

УДК 378:004

**Будник Олена Богданівна**

доктор педагогічних наук, професор, професорка кафедри педагогіки початкової освіти  
директорка Центру інноваційних освітніх технологій “PNU EcoSystem”  
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна  
ORCID ID 0000-0002-5764-6748  
*olena.budnyk@pnu.gmail.com*

**Дзябенко Ольга Володимирівна**

науковий співробітник і проєктний менеджер, інженерний факультет  
Університет Деусто, м. Більбао, Іспанія  
ORCID ID 0000-0002-8870-8163  
*olga.dziabenko@deusto.es*

## ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПЛАТФОРМИ GO-LAB ДЛЯ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ

**Анотація.** У статті обґрунтовано актуальність використання методу дослідницько орієнтованого навчання предметів STEAM у закладах загальної середньої освіти. Представлено можливості екосистеми Go-Lab (<https://www.golabz.eu>), яка сьогодні містить найбільшу колекцію віддалених / віртуальних лабораторій, освітніх додатків, понад тисячу дослідницьких навчальних середовищ (Inquiry Learning Space – ILS) для інноваційного викладання в класі, змішаного та дистанційного навчання. Ця платформа активно використовується в школах Західної Європи, деяких країн Африки і стала доступною для України завдяки проєкту програми ЄС ERASMUS+ K2 «Модернізація вищої педагогічної освіти з використанням інноваційних інструментів викладання – MoPED» (№586098-EPP-1-2017-1-UA-EPPKA2-SBHE-JP). Авторами висвітлено особливості побудови ILS як персоналізованого дослідницького середовища для самостійного вивчення предметів STEAM, де учні мають змогу здійснювати наукові експерименти, розвивати дослідницькі навички та цифрову компетентність. Доведено переваги використання віртуальних / віддалених лабораторій у роботі з учнями, зокрема в інклюзивній освіті. Описано типи навчання-дослідження на основі запитів. Охарактеризовано етапи цілісного дослідницького циклу на порталі Go-Lab: орієнтація, концептуалізація, дослідження, висновки та обговорення. Висвітлено можливості цієї платформи для створення власного віртуального сценарію навчання або модифікації імпортованого ILS, створеного іншими користувачами. Наведено приклади деяких ILS українською мовою для активного експериментування онлайн, що уможливило самостійне навчання здобувачів освіти, розвиток їхнього критичного мислення та ін. Виокремлено критерії оцінювання створеного дослідницького навчального середовища на платформі Go-Lab з використанням віртуальних лабораторій, навчальних ігор, симуляцій тощо, які розроблені під час проведення навчальних тренінгів у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника. Наголошено на потребі розроблення нових онлайн лабораторій українською мовою, адаптованих до Державних стандартів загальної середньої освіти з урахуванням вимог до результатів і компетентностей школярів за освітніми галузями. Новизна результатів дослідження полягає в обґрунтуванні теоретико-методичних засад використання дослідницько орієнтованого навчання з допомогою екосистеми Go-Lab у Новій українській школі.

**Ключові слова:** навчання онлайн / дистанційне навчання; дослідницько орієнтоване навчання; екосистема Go-Lab; віртуальні лабораторії; дослідницьке навчальне середовище (Inquiry Learning Space).

### 1. ВСТУП

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах цифровізації всіх сторін суспільного життя та впровадження концептуальних засад реформи Нової української школи

актуалізується проблема розвитку цифрової грамотності всіх учасників освітнього процесу. Зростають вимоги до професійної діяльності педагогічних працівників щодо застосування цифрових освітніх ресурсів для обміну та поширення навчальної інформації, забезпечення ефективного впровадження методик онлайн навчання, здійснення зворотного зв'язку з аудиторією та ін. Надзвичайно цінним є електронне дослідницьке навчання, що передбачає дистанційне опанування цифровими вміннями і навичками з використанням відповідних навчальних платформ та інструментів.

Питання підвищення якості освіти з допомогою вільного програмного забезпечення є характерним для багатьох країн. Сьогодні вчені працюють над тим, щоб безкоштовні цифрові інструменти ширше використовувались в освіті. Адже так розширюються можливості для дистанційного та змішаного навчання, відтворення середовища лабораторної практики чи звичайної роботи над оцифрованими файлами [1, с. 316].

В освітньому процесі навчальних закладів Європи та Америки широко використовують метод дослідницько орієнтованого навчання (Inquiry Based Learning-IBL) [2], [3]. Такий тип навчання передбачає самостійне конструювання учнями нових знань шляхом пошуку відповідей на проблемні запитання, а також формулювання власних питань для вирішення освітніх завдань. Цей метод ґрунтується на самостійному здобутті знань, пошуку наукової інформації, акцентуванні на стратегії дослідження у навчанні [4]. Дослідницьке навчання спрямоване на розвиток в учнів здатності аналізувати, синтезувати та оцінювати інформацію [5], тобто відповідно до оцінювання результатів навчання (таксономія Блума) йдеться про високий рівень розвитку критичного мислення здобувачів освіти. Власне, в умовах реформування системи освіти в Україні актуалізується проблема розвитку творчого й критичного мислення учнів, їх цифрової грамотності [6], медійної компетентності та дослідницької культури, здатності до партнерської взаємодії в освітньому процесі, самовдосконалення тощо. Адже «дослідницький досвід розкриває нові можливості для учнів щодо розуміння наукової теорії і практики» [3].

Ефективним засобом для навчання офлайн та онлайн слугує екосистема Go-Lab [7] – безкоштовна освітня платформа, на якій містяться цифрові інструменти і додатки для навчання на основі дослідницько орієнтованого навчання предметів STEAM.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми розвитку цифрової компетентності учасників освітнього процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти висвітлено в наукових дослідженнях зарубіжних та українських учених: В. Биков, С. Карретеро Гомес (S. Carretero Gomez), М. Лещенко, А. Литвин, В. Коваленко, М. Козяр, Ю. Носенко, О. Спірін, О. Пінчук, А. Яцишин, Ю. Пуней (Y. Punie), Р. Вуорікарі (R. Vuorikari) та інші. Питання оцінювання результатів навчання з використанням ІКТ відображені в наукових працях С. Литвинової, І. Малицької, Н. Морзе, О. Овчарук та ін. Науково-теоретичні аспекти взаємодії особистості у творчій навчальній діяльності вивчають А. Армітаж (A. Armitage), О. Піл (O. Pihl), Т. Рибберг (T. Ryberg); методику використання дослідницько орієнтованого навчання предметів STEAM – Е. Т. Камп, (E. T. Kamp), С. С. Манолі (C.C. Manoli), М. Маєотс (M. Mäeots), М. Педасте (M. Pedaste), С.А.Н. ван Ріезен (S.A.N. van Riesen), Л. А. Сіймен (L. A. Siiman), Е. Цоурлідакі (E. Tsourlidaki) та інші. Створенню та використанню екосистеми Go-Lab присвячені роботи таких авторів, як-от: О. Будник, О. Дзябенко, Н. А. Ксенофонтос (N. A. Xenofontos), Т. Говардас (T. Novardas), З. К. Захарія (Z. C. Zacharia), Т. Джонг (T. Jong) та ін.

**Мета статті** – обґрунтувати теоретико-методичні засади використання дослідницько орієнтованого навчання у вивченні шкільних предметів STEAM, представити педагогічні можливості застосування інструментарію платформи Go-Lab у

Новій українській школі та особливості роботи учнів у віртуальних лабораторіях і дослідницьких навчальних середовищах (Inquiry Learning Space – ILS).

## 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

*Бібліографічний метод* використовувався для вивчення науково-педагогічних джерел, довідників, інформаційних ресурсів, що стосуються проблеми організації дослідницько орієнтованого навчання школярів.

*Системний і порівняльний метод* дав можливість дослідити особливості використання дослідницько зорієнтованого навчання на основі зарубіжного та вітчизняного досвіду. Застосування цього методу дозволило систематизувати наукові пошуки вчених стосовно окресленої проблеми, зробити прогностичні висновки щодо теоретичних і практичних аспектів реалізації дистанційного навчання з використанням екосистеми Go-Lab у сучасних умовах реформування системи освіти України та інтегрування до світового освітнього простору.

*Предметно-цільовий метод* використовувався для аналізу змісту науково-педагогічних, навчально-методичних джерел, електронних ресурсів з досліджуваної проблеми, а також обґрунтування переваг використання віртуальних / віддалених лабораторій в освітньому процесі, характеристики цілісності дослідницького циклу Go-Lab та доцільності використання представлених інструментів для підвищення якості навчання предметів STEAM.

