GO-LAB

GLOBAL ONLINE SCIENCE LABS
INQUIRY LEARNING AT SCHOOL

Методичні рекомендації для вчителів Go-Lab

Редактори	Фані Стіланіду, Елліногерманікі Агогі, Греція
	Елефтерія Цурлідакі, Елліногерманікі Агогі, Греція
Автори	Тод де Джонг
	Маттіас Гінц
	Адріан Гользер
	Фані Стіланіду
	Елефтерія Цурлідакі
Оформлення	Макіс Мазаракос

Проект Go-Lab фінансово підтриманий Європейською Комісією в рамках Seventh Framework Programme. Контент цього посібника не відображає офіційну думку Європейського Союзу. Відповідальність за інформацію та викладені погляди цілковито несуть автори підручника.

© 2015, Синдикат Go-Lab

Ця робота ліцензована Creative Commons Attribution-NonCommercial- ShareAlike 4.0 International License. Щоб переглянути копію ліцензії, відвідайте https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Перекладено Scientix

(www.scientix.eu)

Синдикат Go-Lab

Зміст

1 ВСТУП 8

2 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА GO-LAB 10

2.1 ПЕРЕДУМОВИ: ПРО ДОСЛІДНО-ОРІЄНТОВАНУ НАУКОВУ ОСВІТУ (INQUIRY BASED SCIENCE EDUCATION [IBSE]) 10

2.2 ПЕРЕДУМОВИ: ПРО ТЕХНОЛОГІЮ ВДОСКОНАЛЕНОГО НАВЧАННЯ (TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING (TEL) ДЛЯ ДОСЛІДНОГО НАВЧАННЯ 11

2.2.1 Відмінності в перевагах віртуальних та віддалених лабораторій 12

2.2.2 Роль скафолдів у дослідному навчанні з онлайн лабораторіями 13

2.3 ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ЦИКЛ GO-LAB 13

2.4 GO-LAB І «ВЕЛИКІ ІДЕЇ» НАУКИ 14

3 ПОРТАЛ GO-LAB 20

3.1 ОНЛАЙН ЛАБОРАТОРІЇ GO-LAB 21

3.1.1 Пошук онлайн лабораторії 22

3.1.2 Використання онлайн лабораторії 26

3.2 НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНІ ПРОСТОРИ GO-LAB 28

3.2.1 Пошук навчально-дослідних просторів (ILSs) 28

3.2.2 Використання навчально-дослідного простору (ILS) 30

3.2.3 Використання дослідницького циклу Go-Lab в навчально-дослідному просторі (ILS) 30

Знайомство з темою (Orientation) 31

Постановка питання (Conceptualization) 33

Підфаза 1: Питання 33

Підфаза 2: Гіпотеза 33

Дослідження (Investigation) 33

Підфаза 1: Вивчення 33

Підфаза 2: Експеримент 33

Підфаза 3: Інтерпретація даних 34

Висновок (Conclusion) 34

Обговорення (Discussion). 34

Підфаза 1: Комунікація (Communication) 34

Підфаза 2: Рефлексія (Reflection) 34

3.3 ПРОГРАМИ GO-LAB 34

3.3.1 Пошук програм 35

4 СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ АВТОРСЬКИХ РОЗРОБОК GO-LAB (АБО ILS ПЛАТФОРМА) – GRAASP 37

4.1 ПОЧАТОК РОБОТИ З GRAASP 37

4.2 ВИКОРИСТАННЯ ІСНУЮЧОГО ILS 38

4.3 МОДИФІКАЦІЯ ІСНУЮЧОГО ILS 39

4.4 СТВОРЕННЯ НОВОГО ILS 39

4.4.1 Загальні функції ILS і кожного з підпросторів 42

4.4.1.1 Наташтування 42

4.4.1.2 Членство 42

4.4.1.3 Обговорення 44

4.4.1.4 Активність 44

4.4.1.5 Функція «Поділитися» 45

4.4.2 Побудова фази дослідження 46

4.4.3 Додавання контенту до фази дослідження 48

4.4.3.1 Документи 48

4.4.3.2 Файли 50

4.4.3.3 Посилання 50

4.4.3.4 Допоміжні програми 52

4.4.3.5 Онлайн лабораторія ... 53
4.4.4 Перегляд об'єктів у дослідницькій фазі ... 54
4.4.4.1 Режим перегляду мініатюр ... 54
4.4.4.2 Розширений перегляд ... 55
4.4.4.3 Перегляд у вигляді списку ... 56
4.4.5 Додавання ресурсів і нотаток для вчителів ... 56
4.4.5.1 Додавання ресурсів ... 56
4.4.5.2 Додавання нотаток ... 58
4.5 Відслідковування досягнень учнів ... 59
4.5.1 Використання програми з моніторингу ... 59
4.5.2 Використання підпростору «Vault» (Сховище даних) ... 61
4.5.3 Відстеження індивідуальної роботи учнів ... 62
4.6 Публікація вашого ILS ... 62
5 ПІДТРИМКА ВЧИТЕЛІВ ONLINE ... 65
5.1 Відеоінструкції ... 66
5.2 Поради та рекомендації ... 67
5.3 Питання та відповіді ... 68
5.4 Форум спільноти ... 70
5.5 Онлайн курс ... 70
5.6 Платформа тьюторів ... 70
6 СЛОВНИК ... 73
ПОСИЛАННЯ ... 74

Список рисунків

Рис. 1: Дослідницький цикл Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 2: Портал Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 3: Онлайн лабораторії Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 4: «Великі ідеї» науки ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 5: Онлайн лабораторії та ILSs, що відносяться до «Великої ідеї» - енергозбереження ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 6: Інформація про онлайн лабораторії ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 7: Навчально-дослідні простори Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 8: Інформація про ILS ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 9: Програми Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 10: Нова профільна сторінка Graasp ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 11: Профільна сторінка в Graasp ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 12: Використання існуючого ILS ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 13: Створення нового навчально-дослідного простору або опції ILS .....**Error! Bookmark not defined.**
Рис.14: Назвіть ваш новий ILS ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис.15: Основна область дослідного простору ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 16: Функція «Налаштування» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 17: Функція членства ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 18: Функція «Обговорення» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 19: Функція «Активність» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 20: Функція «Поділитися» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 21: Фаза дослідження «Постановка питання» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 22: Додавання об’єктів ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 23: Опція «Створити документ» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 24: Документ доданий в простір ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 25: Опції редагування тексту ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 26: Описові поля до елементів ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 27. Повідомлення про наявність файлів, які можна завантажити**Error! Bookmark not defined.**
Рис. 28: Додавання онлайн ресурсу ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 29: Режим автономного перегляду в ILS на етапі розробки**Error! Bookmark not defined.**
Рис. 30: Додавання допоміжної програми ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 31: Допоміжна програма додана до фази «Постановка питань» дослідного простору ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 32: Попередній перегляд та конфігурація програми Go-Lab (Go-Lab App) .....**Error! Bookmark not defined.**

Рис. 33: Додавання онлайн лабораторії ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 34: Опції перегляду ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 35: Режим перегляду мініатюр ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 36: Розширений перегляд ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 37: Зміна назви та розміру об’єкта ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 38: Перегляд у вигляді списку ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 39: Ресурси, додані до простору «About» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 40: Перегляд ресурсу в Graasp ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 41: Показ ресурсу «Заготовка» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 42: Додавання учительських нотаток ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 43: Новий підпростір, доданий до ILS ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 44: Допоміжна програма «Статистика дій» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 45: Програма «Візуалізація користувачів мережі» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 46: Допоміжна програма «Проведений учнями час» .. **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 47: Сховище даних після користування ILS ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 48: Опція «Опублікувати ILS» ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 49: Форма для публікації ILS ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 50: Підтримка вчителів online в Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 51: Відеоінструкції Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 52: Go-Lab Tips & Tricks ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 53: Go-Lab Питання та Відповіді ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 54: Форум спільноти Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 55: Платформа тьюторів Go-Lab ..... **Error! Bookmark not defined.**
Рис. 56: Створення облікового запису на Платформі тьюторів Go-Lab**Error! Bookmark not defined.**

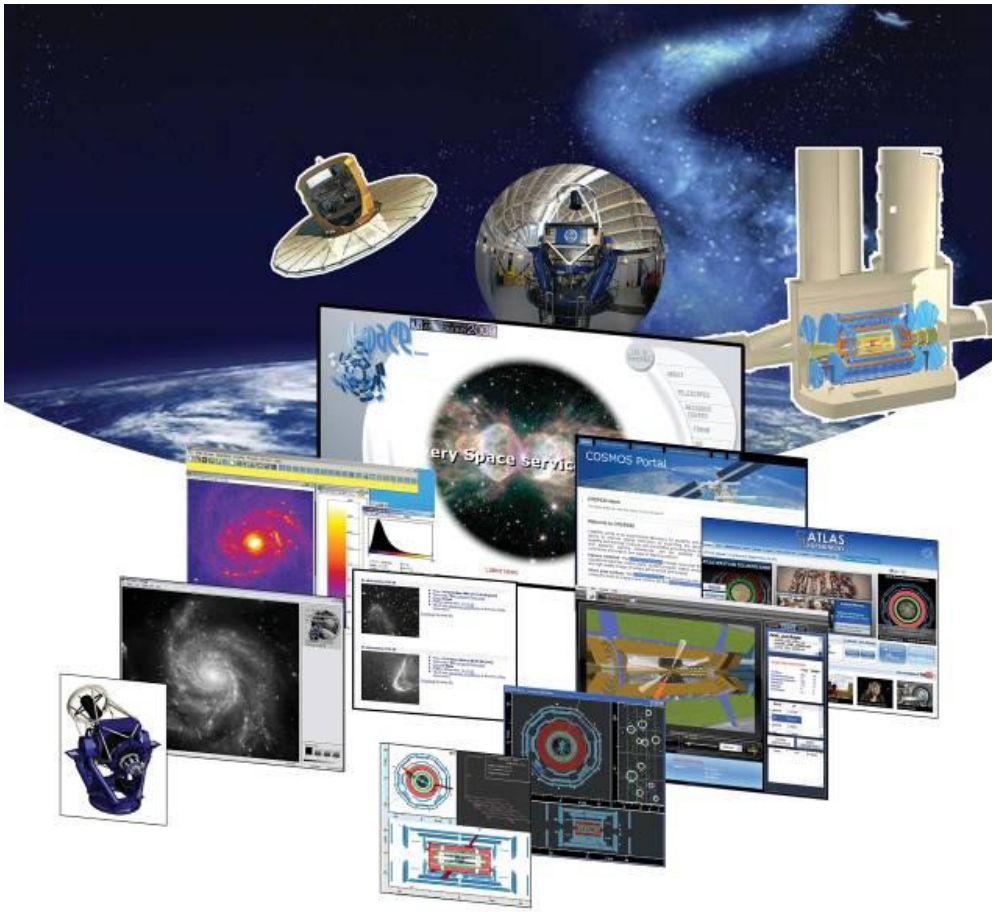
1 Вступ

Проект Go-Lab має на меті відреагувати на потребу Європи в досвідчених молодих людях, які цікавляться наукою та вбачають наукову сферу своєю майбутньою професією задля забезпечення конкуренції та економічного процвітання. Із цією метою та згідно рекомендацій Рокарда з доповіді «Нова педагогіка для майбутнього Європи» (Rocard et al., 2007), що описує основи проблемно орієнтованого навчання в науковій програмі держав-членів, Go-Lab поставила мету спонукати учнів до:

- залучення до наукової тематики;
- засвоєння навичок наукового дослідження;
- отримання досвіду наукової роботи, будучи мотивованими та скерованими, виявляючи ініціативу, експериментуючи в більш фундаментальних умовах та високотехнічних лабораторіях.

Щоб цього досягти, Go-Lab пропонує:

- сукупність дистанційних лабораторій, віртуальних експериментів і даних (під спільною назвою «онлайн лабораторії»), організованих на порталі Go-Lab;
- середовище для авторських розробок, щоб вчителі мали змогу ввести ці онлайн лабораторії в педагогічно структуровані програми;
- онлайн програми, як «скафолди» (scaffolds, інструменти допомоги) для учнів і
- можливості для соціальної взаємодії.



Онлайн лабораторії Go-Lab можуть бути інтегрованими в звичайні класні заняття. Для фасилітації цього процесу Go-Lab пропонує педагогічні методології та технічну інфраструктуру для вчителів:

- координувати підготовку дослідницьких зянять, використовуючи технічне обладнання, щоб створити спеціалізований простір для навчання;
- мати доступ до ресурсів, які полегшують розробку реалістичних та захоплюючих активностей;
- адаптувати, збагатити та/чи модифікувати ці активності через онлайн спільноти.

У своєму підході Go-Lab фокусується на учнях 10-18 років, тобто включає середню та старшу школу й потенційно початок вищої освіти. Таким чином формується зацікавленість наукою на ранній стадії, що визначається як важливий етап підготовки (Rocard, et al., 2007).

Цей підручник для вчителів націлений допомогти викладачам природничих наук отримати доступ до методології Go-Lab, інструментів та ресурсів, що допоможуть підготувати та донести учням дослідницькі активності з використанням технологій.

Цей розділ пропонує короткий вступ до загальних цілей Go-Lab і цього посібника. Розділ 2 розглядає теоретичні основи розвитку проекту. Він описує, що на даний момент відомо про проблемно-орієнтоване навчання, проблемно-орієнтоване навчання з симуляціями та дистанційні й віртуальні лабораторії. А також, як проект Go-Lab перенесе сучасну ситуацію в освіті на крок уперед. Розділ 3 знайомить із порталом Go-Lab. Це покрокова інструкція, що допоможе вчителям отримати доступ та використовувати всі технічні можливості, які надає портал. Розділ 4 презентує середовище для авторських розробок Go-Lab. Ця покрокова інструкція допоможе вчителям розробити власний дослідницько-навчальний простір (Inquiry Learning Space (ILS), яким будуть користуватися в класі. Нарешті, Розділ 5 знайомить із підтримкою вчителів та комунікаційними засобами Go-Lab. Це покрокова інструкція для того, щоб учителі могли отримати підтримку експертів та партнерської спільноти.

2 Теоретична частина Go-Lab

2.1 Передумови: про дослідно-орієнтовану наукову освіту (Inquiry Based Science Education [IBSE])

У сучасному суспільстві важливо розуміти науку. Величезний вплив на обізнаність громадськості в науці має наявність досвіду навчання в природничих класах. Відповідно дуже важливо, щоб вчителі таких класів розуміли науку та давали точне уявлення про неї на своїх уроках.

Наукою можна назвати як сукупність знань, так і процес дослідження, чи людей, залучених до наукової діяльності. Вчителі природничих наук зазвичай концентруються на визначенні науки як сукупності знань, які формують їхню дисципліну. При цьому учні повинні також мати уявлення про процес наукового дослідження, яке формується через досвід участі в науковому дослідженні як в межах природничих класів, так і поза ними.

За останні роки були відкриті та широко перевірені різні моделі наукових досліджень. Метою цих моделей було накопичення достовірних знань. Вчителі природничих наук повинні розуміти сильні та слабкі сторони, процедури, логічні проблеми різних моделей дослідження. Так, лише кілька визначень науки включають також і людей, залучених до наукової діяльності. Хоча історія науки довела, що час від часу вона є історією саме вчених. Визначити особисті якості, важливі для вчених, та мінімізувати вплив людського фактору, який також визначає результат наукової роботи – все це також є важливим для представлення загальної картини науки. В природничому класі має бути баланс між підходами до науки як сукупності знань, процесу та людської діяльності.

Ідея викладати науку за допомогою дослідження має довгу історію в науковій освіті. Так само довгою є історія невизначеності, що саме означає це викладання науки за допомогою дослідження та її реалізація в класі. В багатьох країнах дослідницько-орієнтовану науку офіційно пропагували як педагогічний підхід для вдосконалення вивчення науки (Bybee et al., 2008; Hounsell & McCune, 2003; Minner et al., 2010), а з моменту публікації звіту «Science Education Now: A renewed Pedagogy for the Future of Europe» (Rocard et al., 2007) її було проголошено однією з головних навчальних цілей Європи (те ж саме відбулося й у США за ініціативи Національної ради з досліджень, 1996, 2000; Education Development Center, Center for Science Education, 2007).

Термін «дослідження» в науково-освітній літературі згадується в якості визначення щонайменше трьох різних, але пов’язаних між собою категорій діяльності: роботи вчених (дослідження наукових явищ за допомогою методів наукових досліджень для пояснення аспектів фізичного світу); навчання учнів (визначення наукових питань та проведення наукових експериментів шляхом відтворення практик та процесів, які використовують вчені); педагогіки або стратегії викладання, яку застосовують вчителі природничих наук (розробка та підтримка навчальної діяльності, яка дозволяє учням спостерігати, експериментувати та перевіряти те, що вже є відомим) (Minner et al., 2010). Така багатозначність цього терміну частково пояснює плутанину, пов’язану з впровадженням дослідно-орієнтованої наукової освіти, оскільки цей термін використовувався як об’єднуючий для різних освітніх підходів, що вказували на ці три несхожі між собою «дослідницькі» діяльності.

Наприклад, в роботі «Linn et al.’s» (2004) «дослідження» визначається як «певний процес діагностики проблем, з критичною оцінкою експериментів та знаходженням альтернатив, плануванням наукового процесу, пошуком припущень та інформації, побудовою моделей, обговоренням інформації з однолітками та формулюванням кінцевих узгоджених аргументів». У цьому визначенні акцент ставиться на людській діяльності. У

свою чергу Національна науково-дослідна рада США пояснює термін «дослідження» як «сукупність взаємопов'язаних процесів, за допомогою яких науковці та учні ставлять питання про природу та вивчають її явища; при цьому учні набувають знань та розвивають в собі широке розуміння понять, принципів, моделей і теорій та вивчають науку в той спосіб, який пояснює їм, власне, і сам механізм її роботи» (NRC, 1996: p214).

Тут акцент ставиться на процесі навчання учнів, але водночас поєднується дослідження як наукова практика та дослідження як підхід до навчання учнів. Дослідно-орієнтована наукова освіта так само визначається як наука викладання й вивчення, та як дослідження шляхом дослідження (Tamir, 1985; Chiappetta, 1997; Zion et al., 2004). Наукове навчання як дослідження включає в себе вивчення того, завдяки чому відбувається прогрес наукових зусиль людства та аналіз процесу дослідження, який здійснювався іншими вченими, іноді розглядаючи для цього історичні перспективи (Bybee, 2000; Schwab, 1962). З іншого боку, наукове навчання за допомогою дослідження залучає учня до постановки дослідницьких питань, створення гіпотез, проведення експериментів для їхньої перевірки, конструювання та аналізу аргументів на основі доказів, знаходження альтернативних пояснень та поширення наукових аргументів (Tamir, 1985).

Навчання науки за допомогою експерименту потребує не лише передачу наукової інформації, але й можливості проводити експерименти та глибшого розуміння, чим власне є науковий експеримент. І останнє, у тематичних працях існує величезна кількість свідчень того, що дослідження приводить нас до ефективнішого набуття концептуальних знань (de Jong, 2006a). Нещодавно проведений мета-аналіз, який розглянув 138 досліджень, продемонстрував чітку перевагу дослідно-орієнтованих навчальних практик у порівнянні з іншими формами навчання, із точки зору того, що учні отримують від свого навчання (Minner et al., 2010).

Проект Go Lab визнає необхідність для вчителів природничих наук надавати своїм учням знання та вміння брати участь у дослідженні, але також надавати розуміння самої суті дослідження та як воно впливає на наукові знання.

2.2 Передумови: про технологію вдосконаленого навчання (Technology Enhanced Learning (TEL) для дослідного навчання

Технологія вдосконаленого навчання у сфері дослідного навчання забезпечує учнів багатьма можливостями для проведення досліджень. Технічні середовища пропонують симуляції, ігри, набір даних, віддалені та/або віртуальні лабораторії, що є дуже важливим для навчання. Доступність технологій у цих середовищах використовується безпосередньо для педагогічних цілей дослідження, що вимагає наявності нелінійного, маніпулятивного, змінного змісту, який технологія може забезпечити. Збільшуються підтвердження того, що Технічні середовища TEL надають учням справді ефективні навчальні можливості, ефективніші за звичайні підходи до навчання. Про це свідчать масштабні опитування, проведені з застосуванням різних параметрів вимірювання результатів (Alfiri et al., 2011; Deslauriers & Wieman, 2011; Eysink et al., 2009; Marusić & Slisko, 2012; Scalise et al., 2011; Smetana & Bell, 2012).

Проте справді перспективних результатів у навчанні можна досягнути лише тоді, коли процес дослідження має чітку структуру та вчитель при цьому використовує техніку скафолдингу (scaffolding - набір різноманітних інструментів, за допомогою яких вчитель допомагає учням освоювати знання).

Тож скафолди (scaffolds) відіграють ключову роль у дослідному навчанні. Вони бувають багатьох видів. Наприклад, це можуть бути інструменти для висування гіпотез, аналізу

даних, зберігання та перевірки експериментів. Останнім часом росте кількість дослідницьких середовищ з використанням технології вдосконаленого навчання, які вчителі застосовують для допомоги учням разом із спеціальною допоміжною структурою та скафолдами. Прикладами таких навчальних середовищ є: Smithtown (Shute & Glaser, 1990); Belvedere (Suthers et al., 1995); BGuILE (Reiser et al., 2001); BioWorld (Lajoie et al., 2001); Inquiry Island (White et al., 2002); GenScope (Hickey et al., 2003; Hickey & Zuiker, 2003); SimQuest-based environments (de Jong et al., 1998); Co-Lab (van Joolingen et al., 2005); WISE (Linn et al., 2004); STOCHASMOS (Kyza et al., 2011); та SCY (de Jonget al., 2010). Ці всі середовища базуються на симуляціях або/та віддалених лабораторіях.

Go Lab містить в собі сховище даних, віддалені та віртуальні лабораторії (далі «онлайн-лабораторії») та направлена на те, щоб поєднати ці навчальні середовища й інтегрувати їх з допоміжною структурою та скафолдами.

2.2.1 Відмінності в перевагах віртуальних та віддалених лабораторій

Дистанційно керовані освітні лабораторії («віддалені лабораторії») надають учням можливість збирати дані з фізично існуючої лабораторної установки, включаючи реальне обладнання, з віддалених місць. Альтернативою є віртуальні лабораторії, які імітують реальне обладнання та експеримент. Як віддалені, так і віртуальні лабораторії мають свої переваги для навчання.

Першою перевагою віддалених лабораторій є те, що вони не імітують реальну лабораторію, а допомагають учням фактично працювати на реальному обладнанні. А відтак дають учням змогу отримати реалістичніший погляд на наукові практики та лабораторну роботу, включаючи практичні аспекти, такі як зайняте іншими учнями обладнання точно.

Ще однією перевагою віддалених лабораторій є наявність похибок у вимірюваннях, тоді як у віртуальних лабораторіях ці похибки часто ігноруються. А, як відомо, компетенція в галузі включає в себе й знання про те, що існують помилки у вимірюваннях (різного характеру) та що з ними робити (Toth et al., 2009).

З іншого боку знімання показників у віртуальній лабораторії (особливо з можливістю збільшення масштабів) легше, ніж у справжніх умовах. Простота проведення експерименту теж є перевагою віртуальних лабораторій. Учні можуть експериментувати без будь-яких витрат, легко проводити експеримент багато разів, щоб швидко перевірити чи оцінити якусь ідею. Ще однією перевагою віртуальних лабораторій є те, що реальність може бути адаптована для навчальних потреб. Реальність можна зробити простішою – шляхом видалення деяких деталей (при цьому знижуючи рівень точності), або «ширшою», – додаючи специфічні функції (наприклад, додаючи вектори у рухомі об’єкти). Таке «розширення» реальності дає можливість учням зрозуміти деякі поняття, з якими вони не зіткнулися б у звичайній фізичній лабораторії (наприклад такі, як потік електричного струму – приклад див. у Jaakkola et al., 2010).

Кортер та колеги (Corter, et al., 2007; 2011), які порівнювали реальну, віддалену й віртуальну лабораторії, на прикладі однієї й тієї ж теми (машинобудування), не виявили ніяких відмінностей у результатах, але виявили, що учні однаково високо оцінили віддалені та реальні лабораторії за їхню реалістичність. У праці «Kong, Yeung, and Wu, 2009» теж зазначають, що і вчителі, і учні демонструють високий рівень залученості у діяльність віддалених лабораторій. Резюмуючи зазначимо, що як віддалені, так і віртуальні лабораторії мають переваги для використання з навчальною метою. Проте цілі, для яких вони можуть використовуватися, є частково однаковими, а частково - зовсім різними. (Ma & Nickerson, 2006 р.). **Go-Lab покликана сприяти використанню обох цих лабораторій з усіх причин, зазначених вище.**

2.2.2 Роль скафолдів у дослідному навчанні з онлайн лабораторіями

Скафолди (scaffolds) – це допоміжні програмні інструменти, що допомагають учням із завданнями або частинами завдань, які вони не можуть виконати самостійно. Скафолди націлені на різноманітні навчальні процеси, які є частиною дослідного навчання. Наприклад, вони можуть допомогти учневі висунути гіпотезу (van Joolingen & de Jong, 1991), спроектувати екперимент (Lin & Lehman, 1999), розробити прогноз (Lewis et al., 1993), сформулювати інтерпретацію даних (Edelson et al., 1999), відобразити навчальний процес (Davis, 2000), спланувати й структурувати роботу (van Joolingen, et al., 2005), а також моніторити те, що вже було зроблено (Hulshof et al., 2005). Ми також можемо розробити скафолди для всього процесу в разі, якщо учні працюватимуть із повним дослідницьким циклом (Manlove et al., 2007). Різні типи структур і скафолдів, а також їхній ефект на здобуття знань, були освітлені у кількох працях (Bell et al., 2010; Chang, et al., 2008; de Jong, 2006b, 2010a, 2010b; de Jong & van Joolingen, 1998; Fund, 2007; Linn, et al., 2004; Quintana et al., 2004; Sandoval & Bell, 2004; Zhang et al., 2004). У будь-якому разі, мета-аналіз (Alfieri et al., 2011) показує, що дослідне навчання є продуктивним лише тоді, коли дослідницький процес є структурованим і має скафолди для його підтримки.

