавних птахів (з 1989 р.), фенологічні спостереження весняної та осінньої міграції птахів (з 1975 р.), тощо. Кампанії проводилися методом анкетного опитування. Серед волонтерів, які були залучені до кампаній, найбільше вчителів та учнів середніх шкіл, працівників лісового та сільського господарств, та інші любители природи. Велика подяка їм усім!

Допомагали волонтери і на славному Орнітологічному стаціонарі Інституту зоології АН України, що розміщався на березі Київського водосховища недалеко від с.Лебедівка. Був він заснований і опікувався орнітологом А.М. Полудюю з 1976 р. для вивчення міграції птахів. Приїжджали сюди не тільки з Києва, а з багатьох куточків України. Були і закордонні гості. Крім візуальних спостережень тут проводили прижиттєвий аналіз відловлених птахів пасткою Рибачинського типу щоосені аж до 2001 р. Всього було закільцьовано понад 230 тис. крилатих особин. Помічники волонтери пройшли цікаву школу польових орнітологічних досліджень.

Мета цієї статті – подальший розвиток громадянської науки в Україні з метою збереження її біологічного різноманіття. Виготовлення та розповсюдження анкет кампаній та пересилання зібраних даних поштою – сьогодні це дуже витратна справа. Тільки під час кампанії «Грак-84» було виготовлено та розіслано 20 тис. анкет! Тому я звертаюся до зацікавленої молоді та вчителів-природників приєднатися до громадянської науки, використовуючи сучасні засоби зв'язку. В кожній школі є доступ до інтернету. Чому б не використати його? А що дає участь молоді у наших кампаніях – це здобуття нових знань, розвиток спостережливості та особистості, вибір професії та виховання патріотизму. Ми раді з Вами співпрацювати!

А тим, хто не довіряє та не поважає бердвотчерів і тягне гроші з держави на свою науку, де тільки вони все знають, я раджу передивитися статус їхніх Академії наук. Не вистачає грошей на науку – заробляйте. Наука має віддавати вкладені в неї гроші. Не розпоршуйте свій злидений бюджет на пільги та довічні виплати своїм дійсним членам та членам-кореспондентам, що повелося ще з комуністичної епохи СРСР. Витрат повно, а Нобелівських лауреатів немає! Академічна наука, де ж ваш «хрустальний дзвон»? В зарубіжних академіях наук такого нема, за поодинокими виключеннями. Там скрізь треба платити членські внески. На жаль, за весь час комуністичної та посткомуністичної історії наших «платних» Академії наук витрати склали мабуть не одну сотню Нобелівських премій.

#### **Список використаних джерел**

(цитовано за “Вікіпедією”)

1. [Finalizing a Definition of "Citizen Science" and "Citizen Scientists"](#). OpenScientist. 2011-09-03. DOI:10.1038/466685a {{Cite doi/10.1038/466685a}}.
2. Kyba, Christopher C. M.; Wagner, Janna M.; Kuechly, Helga U.; Walker,
3. Constance E.; Elvidge, Christopher D.; Falchi, Fabio; Ruhtz, Thomas; Fischer, Jürgen; Hölker, Franz (NaN undefined NaN). Citizen Science Provides Valuable Data for Monitoring Global Night Sky Luminance. *Scientific Reports*. Bibcode: 2013 Nat SR... 3E1835K. doi:10.1038/srep 01835.
4. [IBM Reveals Five Innovations That Will Change Our Lives in the Next Five Years](#) (en). IBM. 2010-12-27.
5. [Білий Дім, Офіс науково-технічної політики. 23 березня 2015. Прес-реліз: Надавати повноваження старшокласникам через громадянську науку та краудсорсінг. \(THE WHITE HOUSE Office of Science and Technology Policy March 23, 2015 FACT SHEET: Empowering Students and Others through Citizen Science and Crowdsourcing \(англ.\)](#)
6. [Rapport 2010 World Water Monitoring Day](#)
7. [Cornell Laboratory of Ornithology Projects](#)
8. [NestWatch](#)
9. [Project FeederWatch](#)
10. [Celebrate Urban Birds](#)
11. [Einstein@Home](#)
12. [Foldit](#)
13. [Hand, Eric. Citizen Science: People power: Nature News, Nature 466, 685–687 \(2010\)](#)

УДК 37.012.7:504:502(044)

**Скрипник С.В.**, к.п.н., доцент кафедри екології та біологічної освіти  
Хмельницького національного університету

### **СТРАТЕГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ УСПІШНОЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗМІСТУ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ**

*В статті обґрунтовується сутність стратегічної організації успішної науково-дослідної роботи екологічного змісту для здобувачів освіти на засадах освітніх моделей Дж. Рензулі, М. Ріс – США, К. Хеллер – Німеччина та ін.*

**Ключові слова:** стратегії “прискорення, поглиблення, поглинання, збагачення, проблематизація”, види збагачення.

**Постановка проблеми.** Сучасний етап науково-технічного розвитку інформаційного суспільства висуває нові, набагато вищі вимоги до творчого потенціалу фахівців, що передбачає володіння новими науковими методами, вміння орієнтуватися в потоці наукової інформації, знаходити найраціональніші стратегії організації успішної науково-дослідної роботи екологічного змісту для здобувачів освіти. Перед спеціалістами різних напрямів підготовки все частіше постають завдання, які вимагають, окрім фахової кваліфікації, знання методів опрацювання результатів спостережень, планування експериментів, математичних методів моделювання та оптимізації процесів дослідження.

Отже, сучасний фахівець повинен мати не тільки глибоку професійну підготовку, а й певний обсяг знань у галузі наукових досліджень, що передбачає засвоєння методологічних засад наукової праці, уміння збирати і опрацьовувати інформацію, розробляти програми наукових досліджень, аналізувати одержані результати та оформляти їх у вигляді наукового звіту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема науково-дослідницької роботи була предметом досліджень Беляєва В.І., Гладкої Т.І., Єгорової О.В., Савченко О.Я., Н.Г. Сидорчук, Ткачук Л., Фролової І.В. та інших науковців. Вважаємо, що окреслену проблематику корисно продовжити досліджувати у контексті впливу наукової діяльності здобувачів освіти на формування їх професійних компетенцій та подальшої конкурентоспроможності їх на ринку праці.