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Екосистема Go-Lab – навчальна платформа для дистанційного та змішаного навчання предметів STEAM [7], яка на сьогодні містить найбільшу колекцію віртуальних / віддалених лабораторій, понад тисячу дослідницьких навчальних середовищ (ILS), а також навчальні програми та інструменти. Ця платформа сьогодні активно використовується у школах Європи, США, Канади, деяких країн Африки та Азії. Завдяки проекту програми ЄС ERASMUS+ K2 «Модернізація вищої педагогічної освіти з використанням інноваційних інструментів викладання – MoPED» (№ 586098-EPP-1-2017-1-UA-EPPKA2-SBHE-JP), координатором (грантоотримувачем) якого вперше в Україні виступив вітчизняний заклад вищої освіти – Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, – екосистема Go-Lab стала відомою в партнерських університетах України. Застосування цієї навчальної платформи уможливило створення та підтримку комп'ютерно орієнтованого середовища для вивчення предметів STEAM.

Персоніфіковане комп'ютерно інтегроване навчальне середовище – відкрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище педагогічних систем, у якому забезпечується налаштування ІКТ-інфраструктури (зокрема віртуальної) на індивідуальні інформаційно-комунікаційні, інформаційно-ресурсні та операційно-процесуальні потреби учасників навчального процесу [8]. Важливо, що запропонована платформа передбачає застосування її інструментів як безпосередньо в класі, так і в умовах дистанційного (змішаного) навчання. Освітній контент екосистеми Go-Lab представлений багатьма мовами: більшість ILS – англійською (329), португальською (149), грецькою (142), іспанською (79), німецькою (50). Використання платформи поширюється також до країн Східної Європи, зокрема вже опубліковано для користування ILS румунською (108), українською (19), сербською (7), польською (6), словацькою (1) та іншими мовами. Отже, використання Go-Lab допомагає не лише у

формуванні та розвитку в учнів практичних навичок у сфері STEAM, а й сприяє вивченню інших мов (приміром, учитель пропонує працювати у віртуальній лабораторії, яка представлена англійською мовою).

У вітчизняній педагогічній науці немає однозначного визначення змісту «Inquiry Based Learning» («inquiry» у перекладі з англ. – запит, дослідження, розслідування, пошук істини, розвідка), тобто навчання через дослідження. У наукових публікаціях оперують поняттями «дослідницьке навчання», «навчання на основі запитів учнів», «навчання-дослідження», «дослідницько-пізнавальне навчання», «навчання на дослідницькій основі» та ін. У статті послуговуємося визначенням «навчання на основі запитів – процес конструювання учнями знань шляхом формулювання власних запитань і пошуку відповідей на них» [9]. Навчання на основі учнівського запиту через дослідження – одна з пріоритетних стратегій навчання у Новій українській школі.

Водночас цілком правомірним вважаємо вживання поняття «дослідницько орієнтоване навчання» [10], що інтегрує інтелектуальний і практичний досвід школяра в контексті самостійного вирішення дослідницьких завдань з метою розвитку його індивідуальної освітньої траєкторії. Сутність такого навчання – у моделюванні основних етапів освітнього процесу як наукового дослідження, тобто використання учнями таких методів, як-от: спостереження, формулювання гіпотези, експеримент та аналіз його результатів і т.п.

Інструментарій екосистеми Go-Lab уможливує використання методики дослідницько орієнтованого навчання або навчання на основі запитів.

Виокремлюють кілька рівнів такого навчання: структурований (учитель пропонує алгоритм вирішення поставленої проблеми чи ситуації); закритий (учневі надається питання для дослідження та заохочується самостійний пошук рішень); відкритий (самостійне дослідження учня за власним запитом, збирання та аналіз результатів, повідомлення та оцінювання результатів дослідження) [11, с. 68].

Інші вчені визначають форми запиту в процесі організації дослідницько орієнтованого навчання [12], [13] так:

- запит на підтвердження (передбачає актуалізацію критичного мислення учнів: отримавши запитання разом з готовими відповідями на нього, необхідно «дослідити / довести» його істинність, тобто здатність оцінювати та аналізувати отриману інформацію);
- структурований запит (пошук відповіді на запропоноване відкрите запитання з допомогою запропонованого методу дослідження, тобто здатність учнів аналізувати та синтезувати);
- керований запит (учні отримують відкрите запитання і в групах працюють над обґрунтуванням висновків);
- відкритий запит (школярі повинні сформулювати власні запитання, визначити методи для дослідження, провести запит і після проведення експерименту представити його результати).

Дослідницько орієнтоване навчання в екосистемі Go-Lab здійснюється згідно цілісного дослідницького циклу (рис. 1) і складається з таких етапів [14], [15]:

- орієнтація (Orientation) – на цьому етапі здійснюється загальне ознайомлення учнів з новою темою, основними поняттями дослідження, а також рефлексія стосовно зв'язку з практичним досвідом;
- на етапі концептуалізації (Conceptualization) учні навчаються самостійно створювати проблемні запитання та гіпотези з теми, що вивчається;
- етап безпосереднього дослідження (Investigation) дозволяє учасникам платформи здійснювати активне експериментування з використанням віддалених (віртуальних) лабораторій для підтвердження створеної гіпотези;

- завершальний етап дослідження – формулювання висновків з урахуванням висунутих на початку дослідження проблемних питань чи гіпотез (Conclusion).
- на етапі обговорення (Discussion) учні можуть дискутувати онлайн з теми дослідження, спілкуватися в чаті та міркувати над майбутніми експериментами.

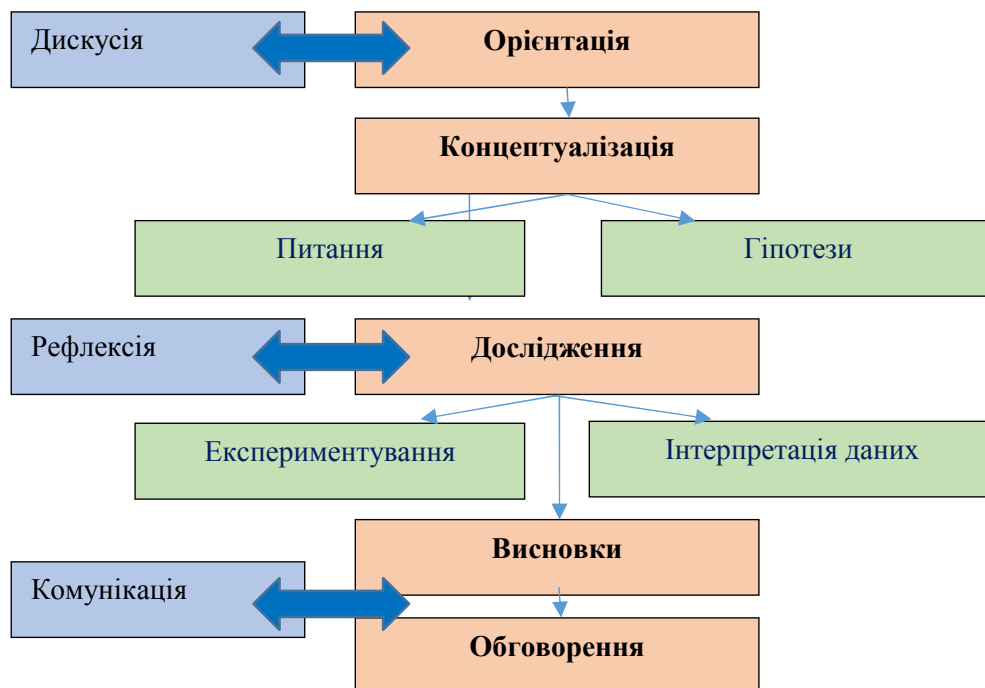


Рис. 1. Цикл дослідницького навчання Go-Lab [14], [15]

Екосистема Go-Lab уможлиблює різні форми цифрової комунікації – синхронне та асинхронне спілкування у віртуальному просторі при вирішенні освітніх завдань.

Цифрова комунікація – організоване за допомогою цифрових технологій спілкування, яка може бути налагоджена з одним чи багатьма комунікантами одночасно і передбачає різні режими [16]. Зокрема, учні можуть працювати в парі чи групі у віртуальній лабораторії для проведення експерименту, брати участь в обговоренні (дискусії) щодо вирішення проблемних питань, доведення висунутих гіпотез тощо. Водночас ця платформа передбачає самостійну дистанційну роботу в цілісному дослідницькому циклі (наприклад, для самостійного навчання в умовах карантину).

Екосистема пропонує 47 програм для того, щоб урізноманітнити і полегшити дослідницьке навчання учнів. Охарактеризуємо деякі навчальні програми/додатки екосистеми Go-Lab (табл. 1), які використовують на різних етапах (фазах) цілісного дослідницького циклу (ILS).