Щоб структурувати й забезпечити скафолди для всього дослідницького процесу, у Go-Lab розробили дослідницький цикл і набір скафолдів (інструментів), що не залежать від тематики дослідження чи віку, але можуть бути адаптованими для певного віку учнів або певної наукової сфери. Скафолди в Go-Lab функціонують як програми, які доповнюють інтерфейс програмного забезпечення онлайн лабораторій Go-Lab.

2.3 Дослідницький цикл Go-Lab

Як зазначалося вище, Go-Lab має розроблений дослідницький цикл, що пропонує учням єдину зрозумілу дослідницьку структуру, яка може бути персоналізована під сферу інтересів та вік, а також потенційно інші характеристики, притаманні учням.

Дослідницький цикл Go-Lab графічно представлений на **Error! Reference source not found.**.

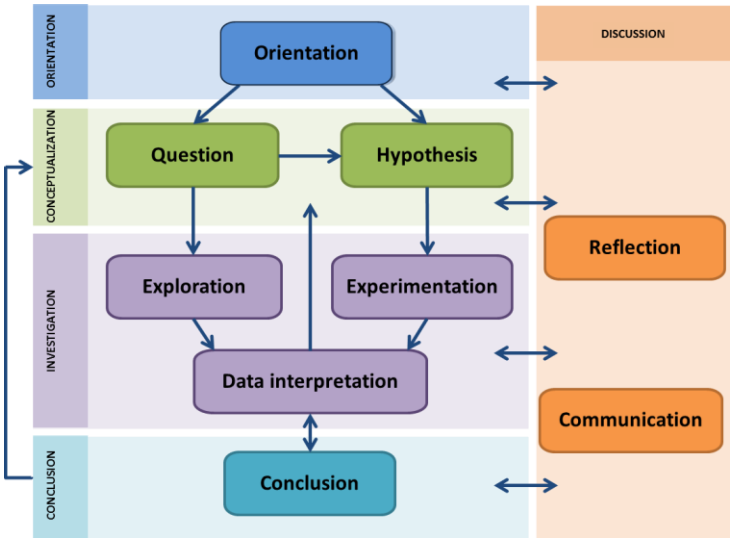


Рис.1: Дослідницький цикл Go-Lab

На ньому основні дослідницькі активності об’єднані в 5 фаз (і 9 підфаз): Знайомство з темою (Orientation), Постановка питання (Conceptualization), Дослідження (Investigation), Висновок (Conclusion) та Обговорення (Discussion).

- Знайомство з темою сфокусоване на стимулюванні інтересу до відповідного наукового предмету, а також мотивації до проведення дослідження.
- Постановка питання поєднує в собі дві альтернативні підфази: Питання (Question) та Гіпотезу (Hypothesis). Обидві підфази стосуються взаємозв'язку між незалежними та залежними змінними у контексті досліджуваного явища. Зокрема, «створення гіпотези – це формулювання припущення (de Jong, 2006), тоді як сумніви є основою формулювання питань для дослідження» (Pedaste et al., 2015).
- Дослідження має три підфази: Вивчення (Exploration), Експеримент (Experimentation) та Інтерпретація даних (Data Interpretation). Вивчення є системним шляхом проведення дослідження з метою визначити індикатори між залученими змінними. Експеримент сконцентрований на виборі змінних, показників та порядку проведення маніпуляцій. Інтерпретація даних фокусується на наданні значення зібраним даним.
- Висновок є фазою наукового визначених результатів експерименту/дослідження.
- Дискусія стосується розповсюдження виконаного дослідження шляхом Комунікації (Communication) та Рефлексії (Reflection). Комунікація – це презентація/звітування та розповсюдження результатів дослідження тоді як Рефлексія є процесом опису, критики, аналізу та обговорення усього процесу дослідження або його певної фази.

Деякі загальні інструкції того, як ці 5 фаз дослідження можуть бути використаними в навчанні природничим наукам описані в пункті 3.2.3. Окрім того, базуючись на цьому дослідницькому циклові, існує 7 сценаріїв дослідження Go-Lab, що можуть бути використані в класній роботі, як пропозиція для побудови роботи педагога.

Вони представлені в відповідному буклеті «Посібник з використння сценаріїв Go Lab у класі» («Go-Lab Classroom Scenarios Handbook»).

Дослідницький цикл Go-Lab, навчальні скафолди та онлайн лабораторії поєднані в навчально-дослідному просторі Go-Lab (див. пункт 3.2), через який учні отримують досвід дослідницьких активностей Go-Lab.

2.4 Go-Lab і «Великі ідеї» науки

Часто трапляється, що хоча учні й вивчають фундаментальні принципи, вони не розуміють взаємозв'язок між ними, так само, як і поєднання цих принципів зі світом і власним життям. Щоб допомогти вчителям сприяти розвитку усвідомлення цих зв'язків їхніми учнями, Go-Lab організувала свої онлайн лабораторії та навчально-дослідні простори (ILSs) співвідносно до «Великих ідей» науки як доповнення до інших, традиційніших метаданих (наприклад, шкільна фаза, наукова тема, вік учнів тощо). Ці «Великі ідеї» репрезентують найбільш значущі принципи наукової програми. Також вони можуть бути розглянені як «узагальнююче поняття», де дані з різних галузей науки можуть бути об'єднані цим «узагальнюючим поняттям» для того, щоб розвинути спільну тему й продовжувати її в інших наукових дисциплінах протягом тривалого часу. Мета освіти в галузі природничих наук не має розглядатися «з точки зору знань про факти й теорії, а радше як просування до ключових ідей, які разом дозволять зрозуміти феномен зв'язку з життям кожного учня/учениці під час і після шкільного навчання» (Harlen, 2010). У вищезгаданій доповіді Гарлен ідентифіковані 14 ідей про природничі науки і їхню роль у суспільстві.

Базуючись на цьому, Go-Lab створила набір «Великих ідей» науки та відобразила їх відповідно до розуміння учнями на різних стадіях когнітивного розвитку.

Цей набір може бути визначений як основна структура, яку учні можуть вибудовувати, щоб поєднати різні природничі дисципліни, яким їх навчали в школі, і побачити відповідність різних наукових принципів та явищ до їхнього власного життя. Кожна онлайн лабораторія, так само як і кожний навчально-дослідний простір (ILS) в Go-Lab, сполучена з Великою ідеєю чи ідеями, якій вона відповідає. Працюючи з різними онлайн лабораторіями та/чи ILSs, які мають спільні Великі ідеї за ними (але не обов'язково щодо того самого предмету), учні матимуть можливість краще й глибше зрозуміти деякі ключові наукові концепції та процеси, а також феномен їхнього застосування в щоденному житті.

Таблиця 1 презентує набір «Великих ідей» науки від Go-Lab. Він включає в себе вісім фундаментальних ключових ідей науки. Вони виражені короткими реченнями, що відображають есенцію «Великих ідей», а також надають додаткову пояснювальну інформацію.

Таблиця 1. *«Великі ідеї» науки в Go-Lab*

1. **Енергія не може бути створена або знищена.**

Вона може лише трансформуватися з однієї форми в іншу. Трансформація енергії може привести до зміни стану або руху. Енергія може також перетворюватися в масу й навпаки.

2. **У природі існує чотири фундаментальні методи взаємодії.**

Гравітація, електромагнетизм, атоми сильної та слабкої взаємодії. Усі явища залежать від існування однієї чи кількох взаємодій. Сили діють на об’єкти та можуть діяти на відстані через відповідне фізичне поле, спричиняючи зміну в русі або стані.

3. **Земля є дуже маленькою часткою Всесвіту.**

Всесвіт охоплює мільярди галактик, кожна з яких має мільярди зірок (сонць) та інших небесних тіл. Земля є малою частиною сонячної системи з Сонцем у центрі, що, у свою чергу, є малою частиною Всесвіту.

4. **Усі речі в світі зроблені з дуже маленьких часток.**

Вони перебувають у постійному русі, і зв'язок між ними сформований їхньою інтеракцією. Елементарні частки, наскільки ми їх вивчили зараз, формують атом, а атом формує молекулу. Існує обмежена кількість типів атомів у всесвіті, що є елементами періодичної таблиці.

5. **Наш світ майже не підкоряється законам квантової механіки.**

Усі речовини та випромінювання мають і хвильові властивості, і властивості елементарних часток. Ми не можемо одночасно знати позицію та рух частки.

6. **Еволюція є основою і для єдності життя, і для біорізноманіття організмів (існуючих та вимерлих).**

Організми передають генетичний код від одного покоління іншому.

7. **Організми функціонують за принципом клітини.**

Їм необхідне надходження енергії та матеріалів. Усі форми на нашій планеті базуються на цьому ключовому принципі.

8. **Земля є системою систем, що впливає та піддається впливу життя на планеті.**

Процес, що відбувається поза системою, впливає на еволюцію нашої планети, формує клімат та поверхню. Сонячна система також впливає на Землю та життя на планеті.

Як зазначалося раніше, вчителі можуть використовувати цей набір у класній роботі, щоб поєднати поняття та явища, взяті з різних дисциплін. Наприклад, друга «Велика ідея» може бути використана, щоб допомогти учням зрозуміти спільні принципи руху небесних тіл і того, як магніти можуть притягувати залізні об'єкти. Нижче вчителі можуть знайти орієнтовну кореляцію між «Великими ідеями» науки Go-Lab і базовими темами, які зустрічаються в більшості шкільних програм.

Дана категоризація пропонує можливі зв'язки між різними онлайн лабораторіями та навчально-дослідними активностями, таким чином, учителі мають змогу зробити вибір не лише для одного заняття, але й передбачити цілу низку активностей, які можна буде використати в логічному порядку і які дозволять учням краще зрозуміти взаємозв’язок між різними природними явищами.

1. Енергія не може бути створена або знищена. Вона може лише трансформуватися з однієї форми в іншу. Трансформація енергії може привести до зміни стану або руху. Енергія може також перетворюватися в масу й навпаки
Астрономія
Енергія
Хімічні реакції
Сила та рух
Фізика високих енергій
Світло
Життєві процеси
Звук

Цей набір поєднує активності, що фокусуються на дослідженні різних форм руху і явищ, у яких енергія переходить від одного джерела до іншого. Такі заходи можуть включати наступні сфери: механіка (вільне падіння, пружини тощо), термодинаміка (внутрішня енергія, ентропія та тиск), квантова механіка та ядерна фізика (енергія зв'язку, квантові моделі, іонізація), включаючи рух хвиль та хімічні реакції.

2. У природі існує чотири фундаментальні методи взаємодії/сили. Гравітація, електромагнетизм, атоми сильної та слабкої взаємодії. Усі явища залежать від існування однієї чи кількох взаємодій. Сили діють на об’єкти та можуть діяти на відстані через відповідне фізичне поле, спричиняючи зміну в русі або стані.
Астрономія
Електрика та магнетизм
Енергія
Поля
Сила та рух
Фізика високих енергій
Світло
Радіоактивність

Ці активності можуть досліджувати взаємодію на різних рівнях Всесвіту, від взаємодії часток та випромінювання – до орбіт планет і формування галактик. Заходи, що досліджують явища, які виникають внаслідок електромагнітної сили, наприклад, рух заряджених часток чи світла, також долучені до цієї категорії.

3. Земля є дуже маленькою часткою Всесвіту. Всесвіт охоплює мільярди галактик, кожна з яких має мільярди зірок (сонць) та інших небесних тіл. Земля є малою частиною сонячної системи з Сонцем у центрі, що, у свою чергу, є малою частиною Всесвіту.
Астрономія
Фізика високих енергій
Світло
Життєві процеси
Сила та рух

До цієї групи належать активності, що стосуються дослідження різноманітних явищ, які відбуваються у Всесвіті. Такі, як рух небесних об’єктів, аналіз їхнього виникнення тощо.

4. Усі речі в світі зроблені з дуже маленьких часток. Вони перебувають у постійному русі, а зв'язок між ними сформований їхньою інтеракцією. Елементарні частки, наскільки ми їх вивчили зараз, формують атом, а

атом формує молекулу. Існує обмежена кількість типів атомів у всесвіті, що є елементами періодичної таблиці.
Аналітична хімія
Хімічні реакції
Енергія
Сила та рух
Неорганічна хімія
Видобуток і використання речовин
Органічна хімія
Фізична хімія
Фізика високих енергій
Випромінювання
Тверді тіла, рідини та гази

Будь-який вид активності, що присвячений вивченню структури речовин, входить до цієї категорії. Наприклад, заняття з фізики високих енергій, що розглядають елементарні частки або будь-які інші активності з хімії, що вивчають структуру атомів, молекул й іонів, а також взаємозв’язок між ними.

5. Наш світ майже не підкоряється законам квантової механіки. **Усі речовини та випромінювання мають і хвильові властивості, і властивості елементарних часток. Ми не можемо одночасно знати позицію та рух частки.**
Енергія
Сила та рух
Фізика високих енергій
Світло
Випромінювання
Звук
Хвилі

Ця секція тісно пов’язана з другим набором і об’єднує всі активності, що стосуються хвиль та їхньої поведінки. У цей набір входять також усі заняття, пов'язані з оптикою, властивостями світла й звуку, а також коливання.

6. Еволюція є основою і для єдності життя, і для біорізноманіття організмів (існуючих та вимерлих). **Організми передають генетичний код від одного покоління іншому.**
Анатомія
Ботаніка
Екологія
Люди та тварини
Життєві процеси
Змінність, спадковість та еволюція

До цієї категорії входять активності з біології, що стосуються вивчення життєвих процесів, еволюції живих організмів та вивчення ДНК.

7. Організми організовані за принципом клітини. **Їм необхідне надходження енергії та матеріалів. Усі форми на нашій планеті основані на цьому ключовому компоненті.**
Анатомія
Ботаніка

Люди та тварини
Життєві процеси
Органічна хімія
Фізична хімія

Ця секція включає активності, що стосуються анатомії живих організмів і різних функцій клітин. Також сюди входять заняття з хімії, які вивчають хімічні реакції, що відбуваються у живих організмах.

8. Земля є системою систем, що впливає та піддається впливу життя на планеті. Процес, що відбувається поза системою, впливає на еволюцію нашої планети, формує клімат та поверхню. Сонячна система також впливає на Землю та життя на планеті.
Ботаніка
Клімат
Наука про Землю
Екологія
Навколишнє середовище
Охорона навколишнього середовища
Географія
Природні ресурси
Видобуток і використання речовин
Випромінювання
Тверді тіла, рідини та гази
Корисні речовини та продукти

Цей набір включає широкий спектр активностей. Зокрема, заняття, що стосуються дослідження процесів, які відбувається на Землі. Також до цього набору відносяться активності, що симулюють ефект людської діяльності на наше середовище, його забруднення та дослідження нашого клімату (як метеорологічні станції). Сюди входять і інші заняття, що розглядають поверхню та підземну структуру планети, а також речовини, що видобуваються.

3 Портал Go-Lab

Головна мета порталу Go-Lab (http://www.golabz.eu) – забезпечити просту та якісну платформу для вчителів та учнів навчальних закладів у сфері природничої освіти та шкіл, яка сприяє їхньому дослідницькому навчанню. Зокрема, вчителям-користувачам портал надає:

- Сховище онлайн лабораторій (рис.2 - [1]) та навчально-дослідних просторів (ILSs) (рис. 2 – [2]) (ще одна назва – «GoLabz») для використання в їхніх природничих класах;
- Доступ до середовища авторських розробок та інструментів для розробки власних навчально-дослідних просторів (рис. 2 – [3]) (ще одна назва - «Graasp»), та додатків для підтримки й скафолдингу дослідницького навчального процесу їхніх учнів (рис. 2 – [4]);
- Служби підтримки та доступ до колег, громад і науковців (ще одна назва «Tutoring platform'») для полегшення використання навчального середовища Go-Lab та кращого розуміння дослідницької навчальної діяльності в класі (рис. 2 – [5]).

У свою чергу учням-користувачам портал надає можливості для унікального досвіду взаємодії один з одним, інтерфейси та сервіси, що є максимально зрозумілими для проведення віддаленого та/або віртуального експерименту. Наступні розділи та підрозділи –це покрокові інструкції для використання порталу.

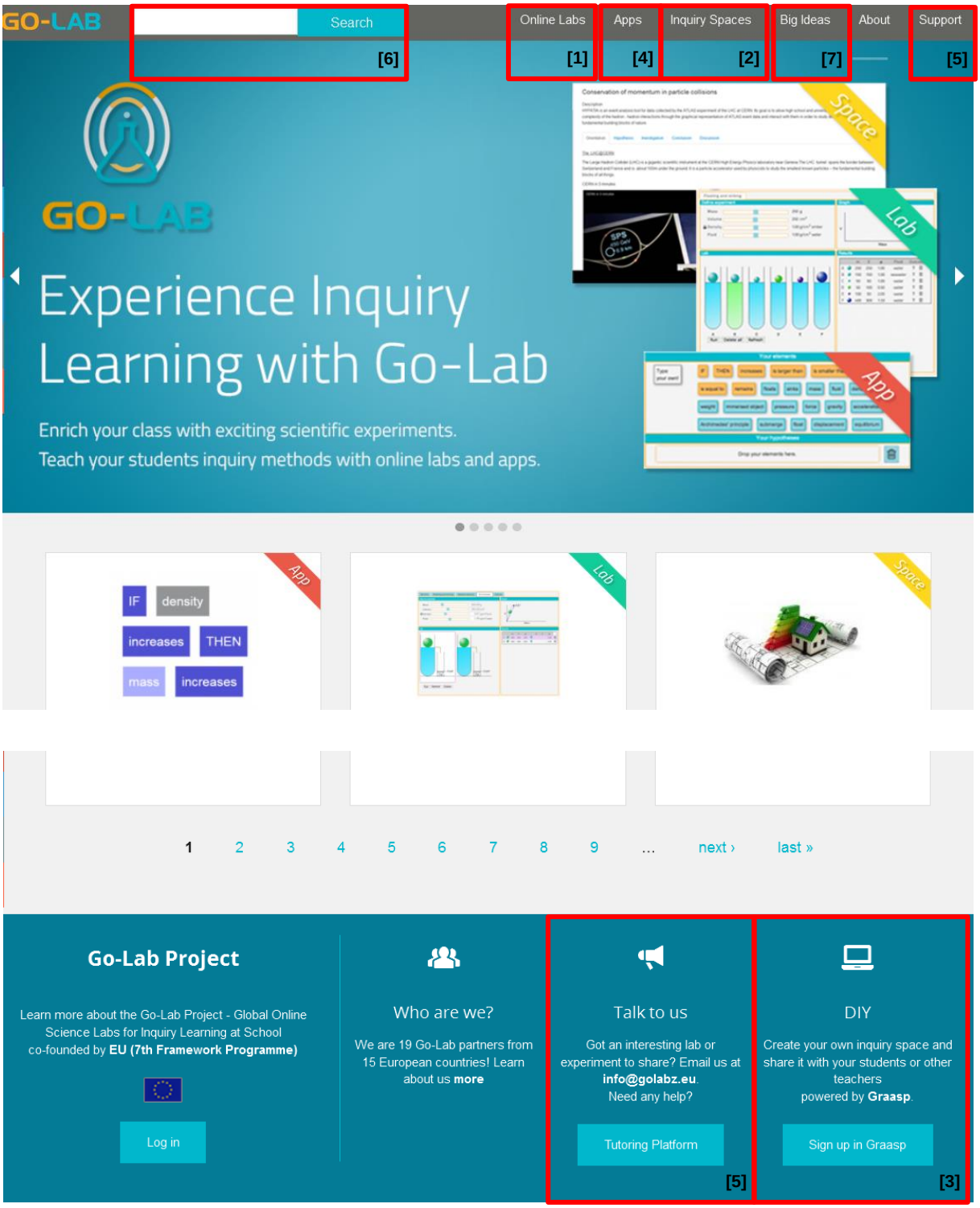


Рис. 2: Портал Go-Lab

3.1 Онлайн лабораторії Go-Lab

Дуже важливим стимулом для використання порталу є доступ до великої кількості онлайн лабораторій через свій GoLabz. Вони можуть бути доступними та використовуватися незалежно від інших ресурсів Go-Lab, або ж можуть бути включені та використані в рамках навчально-дослідних просторів (ILSs). Наступний пункт присвячений тому, як вчитель (ви) може шукати онлайн лабораторії Go-Lab. А пункт

4.4.3.5, у свою чергу, описує те, як користувачі можуть використовувати ці лабораторії в своїх ILSs.

3.1.1 Пошук онлайн лабораторії

Існує три способи шукати онлайн лабораторію в GoLabz:

1) Використати пошук за ключовими словами, застосовуючи основний інструмент пошуку порталу «Search facility» (рис. 2 - [6]). Він буде шукати будь-які ресурси (включно з онлайн лабораторіями, чиї назви містять відповідні ключові слова), описи та теги.
2) Натиснути на посилання «Online Labs» (Онлайн лабораторії) (рис. 2 – [1]) у верхній частині головної сторінки Go-Lab та на спеціальній сторінці, яка відкривається наступною (рис.3). Після чого у вас з'явиться можливість керування лабораторіями:
   a) **Сортувати** їх (рис. 3 – [1]) за:
      - алфавітом
      - популярністю серед користувачів
      - датою, коли були опубліковані
      - датою останнього оновлення

   та, або

   b) Фільтрувати їх (рис. 3 – [2]) за допомогою одного або кількох критеріїв, зокрема:
      - предмети, до яких вони відносяться
      - вікова категорія учнів, для яких підходять ці лабораторії
      - мова, в якій вони доступні
      - «Великі ідеї» науки
      - рівень складності (для учнів)
      - рівень взаємодії (між учнями)
      - тип лабораторії.
3) Натисніть на посилання «Big Ideas» (Великі ідеї) (рис. 2 – [7]) у верхній частині домашньої сторінки Go-Lab. Після чого на наступній сторінці натисніть посилання «Big Idea» (Велика ідея) та оберіть ту велику ідею науки, яку ви хочете розглянути зі своїми учнями (перегляньте зразок на рис. 5 – [1]).

Рис. 3: Онлайн лабораторії Go-Lab

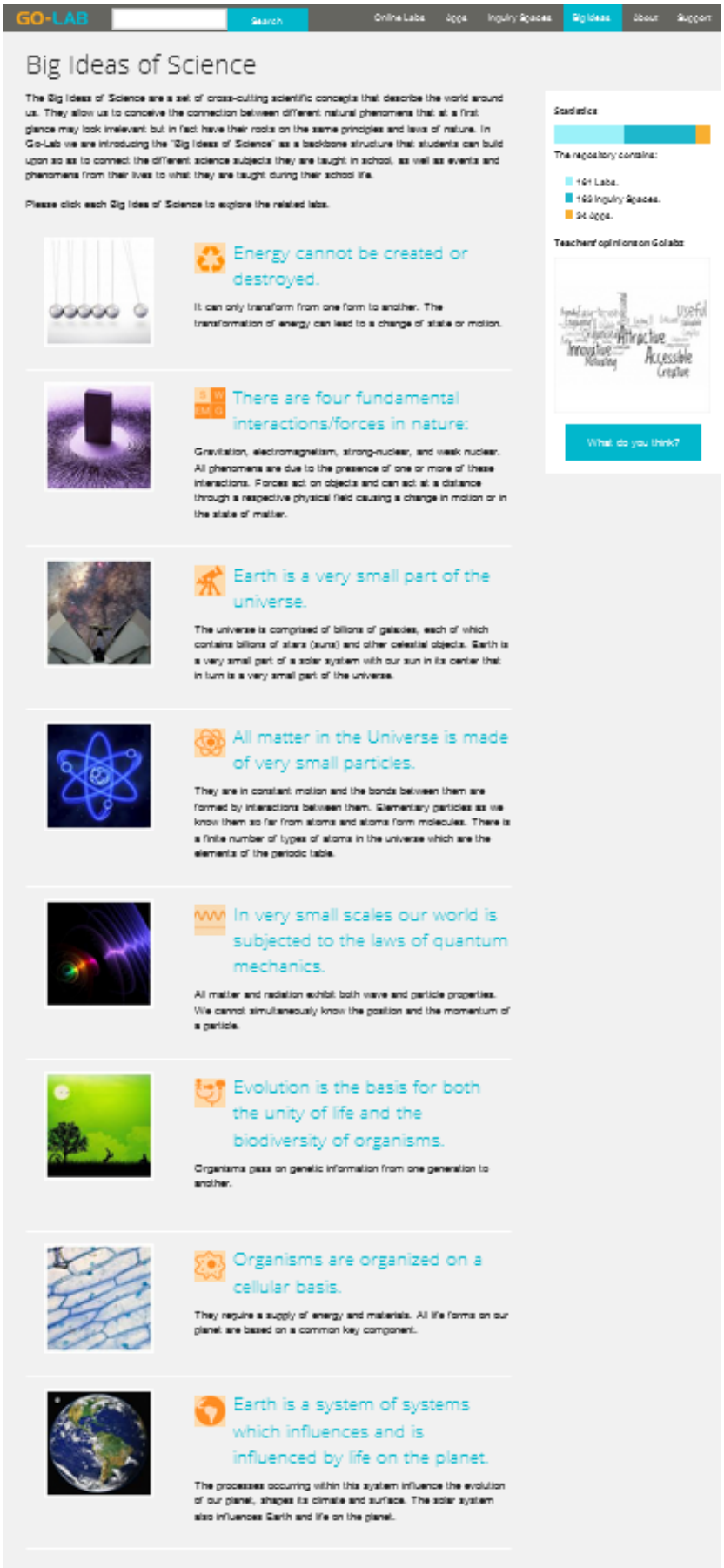


Рис. 4: «Великі ідеї» науки

Рис. 5: Онлайн лабораторії та ILSs, що відносяться до «Великої ідеї» - енергозбереження

3.1.2 Використання онлайн лабораторії

Після того, як ви натиснули на відповідні посилання та обрали онлайн лабораторію Go-Lab, яку хочете використати, ви зможете побачити всю інформацію, яка відноситься до неї (для прикладу див. рис. 6), включно з технічними вимогами (рис. 6 – [1]), та посилання на допоміжні матеріали, якщо такі потрібні для цієї лабораторії. Посилання «Preview» (Попередній перегляд) (рис. 6 – [3]) відкриє для вас саму лабораторію.