Таблиця 1

### Характеристика основних програмних інструментів для створення базового ILS

Назва програми/додатка	Етап для застосування	Характеристика видів діяльності
Інструмент для вступного чи поточного опитування	Орієнтація	Учні роблять нотатки після виконання вступних завдань, наприклад, читаючи текст, переглядаючи

(Input Box)		відео, обговорюючи проблему з колегами.
Інструмент для створення вікторини (Quiz Tool)	Орієнтація	Учні відповідають на питання вікторини, активізуючи попередні знання та переконуючись, що вони знають необхідні концепції для продовження навчання.
Інструмент для побудови концептуальної карти (Concept Mapper)	Концептуалізація	Учні створюють або заповнюють концептуальну карту, щоб отримати огляд ключових понять та їх взаємозв'язку. Інструмент має на меті активізувати в учнів наявні знання та ідеї стосовно проблеми, що розглядається.
Інструмент для побудови гіпотез (Hypothesis Scratchpad)	Концептуалізація	Використовується для формулювання учнями гіпотез (припущення) щодо проблеми дослідження.
Інструмент для конструювання проблемних питань (Question Scratchpad)	Концептуалізація	Використовується для формулювання учнями проблемних питань, які будуть предметом вивчення та спостереження (здебільшого для формування умінь початкової побудови наукової гіпотези).
Інструмент для табличної систематизації результатів спостереження (Table Tool)	Дослідження	Застосовується для планування наукових експериментів та запису результатів спостереження. Учителю може заздалегідь визначити змінні та / або значення, якщо це потрібно. Таблиця повинна містити властивості та етапи експерименту для систематизації даних.
Інструмент спостереження (Observation Tool)	Дослідження	З допомогою цього інструменту учні можуть аналізувати дані спостережень під час експерименту чи лабораторної роботи, робити певні нотатки. Цю інформацію доцільно повторно використовувати також у «Висновках».
Інструмент для представлення висновків (Conclusion Tool)	Висновки	Використовується для формування висновків за результатами експерименту, спостережень / даних, порівняння цих висновків із питаннями / гіпотезами, що були предметом дослідження.
Інструмент для підсумкового звіту (Report Tool)	Обговорення	Допомагає учням створити підсумковий звіт про результати роботи. Для цього рекомендовано також використання й інших інструментів, як-от: концептуальні карти, гіпотези, запитання, спостереження та графіки даних.

Як бачимо з таблиці, для кожного етапу створення ILS на платформі представлено відповідні додатки: інструменти для актуалізації опорних знань учнів, вступного чи поточного опитування (етап орієнтації), інструменти для створення проблемних питань чи гіпотез (етап концептуалізації), для етапу дослідження – інструменти для спостереження, аналізу та представлення результатів експерименту та ін.

Серед пропонованих на платформі додатків – інструменти для організації *групової роботи, колаборативного навчання* учнів (табл. 2) [17].

Таблиця 2

### Опис додатків за окремими етапами ILS в екосистемі Go-Lab

Назва додатка	Етап для застосування	Характеристика видів діяльності
Інструмент для побудови концептуальної карти (Concept Mapper; Aggregated Concept Map)	Орієнтація, концептуалізація	Групи учнів візуалізують свої ідеї з допомогою концептуального картографа (карти знань), відповідно концептуальні карти з усіх груп узагальнюються і представляються на зведеній карті.
Інструмент для побудови проблемних	Концептуалізація	Учні формулюють дослідницькі питання чи гіпотези, які необхідно перевірити у віртуальній лабораторії.

питань і гіпотез (Question Scratchpad; Hypothesis Scratchpad)		
Інструмент для формування оцінювання (Peer Assessment Tool)	Концептуалізація, обговорення	Групи учнів надають та отримують відгуки від інших груп про гіпотезу дослідження. Інструмент розміщується у сховищі панелі для вчителів (приховано від учнів).
Інструмент для спостереження (Observation Tool)	Дослідження	Учні проводять експерименти у віртуальній лабораторії та записують свої спостереження.
Інструмент для висновків (Conclusion Tool)	Висновок	Учні формулюють обґрунтовані висновки за результатами роботи (з використанням представлених вище інструментів).
Інструмент для контролю часу (Timeline)	Обговорення (дискусія)	Учні порівнюють свій час, витрачений на різних етапах навчання, з аналогічними даними інших учасників.
Інструмент для завантаження файлів File Drop	Обговорення (дискусія)	Учні діляться звітом про своє дослідження, завантажуючи файл.

Представлені у таблиці додатки призначені для групової роботи учнів онлайн, тобто за результатами дослідницького навчання у віртуальній лабораторії учні мають можливість дистанційно обговорювати проблемні питання в чаті, на інтерактивній онлайн дошці Падлет (Padlet), а також завантажувати свої малюнки, дані експериментів, концептуальні карти та здійснювати оцінювання результатів навчання своїх однокласників і т.п.

Важливим завданням у роботі сучасного вчителя є формування та розвиток в учнів навичок саморефлексії. Для цього створено модуль «Навчальна аналітика» (Learning Analytics – LA), що містить спеціальні додатки [18]. Програми (додатки) для навчальної аналітики Go-Lab допомагають учням критично оцінювати процес і результати навчання. Водночас це значною мірою допомагає вчителям узагальнювати ці дані для вивчення успішності та діяльності учнів у програмах чи на окремих етапах навчання (навігація та час). Запитання та вправи для рефлексії допоможуть краще зрозуміти ідею навчальної аналітики з використанням відповідних додатків (табл. 3). Усі програми для навчальної аналітики розташовані у чотирьох групах: програми групи I дозволяють учням порівнювати власну діяльність з однолітками / однокласниками; програми групи II дають можливість стежити за часом, проведеним на різних етапах (фазах) та в цілому в ILS відповідно до рекомендованих норм (норму зазвичай встановлює вчитель); програми групи III співвідносять власну концептуальну карту учня з узагальненими картами концепцій інших учасників; і нарешті, додатки групи IV показують прогрес учня за результатами навчання, а також графічне зображення того, як він проходив через фази ILS.

Таблиця 3

### Характеристика додатків для навчальної аналітики в екосистемі Go-Lab

Назва додатка	Місце використання	Опис додатка
Інструмент для контролю активності (Activity Plot)	Програми групи I	Інструмент для розвитку навичок рефлексії, який дозволяє простежити власну активність у порівнянні з іншими учасниками та співставити її відносно середнього рівня цієї активності в ILS.
Інструмент для контролю часу (Timeline)	Програми групи I	З допомогою цього додатка учень має можливість простежити свій час, який витрачений ним на різних етапах навчання, та порівняти його з результатами інших.

Інструмент для підсумкового контролю часу (Time Spent Summary)	Програми групи I	Додаток показує таблицю часу, витраченого всіма учнями на кожному етапі дослідницького циклу ILS.
Інструмент для регламентації часу (Time Checker)	Програми групи II	Інструмент рефлексії дозволяє учневі порівняти свій час перебування в ILS в цілому та окремих його етапах із нормою. Норма встановлюється самим учнем у додатку «Планування часу» (Time Planner).
Інструмент для контролю часу (Time Spent)	Програми групи II	Інструмент рефлексії дозволяє учневі порівняти власний витрачений час (у відсотках або хвилинах) на кожному етапі ILS з тим, який встановив як норму педагог.
Інструмент для планування свого часу (Time Planner)	Програми групи II	Програма дозволяє учневі оцінити та спланувати час, який буде витрачено на різні етапи ILS.
Інструмент для аналізу результатів навчання (Aggregated Concept Map)	Програми групи III	Програма дозволяє учням і вчителям аналізувати спеціальну концептуальну карту, створену шляхом агрегування різних концептуальних карт усіх учнів в конкретному ILS.
Інструмент для аналізу результатів навчання (Concept Mapper Dashboard)	Програми групи III	Інструмент допомагає вчителю перевірити окремі концептуальні карти, створені учнями в ILS.
Інструмент для аналізу активності учнів (Online Users Visualisation)	Програми групи IV	Програма показує активних учнів у реальному часі, на якому етапі ILS вони перебувають у даний момент.
Інструмент для контролю часу (Phase Transitions)	Програми групи IV	Інструмент відображає час, витрачений учнем на певному етапі навчання в ILS.
Інструмент для самооцінювання результатів навчання (Progress Bar)	Програми групи IV	Інструмент самооцінки дозволяє учням індивідуально встановлювати та оцінювати себе, а також свій загальний прогрес за шкалою від 0 до 100% за окремими етапами ILS.

Як бачимо, завдяки програмам навчальної аналітики вчитель отримує оперативну інформацію в реальному часі про те, як працюють його учні. Наприклад, у програмі «Візуалізація користувачів в Інтернет» можна отримати інформацію про те, у якому темпі працюють учні, і кому з них потрібна додаткова підтримка. Також учитель аналізує вміння учнів самостійно оцінювати результати навчання. Водночас педагог має змогу оцінити складність, відповідність віковим та індивідуальним особливостям учнів запропонованих завдань на основі спостереження за тим, як вони планують і витрачають свій час на роботу на різних етапах ILS.

На платформі Go-Lab представлені широкі можливості для педагогічної творчості, адже кожен учитель має змогу створити власний віртуальний сценарій уроку або імпортувати ILS інших користувачів для модифікації та подальшого застосування. Для цього необхідно зареєструватися у середовищі Graasp [19], вебінтерфейс якого може бути відображений багатьма мовами, зокрема українською (рис. 2). На рис.1 представлено структуру базового ILS відповідно до цілісного дослідницького циклу. Зареєстрований у середовищі Graasp учасник (педагог) має можливість наповнити окремі етапи навчання (орієнтація, концептуалізація, дослідження та ін.) власним змістом відповідно до цілей уроку. Для цього використовують додатки (табл. 1-3), віртуальні лабораторії, а також власний дидактичний матеріал до уроку, електронні ресурси в мережевому середовищі тощо. Останні чотири блоки в цій структурі – за замовчуванням і не відображаються для учнів, які працюватимуть з ILS.



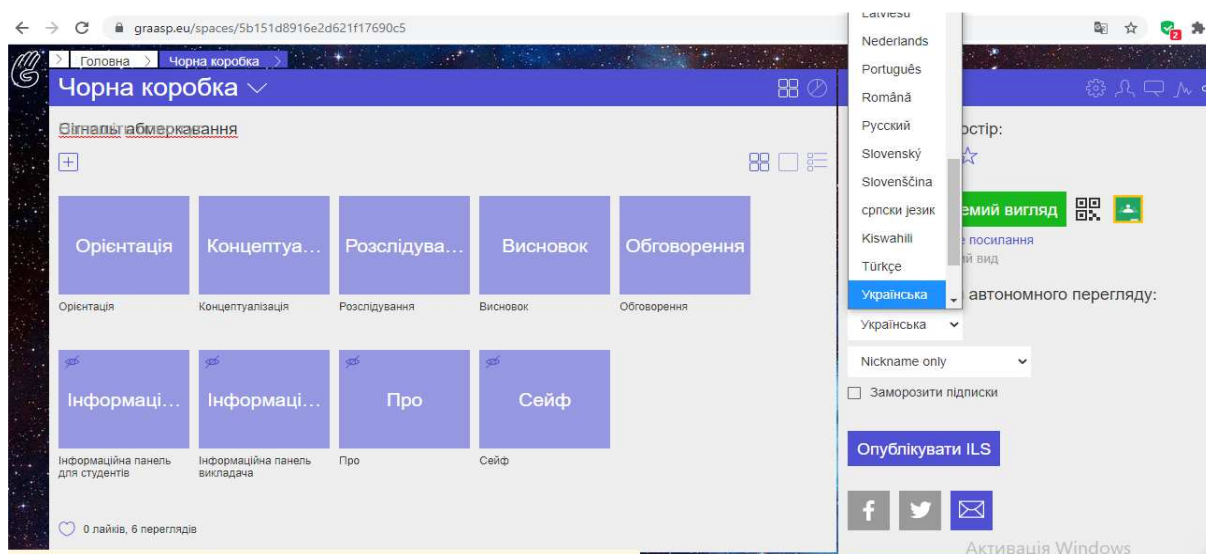


Рис. 2. Структура дослідницького навчального середовища у Graasp (скриншот)

На рис. 3а і 3б подано інтерфейс для автора (учитель) і сховище для користувачів (інших учителів): ILS «Статична електрика» у середовищі *Graasp* і *Go-Lab*.

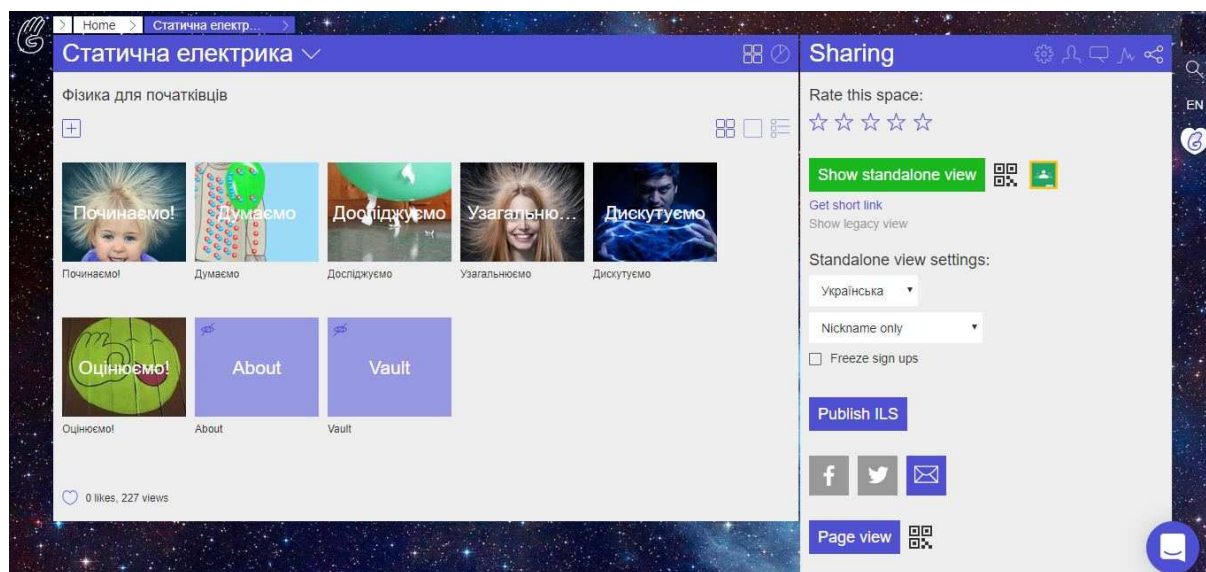


Рис. 3а. ILS «Статична електрика» для молодших школярів у середовищі *Graasp* (скриншот)

Середовище Graasp – це своєрідний «сейф» для учителя, де він зберігає свої імпортовані для користування лабораторії, ILS; має змогу редагувати імпортований або створений освітній контент (додавати текст, зображення, посилання, а також ресурси екосистеми Go-Lab) і надати право для перегляду чи редагування своїх матеріалів іншим користувачам. Якщо ILS уже опубліковано на платформі Go-Lab, воно є загальнодоступним, матеріали, які вже рекомендовані для користувачів, дуже ретельно переглядаються адміністрацією сайту щодо їх відповідності дослідницько орієнтованому підходу до організації навчання.

Creator	Olena Budnyk
Age Range	9-10, 11-12
Big Ideas Of Science	Fundamental Forces
Subject Domains	Physics
Language	Ukrainian
Average Learning Time	45 Minutes
License	Creative Commons Attribution-Noncommercial (CC BY-NC) - default
Works Offline	No

**Description**  
**ФІЗИКА ДЛЯ ПОЧАТКІВЦІВ**  
 Чи бачили ви колись, як волосся на голові піднімається вгору? Чи помічали електричний заряд на своєму одязі? Чи можуть сіль і перець "стрибати" до ложки? Чи може повітряна кулька притягуватися до светра? Чому так іноді буває? Як можна зарядити предмети?  
 Спробуємо дізнатися!

*Рис. 3б. ILS «Статична електрика» для молодших школярів на порталі Go-Lab (скриншот)*

Усі користувачі можуть переглянути освітній контент екосистеми Go-Lab, зокрема всі етапи запропонованого ILS на предмет використання чи подальшої модифікації з допомогою опції Попередній перегляд (Preview). З урахуванням віку школярів чи освітніх цілей педагога кількість етапів дослідницького циклу, їхні назви, фонове зображення для кожного етапу можна змінювати. Наприклад, етапи ILS «Статична електрика» адаптовано до вікових особливостей учнів молодшого шкільного віку згідно цілісного дослідницького циклу: «Починаємо!» (орієнтація), «Думаємо» (концептуалізація), «Досліджуємо» (дослідження), «Узагальнюємо» (висновки), «Дискутуємо» (обговорення), «Оцінюємо» (рефлексія). Для практичного використання в класі необхідно імпортувати ILS у Graasp, скористувавшись опцією Дублювати середовище (Duplicate Space).

Дослідницька навчальна діяльність учнів передбачає їх самостійну активність за представленими етапами, відповідно вчитель виступає у ролі фасилітатора та здійснює навчальну аналітику.

Отже, ознайомлення з основними поняттями електрики рекомендуємо здійснювати вже в початковій школі. Учні вчать описувати моделі загальних понять: статична електрика, передача заряду, індукція, притягання, відштовхування та заземлення. Інтерактивне моделювання (рис. 4) допомагає їм опанувати цими знаннями. Сутність експерименту онлайн у тому, що діти натирають повітряну кулю на светрі, а потім відпускають її. Повітряна куля перелітає і прилипає до светра, перерозподіляючи заряди. Цю процедуру можна повторювати багаторазово, щоб виявити основні закономірності статичної електрики. У такий спосіб спостерігаються явища електризації тіл, які полягає у придбанні тілами електричного заряду. Такі практичні вміння можна отримати, використовуючи лабораторію в дослідницькому середовищі «Статична електрика» [20].