На цій самій сторінці ви можете знайти навчально-дослідні простори (ILSs), які використовують певну лабораторію (рис.6 – [4]), а також список подібних до неї лабораторій (рис. 6 – [5]). А у верхній частині сторінки ви можете читати коментарі інших користувачів та/чи розміщувати свої коментарі (рис. 6 – [6]).

Існує два способи використання онлайн лабораторій Go-Lab у вашому природничому класі:

- в якості автономного додатку, що відповідає вашим цілям;
- в рамках навчального середовища Go-Lab, зокрема в рамках ILS, дотримуючись одного з наданих 6 сценаріїв, щоб сприяти підвищенню ефективності навчання ваших учнів.

Даний посібник розроблений саме для тих, хто обере для себе другий спосіб використання (детальніше про це див. пункт 4.4.3.5).

Рис. 6: Інформація про онлайн лабораторії

3.2 Навчально-дослідні простори Go-Lab

Навчально-дослідні простори (Inquiry Learning Spaces/ ILSs чи «Inquiry Spaces») Go-Lab – це дослідно-орієнтовані активності, структуровані за допомогою Дослідницьких циклів (Inquiry Cycle) Go-Lab та можуть містити лабораторії, навчальні ресурси та програми для забезпечення та підтримки дослідного навчання. Навчальні ресурси включають в себе текстові документи, відео або інші матеріали для допомоги учням чи оцінювання їхньої діяльності.

Програми (або «Apps») також відомі як інструменти чи віджети – це невеликі онлайн додатки, що забезпечують підтримку певного дослідного навчання або навчальні цілі та завдання (див. пункт 3.3). Вчителі зазвичай створюють найково-дослідний простір для своїх учнів. При цьому його можна поширити серед інших вчителів, що зможуть за бажанням переробити цей простір – адаптувати його до своїх цілей.

Наступний підрозділ присвячений тому, як вчителі можуть шукати вже існуючі ILSs Go-Lab та як вони можуть використовувати Дослідницькі цикли Go-Lab у цих просторах, тоді як розділ 4 дасть технічні інструкції щодо того, як вчителі можуть використовувати, модифікувати та створювати їх самостійно.

3.2.1 Пошук навчально-дослідних просторів (ILSs)

Існує чотири способи для пошуку ILS в Go-Lab:

1) Пошук за ключовим словом чи словами, використовуючи основний інструмент пошуку на Порталі – «Search facility» (рис. 2 – [6]). Цей інструмент буде знаходити будь-які ресурси, у тому числі й ILSs, які містять задане ключове слово чи слова у своїй назві, змісті чи тегах.
2) Натиснувши на посилання «Inquiry Spaces» (Дослідні простори) (рис. 2 – [2]) зверху на домашній сторінці Go-Lab. На відкритій після цього сторінці (рис. 7) ви зможете керувати дослідними просторами у різний спосіб:
   a) сортуючи їх (рис. 7 – [1]):
      - за алфавітом; чи за
      - їхньою популярністю серед користувачів;
      - датою їхньої публікації;
      - датою їхнього останнього оновлення;

   та/чи

   b) **фільтруючи** їх (рис. 7 – [2]) за допомогою одного чи кількох наступних критеріїв:
      - Предмет чи предмети, до яких вони відносяться;
      - вікова категорія учнів, для яких підходять ці лабораторії;
      - мова чи мови, в якій вони доступні;
      - великі ідеї науки;
      - рівень складності (для учнів).
3) Натиснувши на посилання «Big Ideas» (Великі ідеї) (рис. 2 – [7]) у верхній частині головної сторінки Go-Lab. На відкритій після цього сторінці (рис. 4) натисніть на ту «Big Idea» of Science (Велику ідею науки), яку ви хочете розглянути у вашому дослідному навчанні. На новій сторінці ви побачите (натиснувши на посилання «Related labs» (подібні лабораторії) всі ILSs, які стосуються обраної вами ідеї (для прикладу див. рис. 5 – [2]).

4) Наостанок, як зазначалося вище, на веб-сторінці кожної з лабораторій ви зможете знайти ILSs, що використовують її (рис. 6 - [4]).

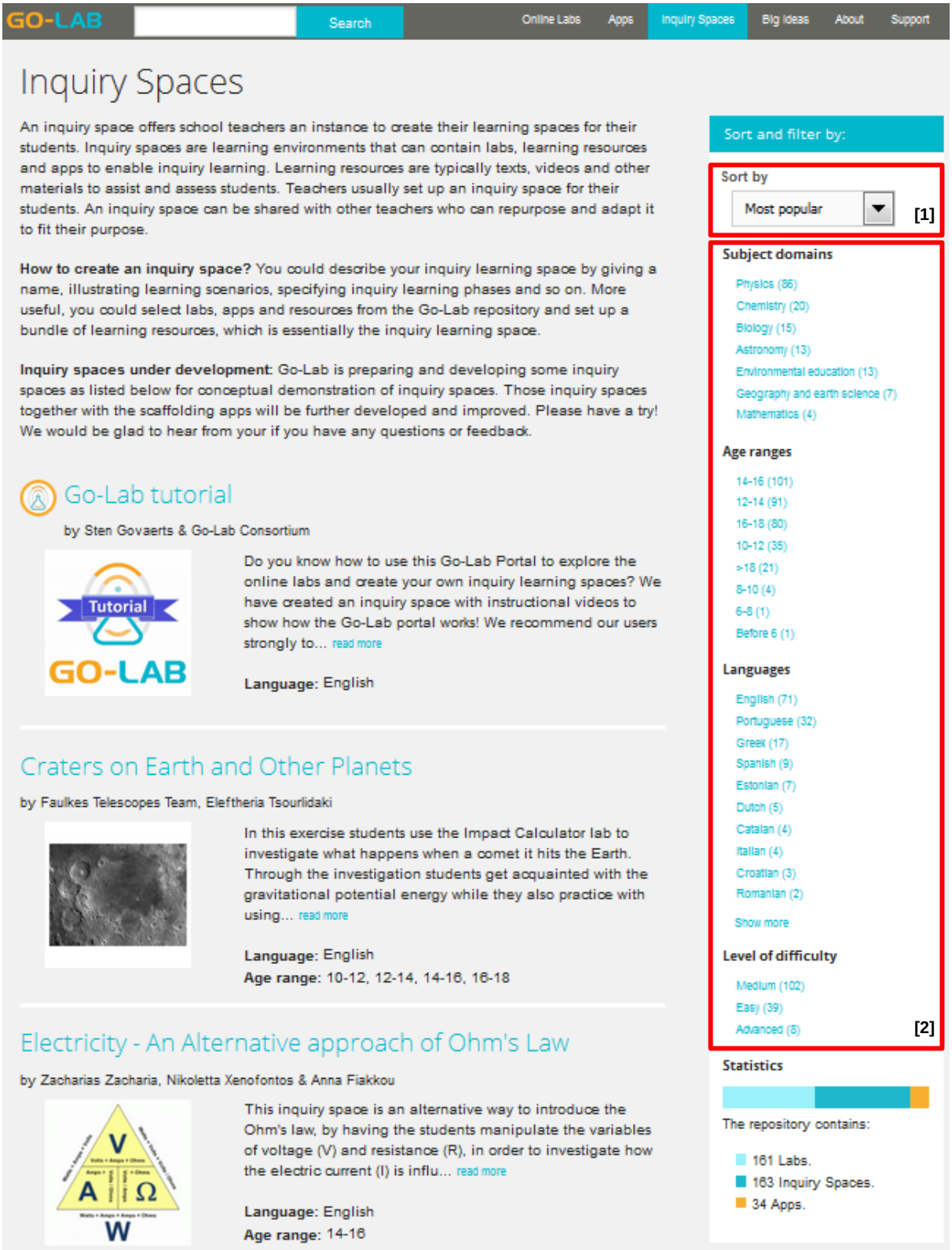


Рис. 7: Навчально-дослідні простори Go-Lab

3.2.2 Використання навчально-дослідного простору (ILS)

побачити всю інформацію, яка його стосується (наприклад, див. рис. 8), в тому числі дослідницький сценарій Go-Lab, який він використовує (рис. 8 – [1]); предмет чи предмети, до яких він відноситься (рис. 8 – [2]); вимоги для його організації (рис.8 – [3]), вимоги до знань, якими попередньо мають володіти учні (рис. 8 – [4]). Кнопка «Preview» (Попередній перегляд) (рис. 8 – [5]) дозволить вам переглянути ILS перед тим, як його зможуть бачити учні.

У нижній частинці сторінки ви зможете читати коментарі інших користувачів та/чи ваші коментарі стосовно цього ILS (рис. 8 – [6]).

Існує три способи використання ILS Go-Lab у вашому навчанні шляхом науки:

- Вибрати існуючий ILS і використати його без внесення змін;
- Вибрати існуючий ILS, адаптувати його до цілей, які ви ставите у навчанні ваших учнів, та до організаційної структури вашого класу;
- Створити власний ILS з нуля.

Всі три способи потребують від вас різнопланових знань середовища Graasp. Детальнішу інформацію про це ви знайдете в Розділі 4.

Ці способи використання ILS також потребують від вас розуміння основ Дослідницького циклу Go-Lab та його 5 етапів. Попередню інформацію про Дослідницький цикл Go-Lab розміщено в розділі 2.3.

Наступний пункт (3.2.3) надає загальні рекомендації щодо того, як ви можете використовувати його у вашому класі. Як зазначалося раніше, на базі Дослідницького циклу Go-Lab було розроблено 6 дослідницьких класних сценаріїв – як пропозиції для педагогів, які вони можуть використовувати на тих чи інших уроках в своєму класі. Детальніше про це можна дізнатися у відповідному буклеті «Посібник з використання сценаріїв Go Lab у класі» («Go-Lab Classroom Scenarios Handbook»).

3.2.3 Використання дослідницького циклу Go-Lab в навчально-дослідному просторі (ILS)

В дослідницькому циклі на рис. 1 ви, як співавтор ILS, можете обрати різні дослідницькі напрямки, які позначені стрілками на зображенні, залежно від рівня складності вашого заняття, яке ви плануєте провести.

Існує три головні можливі напрямки дослідження, що позначені стрілками на малюнку (рис.1):

a) Знайомство з темою—Постановка питання—Експеримент—Інтерпретація даних—Висновок;

b) Знайомство з темою—Написання гіпотези—Експеримент—Інтерпретація даних—Висновок; та

c) Знайомство з темою—Постановка питання—Написання гіпотези—Експеримент—Інтерпретація даних—Висновок.

Фаза «Обговорення» (Discussion) може розглядатися як процес, який є «необов'язковим» у дослідницькому циклі, оскільки в процесі індивідуального навчання деякі результати можуть бути досягнуті без обговорення. Проте якість всього дослідження та дослідницьких навчальних цілей безпосередньо залежить від обговорення кожної фази під час її реалізації та/або після завершення всіх фаз. Нижче ви можете ознайомитися з короткими поясненнями та вказівками щодо роботи на кожній фазі дослідницького циклу.

Знайомство з темою (Orientation)

Ця фаза направлена на те, щоб викликати інтерес учнів до проблем, які розглядаються. На ній визначаються тема навчання та основні змінні. Ви можете ширше представити тему, додавши до текстових матеріалів відео, фотографії чи зображення. Це буде стимулювати учнів розпочати обговорення, а також допоможе їм ознайомитися з темою, яку ви розглядаєте.

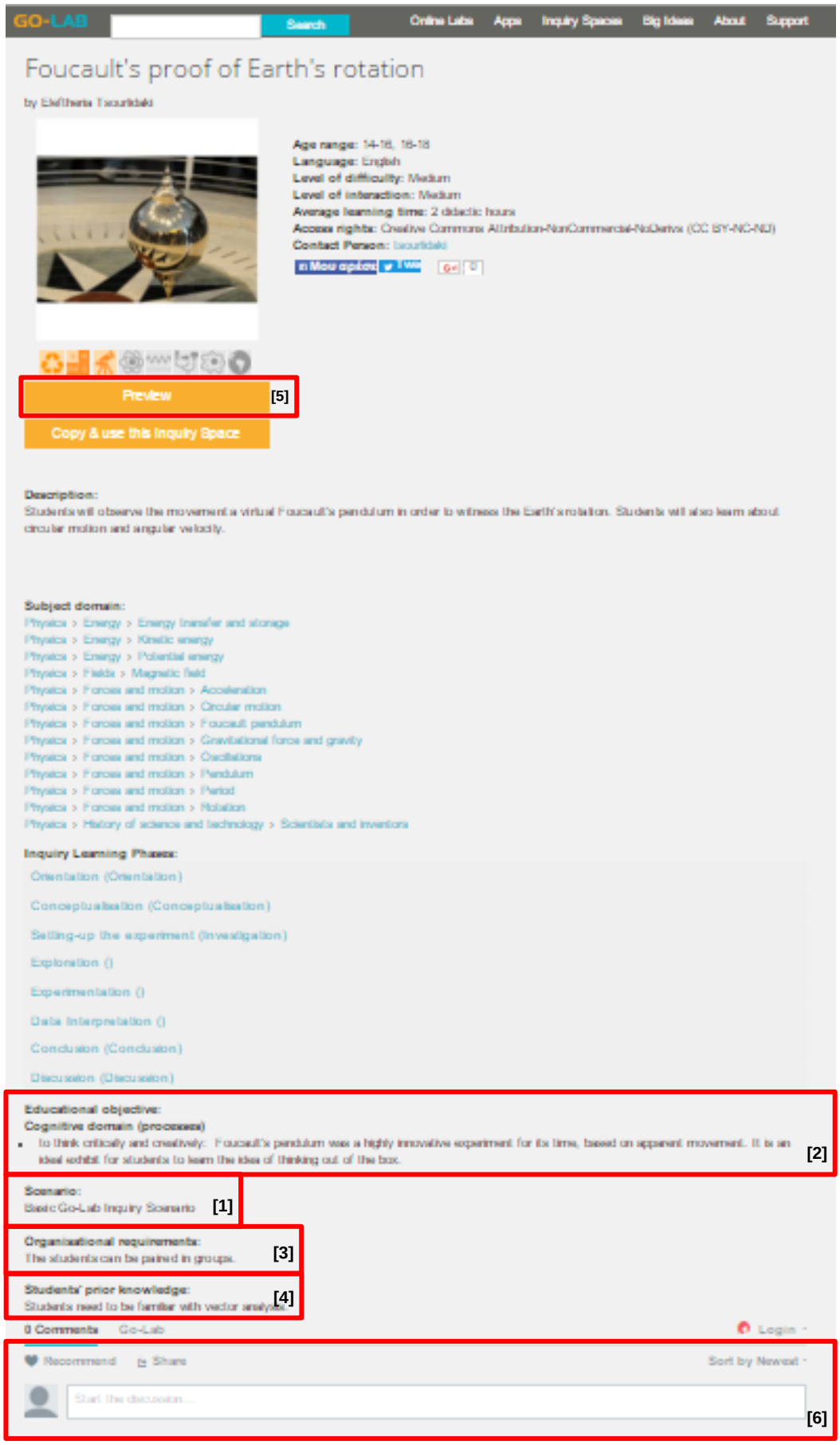


Рис. 8: Інформація про ILS

Постановка питання (Conceptualization)

Це процес, направлений на розуміння теми чи тем, дотичних до проблеми, яка розглядається. Він поділяється на дві (альтернативні) підфази – Питання (Question) та Гіпотеза (Hypothesis), результати яких мають схожі складові. Ви можете заохотити своїх учнів визначити всі поняття, пов'язані з проблемою, шляхом обговорення та встановити правильні зв'язки між ними. Наприклад, учні можуть зробити це за допомогою створення тематичної карти (карти понять).

Порада: Не варто вказувати на помилки учнів та виправляти їх. Таким чином, вони самостійно зможуть визначити ці помилки на наступних етапах. Ви можете занотувати їх та запропонувати учням виправити їх на пізніших етапах дослідження.

Підфаза 1: Питання

Це процес генерування питань для дослідження на основі проблеми, яка розглядається. Після того як учні визначать всі дотичні поняття, ви можете запропонувати їм озвучити питання до цієї теми.

Підфаза 2: Гіпотеза

Це процес генерування гіпотез щодо обраної теми на основі теоретичного обгрунтування. Після того як учні визначать всі дотичні поняття, ви можете запропонувати їм сформулювати гіпотези, які вони потім будуть досліджувати.

Дослідження (Investigation)

Ця фаза настає після того, як цікавість перетворюється в дію, щоб знайти відповідь на поставлені питання чи підтвердити гіпотезу. Студенти створюють план проведення експериментів, досліджують проблему шляхом заміни змінних, вивчають та інтерпретують результати. Дослідження має три підфази: Вивчення (Exploration), Експеримент (Experimentation) та Інтерпретація даних (Data Interpretation). На цій фазі ви маєте ввести в заняття ті онлайн лабораторії, які учні будуть використовувати.

Підфаза 1: Вивчення

Це систематичний спосіб маніпулювання даними з ціллю знайти індикатори зв’язків між включеними у процес змінними. Під час вивчення немає ніяких специфічних очікувань щодо результатів манупуляцій даними. Звичайно, ця підфаза слідує за фазою Постановка питань. Заохочуйте своїх учнів запропонувати способи вивчення питань, які вони поставили, та відкрити в цьому процесі нову інформацію.

Підфаза 2: Експеримент

Експеримент направлений на розвиток та втілення в життя плану з маніпуляції даними, та містить певні очікування щодо результатів. Тож ця підфаза слідує після підфази Гіпотези. Заохочуйте своїх учнів до розробки плану розслідування та втілення його в життя з метою вивчення висунутих гіпотез. Ви можете також запитати їх, які інструменти їм потрібні будуть для втілення плану та які параметри вони хочуть дослідити.

Порада 1: Ви маєте впевнитись у тому. що учні розуміють зв’язок між вивченням та висунутими гіпотезами. Іншими словами ви маєте бути впевнені у тому, що вони розуміють, чому вони роблять кожен із цих кроків.

Порада 2: Учні також мають схильність до зміни змінних у неузгоджений спосіб. Тож ви повинні направляти їх так, щоб їхнє вивчення теми проходило систематично – спонукати їх змінювати лише одну змінну за один раз та вести нотатки не лише про дані, але й про сам процес.

Підфаза 3: Інтерпретація даних

Інтерпретація даних потрібна для того, щоб знайти головний сенс у зібраних даних та вивести нові знання. Ви можете направляти своїх студентів, пропонуючи способи використання їхніх даних. Зокрема, можете запропонувати їм різні варіанти, такі як: створення графіків, виведення математичних рівнянь та формул. Також спонукайте учнів перевірити та використати відповідні теорії.

Висновок (Conclusion)

Фаза для формулювання основних висновків, що базуються на зібраній та опрацьованій інформації в результаті проведеного дослідження. Під час цієї фази учні звертаються до поставлених на початку роботи запитань і гіпотез й обмірковують, чи відповіли вони на питання та чи підкріпили гіпотези у процесі дослідження. Це приводить до появи нових теоретичних ідей – чіткіша ідея з'являється на зв'язках між змінними (після фази Постановка питань), а гіпотези підтверджуються, або ні (після фази Написання гіпотези). Ви можете спрямувати учнів написати свої висновки та порівняти їх з початковою гіпотезою. Якщо учні зробили певні помилки на попередніх фазах, – зверніть на них їхню увагу та попросіть виправити їх.

Залежно від специфіки вашого заняття ви можете попросити учнів порівняти їхні висновки з відповідними бібліографічними даними або теоріями.

Обговорення (Discussion).

Обговорення поєднує в собі обмін досвідом роботи над дослідженням та результатами. Він включає в себе опис, критику, оцінку та обговорення цілого дослідження або якоїсь із фаз. На кожному етапі дослідницького циклу ви можете влаштовувати обговорення, задаючи питання, які б викликали цікавість та стимулювали дискусії в учнів.

Підфаза 1: Комунікація (Communication)

Це процес, в якому учні презентують свої дослідницькі здобутки та висновки, слухаючи інших та висловлюючи власні точки зору. Ви можете заохотити їх зробити власний звіт з описом кожного етапу їхнього експерименту. Звіт не обов'язково має бути написаний у формі есе. Діти можуть проявити свою творчість у презентації своєї роботи. Наприклад, вони можуть зробити невелике відео, презентацію в програмі Prezi чи PowerPoint, або ж створити плакат, схожий на ті, які вчені представляють у своїх виступах на конференціях.

Підфаза 2: Рефлексія (Reflection)

Це етап осмислення успішності дослідження шляхом виявлення нових проблем для чергового дослідження та внесення пропозицій, які можуть покращити процес проведення дослідження. Також це етап, на якому учні дають зворотній зв'язок, оцінюють свою працю та дослідження, або ж це робить вчитель – з метою ефективного проведення цієї фази або ж для покращення рівня проведення наступного дослідження. Ви можете провокувати дискусію для того, щоб учні ділилися своїми результатами; пропонувати альтернативні версії до пояснень учнів; вказувати на слабкі та сильні моменти у проведеній роботі. Можна також запропонувати учням внести власні корективи та удосконалення щодо експериментальної частини дослідження.

3.3 Програми Go-Lab

Програми (Apps) Go-Lab, так само відомі як інструменти, додатки чи віджети - це невеликі веб-програми, що забезпечують реалізацію дослідного навчання, навчальних цілей та завдань. Їх можна додати до ваших ILS разом з онлайн лабораторіями. Вони використовуються в рамках ILS відповідно до їхніх функціональних можливостей та

цілей, з метою підтримки конкретних експериментальних та навчальних занять в онлайн лабораторіях. Нижче описано, як вчителі можуть шукати існуючі програми Go-Lab. А в Розділі 4 розміщені технічні вказівки щодо того, як вчителі можуть вставляти їх та використовувати як частину ILS.