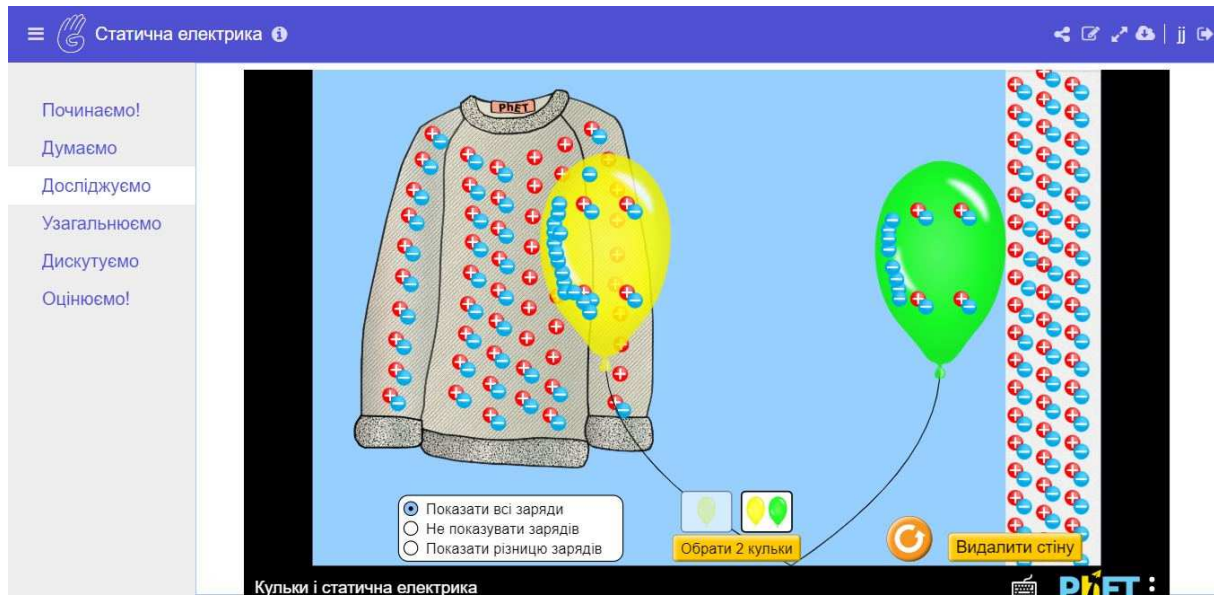


Рис. 4. Віртуальна лабораторія в ILS «Статична електрика» (скріншот)

Віртуальні лабораторії уможливають дистанційний безкоштовний доступ школярів до реального лабораторного обладнання через вебінтерфейс, навчання з реальними роботами (імітаційні ігри та симуляції онлайн), проведення експериментів при вивченні різних тем з фізики, хімії, астрономії, біології тощо. Лабораторії екосистеми Go-Lab можуть використовуватись на будь-яких пристроях з допомогою браузера і не потребують встановлення додаткового програмного забезпечення

Віртуальні / віддалені лабораторії мають численні переваги над реальними лабораторіями [21]:

- використання в освітньому процесі інноваційних методів роботи в мережевому середовищі, які сприяють входженню учня у світовий науковий простір;
- відсутність потреби придбання вартісного технічного обладнання і матеріалів для проведення експериментів офлайн;
- створення можливостей для моделювання процесів і явищ, протікання яких принципово неможливо здійснити в лабораторних умовах, та умов для спостереження експериментів в іншому масштабі часу;
- дотримання правил безпеки життєдіяльності при проведенні навчальних експериментів з небезпечними розчинниками, електричними пристроями тощо;
- забезпечення миттєвого зворотного зв'язку, оперативного контролю за результатами навчання учнів та педагогічної аналітики;
- використання віртуальної лабораторії в дистанційному та змішаному навчанні;
- можливості для одночасного експериментування в одній чи багатьох лабораторіях значної кількості учнів, багаторазового повторення навчального експерименту (за бажанням);
- доступність для проведення лабораторних дослідів для дітей з особливостями психофізичного розвитку та ін.

Результати дослідження засвідчують, що лабораторні експерименти онлайн уможливають значно вищі навчальні досягнення учнів на відміну від традиційних методів навчання [22]. «Лабораторні експерименти, які базуються на дослідженні, допомагають школярам застосовувати свої знання; розуміти реальні ситуації та підтримувати наукові факти і принципи відкриття. У дослідницьких середовищах, що базуються на запитах, учні є більш активні і здатні управляти процесом навчання [23].»

Інше дослідницьке навчальне середовище – «Балансування» – для учнів 9-10, 11-12 років [24]. Його використання допоможе усвідомити сутність рівноваги важеля і через дослідження переконатися, що: 1) урівноважити дошку можна не тільки однаковими за масою предметами, а й предметами різної маси; 2) переміщення предмета відносно центру важеля впливає на його положення у просторі.

На етапі дослідження (рис. 5) учням пропонують пройти три рівні у віртуальній лабораторії: вступ, безпосереднє експериментування та гра з балансування. Наприклад, за чіткою інструкцією необхідно переміщувати по екрану предмети: 1. Спробуйте зважити однакові за масою предмети. 2. Розташуйте ці предмети на різній відстані від центру і зважте ще раз. 3. Візьміть предмети різної маси і спробуйте врівноважити їх, розташовуючи на різній відстані від центру. Далі вони поетапно проходять ці рівні та фіксують результати спостережень, роблять висновки та обговорюють їх.

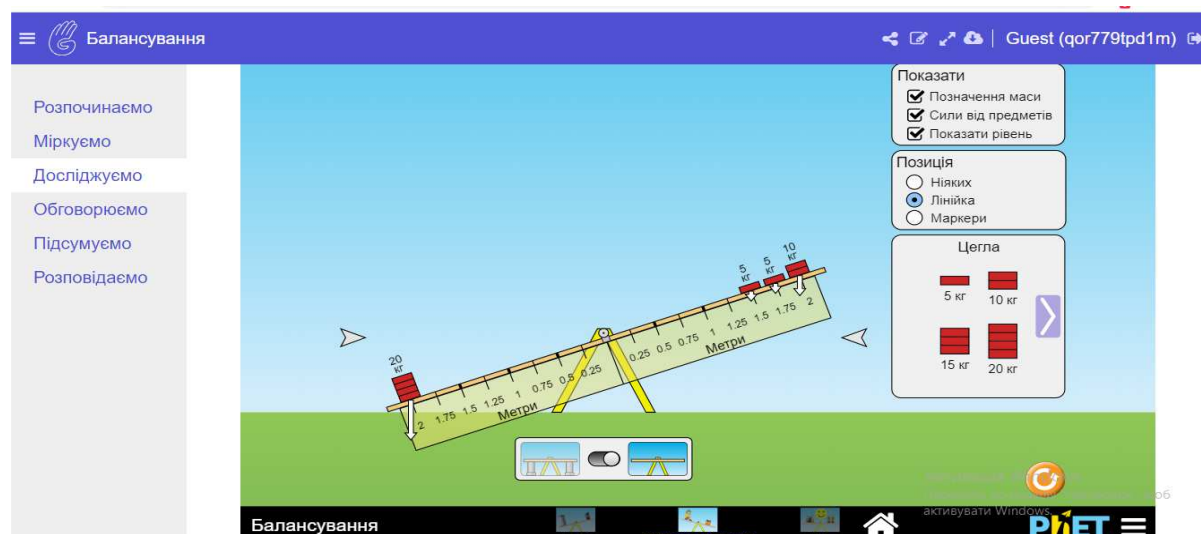


Рис. 5. Експеримент: ILS «Балансування» (скриншот)

На рисунку показано, як шляхом емпіричного дослідження учень самостійно здобуває практичні знання щодо умов рівноваги важеля (наприклад, питання для дослідження: Чи можна врівноважити важіль різною кількістю предметів, якщо їхня маса з двох сторін буде однаковою? Чи важливим є розташування цих предметів на однаковій відстані від центру? Чому? Як це можна довести?). Водночас засобами дослідницько орієнтованого навчання доцільно акцентувати на застосуванні цих знань у реальному житті (дитяча гойдалка, ваги тощо).

Отже, навчання на основі дослідження, активного експериментування онлайн дає змогу учням самостійно здобувати нові знання, критично мислити, перевіряти висунуті гіпотези і проблемні запитання, виявляти творчість та ін. Тому надзвичайно важливо педагогам створювати власний освітній контент, адаптований до індивідуальних потреб і вікових особливостей школярів, рівня розвитку їх самостійності й творчості, специфіки навчальної програми, особливостей конкретної країни (регіону) тощо.

У Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника започатковано навчальні тренінги для майбутніх учителів зі створення власних віртуальних сценаріїв уроків на порталі Go-Lab. При вивченні педагогічних і фахових дисциплін студентам університету було запропоновано виокремлені нами критерії, на які варто орієнтуватись у процесі створення дослідницького навчального середовища на платформі Go-Lab з використанням віртуальних лабораторій, навчальних ігор, симуляцій, додатків тощо (табл. 4).



Таблиця 4

## Критерії оцінювання дослідницького навчального середовища (ILS)

Критерії оцінювання	Відмінно (5 балів)	Добре (4 бали)	Задовільно (3 бали)	Незадовільно (2 бали)	Загальний бал
<i>Наявність усіх фаз/етапів дослідницького циклу</i>	Наявні усі фази/етапи, необхідні для цілісного дослідницького циклу	Наявні основні фази/етапи, необхідні для цілісного дослідницького циклу	Відсутня цілісність циклу у визначеній послідовності фаз/етапів	Наявність лише деяких фаз/етапів дослідницького циклу	
<i>Уміння користуватись додатками платформи Go-Lab і доцільність їх вибору на певних етапах дослідницького циклу ILS</i>	Самостійно використовує основні додатки платформи Go-Lab для створення ILS та доцільно використовує їх на конкретних етапах дослідницького циклу	Здебільшого самостійно використовує деякі основні додатки платформи Go-Lab для створення ILS, однак відчуває труднощі в доцільності їх використання на конкретних етапах дослідницького циклу	Використовує додатки платформи Go-Lab для створення ILS лише з допомогою викладача, не вміє використовувати їх згідно етапів дослідницького циклу	Не вміє користуватись додатками платформи Go-Lab для створення ILS	
<i>Використання віртуальних лабораторій / симуляцій / ігор та опис етапів експерименту</i>	Доцільно підібрано віртуальну лабораторію / симуляцію / гру та описано для учня усі етапи експерименту	Доцільно підібрано віртуальну лабораторію / симуляцію / гру, однак нечітко прописано для учня усі етапи експерименту	Віртуальну лабораторію / симуляцію / гру підібрано невдало	Відсутня віртуальна лабораторія / симуляція / гра	
<i>Спрямування навчального матеріалу для створення проблемних питань. Доступність наявних шаблонів для гіпотез.</i>	Навчальний матеріал повністю спрямовує учнів до створення проблемних питань. Наявні шаблони гіпотез є цілком доступними за змістом	Навчальний матеріал частково спрямовує учнів до створення проблемних питань. Наявні шаблони гіпотез здебільшого є доступними за змістом	Навчальний матеріал не має проблемного характеру. Наявні шаблони гіпотез є складними для учнів	Відсутні шаблони для гіпотез, навчальний матеріал не спрямований на мотивацію учнів до створення проблемних питань	
<i>Відповідність типовій навчальній програмі для закладів загальної середньої освіти</i>	Повна відповідність визначеній навчальній програмі	Часткова відповідність визначеній навчальній програмі	Невідповідність змісту визначеній навчальній програмі	Повна невідповідність визначеній навчальній програмі	
<i>Відповідність матеріалу віковим особливостям учнів</i>	Повна відповідність матеріалу віковим особливостям школярів	Часткова відповідність матеріалу віковим особливостям школярів	Невідповідність матеріалу віковим особливостям школярів	Повна невідповідність віковим особливостям учнів	
<i>Відповідність художнього і комп'ютерного дизайну методичним</i>	Повна відповідність художнього і комп'ютерного дизайну	Часткова відповідність художнього і комп'ютерного дизайну методичним	Традиційний підхід до художнього і комп'ютерного дизайну, його	Відсутність будь-якого художнього і комп'ютерного дизайну та його	

<i>вимогам до оформлення навчальних матеріалів</i>	методичним вимогам до оформлення навчальних матеріалів	вимогам до оформлення навчальних матеріалів	невідповідність вимогам до оформлення навчальних матеріалів	повна невідповідність вимогам до оформлення навчальних матеріалів	
<i>Наявність додаткових інструкцій для учнів</i>	Подано додаткові чіткі інструкції для учнів	Частково подано додаткові інструкції для учнів	Частково подано деякі інструкції для учнів, однак вони є нечіткими	Відсутні додаткові інструкції для учнів	
<i>Загальний бал</i>					

До спільної роботи над власними ILS залучено також випускників університету, які працюють у школах регіону. Так було створено та опубліковано на платформі дослідницькі навчальні середовища українською мовою: «Пригоди крапельки», «Двигун внутрішнього згорання», «Моделювання та алгоритмізація», «Таблиця множення», «Бачення кольорів», «Побудова площі», «Властивості газів» та інші [25].

Інструментарій Go-Lab сьогодні вже використовується в окремих школах Івано-Франківської області. Відгуки вчителів-практиків про досвід роботи на цій платформі представлено за посиланнями: розповідають випускники Прикарпатського національного університету, учителі Наталія Кісь (<https://www.youtube.com/watch?v=YH7Pq2MWWeA>) і Сергій Микицей (<https://www.youtube.com/watch?v=KRoy31CLFps&t=15s>).

Отже, ILS – це персоналізоване дослідницьке середовище для керованого самостійного навчання предметів STEAM, де учні мають можливість здійснювати наукові експерименти, розвивати дослідницькі навички і цифрову компетентність. Навчання над засвоєнням чи закріпленням нового знання може здійснюватись у комфортних для учня умовах і в будь-який зручний для нього час за наявності швидкісного інтернету); учасники мають змогу працювати у звичному для них темпі, за бажанням здійснювати багаторазове повторення дослідів, працювати в команді онлайн тощо. ILS – це інноваційний допоміжний інструмент для задоволення освітніх потреб дітей і молоді відповідно до нових суспільних викликів глобалізації, адже навчальні ресурси екосистеми Go-Lab використовуються в багатьох країнах світу.

Окрім швидкісного інтернету, використання екосистеми Go-Lab потребує належного рівня готовності вчителя до застосування різноманітних додатків та інструментів цієї платформи для організації освітнього процесу та аналізу його ефективності, навичок проектування власного сценарію уроку з використанням усіх етапів дослідницько орієнтованого навчання, а також підготовки учнів до роботи в дослідницькому навчальному середовищі онлайн для розвитку навичок XXI століття. Використання Go-Lab є безкоштовним для всіх країн, однак є інструменти преміум-класу, які адресовані для задоволення освітніх потреб організацій чи установ (міністерств освіти, центрів підвищення кваліфікації педагогічних працівників, університетів, інтернет-лабораторій та ін.). Платні послуги містять розробку лабораторій, додатків чи ILS на замовлення споживача, тренінги щодо практичного використання платформи для освітніх цілей, а також відповідний педагогічний і технічний супровід.

### 3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, в умовах стрімкого розвитку інформаційного суспільства зростає необхідність розвитку дослідницької культури та критичного мислення здобувачів

освіти. Безумовно, дослідницьке навчання онлайн (Inquiry Based Learning) уможливило здійснення інтерактивної взаємодії учасників освітнього процесу, розширення навчально-пізнавальних і науково-дослідницьких можливостей учнів [26]. Дієвим засобом у вирішенні окреслених завдань у контексті впровадження інноваційних технологій в освітній процес закладів загальної середньої та вищої освіти слугує використання екосистеми Go-Lab, яка сьогодні є затребуваною в Україні та інших країнах Східної Європи для формальної та неформальної освіти. Це, певним чином, стимулює розвиток системи ключових компетентностей, здатностей вирішувати різноманітні дослідницькі завдання.

Екосистема Go-Lab – це навчальна платформа Go-Lab і середовище Graasp для створення і використання дослідницьких навчальних середовищ (ILS) – ефективний засіб для реалізації завдань дослідницько орієнтованого навчання здобувачів освіти. Навчальні програми (додатки) Go-Lab надають можливості для організації інтерактивної діяльності учнів на різних етапах цілісного дослідницького циклу ILS. Використання віддалених / віртуальних лабораторій допомагає здійснювати експерименти, будувати гіпотези та проблемні запитання і самостійно шляхом експериментування отримувати відповіді на них, аналізувати, синтезувати, оцінювати та обговорювати отриману інформацію тощо. Тому на часі розроблення нових онлайн лабораторій і дослідницьких навчальних середовищ українською мовою, адаптованих до Державних стандартів загальної середньої освіти, з урахуванням вимог до результатів і компетентностей учнів за освітніми галузями. Адже сьогодні йдеться не лише про вирішення певних навчальних завдань з допомогою ІКТ, а й підвищення якості й зміну формату надання освітніх послуг. Тому для педагогів надзвичайно важливо систематично підвищувати свій фаховий рівень, удосконалювати майстерність володіння цифровими ресурсами та інструментами, опанувати новітні освітні платформи для дистанційного та змішаного навчання тощо.

На жаль, обмежений обсяг статті не дозволяє повною мірою висвітлити методику використання всіх інструментів екосистеми Go-Lab. Сподіваємось, це стане предметом наших наступних публікацій.

**Перспективи подальших наукових досліджень** убачаємо в системному вивченні можливостей використання дослідницько орієнтованого онлайн навчання відповідно до принципів неперервності освіти, а також розроблення навчально-методичного та організаційно-змістового забезпечення для підготовки вчителів до творчої роботи з учнями на платформі Go-Lab.

## **ФІНАНСУВАННЯ**

Статтю підготовлено в рамках проекту Еразмус + КА2 «Модернізація педагогічної вищої освіти з використанням інноваційних інструментів викладання – MoPED», № 586098-EPP-1-2017-1-UAERPKA2-SVNE-JP. Даний проект фінансується за підтримки Європейської Комісії. Ця публікація відображає лише погляди автора. Комісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що в ній міститься.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

- [1] F. A. Cordovilla, L. C. Salvatierra, and A. C. Lara, “Free Software as a Tool for a Quality Education in Latin America”, *Revista Inclusiones*, vol. 7, no Especial – Abril/Junio, pp. 303–318, 2020.