3.3.1 Пошук програм

Існує два шляхи пошуку програм в Go-Lab:

1) Пошук за ключовим словом (словами), використовуючи основний інструмент «Search facility» (рис. 2 – [6]). Він знаходитиме будь-які ресурси, у тому числі й програми, які містять ці ключові слова в назві, описі чи тегах.
2) Натиснувши на посилання «Apps» (Програми) (рис. 2 – [4]) зверху на головній сторінці Go-Lab. На відкритій після цього сторінці (рис. 9), ви зможете керувати навчально-дослідними просторами у різний спосіб:
   a) **сортуючи** їх (рис. 9 – [1]):
      - за алфавітом; чи за
      - їхньою популярністю серед користувачів;
      - датою їхньої публікації;
      - датою їхнього останнього оновлення;

   та/чи

   b) **фільтруючи** їх (рис. 9 – [2]) за спеціальними категоріями:
      - GoДослідницькі програми Go-Lab
      - Основні програми
      - Програми для співпраці
      - Програми для підтримки математичних розрахунків
      - Програми для навчальної аналітики
      - Програми для спеціалізованих тем

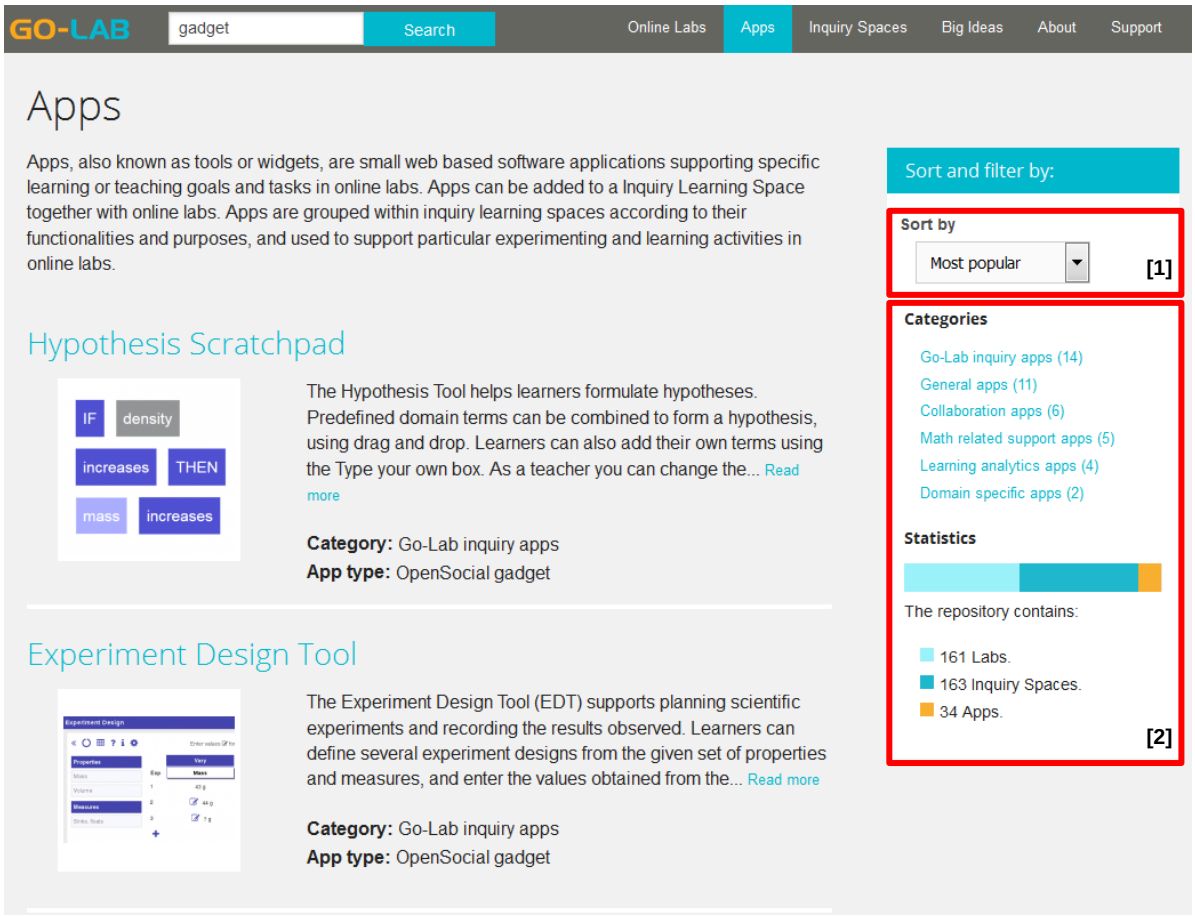


Рис. 9: Програми Go-Lab

4 Середовище для авторських розробок Go-Lab (або ILS платформа) – Graasp

Цей розділ надає покрокову інструкцію для того, щоб допомогти учителям (вам) користуватися Graasp з метою:

- Користуватися існуючим навчально-дослідним простором (ILS) як є;
- Модифікувати та адаптувати існуючий ILS, з урахуванням навчальних потреб учнів або організаційної структури класу;
- Створювати власний ILS.

4.1 Початок роботи з Graasp

Для того, щоб користуватися Graasp, вам необхідно спершу створити обліковий запис. Переходячи за посиланням http://graasp.eu/, ви можете створити обліковий запис. Щоб завершити реєстрацію, вам необхідно буде перевірити свій e-mail – повинен прийти лист для верифікації. Будь ласка, також перевірте папку спаму («Spam folder») у разі, якщо лист для верифікації не прийде. Щойно ви створите обліковий запис, ви будете направлені на вашу профільну сторінку в Graasp (рис. 10).

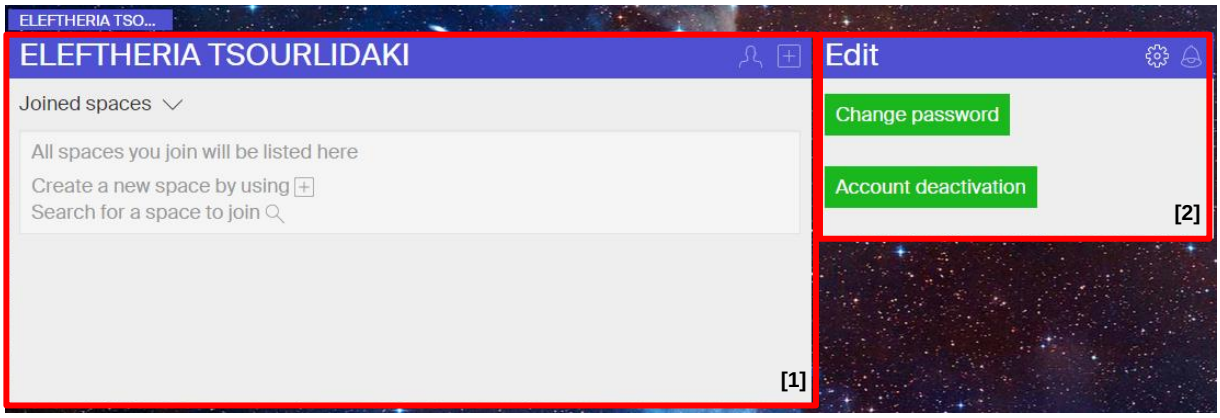


Рис. 10: Нова профільна сторінка Graasp

У головному вікні (Рис. 10 – [1]) вашого профілю ви знайдете всі простори, які ви відтепер будете створювати, так само як ті, до яких ви приєднаєтеся - шляхом копіювання існуючого ILS у ваш обліковий запис Graasp (див. пункт 4.2). У правому верхньому куті головного вікна ви побачите дві опції. Опція профілю (іконка аватару) дозволить вам редагувати ваш профіль, додаючи фото та короткий опис себе. Друга опція, позначена як “+”, дозволить вам створити новий порожній Space (Простір) або Дослідний простір (ILS).

У боковому вікні (Рис. 10 – [2]) ви також побачите дві опції. Перша - Edit (Редагувати) (іконка зубчатого колеса з правого боку), за допомогою якої ви зможете поміняти свій пароль та вийти зі свого облікового запису. Друга - Notifications (Сповіщення) (іконка дзвоника з правого боку) дозволить вам переглядати останні активності інших користувачів у просторах, які ви створили чи до яких приєдналися.

Після приєднання до та/чи створення кількох ILSs, ви побачите їх всіх на своїй профільній сторінці як показано на Рис. 11.

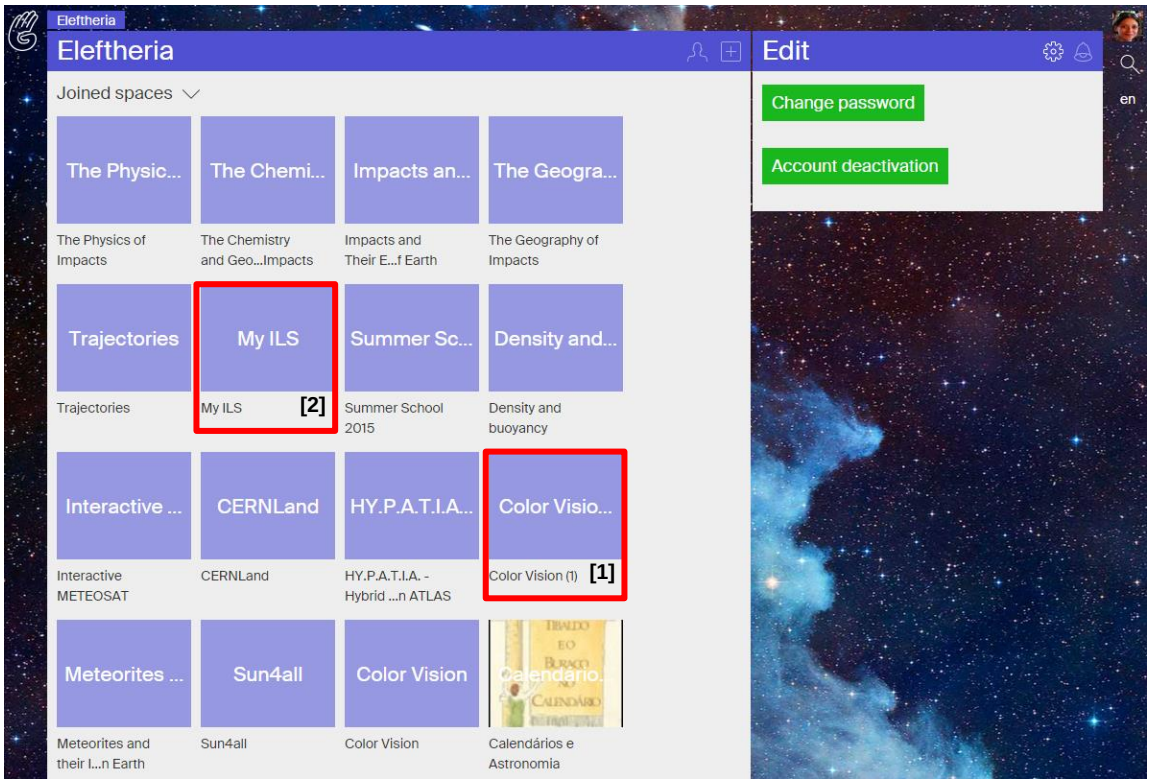


Рис. 11: Профільна сторінка в Graasp

4.2 Використання існуючого ILS

Як зазначалося в пункті 3.2.2, якщо вам необхідно проглянути ILS (Навчально-дослідний простір), що опублікований у Go-Lab, вам потрібно лише настиснути кнопку «Preview» (Попередній перегляд) (рис. 8 – [5], рис. 12 – [1]) на сторінці ILS Go-Lab.

Проте, якщо ви хочете використовувати ILS на своєму уроці, то маєте ввійти до відповідного дослідницького простору в Graasp. Щоб зробити це, натисність кнопку «Copy & use this Inquiry Space» (Скопіювати й використати цей навчально-дослідний простір) (рис. 12 –[2]). Таким чином, клон оригінального дослідного простору буде створений у вашому власному обліковому записі Graasp (див. приклад на рис. 11 – [1]).

Для того, щоб користуватися ним разом із учнями, просимо спершу прочитати інструкцію в пункті 4.4.1 нижче. У цій ситуації вам необхідно використати функціонал, що дозволяє поділитися («Sharing») (пункт 4.4.1.5 - рис. 20), який розташований у таблиці збоку. Натискаючи на «Standalone view button» (Кнопку режиму автономного перегляду) (рис. 20 – [2]), у вашому браузері відкриється нова вкладка з ILS. Ви можете використовувати це посилання для надання вашим учням або демонстрації колегам-учителям, не роблячи її публічно доступною в архіві Go-Lab. При цьому, даний ILS буде функціонувати повною мірою.

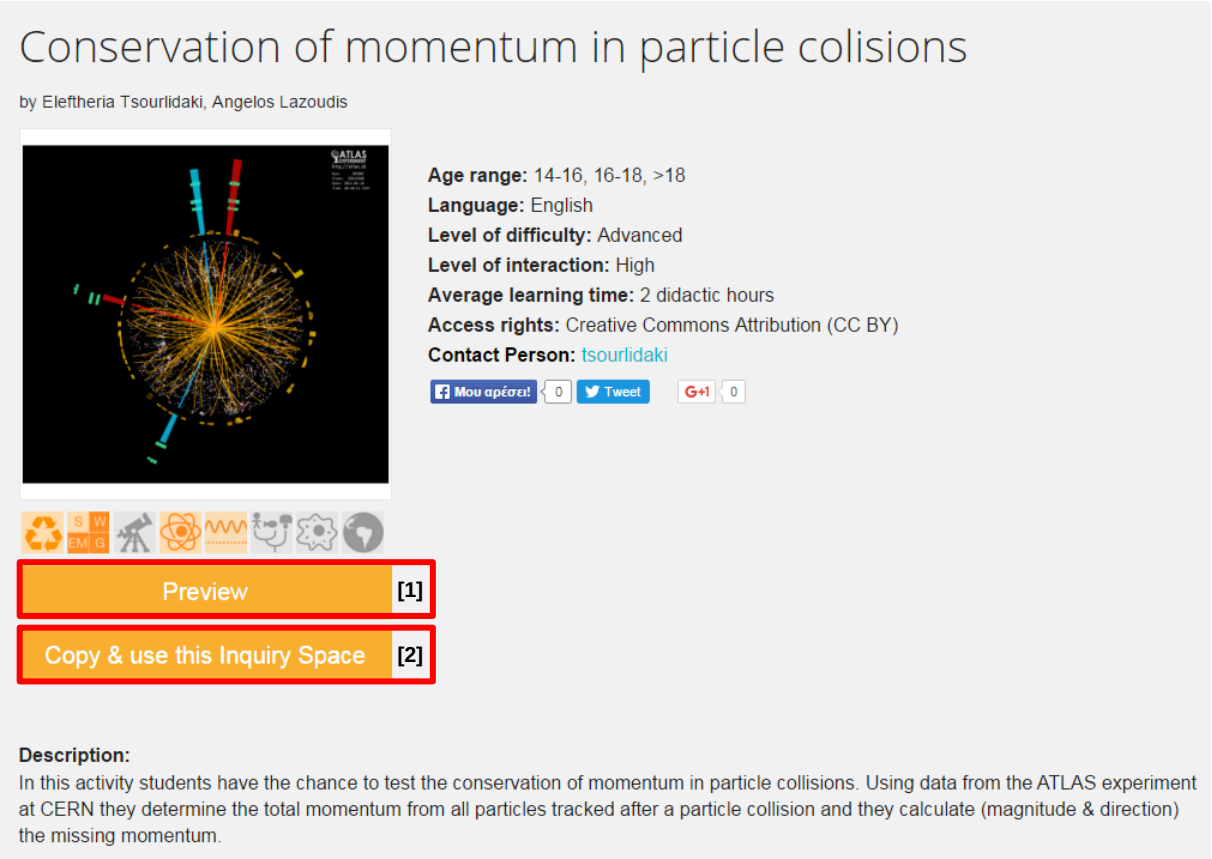


Рис. 12: Використання існуючого ILS

4.3 Модифікація існуючого ILS

Ви можете використовувати клонований навчально-дослідний простір як є, або можете робити правки на свій розсуд (зверніть увагу, що клон розташований у вашому профілі, тобто ви є власником, а отже будь-які зміни, які ви зробите, не вплинуть на оригінал ILS, що ви скопіювали). Наступний пункт 4.4 є покроковою інструкцією до всіх функцій, доступних в середовищі для авторських розробок Go-Lab, котрий допоможе вам модифікувати існуючий навчально-дослідний простір (ILS), а також створити з нуля новий ILS.

У разі, якщо ви робите багато правок, обидва ILSs (оригінал і клон) більше не є ідентичними активностями, і ви на свій розсуд можете опублікувати клонований ILS як новий ILS на порталі Go-Lab, як вказано в інструкції в пункті 4.6.

Просимо зазначити, що до кожного дослідного простору приєднане меню (рис. 13 – [3]), тож ви можете «скопіювати» його перед тим, як вносити правки. «Скопійований» ILS з'явиться в формі іконки на вашій профільній сторінці. Таким чином ви зможете мати й оригінал, і інші версії, що ви створюєте. Це також дозволяє вам використовувати той самий ILS на різних уроках, тримаючи дані учнів роздільно (див. детальніше в пункті 4.5).

4.4 Створення нового ILS

Ви також можете створити нове заняття, використовуючи Graasp і залучаючи його в свою роботу з учнями. Продукт, який вчитель ствpює в Graasp – це те, що учні зможуть побачити через Go-Lab. Як уже зазначалося вище, це називається навчально-дослідний простір (Inquiry Learning Space (ILS)).

Для того, щоб створити новий ILS, натисніть на кнопку «+» у верхньому правому куті головного блоку вашої профільної сторінки (рис. 10 – [1]) і оберіть «Create ILS» (Створити ILS) (рис. 13 – [1]). Опція «Create Space» (Створити простір) (рис. 13 – [2]) дозволяє вам створити порожній підпростір в ILS, котрий буде окремою фазою в ILS для ваших студентів. Це також дасть можливість створити порожній простір у вашому профілі, в якому ви можете створювати або зберігати контент за власними вподобаннями, або ж просто «перетягнути й кинути» будь-які бажані ресурси.

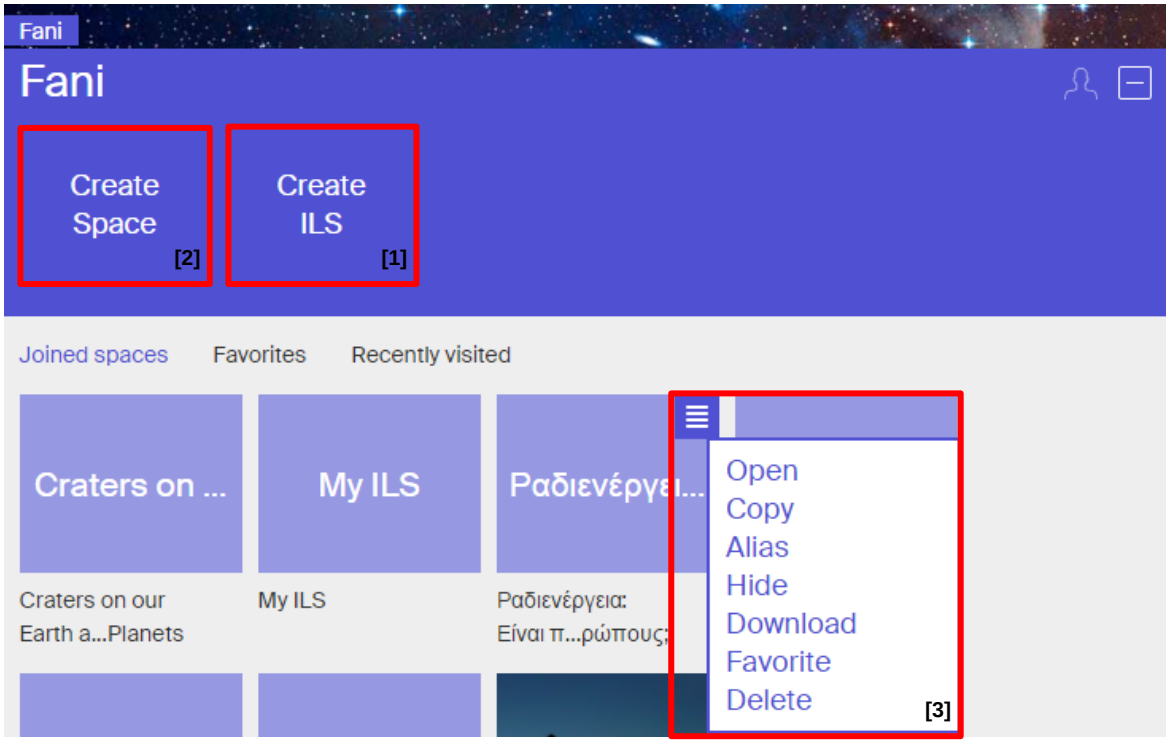


Рис. 13: Створення нового навчально-дослідного простору або опції ILS

Після натискання кнопки «Створити ILS» (рис.13 – [1]), вам необхідно обрати, який із запропонованих дослідницьких сценаріїв (див. буклет «Посібник з використання сценаріїв Go Lab у класі») ви хотіли б обрати (рис. 14 – [1]), додайте ім'я для вашого ILS (рис. 14 – [2]) (у даному випадку «My ILS» (Мій ILS) і натисніть на «Create ILS» (Створити ILS) (рис. 14 – [3]). Новий ILS з'явиться в формі іконки на вашій профільній сторінці (рис. 11 – [2]).

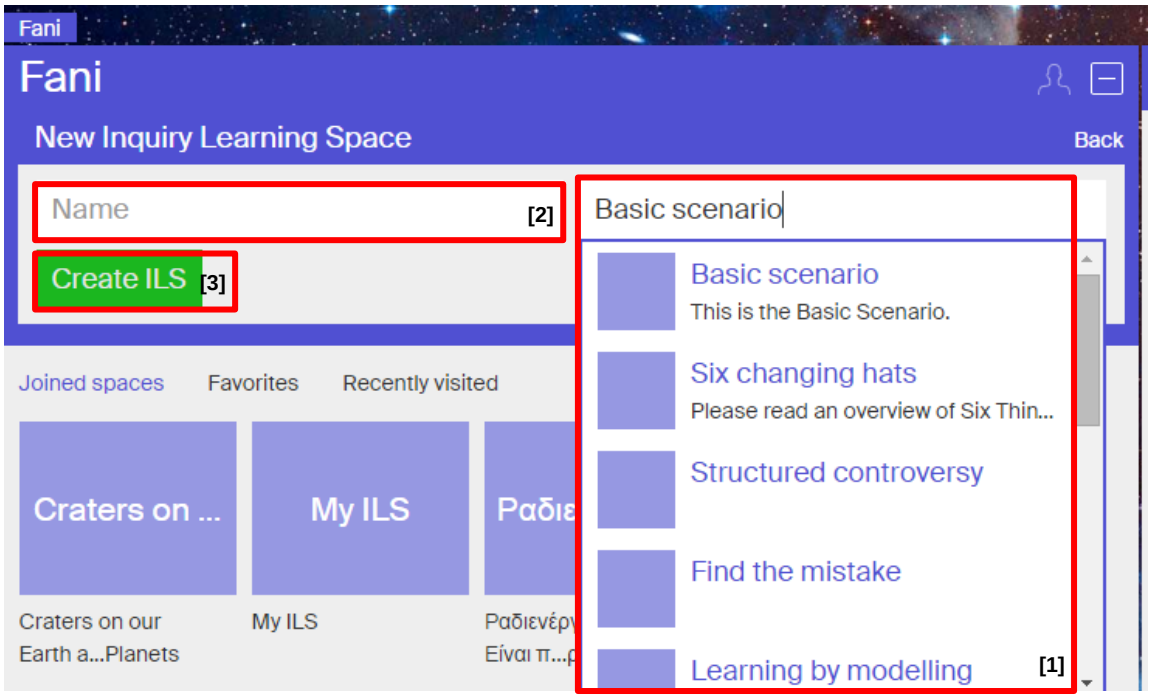


Рис.14: Назвіть ваш новий ILS

Альтернативно, ви також можете створити «дослідний простір» на порталі Go-Lab. Щоб зробити це, зайдіть на GoLabz, оберіть онлайн лабораторію, яку ви хочете використати та натисніть кнопку «Create an Inquiry Space» (Створити дослідний простір) (рис. 6 – [7]). У цьому випадку система знову створить порожній дослідний простір у вашій профільній сторінці. Різниця полягає в тому, що тепер лабораторія, із якою ви згенерували ILS, автоматично з'явиться в «Investigation» space («Пошуковому» просторі).

Тепер ви готові розпочати роботу над різними фазами ILS. У навчально-дослідному просторі Go-Lab використовується дослідницький цикл Go-Lab, який вже обговорювався в Розділі 3. Наступна інструкція стосується «Basic scenario» (Базового сценарію) ILS. За додатковою інструкцією про те, як підготувати заняття перед початком роботи в Graasp, спершу перегляньте, будь ласка, вкладку «Prepare» (Підготуватися) в пункті «Go-Lab tutorial» (Інструкція з Go-Lab) тут http://graasp.eu/ils/54c79d1c479265d7425bf50c/?lang=en (також через http://www.golabz.eu/spaces/go-lab-tutorial). Окрім частини, видимої для учнів, ILS також може включати додаткові ресурси для вчителів (наприклад, відповіді на завдання), зауваження та пропозиції до активностей, які реалізуються не в онлайн (офлайн активності).

Кожен створений у Graasp ILS із базового сценарію включає сім підпросторів (рис. 15 – [1]). Перші п'ять із них - це 5 фаз дослідницького циклу Go-Lab (Знайомство з темою, Постановка питання, Дослідження, Висновок та Обговорення), а також два додаткових підпростори, що називаються «About» (Про проект) та «Vault» (Сховище даних). «About» – це простір, де можна додавати загальну інформацію, що стосується активності, наприклад, її короткий опис чи інші відповідні ресурси. «Vault» є простором, де зберігаються дані, які надходять від програм (див.також пункт 4.5.2). «About» і «Vault» за замовченням мають установку не бути видимими (рис. 15 – [8]) в автономному режимі перегляду ILSs, наприклад, є «hidden» (прихованими) (див. рис. 13 – [3]).

Коли вчитель бачить створений ним/нею ILS в Graasp, окрім цих семи підпросторів, там знаходиться бокова панель (рис. 15 – [2]), яку учні не можуть побачити в автономному перегляді. Для кожного ILS та кожного підпростору буде інша бокова панель. На додачу до інших функцій, використовуючи кнопки бокової панелі, учитель може додати нотатки,

[4]

посилання на інші ресурси й офлайн активості, або написати коментарі стосовно ILS й обговорювати їх із іншими користувачами. Зокрема, доступні 5 кнопок: «Settings» (Налаштування), «Members» (Члени), «Discussion» (Обговорення), «Activity» (Заняття/Активності) та «Sharing» (Поділитися) (рис. 15 – [3]).