- [2] M. Papaevripidou, M. Irakleous, and Z. C. Zacharia, “Designing a Course for Enhancing Prospective Teachers’ Inquiry Competence”. In *Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research*, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-58685-4\_20.
- [3] D. C. Edelson, D. N. Gordin, and R.D. Pea, “Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design”, *Journal of the Learning Sciences*, vol. 8, no 3–4, pp. 391–450, 1999. doi:https://doi.org/10.1080/10508406.1999.9672075
- [4] R. Akkus, M. Gunel, and B. Hand, “Comparing an Inquiry-Based Approach Known as the Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices: Are There Differences?”, *International Journal of Science Education*, vol. 29, no 14, pp. 1745–1765, 2007. doi:https://doi.org/10.1080/09500690601075629
- [5] M. Guido, “All About Inquiry-Based Learning: Definition, Benefits and Strategies”, January 19, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.prodigygame.com/blog/inquiry-based-learning-definition-benefits-strategies/>. Дата звернення: Лютий 12, 2020.
- [6] Цифрова адженда України – 2020. Концептуальні засади (проєкт), грудень 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://uccs.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>. Дата звернення: Груд. 15, 2019.
- [7] Go-Lab Portal. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.golabz.eu>. Дата звернення: Лют. 12, 2020.
- [8] В. Ю. Биков, “Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ”, *Інформаційні технології в освіті*, 2011, № 10, с. 8–23.
- [9] Глосарій. Онлайн-курс для вчителів початкових класів. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://edera.gitbook.io/glossary/metodiki-vikladannya-u-1-klasi/world>. Дата звернення: Трав. 28, 2020.
- [10] Н. Грицай, “Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі”, *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 2017, № 4, с. 177–189.
- [11] М. А. Спіхіна, “Особливості викладання інтегрованого курсу “Я досліджую світ” у Новій українській школі в контексті педагогіки партнерства”, *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: ”Педагогіка. Соціальна робота”, 2019, вип. 1 (44), с. 67–70.
- [12] Ю. О. Єфімова, “Авторська розробка “Планування навчання через дослідження за запитами учнів. Тиждень 12 “Пригоди краплинки”. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://vseosvita.ua/library/avtorska-rozrobka-planuvanna-navcanna-cerez-doslidzenna-za-zapitami-ucniv-tizden-12-prigodi-kraplinki-133083.html>. Дата звернення: Трав. 28, 2020.
- [13] С. Pappas, “Instructional Design Models and Theories: Inquiry-based Learning Model”, 2014. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://elearningindustry.com/inquiry-based-learning-model>. Дата звернення: Трав. 28, 2020.
- [14] Inquiry Learning Cycle (Go-Lab Portal). [Електронний ресурс]. Доступно: <http://support.golabz.eu/support/inquirylearning-cycle>. Дата звернення: Лют. 10, 2020.
- [15] M. Pedaste, et al., “Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle”, *Educational Research Review*, No 14, pp. 47–61, 2015. doi:10.1016/j.edurev.2015.02.003.
- [16] R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero Gomez, G. Van Den, “Brande DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens”, Publications Office of the European Union, 2016. doi: 10.2760/38842.
- [17] TM5. Promoting Collaboration: Learning by Critiquing Scenario. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://cloud.graasp.eu/en/pages/5dfa3bc44f1ab01a155fb4af/subpages/5dfa3bc54f1ab01a155fb4b3>. Дата звернення: Берез. 19, 2020.
- [18] TM6. Using Learning Analytics in your ILS. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://cloud.graasp.eu/en/pages/5d020ac2df997d1ee2c17bab/subpages/5d020ac2df997d1ee2c17baf>. Дата звернення: Берез. 19, 2020.
- [19] Graasp Environment. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://graasp.eu>. Дата звернення: Трав. 11, 2020.
- [20] Статична електрика (Lab). [Електронний ресурс]. Доступно: <https://cloud.graasp.eu/uk/pages/5ba363bfc0e5e38a2b659d67/subpages/5ba4b54aab81ce76c9ec8c15>. Дата звернення: Трав. 11, 2020.
- [21] O. Dziabenko, and O. Budnyk, “Go-Lab Ecosystem: using Online Laboratories in a Primary School”, in *11th annual International Conference on Education and New Learning Technologies*. Palma de Mallorca, Spain. 1st-3rd of July, 2019. EDULEARN19 Proceedings, ISBN: 978-84-09-12031-4. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://iased.org/edulearn/publications>. Дата звернення: Лист. 19, 2019.
- [22] N. A. Xenofontos, T. Hovardas, Z. C. Zacharia, and T. Jong, “Inquiry-based learning and retrospective action: Problematizing student work in a computer-supported learning environment”, *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 36, no 3, 2019. doi: 10.1111/jcal.12384.



- [23] J. Gladys Uzezi, and S. Zainab, "Effectiveness of Guided-Inquiry Laboratory Experiments on Senior Secondary Schools Students Academic Achievement in Volumetric Analysis", *American Journal of Educational Research*, vol. 5, no 7, pp. 717–724, 2017. doi: 10.12691/education-5-7-4.
- [24] Балансування (Експеримент). [Електронний ресурс]. Доступно: <https://cloud.graasp.eu/uk/pages/5bc4b02279d07a608ef514d0/subpages/5bc4bb53fd897260b5d98411>. Дата звернення: Трав. 19, 2020.
- [25] Inquiry Learning Spaces (мова: українська). [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.golabz.eu/spaces?language=58> Дата звернення: Берез. 19, 2020.
- [26] O. Budnyk, "Innovative Competence of a Teacher: best European Practices", *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, vol. 6, no 1, 2019, pp. 76–89. doi: 10.15330/jpnu.6.1.76-89.

*Матеріал надійшов до редакції 19.05.2020 р.*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ПЛАТФОРМЫ GO-LAB ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

### **Будник Елена Богдановна**

доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры педагогики начального образования директор Центра инновационных образовательных технологий "PNU EcoSystem"  
Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника, г. Ивано-Франковск, Украина  
ORCID ID 0000-0002-5764-6748  
[olena.budnyk@pnu.edu.ua](mailto:olena.budnyk@pnu.edu.ua)

### **Дзябенко Ольга Владимировна**

научный сотрудник и проектный менеджер, инженерный факультет  
Университет Деусто, г. Бильбао, Испания  
ORCID ID 0000-0002-8870-8163  
[olga.dziabenko@deusto.es](mailto:olga.dziabenko@deusto.es)

**Аннотация.** В статье обоснована актуальность использования метода опытно ориентированного онлайн-обучения предметов STEAM в учреждениях общего среднего образования. Представлены возможности экосистемы Go-Lab (<https://www.golabz.eu>), которая сегодня содержит самую большую коллекцию удаленных / виртуальных лабораторий, образовательных приложений, более тысячи исследовательских учебных сред (Inquiry Learning Space – ILS) для инновационного преподавания в классе, смешанного и дистанционного и обучения. Эта платформа активно используется в школах Западной Европы, некоторых стран Африки и стала доступной для Украины благодаря проекту программы ЕС ERASMUS + K2 «Модернизация высшего педагогического образования с использованием инновационных инструментов преподавания – MoPED» (№ 586098-EPP-1-2017-1-UA-EPPKA2-SVNE-JP). Освещены особенности построения ILS как персонализированной исследовательской среды для самостоятельного изучения предметов STEAM, где ученики могут осуществлять научные эксперименты, развивать исследовательские навыки и цифровую компетентность. Доказано преимущества использования виртуальных / удаленных лабораторий в работе с учениками, в том числе в инклюзивном образовании. Описаны типы обучения-исследования на основе запросов. Охарактеризованы этапы целостного исследовательского цикла на платформе Go-Lab: ориентация, концептуализация, исследования, выводы и обсуждение. Освещены возможности этой платформы для создания собственного виртуального сценария обучения или модификации импортируемого ILS, созданного другими пользователями. Приведены примеры некоторых ILSs на украинском языке для активного экспериментирования онлайн, что позволяет самостоятельное обучение соискателей образования, развитие их критического мышления и др. Выделены критерии оценки созданных ILS на портале Go-Lab с использованием виртуальных лабораторий, учебных игр, симуляций и т.п., разработанных во время проведения обучающих тренингов в Прикарпатском национальном университете имени Василия Стефаника. Отмечено необходимость разработки новых онлайн-лабораторий на украинском языке, адаптированных к Государственным стандартам общего среднего образования, с учетом требований к результатам и компетенций школьников по образовательным отраслям. Новизна исследования заключается в

обосновании теоретико-методических основ использования опытно ориентированного обучения с помощью экосистемы Go-Lab в Новой украинской школе.

**Ключевые слова:** обучение онлайн / дистанционное обучение; исследовательско ориентированное обучение; экосистема Go-Lab; виртуальные лаборатории; исследовательская учебная среда (Inquiry Learning Space).

## THE USAGE OF GO-LAB PLATFORM TOOLS FOR THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' RESEARCH SKILLS

### **Olena Budnyk**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor at the Department of Pedagogy of Primary Education, Director of the Center for Innovative Educational Technologies “PNU EcoSystem”, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine  
ORCID ID 0000-0002-5764-6748  
*olena.budnyk@pnu.edu.ua*

### **Olga Dziabenko**

Researcher and Project Manager, Faculty of engineering  
University of Deusto, Bilbao, Spain  
ORCID ID 0000-0002-8870-8163  
*olga.dziabenko@deusto.es*

**Abstract.** The article introduces the Inquiry Based Learning approach for innovative contemporary teaching STEAM subjects in primary and secondary school sectors. The Go-Lab ecosystem features are presented (<https://www.golabz.eu>). The Go-Lab repository offers the large set of educational apps, extensive collection of remote and virtual laboratories as well as more than thousands of Inquiry Learning Spaces (ILS) for blended and distance learning. The platform, which successfully is used in many school institutions throughout the globe, has become available in Ukraine due to the EU Programme ERASMUS + K2 "Modernization of Pedagogical Higher Education by Innovative Teaching Instruments – MoPED» (№ 586098-EPP-1-2017-1-UA-EPPKA2-CBHE-JP). The ILS as a personalized research environment for self-study of STEAM subjects is introduced. Using Go-Lab apps students can ask questions, formulate hypothesis, experiment, make a conclusion and discussion the getting results, therefore, developing critical thinking, research and scientific skills, and digital competence. In addition, the benefits of usage of virtual and remote labs in the classroom is demonstrated. The authors introduce open, guided, and structured types of Inquiry Based Learning applying integrated Go-Lab inquiry cycle, which consists of orientation, conceptualization, research, conclusions and discussion phases. This platform allows teachers create the own virtual Inquiry Learning Space, modify or use as it is existing ones, shared by other Go-Lab ecosystem users/teachers. The ILSs in Ukrainian presented in the article may work as an example of innovative learning materials to national educators who would like to empower their students with 21st century skills and competences as well as active online experimentations, solving real-life scientific problem and challenges, and independently learning practices. The assessment criteria for evaluating the students ILSs developed during the teaching IBL methodology at the Vasyl Stefanyk Precarpathian National University are outlined. At the same time, the necessity of development of new online laboratories fit to school education state standards and Ukrainian curriculum taking into account the contemporary pedagogical approaches and theories, such as inquiry based learning, motivational theories, cognitive load theory, experiential learning (reflection in or on action) is emphasized. The novelty of the scientific research is to substantiate the theoretical and methodological approaches of using Inquiry Based Learning of the Go-Lab ecosystem in the New Ukrainian School.

**Keywords:** online learning / remote teaching; Inquiry-Based Learning; Go-Lab ecosystem; virtual laboratories; Inquiry Learning Space.

**REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)**

- [1] F. A. Cordovilla, L. C. Salvatierra, and A. C. Lara, "Free Software as a Tool for a Quality Education in Latin America," *Revista Inclusiones*, vol. 7, no Especial – Abril/Junio, pp. 303–318, 2020. (in English)
- [2] M. Papaevripidou, M. Irakleous, and Z. C. Zacharia, "Designing a Course for Enhancing Prospective Teachers' Inquiry Competence." In *Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research*, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-58685-4\_20. (in English)
- [3] D. C. Edelson, D. N. Gordin, and R.D. Pea, "Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design," *Journal of the Learning Sciences*, vol. 8, no 3–4, pp. 391–450, 1999. doi:<https://doi.org/10.1080/10508406.1999.9672075>. (in English)
- [4] R. Akkus, M. Gunel, and B. Hand, "Comparing an Inquiry-Based Approach Known as the Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices: Are There Differences?," *International Journal of Science Education*, vol. 29, no 14, pp. 1745–1765, 2007. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690601075629>. (in English)
- [5] M. Guido, "All About Inquiry-Based Learning: Definition, Benefits and Strategies," January 19, 2017. [Online]. Available: <https://www.prodigygame.com/blog/inquiry-based-learning-definition-benefits-strategies/>. Accessed on: February 12, 2020. (in English)
- [6] Digital Agenda of Ukraine – 2020. Conceptual Background (Project), December 2016. [Online]. Available: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>. Accessed on: December 15, 2019. (in Ukrainian)
- [7] Go-Lab Portal. [Online]. Available: <https://www.golabz.eu>. Accessed on: February 12, 2020. (in English)
- [8] V. Bykov, "Cloud technologies, ICT outsourcing and new functions of ICT units of educational and scientific institutions," *Information Technologies in Education*, 2011, no. 10, pp. 8–23. (in Ukrainian)
- [9] Glossary. An online course for primary school teachers. [Online]. Available: <https://edera.gitbook.io/glossary/metodiki-vikladannya-u-1-klasi/world>. Accessed on: May 28, 2020. (in Ukrainian)
- [10] N. Hrytsai, "Research-oriented teaching of biology in the modern secondary school," *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, 2017, no. 4, pp. 177–189. (in Ukrainian)
- [11] M. A. Epikhina, "Peculiarities of teaching the integrated course "I explore the world" in the New Ukrainian school in the context of partnership pedagogy", *Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2019, no. 1 (44), pp. 67–70. (in Ukrainian)
- [12] Yu. O. Yefimova, "Author's development "Learning planning through research at the request of students. Week 12 "Drop Adventures." [Online]. Available: <https://vseosvita.ua/library/avtorska-rozrobka-planuvanna-navcanna-cerez-doslidzenna-za-zapitami-ucniv-tizden-12-prigodi-kraplinki-133083.html>. Accessed on: May 28, 2020. (in Ukrainian)
- [13] C. Pappas, "Instructional Design Models and Theories: Inquiry-based Learning Model," 2014. [Online]. Available: <https://elearningindustry.com/inquiry-based-learning-model>. Accessed on: May 28, 2020. (in English)
- [14] Inquiry Learning Cycle (Go-Lab Portal). [Online]. Available: <http://support.golabz.eu/support/inquiry-learning-cycle>. Accessed on: February 10, 2020. (in English)
- [15] M. Pedaste, et al., "Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle," *Educational Research Review*, no 14, pp. 47–61, 2015. doi:10.1016/j.edurev.2015.02.003. (in English)
- [16] R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero Gomez, G. Van Den, "Brande DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens," *Publications Office of the European Union*, 2016. doi: 10.2760/38842. (in English)
- [17] TM5. Promoting Collaboration: Learning by Critiquing Scenario. [Online]. Available: <https://cloud.graasp.eu/en/pages/5dfa3bc44f1ab01a155fb4af/subpages/5dfa3bc54f1ab01a155fb4b3>. Accessed on: March 19, 2020. (in English)
- [18] TM6. Using Learning Analytics in your ILS. [Online]. Available: <https://cloud.graasp.eu/en/pages/5d020ac2df997d1ee2c17bab/subpages/5d020ac2df997d1ee2c17baf>. Accessed on: March 19, 2020. (in English)
- [19] Graasp Environment. [Online]. Available: <http://graasp.eu>. Accessed on: May 11, 2020. (in English)
- [20] Static Electricity (Lab). [Online]. Available: <https://cloud.graasp.eu/uk/pages/5ba363bfc0e5e38a2b659d67/subpages/5ba4b54aab81ce76c9ec8c15>. Accessed on: May 11, 2020. (in Ukrainian)
- [21] O. Dziabenko, and O. Budnyk, "Go-Lab Ecosystem: using Online Laboratories in a Primary School," in *11th annual International Conference on Education and New Learning Technologies*. Palma de Mallorca, Spain. 1st-3rd of July, 2019. EDULEARN19 Proceedings, ISBN: 978-84-09-12031-4. [Online]. Available: <https://iited.org/edulearn/publications>. Accessed on: November 19, 2019. (in English)

- [22] N. A. Xenofontos, T. Hovardas, Z. C. Zacharia, and T. Jong, "Inquiry-based learning and retrospective action: Problematizing student work in a computer-supported learning environment", *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 36, no 3, 2019. doi: 10.1111/jcal.12384. (in English)
- [23] J. Gladys Uzezi, and S. Zainab, "Effectiveness of Guided-Inquiry Laboratory Experiments on Senior Secondary Schools Students Academic Achievement in Volumetric Analysis," *American Journal of Educational Research*, vol. 5, no 7, pp. 717–724, 2017. doi: 10.12691/education-5-7-4. (in English)
- [24] Balancing (Experiment). [Online]. Available: <https://cloud.graasp.eu/uk/pages/5bc4b02279d07a608ef514d0/subpages/5bc4bb53fd897260b5d98411>. Accessed on: May 19, 2020. (in Ukrainian)
- [25] Inquiry Learning Spaces. [Online]. Available: <https://www.golabz.eu/spaces?language=58>. Accessed on: March 19, 2020 (in English)
- [26] O. Budnyk, "Innovative Competence of a Teacher: best European Practices," *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, vol. 6, no 1, 2019, pp. 76–89. doi: 10.15330/jpnu.6.1.76-89. (in English)