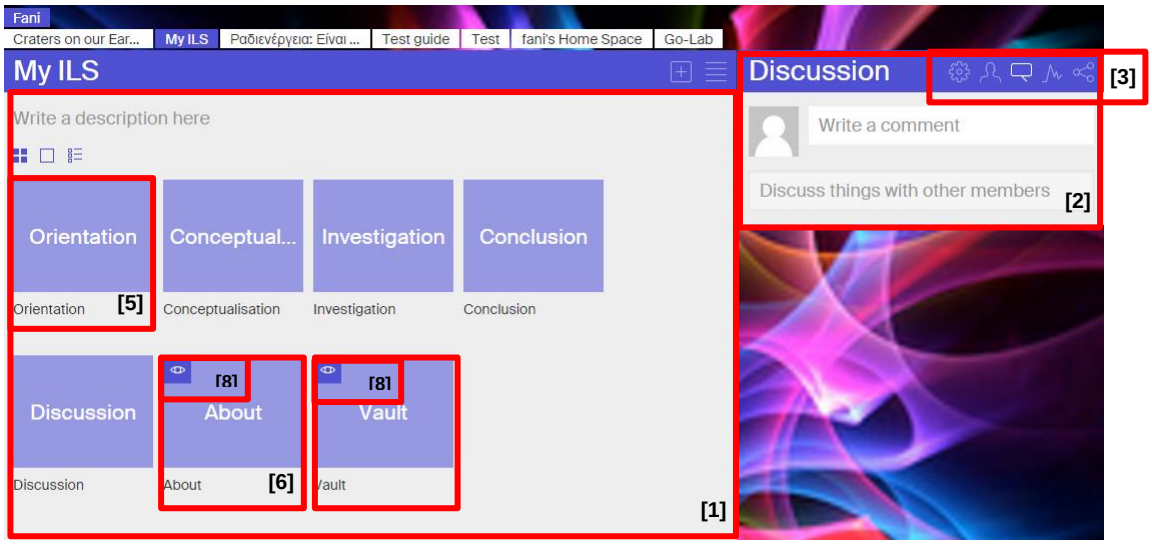


Рис. 15: Основна область дослідного простору

4.4.1 Загальні функції ILS і кожного з підпросторів

4.4.1.1 Наташтування

Значок трибка (рис. 16 – [1]) репрезентує функцію налаштування – «Settings». За допомогою цієї кнопки ви маєте змогу змінювати назву та вигляд іконки простору (рис. 16 – [2]), а також його фоновий малюнок (рис. 16 – [3]).

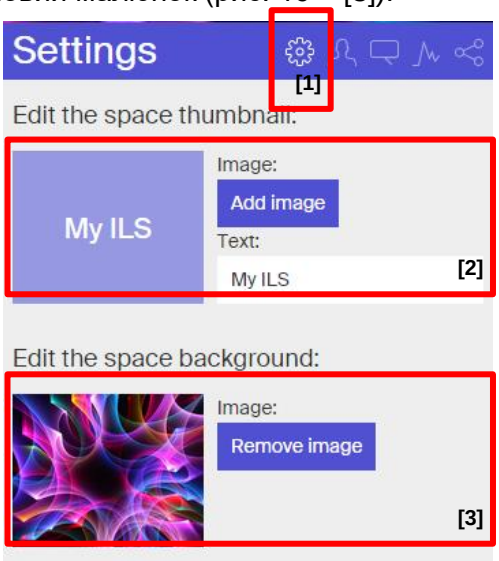


Рис. 16: Функція «Налаштування»

4.4.1.2 Членство

Значок аватарки (рис. 17 – [1]) представляє функцію членства – «Members». За допомогою цієї кнопки ви можете лишити ваш ILS чи конкретний простір приватним («Private») або зробити його доступним («Public») (рис. 17 – [2]). Якщо відповідний простір є доступним широкому загалу («Public»), то він буде присутнім у формі одного з дослідних просторів на порталі Go-Lab. Якщо він приватний («Private»), то лише члени цього простору мають можливість його переглядати через середовище для авторських

розробок Graasp. Додатково, ви можете обрати приховати («Hide») будь-який простір (ILS або підпростір), який ви маєте в своєму профілі, використовуючи меню, що до нього приєднане (див. рис. 13 – [3]). Лише власники та редактори ILS можуть його побачити, або ж побачити прихований підпростір у цьому ILS. Проте, будь-який член із посиланням на приховану сторінку зможе її відкрити.

Для того, щоб додати членів до вашої ILS, додайте їхні імена користувачів Graasp в секцію «Add member» (Додати користувача) (рис. 17 – [3]). Лишень тільки людину додали, ви можете одразу змінити її права на власника («owner»), редактора («editor») або переглядача («viewer»), натиснувши на їхній поточний статус, який відображається знизу під їхнім іменем (рис. 17 –[4]). Ви також можете видалити їх із секції членів.

Просимо зауважити, що одна з важливих цілей проекту Go-Lab полягає в залученні вчителів до використання, повторного використання та розповсюдження їхніх навчально-дослідних просторів (ILSs), а також обмін досвідом та поглядами з точки зору простоти роботи й якості.

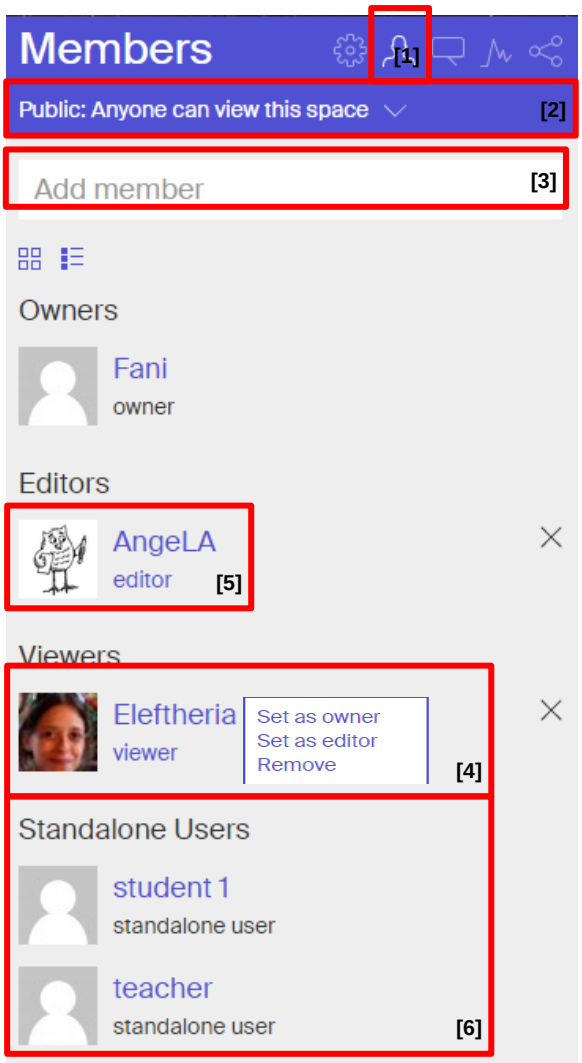


Рис. 17: Функція членства

Коли ви вперше входите в дослідний простір, ви можете помітити, що окрім вас там присутній ще один член під іменем «AngeLA» (рис. 17 – [5]). Це користувач за замовчуванням від системи, котрий дозволяє вам слідкувати за роботою ваших учнів. Доки «AngeLA» є ченом, він буде записувати будь-яку активність, пов'язану з учнями.

Ви можете отримати доступ до цієї інформації через програму з моніторингу Go-Lab (див. пункт 4.5). Якщо ви приберете «AngeLA» з ILS ваших учнів, то їхня активність більше не записуватиметься.

Зрештою, після кожного користування ILS вашими учнями чи іншими переглядачами, їхні імена користувачів можуть бути відображені, використовуючи функцію «Members» (Члени) у секції «Standalone Users» (Автономні користувачі) (рис. 17 – [6]) (детальніше див. в пункті 4.4.1.5).

4.4.1.3 Обговорення

Іконка бульбашки (рис. 18 – [1]) означає функцію обговорення – «Discussion». Щоб відкоментувати, необхідно написати в секції «Write a comment» (Напишіть коментар) (рис. 18 – [2]) і натиснути на клавіатурі «enter» (вхід). Окрім обговорення питань із учителями, із якими ви співпрацюєте в ILS, ви також маєте змогу додавати сюди нотатки й підказки для інших вчителів, а також посилання на додаткові ресурси в формі коментарів (приклад див. на рис. 18 – [3]). Оскільки ця функції існує для будь-якого простору, ви можете додавати окремі нотатки й ресурси до кожної фази дослідницького циклу.

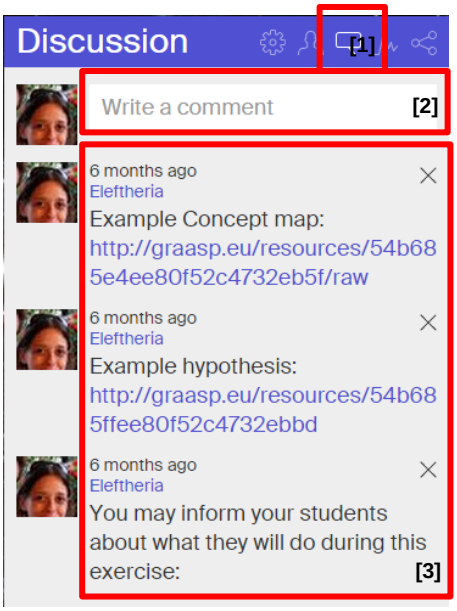


Рис. 18: Функція «Обговорення»

4.4.1.4 Активність

Іконка, на якій зображений графік (Рис.19 – [1]) представляє функцію «Activity» (Активність). В цій секції ви можете спостерігати поточну активність всіх членів ILS (Рис. 19).

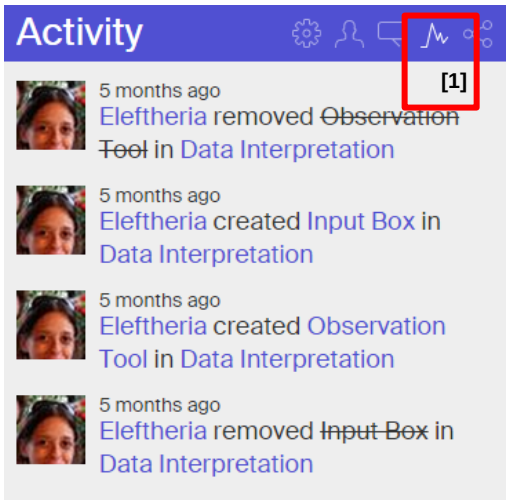


Рис. 19: Функція «Активність»

4.4.1.5 Функція «Поділитися»

Іконка, що відповідає за функцію «Sharing» (Поділитися), зображена на Рис. 20 – [1]. Ця функція дозволяє вам ділитися своїм ILS з учнями та з іншими глядачами. Натиснувши на “standalone view button” (кнопку автономного режиму перегляду) (Рис. 20 – [2]), перед вами відкриється нове вікно у браузері, куди потрібно буде вписати ваше ім’я користувача, після чого ви потрапите до вашого ILS. Це посилання на ваш ILS ви зможете вислати вашим учням чи колегам-вчителям. При цьому, вам не потрібно буде публікувати його в сховищі Go-Lab. Ваш ILS буде функціонувати повною мірою. Використовуючи кнопку автономного режиму, ви зможете змінити мову користування лабораторій і програм, що використовуються в ILS, та повноваження, потрібні для входу в простір (Рис. 20 – [3]). Якщо з іншого боку ви захочете опублікувати ваш ILS у сховищі Go-Lab, вам потрібно буде натиснути на кнопку «Publish Inquiry Space» (Опублікувати дослідний простір) (Рис. 20 – [4]). Після чого система перенаправить вас на окрему сторінку, що дозволить вам додати описову інформацію про ваш ILS, а потім опублікувати його (детальніше див. пункт 4.6).

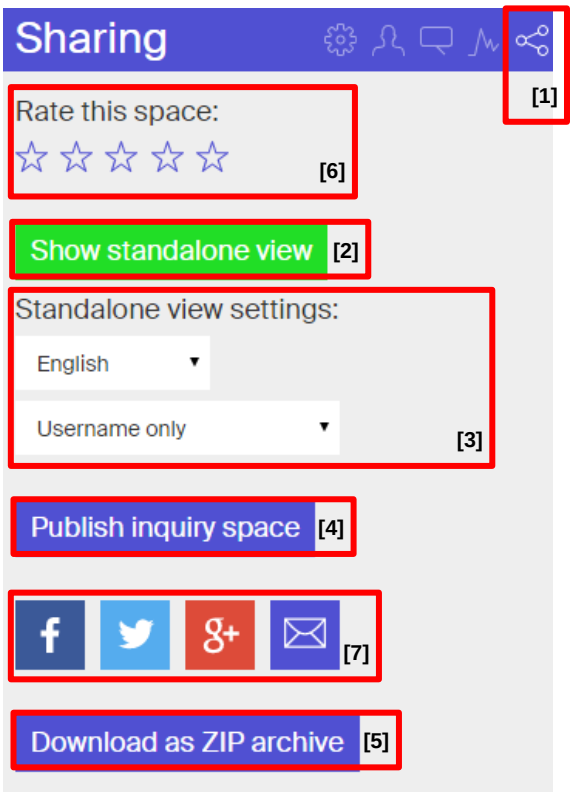


Рис. 20: Функція «Поділитися»

Ще одна опція «Download as ZIP archive» (Завантажити як ZIP архів) (Рис. 20 – [5]) дозволяє вам зберегти ваш ILS у zip-форматі на вашому комп'ютері. Ви також можете оцінити простір, використовуючи рейтингову систему зірок (Рис. 20 – [6]), або поділитися ним в соціальних мережах (Рис. 20 – [7]).

4.4.2 Побудова фази дослідження

Після того, як ви створили новий ILS, слідуючи крокам, описаним вище, ви можете розпочинати роботу в ньому. Натисніть на іконку того ILS, з яким хочете попрацювати (у цьому випадку йдеться про «My ILS» (Мій ILS), щоб побачити різні дослідницькі фази ILS.

Наведені нижче пункти демонструють, як побудувати простір для однієї фази дослідження. Для того, щоб завершити роботу над ILS, ви можете повторити ті ж самі кроки для кожної дослідницької фази. Зауважте, що, коли ви дивитеся на центральну частину ILS (Рис. 15), на верхній частині сторінки розміщено панель (Рис. 15 – [4]), де відображаються назви всіх ваших ILS. Той навчально-дослідний простір, на який ви зараз дивитеся, буде позначений блакитним кольором. Ви можете переключатися між різними ILSs, використовуючи цю панель. Щоб розпочати, натисніть на першу фазу дослідження в дослідницькому циклі «Orientation» (Постановка питання) (Рис. 15 – [5]).

Зараз, як показано на Рис. 21, у вас з'являться дві панелі (замість однієї) зверху сторінки (Рис. 21 – [1]). Верхній рядок (панель), як і раніше, відображає ваші ILSs, тоді як другий – простори, які є частиною даного ILS. Ви можете переміщатися між просторами, використовуючи цей другий рядок (цю панель). Що стосується поля фази дослідження, ви можете змінити його назву, натиснувши на нього (Рис. 21 – [2]); додати короткий опис (Рис. 21 – [3]); та/чи «перетягнути» ресурси для нього (Рис. 21 – [4]).

Ви можете побудувати вашу активність, додавши до неї різні елементи. Наприклад, скажімо, що на цій фазі вчитель бажає включити вступний текст, відео, ще якийсь текст та зображення, а також допоміжні програми. Це (відео, зображення, програма) – три різні

пункти, які треба додати. Тексти між іконками можна просто додати в описові поля кожного елементу, як пояснюється нижче (пункт 4.4.3. – Рис. 26). У випадку, якщо потрібно буде додати ще якийсь текст додатково, його також можна додати в форму документу, як це показано нижче (пункт 4.4.3). В цьому випадку додатковий текст розглядатиметься як окремий елемент для додавання.

Працюючи в цій фазі рекомендовано спершу додати всі різні елементи, які ви хочете розмістити, а потім прописатии відповідні тексти між ними.

Якщо вам потрібно додати об'єкти до фази «Постановка питання», вам краще скористатися функцією «перетягування об'єктів» (Рис. 21 – [4]) чи натиснути на кнопку «+» (Рис. 21 – [5]).

Рис. 21: Фаза дослідження «Постановка питання»

Після того, як ви натиснете на цю кнопку, перед вами з'являться 6 різних опцій (Рис. 22):

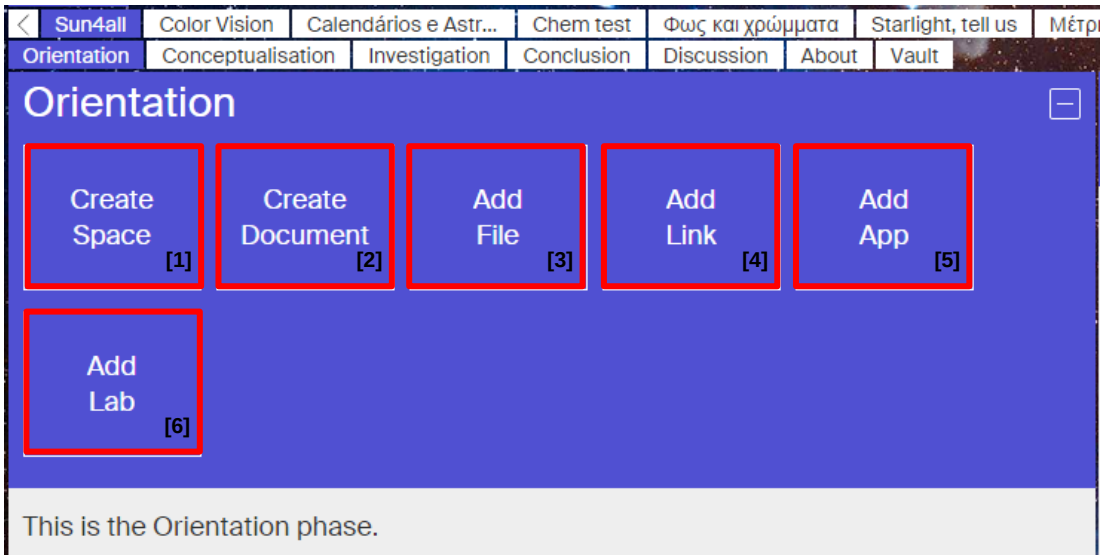


Рис. 22: Додавання об'єктів

- «Create Space» (Створити простір) (Рис. 22 – [1]) дозволить вам створити підпростір в тому просторі, в якому ви знаходитесь, як на рівні ILS, так і на рівні фази дослідження.
- «Create Document» (Створити документ) (Рис. 22 – [2]) допоможе вам створити документ, який може містити тексти, посилання чи таблиці.
- «Add File» (Додати файл) (Рис. 22 – [3]) дозволить вам додавати будь-які інші ресурси, включно з зображеннями та файлами pdf.

- «Add Link» (Додати посилання) (Рис. 22 – [4]) пропонує вам розмістити онлайн ресурси. Це можна зробити, додавши посилання на ресурс за допомогою цієї опції, після чого цей ресурс з'явиться інтегрованим у ваш простір. Прикладами таких ресурсів можуть бути відео, прості веб-сторінки чи анімації.
- «Add App» (Додати програму) (Рис. 22 – [5]) дозволить вам додати допоміжну програму до вашого ILS як зі сховища Go-Lab, так і з зовнішнього ресурсу. Якщо ви бажаєте додати програму з зовнішнього ресурсу, зверніть увагу, щоб це посилання мало розширення xml.
- Остання опція, «Add Lab» (Додати лабораторію) (Рис. 22 – [6]) допоможе вам помістити в простір онлайн лабораторію зі сховища Go-Lab.

4.4.3 Додавання контенту до фази дослідження

Коли ви будете наповнювати фазу, у вас з'являться 5 типів елементів, які ви будете використовувати найчастіше: документи, файли, посилання, програми та лабораторії. В більшій чи меншій мірі робота з цими типами елементів проходить в однаковий спосіб.

4.4.3.1 Документи

Опція «Create Document» (Створити документ) (Рис. 22 – [2]) дозволяє вам додавати текст будь-куди у ваш простір. Ця опція стане в пригоді тоді, коли ви хочете розмістити додатковий текст або таблиці між лабораторіями, програмами чи іншими ресурсами. Коли ви натиснете на неї, Graasp попросить вас назвати ваш документ (Рис. 23 – [1]) та обрати між «Rich Text» (Розширений текст) and «Plain Text» (Звичайний текст) (Рис. 23 – [2]). Опція «Rich text» надасть доступ до тестового редактора, а «Plain text» дозволить тобі створити інші види документів, такі як txt, html чи xml документи. Коли ви зробите вибір, натисніть на посилання «Create document» (Створити документ).

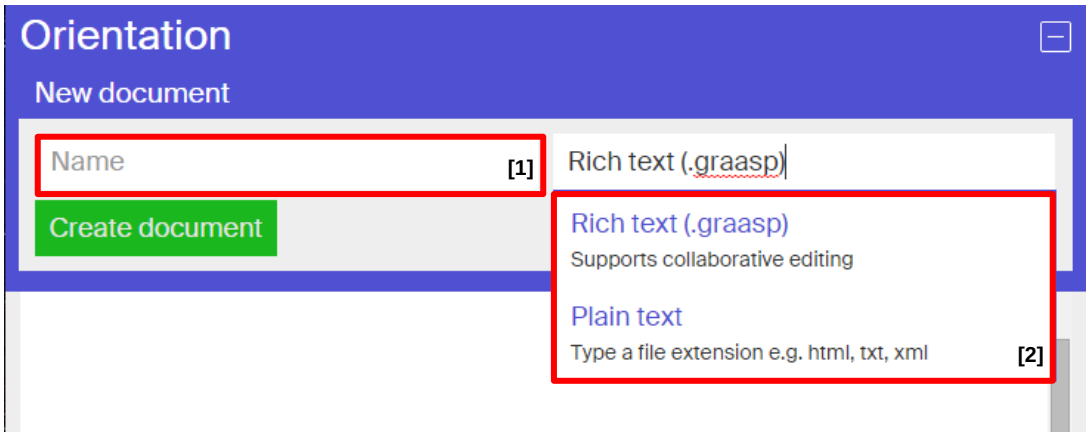


Рис. 23: Опція «Створити документ»

Після цього документ з'явиться у вашому просторі (Рис. 24 – [1]). Щоб редагувати його, вам потрібно буде перейти до розширеного перегляду (Рис. 24 – [2], Рис. 25) (див. пункт 4.4.4.2).

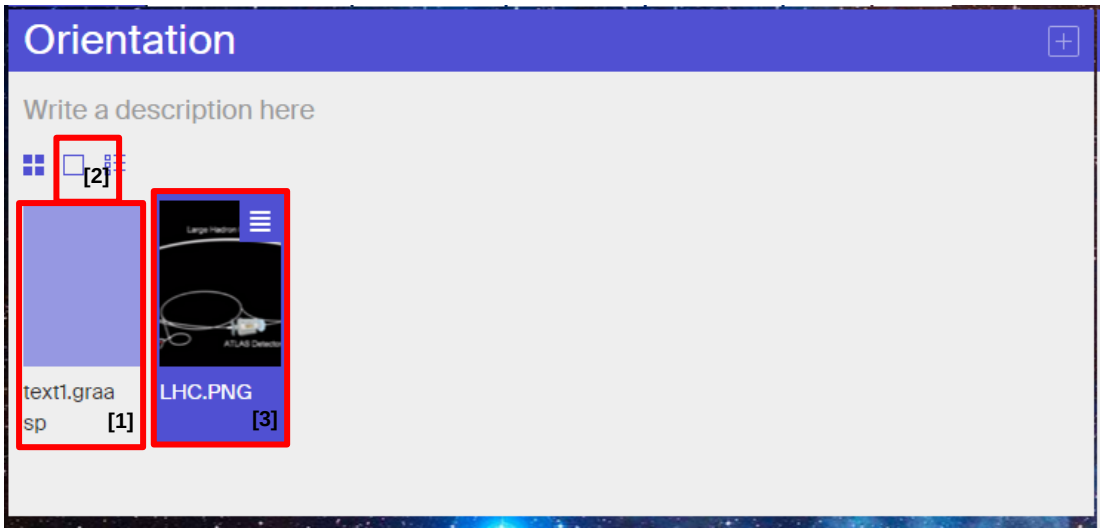


Рис. 24: Документ доданий в простір

У розгорнутому вигляді, щоб застосувати редагування, натисніть на посилання «Edit» (Редагувати) (Рис. 25 – [1]). Після чого ви зможете набирати свій текст, використовуючи всі функції, які з'являються на панелі інструментів (Рис. 25 – [2]).

Рис. 25: Опції редагування тексту

Після того, як ви закінчите редагування своєї роботи, натисніть на «View» (Переглянути) (Рис. 25 – [3]), щоб зберегти написане. Ви можете редагувати ваш текст, натиснувши знову на посилання «Edit». Будь ласка, зауважте, що текстовий редактор вимагає від вас обов'язково натиснути на «View», щоб зберегти текст чи зміни до нього. А у вікнах для опису всіх елементів текст зберігається автоматично, тож вам не потрібно про це дбати. Як і в будь-якому іншому ресурсі, ви можете переміщати текстові поля, та змінювати їхнє положення в дослідному просторі та у відповідній фазі.

Як ви вже помітили, кожен елемент має поле для опису (Рис. 26). Крім опції «Create Document» (Створити документ), ви також можете використовувати ці поля для описів, щоб додати текст між елементами. У цьому випадку, ви можете додати гіперпосилання та оформити ваш текст, використовуючи базові функції оформлення за допомогою швидких клавіш.

Рис. 26: Описові поля до елементів

4.4.3.2 Файли

Ви можете вибрати функцію додавання файлів з вашого комп'ютера у ваш ILS, натиснувши на опцію «Add File» (Додати файл) (Рис. 22 – [3]). Це можуть бути будь-які ресурси, такі як зображення, файли pdf чи анімації. Коли ви натиснете на «Add File», у Graasp відкриється діалогове вікно, де ви зможете вибрати файли, які хочете завантажити. Після того, як оберете файл, він з'явиться у просторі (Рис. 24 – [3]). Говорячи про додавання елементів з вашого комп'ютера, ви також можете переглянути їх в оригінальній папці вашого комп'ютера та перетягнути їх в секцію для елементів (Рис. 21 – [4]). Ця функція «перетягування» може бути дуже зручною, коли ви хочете додати кілька елементів, оскільки це дозволяє додати їх одразу цілою групою. У випадку, якщо ви обрали «додати файл», який не може відображатися в автономному режимі перегляду ILS для учнів, файл з'явиться як завантажуваний файл (Рис. 27). Такими файлами можуть бути, наприклад, документи MS Office чи Open Office, які не можуть бути відображені в Інтернеті. Якщо ж вони доступні онлайн, такі файли також можуть додаватися в якості гіперпосилання. Як це можна зробити - читайте у наступному пункті (4.4.3.3).

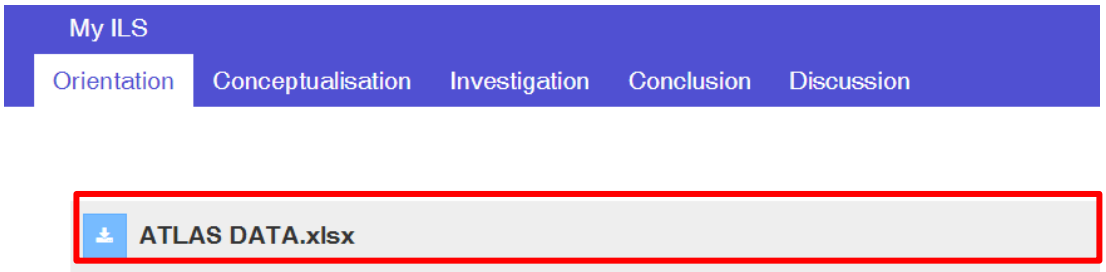


Рис. 27. Повідомлення про наявність файлів, які можна завантажити

4.4.3.3 Посилання

Якщо вам потрібно додати ресурс, що знаходиться онлайн, ви можете використовувати опцію «Add Link» (Додати посилання) (Рис. 22 – [4]). Наприклад, уявімо, що ви хочете додати відео з YouTube. Для цього скопіюйте посилання до відео і помістіть його у вікно «Link URL» (Адреса посилання) (Рис. 28 – [1]). Після чого натисніть на кнопку «Add Link» (Додати посилання) (Рис. 28 – [2]) і відео з'явиться у формі мініатюри як елемент відповідного навчально-дослідного простору та стане частиною відповідної фази.

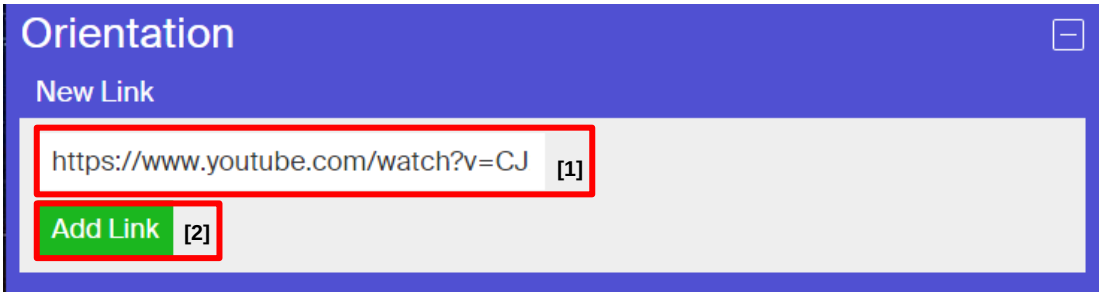


Рис. 28: Додавання онлайн ресурсу

До цього моменту ми інструктували вас щодо того, як додавати текст, зображення, файли на зразок Excel та відео у ваш простір. Тож, якщо ми зараз натиснемо, щоб переглянути в автономному режимі опцію «Sharing» (Поділитися) (Рис. 20 – [2]) на боковій панелі ILS, - то побачимо зображення, як на Рис. 29. Зауважте, що опис відео (прямо над відео) був доданий автоматично з YouTube. Ви можете вибрати наступні дії щодо опису: видалити, редагувати, або залишити його таким, який він є.

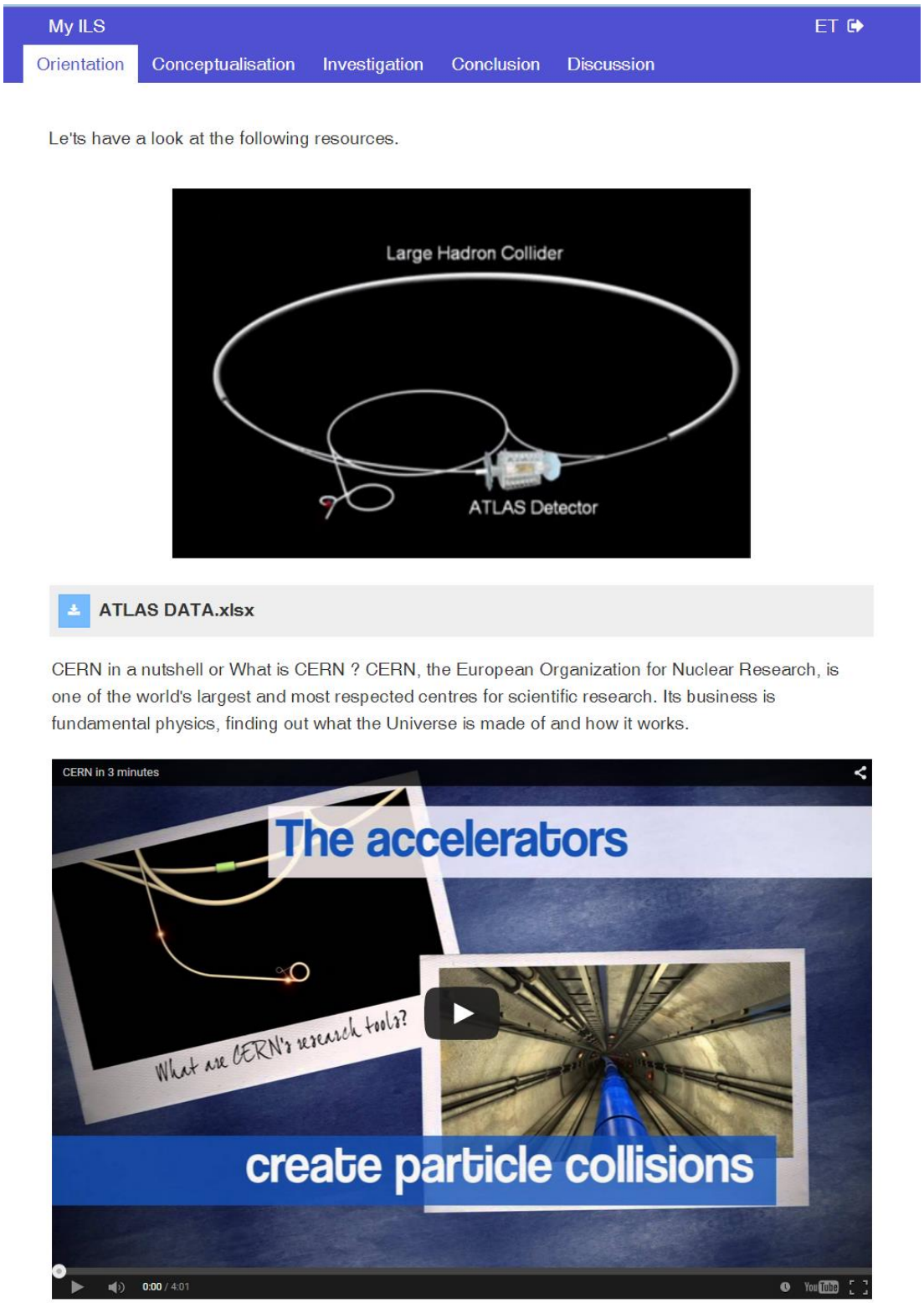


Рис. 29: Режим автономного перегляду в ILS на етапі розробки

4.4.3.4 Допоміжні програми

Тепер скажімо, що ви хотіли б додати допоміжну програму під ваше відео; у цьому випадку – інструмент для розробки тематичної карти. Як заначалося раніше, допоміжні програми чи просто програми (Apps) є звичайним програмним забезпеченням, що підтримує певні навчальні або учбові цілі й задачі в онлайн лабораторіях (див. пункт 3.3). Натисніть знову на кнопку «+» (Рис. 21 – [5]), але цього разу оберіть «Add App» (Додати програму) (Рис. 22 – [5]). Потім на списку, що випадає, натисніть на посилання «Select app» (рис. 30 – [1]) – після чого з'явиться список програм, які доступні в Go-Lab (рис. 30 – [2]).

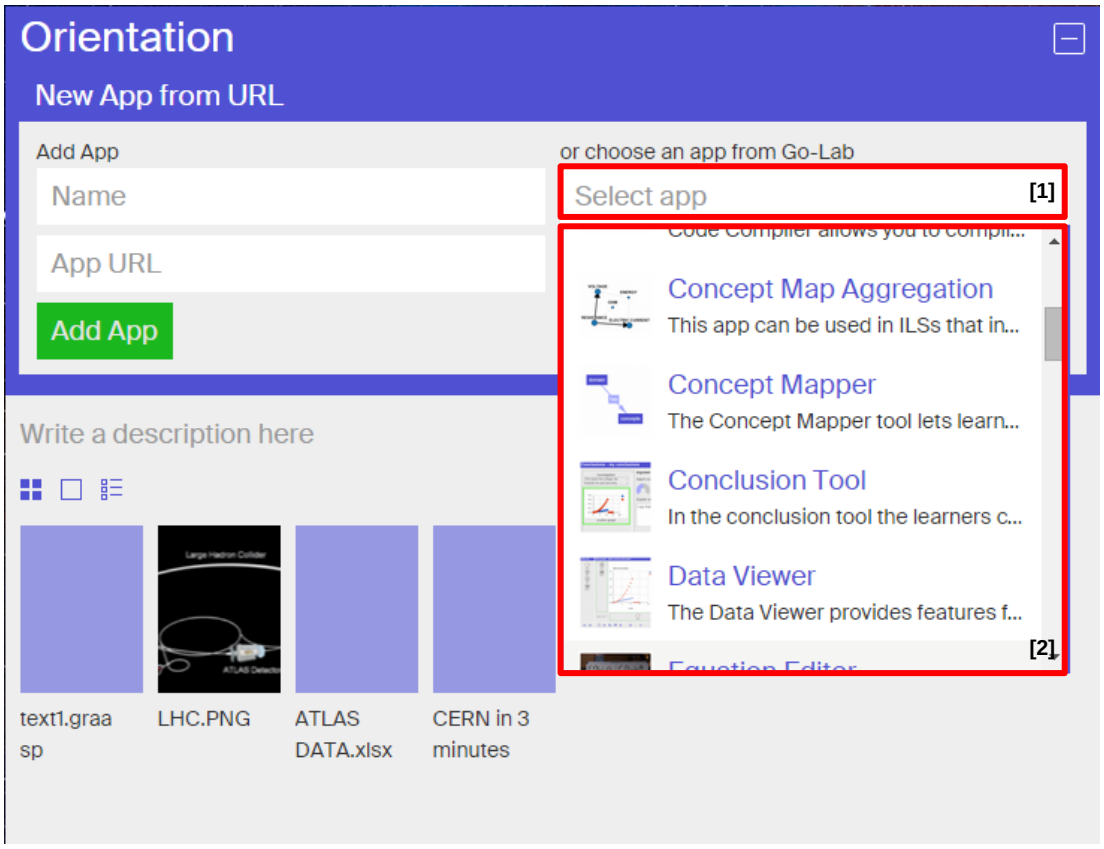


Рис. 30: Додавання допоміжної програми

Оберіть бажану програму. Обрана програма тепер з'явиться поруч з попередньо доданим відео (Рис. 31). Якщо ви натисните не неї, то зможете побачити попередній перегляд та адаптувати її конфігурацію, якщо це є можливим й доречним. Будь-які зміни в конфігурації будуть внесені в копії цього ILS, які ви робитимете (Рис. 32).

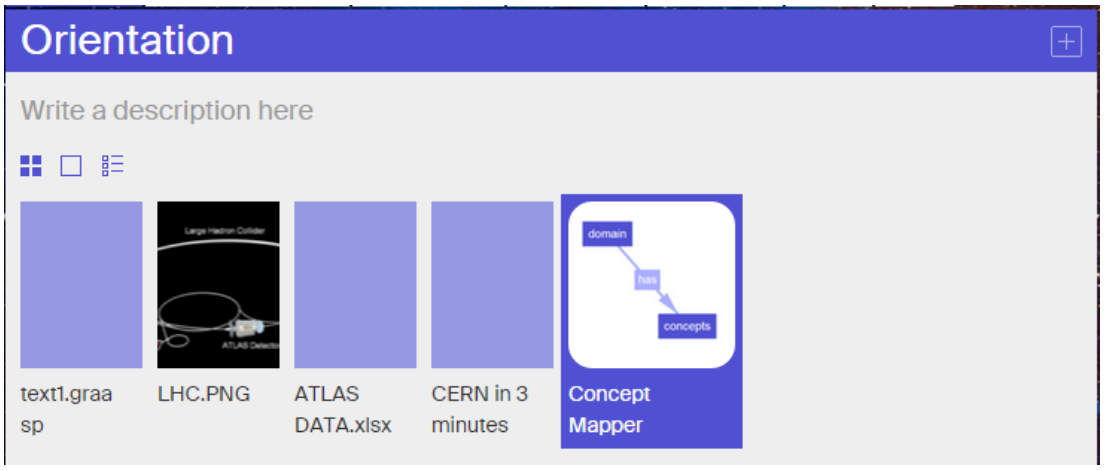


Рис. 31: Допоміжна програма додана до фази «Постановка питань» дослідного простору

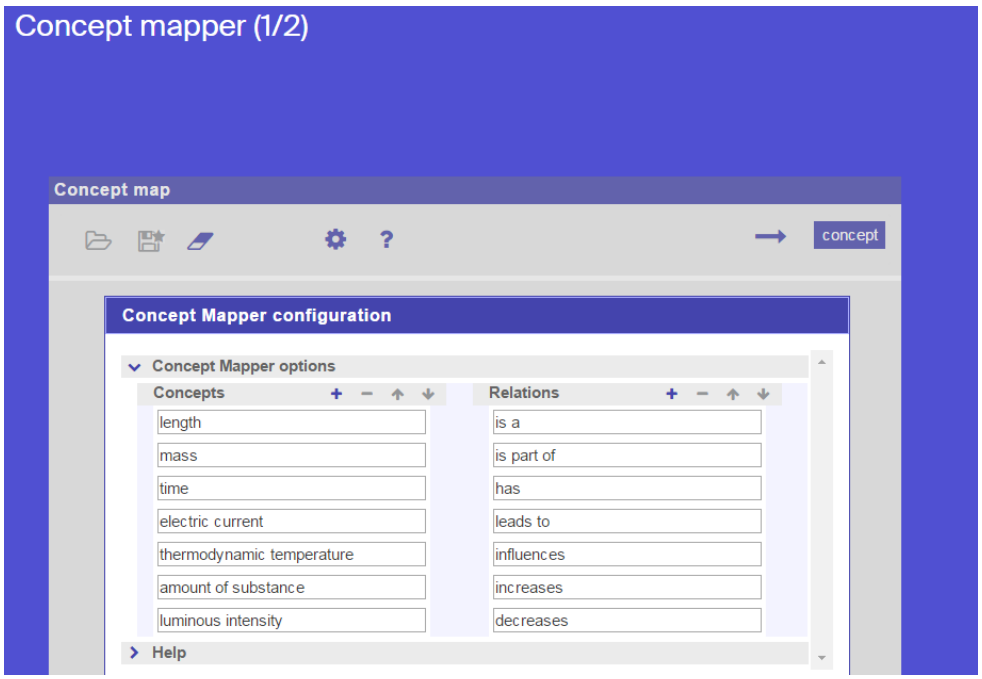


Рис. 32: Попередній перегляд та конфігурація програми Go-Lab (Go-Lab App)

4.4.3.5 Онлайн лабораторія

Нарешті, скажімо, що після concept map (тематичної карти) вам захочеться також додати онлайн лабораторію. Натисніть на кнопку «+» знову, і цього разу оберіть «Add Lab» (Додати лабораторію) (Рис. 22 – [6]). Натисніть та виберіть бажану лабораторію зі списку (Рис. 33), який з'явиться (що також включає лабораторії Go-Lab).

Обрана лабораторія тепер з'явиться поруч із іконкою попередньо доданого об'єкту.

Рис. 33: Додавання онлайн лабораторії

Тож тепер ми додали 6 об'єктів (текст, малюнок, файл, який можна завантажити, відео, програму та лабораторію). У автономному перегляді ці об'єкти будуть знаходитися одне під одним, як і раніше (див., наприклад, Рис. 29).

4.4.4 Перегляд об'єктів у дослідницькій фазі

При роботи в Graasp існує 3 різні шляхи відображення елементів будь-якої фази. Ви можете перемикатися між трьома опціями, використовуючи маленьку кнопку просто під описом фази (Рис. 34).

Рис. 34: Опції перегляду

4.4.4.1 Режим перегляду мініатюр

Перша опція – це режим перегляду мініатюр (thumbnail view) (Рис. 35 – [1]). У цому режимі ви можете побачити всі ваші об'єкти як маленькі плитки або іконки один біля одного. Ви можете їх відкрити, перенести в іншу фазу, поєднати з іншою фазою, завантажити, додати/забрати з улюблених (favorites) або ж видалити, натискаючи на верхній правий кут мініатюри (рис. 35 – [2]).

Ви можете також переставити об'єкти в іншому порядку, перетягуючи й ставлячи їх на інше місце.

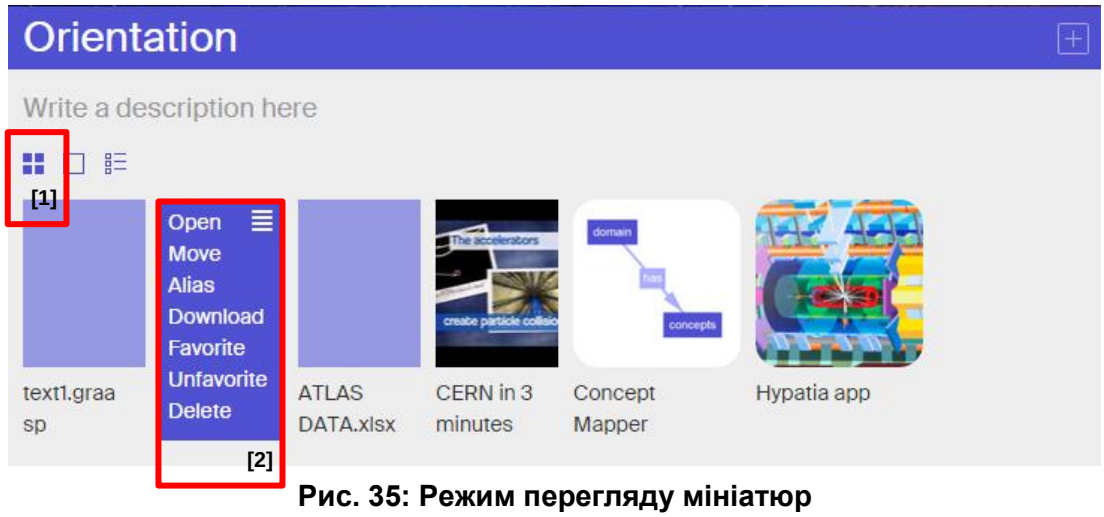


Рис. 35: Режим перегляду мініатюр

4.4.4.2 Розширений перегляд

Розширений вид дозволяє переглянути всі елементи, відкриті один під одним (Рис. 36). Такий режим ідеально підходить для роботи над різними елементами вашого ILS, особливо під час додавання текстів.

Як видно на Рис. 36, для кожного елементу існує: блакитне табло (Рис. 36 – [1]) вгорі (не відображається в автономному режимі перегляду) з назвою елементу, рядок для опису (Рис. 36 – [2]), і потім сам об'єкт (Рис. 36 – [3]).

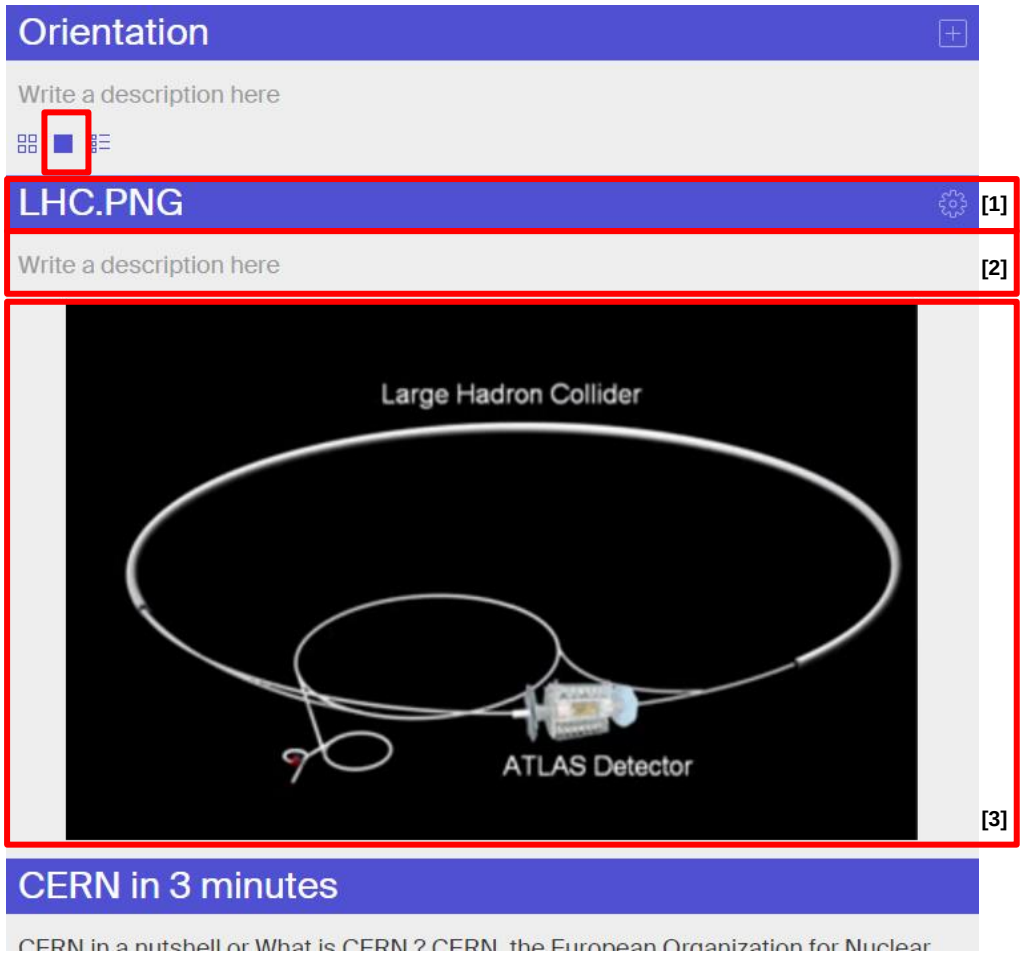


Рис. 36: Розширений перегляд

Так само, як і з назвою фази, ви можете натиснути на назву об'єкту й переназвати його. Натискаючи на значок налаштування справа, ви можете обрати розмір об'єкта (Рис. 37).

Рис. 37: Зміна назви та розміру об'єкта

4.4.4.3 Перегляд у вигляді списку

Перегляд у вигляді списку дозволяє вам переглядати всі об'єкти списком. У цьому режимі ви також можете побачити права доступу (загальні чи приватні) стосовно кожного окремого об'єкта (Рис. 38).

Рис. 38: Перегляд у вигляді списку

4.4.5 Додавання ресурсів і нотаток для вчителів

Як зазначалося вище, ви можете додавати нотатки та ресурси для вчителів, використовуючи відповідно секцію коментарів у боковій панелі та простір «About» (Про проект) (див. також пункт 4.4.5.1). Додавання нотаток вчителів, а також допоміжних матеріалів, зробить підготоване вами завдання доступнішим для користування іншими вчителями.

4.4.5.1 Додавання ресурсів

Ви можете додавати ресурси на будь-якій фазі ILS. Хоча є випадки, коли вчитель може не хотіти мати цілий документ (наприклад, довгий pdf) інтегрованим у фазу, тож, замість того, він/вона може розмістити гіперпосилання, яке відкриватиметься у окремій вкладці.

Додатково вчитель може захотіти додати ресурси, доступні лише вчителям (наприклад, відповіді до завдань). У обох цих випадках, такі ресурси можуть бути доданими в простір ILS під назвою «About» (Про проект) (Рис. 15 – [6]). Варто пам'ятати, що простір «About» є прихованим («Hidden») за замовчуванням, тож його не видно учням через автономний режим перегляду. Його можна побачити виключно через середовище для авторських розробок Graasp, і його видно лише тим користувачам, які є членами ILS. Окрім того, як згадано в пункті 4.4.1.2, будь який створений простір чи підпростір може бути прихований, таким чином лише власник та редактори простору/підпростору зможуть його побачити.

Щоб додати ресурси, треба перейти до простору ILS «About» (Про проект) і скористатися функцією «Add File», щоб додати файли або замість того – «перетягнути і вставити» їх, як описано вище.

Зараз розгляньмо приклад, де вам потрібно додати файл «Related theory» (Подібна теорія) для учнів та відповіді до завдань, які будуть доступні лише вчителю (рис. 39).

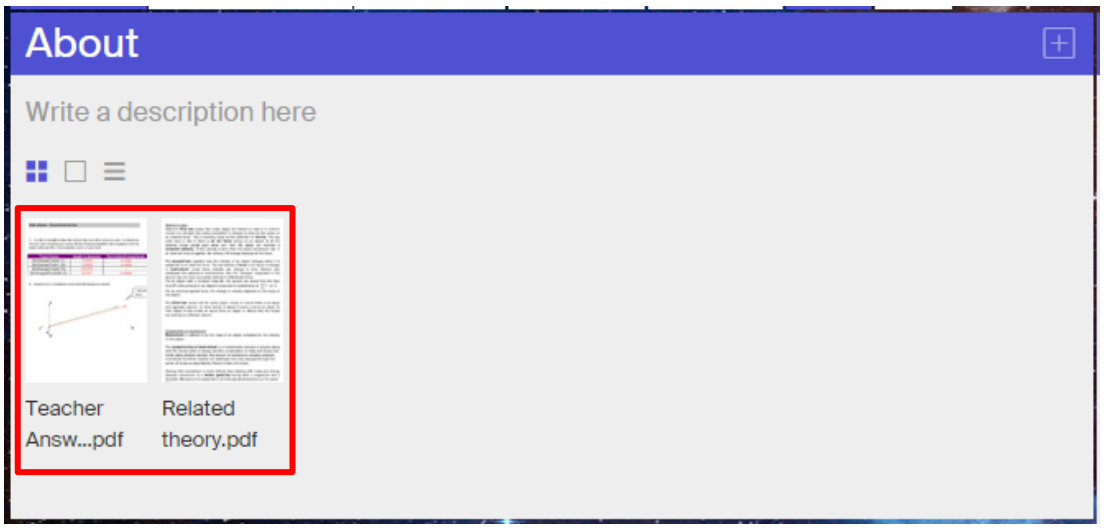


Рис. 39: Ресурси, додані до простору «About»

Тільки-но файли в простір «About» (Про проект) додано, ви можете отримати адресу на кожен із цих файлів у мережі (URL), тож ви матимете можливість вставити це посилання будь-де в ILS. Щоб це зробити, під час перегляду з використанням опції «Thumbnail view» (Перегляд іконок), натисніть на ресурсі, для якого ви хочете отримати URL. Система відкриє перегляд ресурсу (Рис. 40). Натисніть на кнопку «Raw» (Заготовка) у верхньому правому кутку.

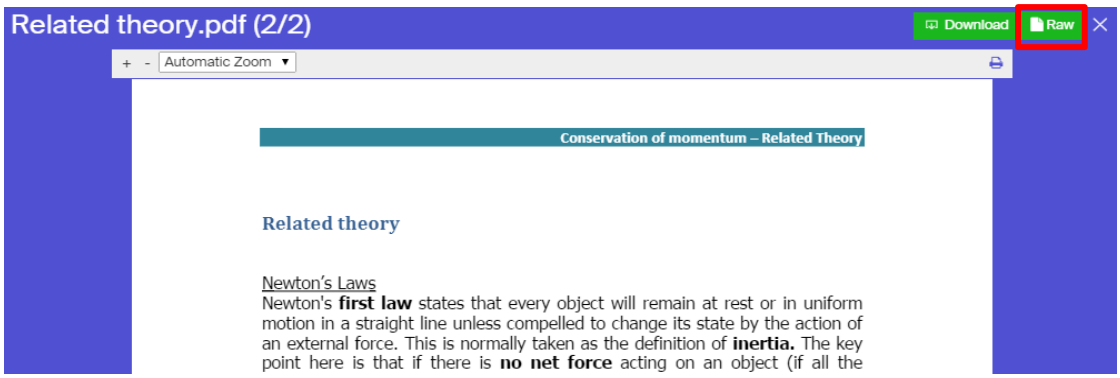


Рис. 40: Перегляд ресурсу в Graasp

Ресурс буде показаний у новій вкладці. Посилання, відображене в адресному рядку браузера, є посиланням на цей ресурс. Зверніть увагу, що всі подібні посилання, що виходять із Graasp, закінчуються на «/raw» (Рис. 41). Щоб вставити це посилання будь-де в вашому ILS, скопіюйте згадане вище посилання, потім перейдіть до фази, в яку ви хочете додати його, виділіть текст, який ви хотіли б перетворити на посилання, і використайте функцію вставки гіперпосилання (Ctrl+K у разі описового вікна і кнопку «Insert link» (Вставити посилання) у випадку текстового редактора).

Якщо ви хочете мати цей ресурс доступним лише для вчителів, то вам не потрібно робити щось далі. Доки документ є в просторі «About» (Про проект), усі вчителі, які є членами цього ILS, мають до нього доступ.

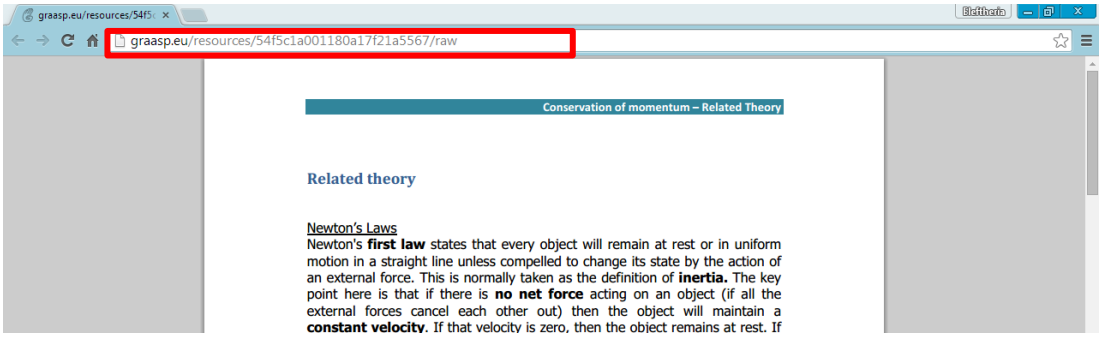


Рис. 41: Показ ресурсу «Заготовка»

4.4.5.2 Додавання нотаток

Нотатки є важливою частиною ILS, особливо в тому випадку, якщо ми очікуємо, що багато вчителів користуватиметься цим дослідним простором. Нотатки для вчителів можуть включати пропозиції офлайн активностей, підказки та коментарі, що базуються на минулому досвіді роботи вчителя з ILS. Ви можете додавати нотатки на будь-якій фазі ILS, використовуючи опцію Discussion (Обговорення) з бокової панелі. Просто напишіть вашу нотатку й натисніть кнопку Enter (Рис. 42 – [1]).

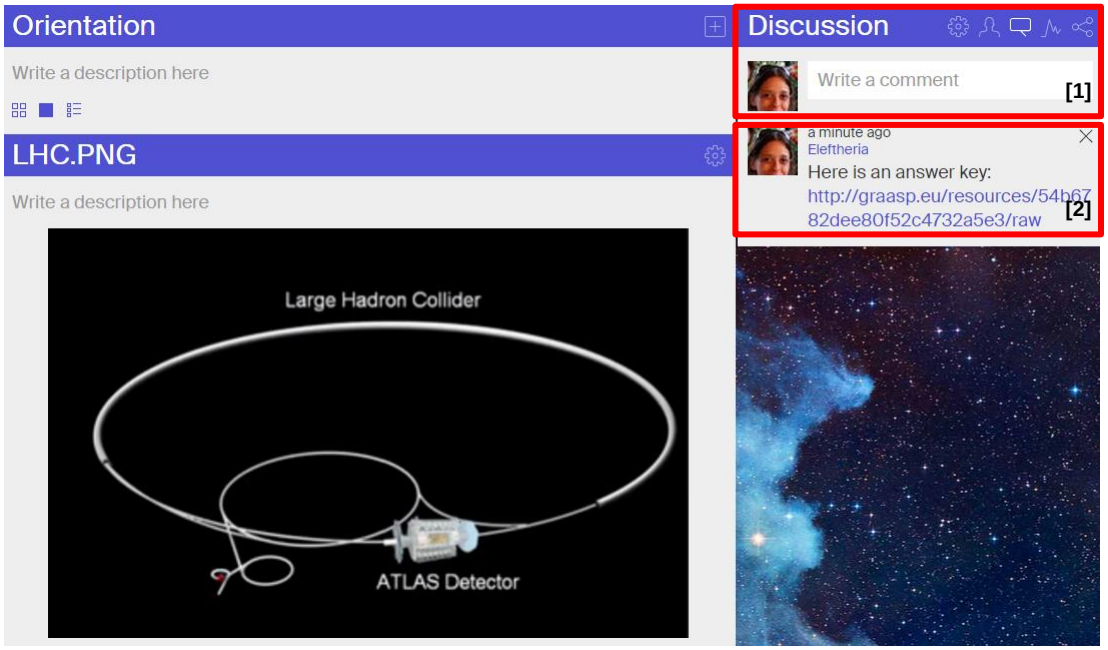


Рис. 42: Додавання учительських нотаток

Зауважте, що якщо ви додасте URL в цій секції, система автоматично додасть посилання на нього. Тож ви так само можете скопіювати посилання на ресурс з секції «About», як

описано вище, і вставити його в секцію коментарів, щоб інші вчителі могли знайти (варто пам'ятати, що ця секція недоступна учням) (рис. 42 – [2]).

Альтернативно ви можете використовувати опцію «Create Document» (Створити документ) (рис. 22 – [2]), щоб створювати вчительські нотатки, а потім приховати цей документ, тож він не буде відображений у автономному режимі перегляду, але лишиться доступним іншим вчителям/редакторам цього ILS.

Як результат, учителі мають доступ до всіх додаткових ресурсів не лише через секцію «About», але вони можуть також знайти їх поруч із дослідницькою фазою, у якій вони повинні їх використовувати.

4.5 Відслідковування досягнень учнів

4.5.1 Використання програми з моніторингу

Як зазначалось раніше в пункті 4.4.1.2, кожен ILS (навчально-дослідний простір) має користувача за замовчуванням під іменем «AngeLA». Доки «AngeLA» є членом ILS, система буде записувати дії учнів. Ви можете отримати доступ до записів, додаючи до вашого ILS відповідну допоміжну програму зі сховища Go-Lab. Ви можете додавати ці допоміжні програми в «прихований» простір вашого ILS, тож лише члени даного ILS матимуть доступ до них (окрім випадку, якщо з якихось причин ви захочете дати вашим учням доступ до моніторингових програм також). Автоматично налаштовано, що простір «Про проект» є «прихованим» і ви можете додати ці програми сюди. Альтернативно, ви можете створити новий простір, який можете перевести в режим «Hide» (Приховати), і додати ці програми туди, щоб мати їх окремо від інших елементів. Щоб це зробити, поверніться до основної частини вашого ILS, натисніть на кнопку «+» і виберіть опцію «Create Space» (Рис. 13 – [2]).

Додайте бажане ім'я для цього простору (у даному випадку «Monitoring»), натисніть на зелену кнопку «Create Space» (Створити простір) і новий простір з'явиться поруч з «Vault» (Сховищем даних) (Рис. 43).

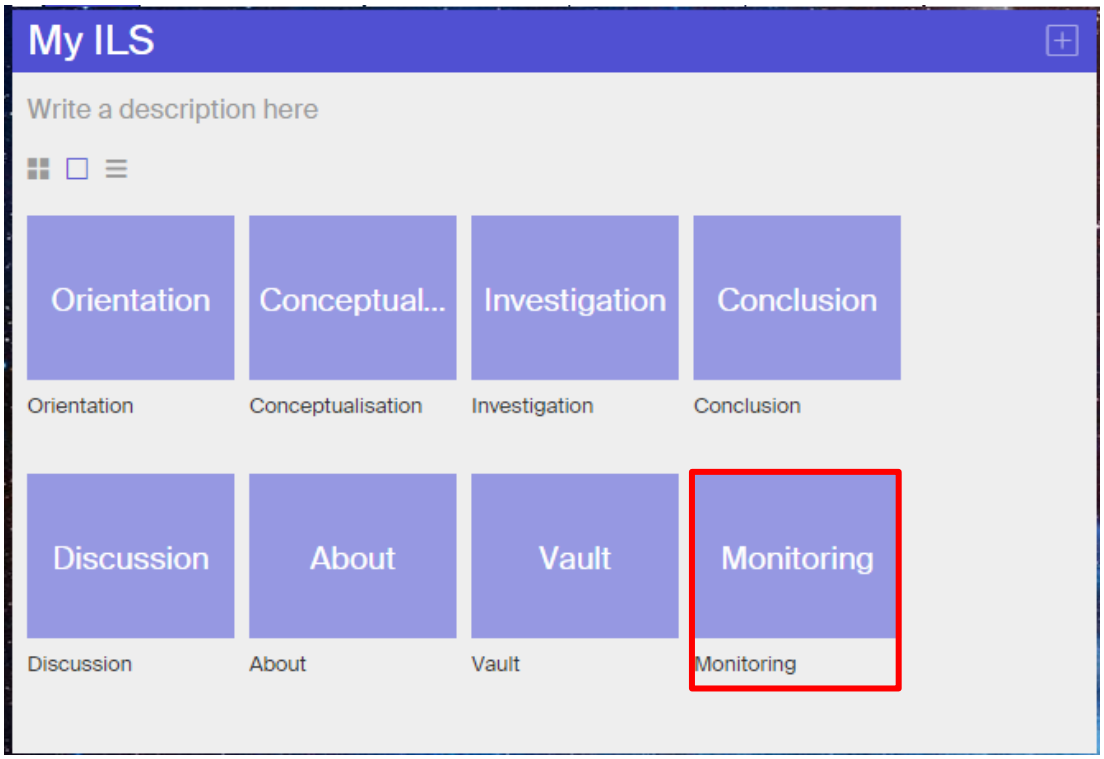


Рис. 43: Новий підпростір, доданий до ILS

Зайдіть у простір «Monitoring» (Моніторинг), який може бути прихованим для решти користувачів (ви можете застосувати функцію «Hide» у його горішньому правому меню, крім випадків, якщо ви хочете, щоб ваші учні мали доступ до цього простору в автономному режимі перегляду).

Тепер час додати програми з моніторингу. Слідуючи порядку, описаному в пункті 4.4.3.4, додайте наступні програми (будь-яку або всі) зі сховища Go-Lab:

- Action Statistics (Статистика дій)
- Online users visualization (Візуалізація користувачів мережі)
- Student time spent (Проведений учнями час)

Програма «Action statistics» (Статистика дій) візуалізує кількість дій користувачів в ILS у кожній програмі у вигляді таблиці з багатьма параметрами (Рис. 44). Користувачі можуть адаптувати візуалізацію шляхом відфільтровування програм (filtering) і зміни візуальної репрезентації.

Програма «Online users» visualization» (Візуалізація користувачів мережі) показує по кожній фазі дослідницького циклу, які користувачі є активними й на якій фазі (Рис 45). Користувач показаний зі своїм аватаром або першою буквою імені. Візуалізація оновлюється в реальному часі.

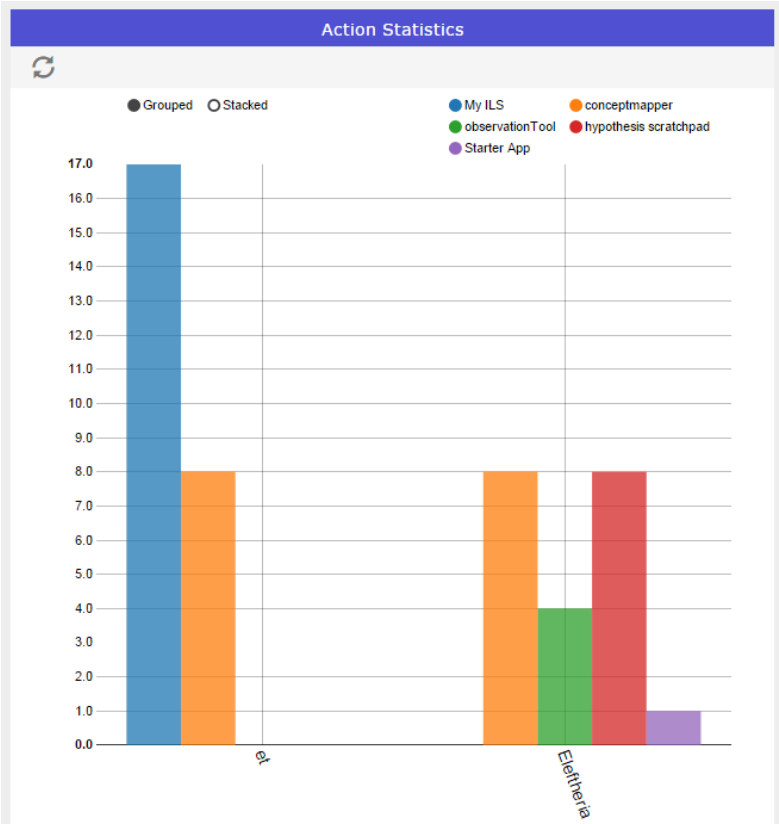


Рис. 44: Допоміжна програма «Статистика дій»

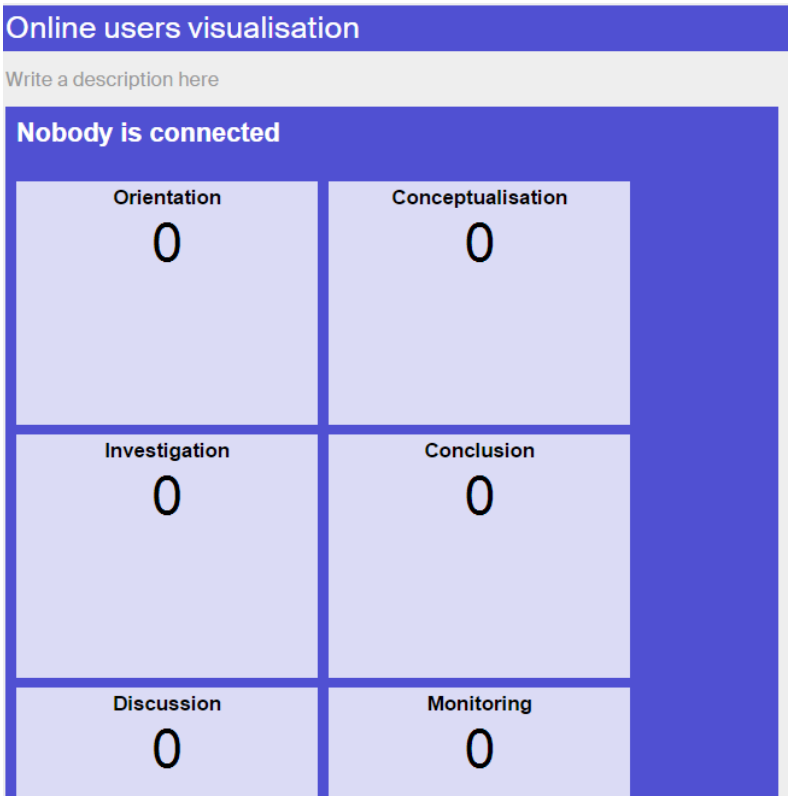


Рис. 45: Програма «Візуалізація користувачів мережі»

Програма «Student time spent» (Проведений учнями час) показує таблицю з часом, проведеним кожним учнем на кожній фазі дослідницького циклу (рис 46). Проведений час оновлюється в реальному часі для кожного користувача в кожній із фаз.

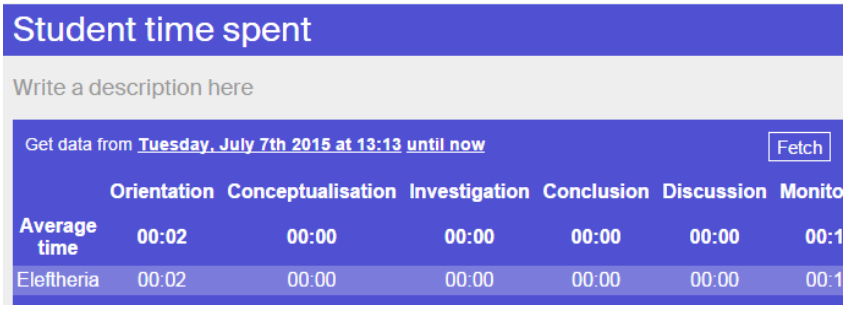


Рис. 46: Допоміжна програма «Проведений учнями час»

4.5.2 Використання підпростору «Vault» (Сховище даних)

Інший спосіб моніторити ваших студентів – через «Vault» (Сховище даних) (рис. 15 – [7]), що справді є сховищем даних ILS (навчально-дослідного простору). Усі дані, внесені учнями в будь-якій допоміжній ILS програмі (на всіх фазах) автоматично заносяться до сховища даних – Vault. Таким чином учителі можуть згодом мати доступ до всіх матеріалів, створених студентами (Рис. 47).

Рис. 47: Сховище даних після користування ILS

4.5.3 Відстеження індивідуальної роботи учнів

На останок, ви маєте змогу відстежувати результати індивідуальної роботи учнів (якщо ви знаєте імена користувачів, які вони використали, заходячи в певний ILS), кристуючись функцією «Members» (Члени) в боковій панелі Graasp та натискаючи на їхні імена, що з'являться під секцією «Standalone Users» (Автономні користувачі) (Рис. 17 – [6]). Як тільки ви натисните на ім'я користувача одного з учнів, нова вкладка відкриється в вашому браузері, що покаже повний ILS, над яким цей учень працював, із усіма введеними даними та відповідями, які він/вона дав/дала в програмі, та відповідними питаннями ILS.

4.6 Публікація вашого ILS

Щоб опублікувати ваш ILS, натисніть кнопку «Publish inquiry space» (Опублікувати дослідний простір) в пункті «Sharing» бокової панелі в основній частині вашого ILS (навчально-дослідного простору) (Рис. 48 і Рис. 20 – [4]).

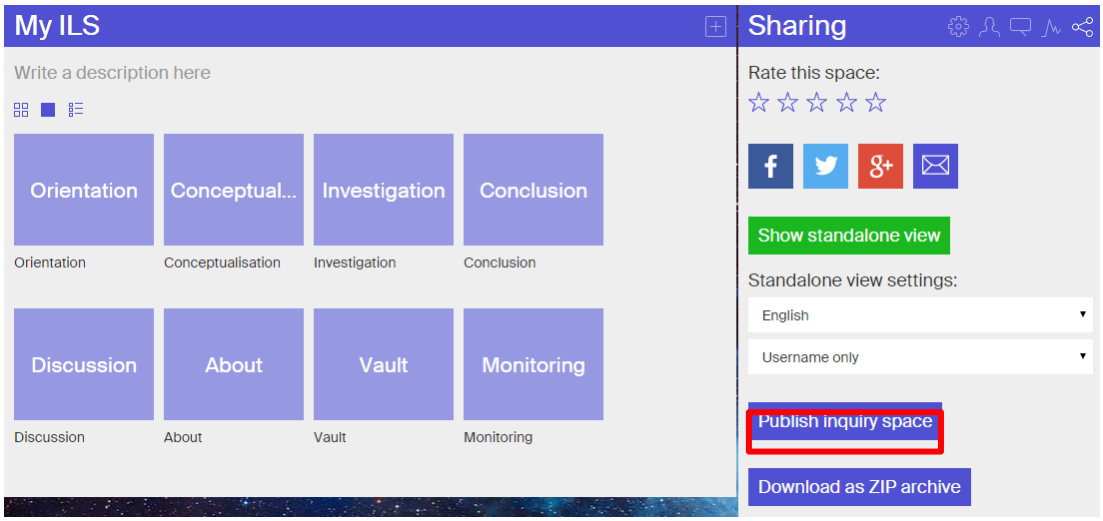


Рис. 48: Опція «Опублікувати ILS»

Система перенаправить вас на нову сторінку (можливо, вас попросять знову ввести ім'я користувача та пароль), яка має назву «Create Inquiry Space» (Створити дослідний простір) (Рис. 49), у який ви зможете додати базову інформацію про ваш ILS, а потім опублікувати його на порталі Go-Lab.

Ви можете помітити, що багато полів вже частково заповнені. Інформація в них походить із лабораторії, яку ви використовували в вашому ILS. За бажанням, ви можете внести корективи в ці поля. Лиш тільки ви закінчите вносити всю необхідну інформацію у всі 4 вкладки на сторінці «Create Inquiry Space» (Створити дослідний простір) (Рис. 49 – [1]), натисніть кнопку «Save» (Зберегти) внизу сторінки (Рис. 49 – [2]). Коли ви закінчите, ILS з'явиться на порталі Go-Lab і буде доступний всім користувачам Go-Lab.

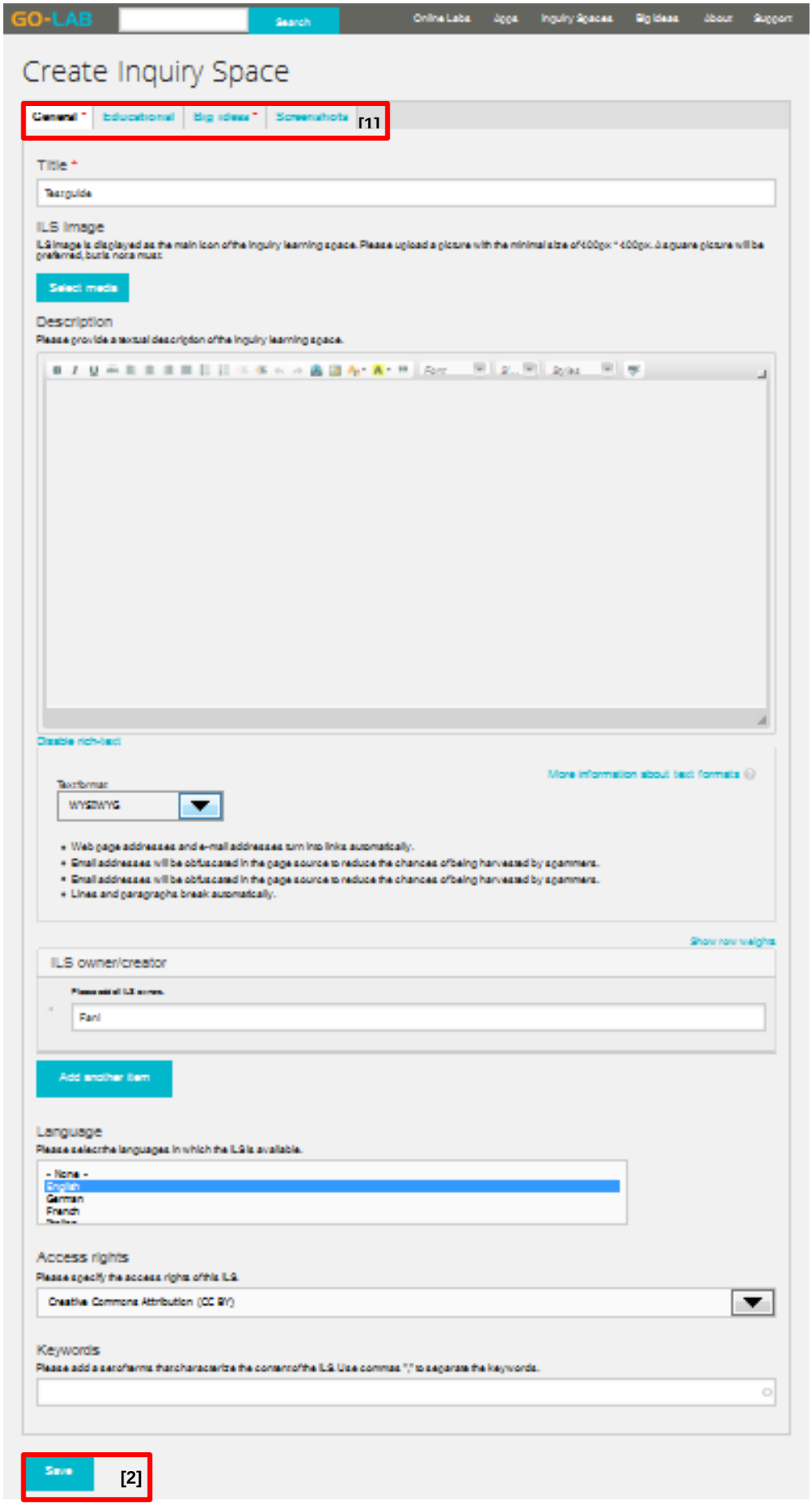


Рис. 49: Форма для публікації ILS

5 Підтримка вчителів online

Одна з найважливіших рис «Go-Lab portal» (або «GoLabz») – це сервіси підтримки та доступ до однодумців, спільнот та науковців, який він надає вчителям, щоб полегшити їхнє використання Go-Lab у навчальному процесі й впровадити активності з використанням дослідного навчання на уроках (http://www.golabz.eu/support).

Натискаючи кнопку «Support» (Підтримка) на головній сторінці «GoLabz» (рис. 2 – [5]), у вашому браузері відкриється нова вкладка (рис. 50), з посиланнями на наступні ресурси підтримки та сервіси для вчителів-користувачів навчального простору Go-Lab:

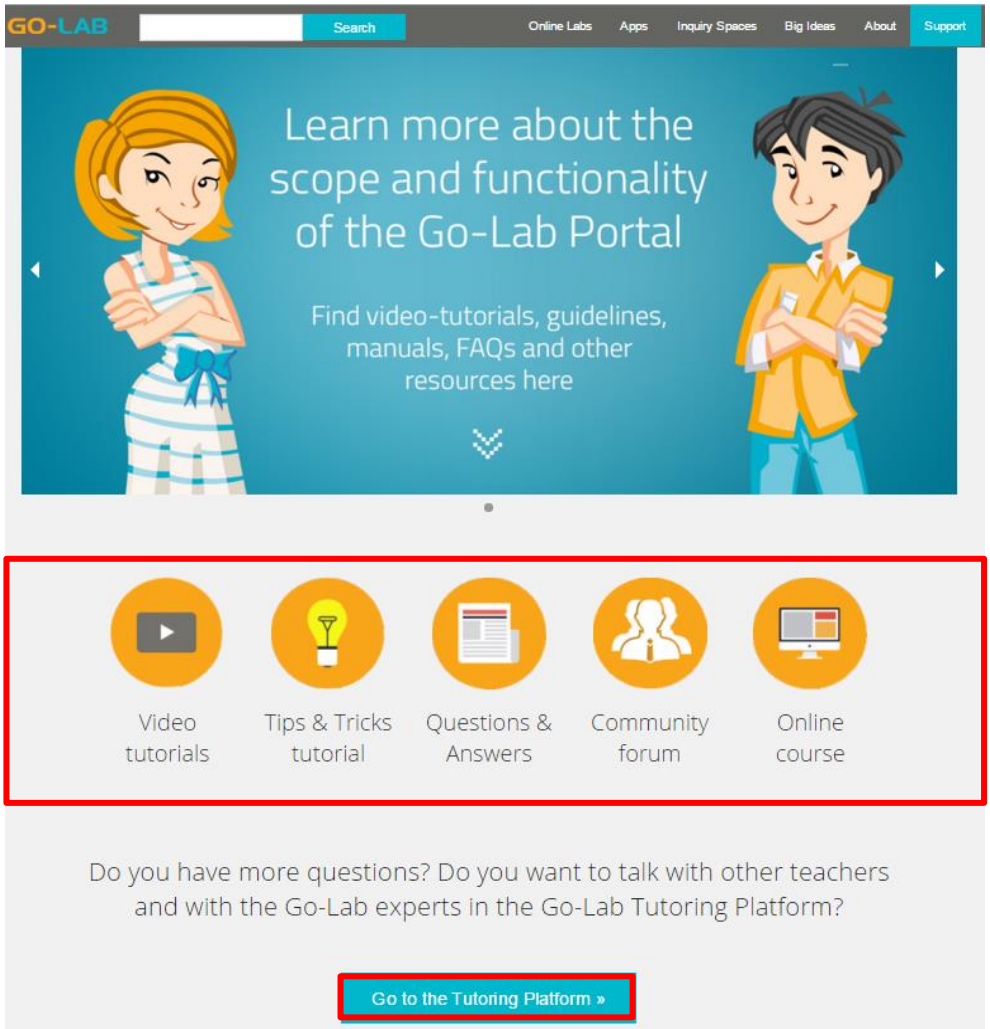


Рис. 50: Підтримка вчителів online в Go-Lab

- Video tutorials (Відеоінструкції)
- Tips & Tricks tutorial (Поради та рекомендації)
- Questions & Answers (Питання та відповіді)
- Community forum (Форум спільноти)
- Online course (Онлайн курс)
- Tutoring Platform (Платформа тьюторів)

У наступних пунктах буде описано кожне з цих посилань.

5.1 Відеоінструкції

Посилання «Video tutorials» (Відеоінструкції) перенесе вас на сторінку (рис. 51) у новій вкладці вашого браузера, де ви зможете знайти наступні навчальні відео:

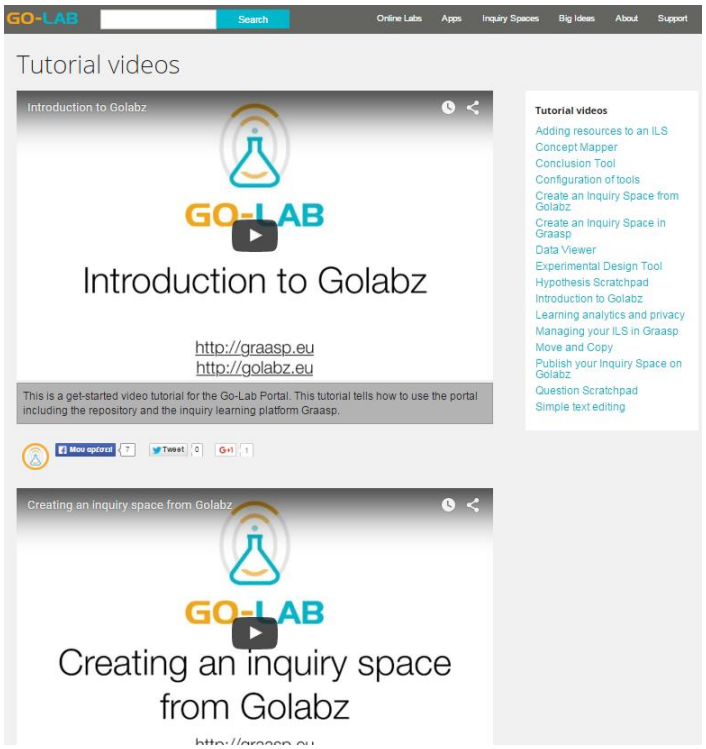


Рис. 51: Відеоінструкції Go-Lab

- Adding resources to an ILS (Додавання ресурсів до ILS)
- Concept Mapper (Картографування тем)
- Conclusion Tool (Інструмент для опрацювання висновків)
- Configuration of tools (Конфігурація інструментів)
- Create an Inquiry Space from Golabz (Створення дослідного простору від Golabz)
- Create an Inquiry Space in Graasp (Створення дослідного простору в Graasp)
- Data Viewer (Переглядач даних)
- Experimental Design Tool (Інструмент експериментальної розробки)
- Hypothesis Scratchpad (Чорновик із напрацювання гіпотез)
- Introduction to Golabz (Вступ до Golabz)
- Learning analytics and privacy (Навчання аналітиці та захисту інформації)
- Managing your ILS in Graasp (Керування власним ILS у Graasp)
- Move and Copy (Рух та наслідування)
- Publish your Inquiry Space on Golabz (Публікація власного дослідного простору на Golabz)
- Question Scratchpad (Блокнот для запитань)
- Simple text editing (Просте редагування тексту)

5.2 Поради та рекомендації

Посилання «Tips & Tricks tutorial» (Поради та рекомендації) відкривається в новій вкладці вашого браузера. Ця сторінка містить короткі поради щодо окремих питань, із якими може знадобитися допомога (рис. 52), такі як:

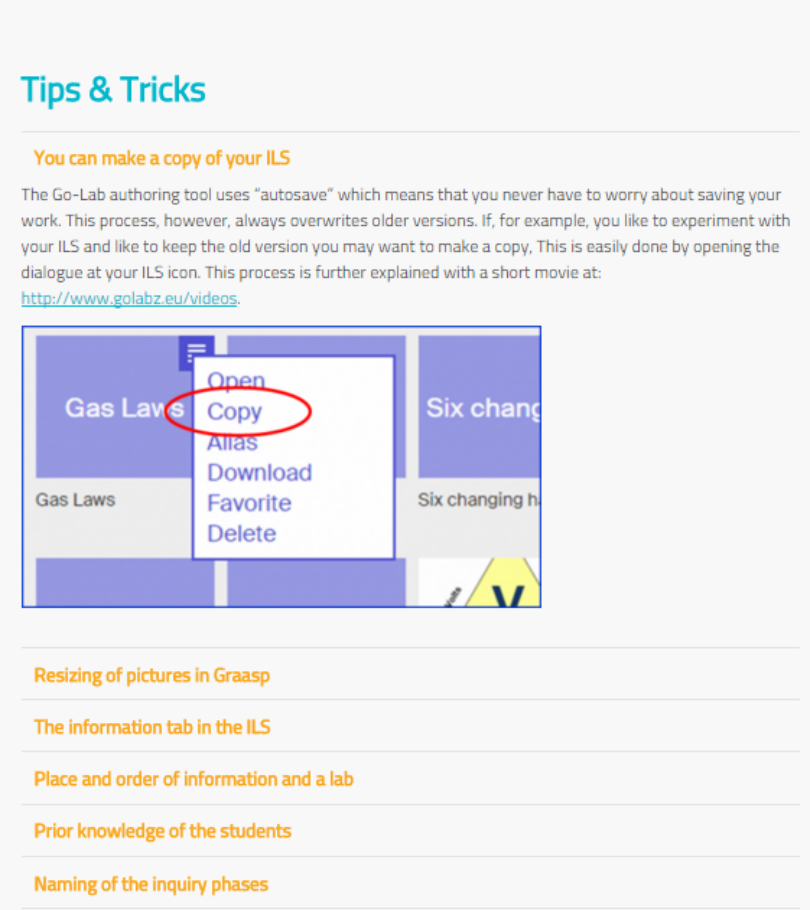


Рис. 52: Go-Lab Tips & Tricks

- Ви можете скопіювати ваш ILS
- Зміна розміру картинки в Graasp
- Інформаційна владка в ILS
- Місце й порядок інформації та лабораторія
- Попередні знання учнів
- Як дати дослідному простору ім'я
- Спеціальні інструменти домена
- Пояснення інструментів Go-Lab
- Інструменти Go-Lab мають допоміжну функцію
- Дослідження – це більше, ніж один крок з необхідної кількості кроків
- Ви можете змінювати фази дослідницького циклу
- Тривалість дослідницької фази
- Перехід між дослідницькими фазами
- Пояснення дослідницької фази
- Використання засобів у ILS
- Кількість і тривалість відео
- Стадія підсумків

- Використання питань
- Коли знайомитеся з чорновиками із напрацювання питань/гіпотез, поверніться до них пізніше в наступній фазі
- Використовуйте різний фоновий малюнок для різних фаз
- Оберіть вашу мову
- Не варто недооцінювати час, що потрібен на роботу з ILS
- Не всім учням потрібна однакова кількість інструкцій
- Ви можете кооперуватися з колегами при розробці ILS

Натискаючи на ці теми (посилання), знизу відкриється короткий опис кожної з них. Це може бути текст, зображення та/або посилання. Ви можете побачити це на прикладі теми «You can make a copy of your ILS» (Ви можете скопіювати ваш ILS), що зображений на рис. 52.

5.3 Питання та відповіді

Натиснувши на посилання «Questions & Answers» (Питання та відповіді), ви побачите нову вкладку у вашому браузері, яка спрямує вас на сторінку з питаннями, які часто задають користувачі (Frequently Asked Questions) (рис. 53). Коли ви натискатимете на ці питання, поруч відкриватиметься невелика текстова відповідь на кожне з них. Наприклад, на рис. 53 ви бачите відповідь на питання «What is inquiry learning?» («Що таке дослідницьке навчання?»). Всі розміщені тут питання поділяються на 3 категорії, залежно від того, чи це:

- загальні питання про проект Go-Lab;
- питання про дослідно-наукові простори та олайн лабораторії;
- технічні питання.

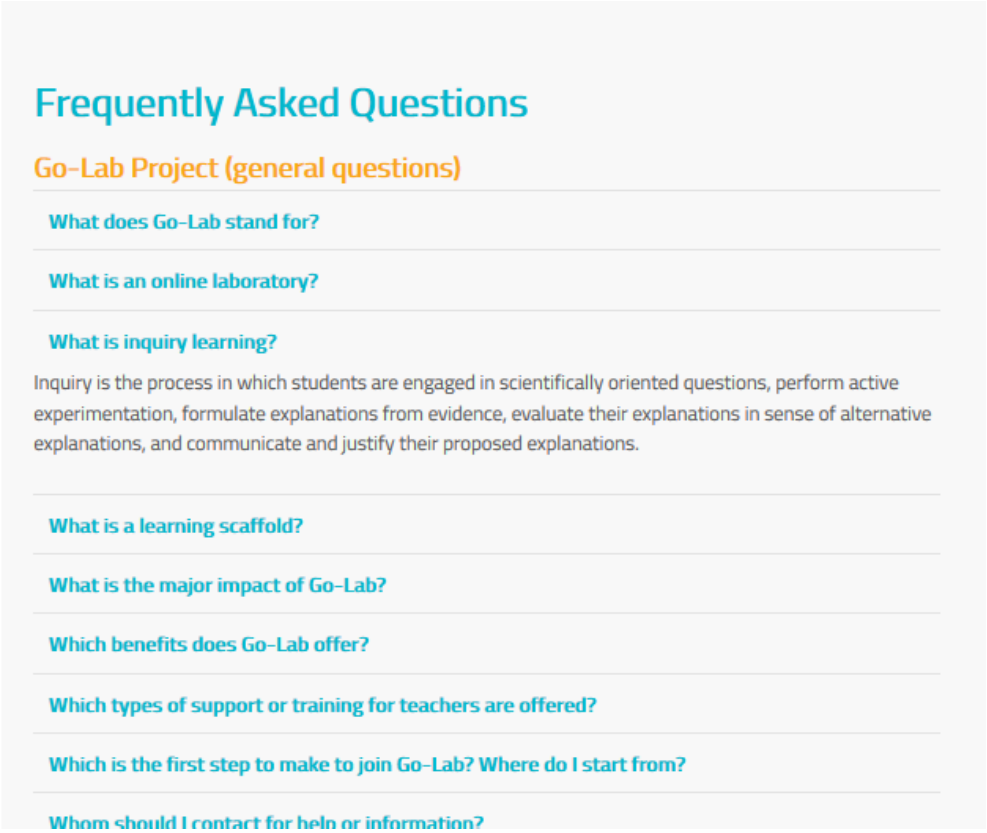


Рис. 53: Go-Lab Питання та Відповіді

Нижче наведені приклади цих питань для кожної з категорій:

Проект Go-Lab (загальні запитання)

- Що означає Go Lab?
- Що таке онлайн лабораторія?
- Що таке науково-дослідне навчання?
- Що таке навчальний скафолд (scaffold)?
- Який основний вплив Go-Lab?
- Які переваги пропонує Go-Lab?
- Які варіанти підтримки чи навчання для вчителів пропонує цей ресурс?
- Яким має бути мій перший крок, щоб приєднатися до Go-Lab? З чого почати?
- До кого я маю звернутися за допомогою або додатковою інформацією?
- Моєї країни немає у переліку країн, які працюють в Go-Lab. Чи можу я приєднатися?
- Я не є вчителем природничих наук, але я хочу використовувати авторські розробки Go-Lab та деякі програми. Чи можу я робити це?
- Що відбуватиметься з golabz.eu, лабораторіями, програмами та ILSs після закінчення проекту?
- Я – вчитель початкових класів. чи можу я приєднатися до Go-Lab?
- Керівництво моєї школи хвилюється щодо питань з Інтернет безпеки, таких як: приватність учнів, захист персональних даних тощо. Що я маю їм відповісти? Чи існує офіційне положення з цього питання?

Дослідно-навчальні простори та онлайн-лабораторії /Inquiry Learning Spaces and Online Labs

- Що таке ILS?
- Як я можу опублікувати ILS?
- Я працював/ла зі своїм ILS та зробив/ла помилку. Чи можу я знайти попередню його версію?
- Як я можу поділитися своїм ILS з колегами-вчителями?
- У мене є онлайн лабораторія, не включена в golabz.eu. Чи можу я використовувати її в моєму ILS?
- Як я можу запропонувати включити до golabz.eu нову онлайн лабораторію?
- Чи запропоновані системою дослідницькі фази є єдиною дослідницькою моделлю, яку я маю використовувати в своєму ILS?
- Чи можу я роздрукувати всі дані з мого ILS, щоб опрацювати їх на папері?
- Коли я копіюю ILS, а потім змінюю, чи зобов’язаний/на я опублікувати після цього новий ILS зі своїм ім’ям в якості автора?)
- Яка різниця між власником та редактором ILS?)
- Я не знайшов/ла відповіді на своє запитання у цьому списку – із ким я маю зв’язатися щодо цього?

Технічні питання

- Я вчитель і хочу розробити віддалену лабораторію, з чого краще почати? Де я можу отримати технічні інструкції, методичні рекомендації та підтримку?
- Якою є максимальна кількість студентів, які одночасно можуть використовувати мій ILS?
- Які браузери та операційні системи є рекомендованими для використання?
- Чи підтримується Go Lab планшетами і смартфонами?

- У моєму ILS є зовнішнє веб-посилання. Як я можу відкрити його в новому вікні браузера (чи відкрити його у своєму ILS?)
- Яка різниця між власником та редактором ILS?
- Я не знайшов/ла відповіді на своє запитання у цьому списку – з ким я маю зв'язатися щодо цього?

5.4 Форум спільноти

Посилання «Community forum» (Форум спільноти) відкриває нове вікно у вашому браузері, де розміщені вже існуючі обговорення на форумі. На рис. 54 ви можете побачити дві частини форуму: «Загальні обговорення» та «Технічні обговорення». Якщо ви натиснете на кожну з них, вам відкриється нова сторінка зі списком тем для обговорення та числом матеріалів до кожного з них. Ви можете читати будь-який з цих матеріалів, або використати поле для пошуку (search facility) з правого боку, щоб знайти потрібну вам тему. Однак, щоб написати новий коментар до обговорення, як і до існуючої публікації, так і в якості нової теми для обговорення, ви маєте ввійти до «Tutoring platform» (Платформи тьюторів). Як це зробити, описано в пункті 5.6.

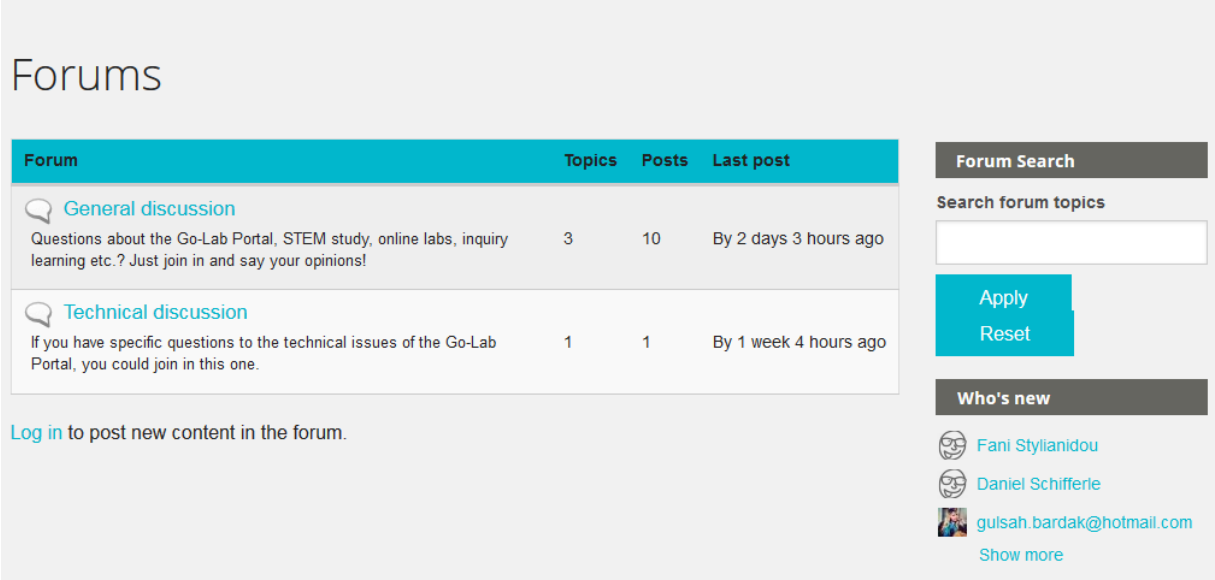


Рис. 54: Форум спільноти Go-Lab

5.5 Онлайн курс

Посилання «Online course» (Онлайн курс) відкриває нове вікно, яке містить Відкритий онлайн курс для вчителів (Massive Open Online Course, MOOC). Курс (що поки знаходиться в стадії розробки) буде пояснювати теоретичну основу дослідно-орієнтованих навчальних технік та пояснюватиме, як вони можуть бути інтегровані на базі регулярних класних занять. Він складатиметься з п'яти сценарно-орієнтованих модулів, які будуть давати детальні інструкції щодо того, як використовувати конкретні онлайн лабораторії, створювати ILS, які вписуватимуться у ваші навчальні плани та як ділитися цими просторами з вашими учнями. Курс розрахований на 5 тижнів навчання.

5.6 Платформа тьюторів

Посилання «Tutoring platform» (Платформа тьюторів) приведе вас на нову платформу (http://tutoring.golabz.eu) (Рис. 55). Натиснувши на нього, ви отримаєте доступ до ряду

експертів, які надають допомогу користувачам Go-Lab та вчителям, шляхом залучення до своїх вебінарів, присвячених роботі в Go-Lab.

Ви можете знайти експерта/тьютора через пошук потрібної вам теми чи сортувати їх за:

- популярністю серед користувачів
- алфавітом або
- датою останнього оновлення їхніх особистих сторінок

Шукаючи тему, яку ви хочете обговорити, або ж коли ви хочете самостійно створити обговорення за якоюсь темою, на цій сторінці ви також знайдете список тьюторів, які є експертами з певних тем. На сторінці кожного з тьюторів ви знайдете короткий опис, в якому вони вказують свої експертні теми.

Список нещодавно записаних вебінарів ви знайдете з правого боку сторінки. Натиснувши на нього, ви потрапите на Google+, де зможете переглянути записані вебінари. Однак. якщо ви хочете побачити, що пропонує кожен з тьюторів, зробити запит на участь у вебінарі, залишити коментар, та/чи зареєструватися на майбутні вебінари, вам потрібно створити обліковий запис та увійти до Платформи тьюторів. Для того. щоб створити обліковий запис, вам потрібно натиснути на кнопку «Login/Register» (Увійти/Зареєструватися) у верхньому правому куті сторінки та заповнити відповідну інформацію (рис.56).

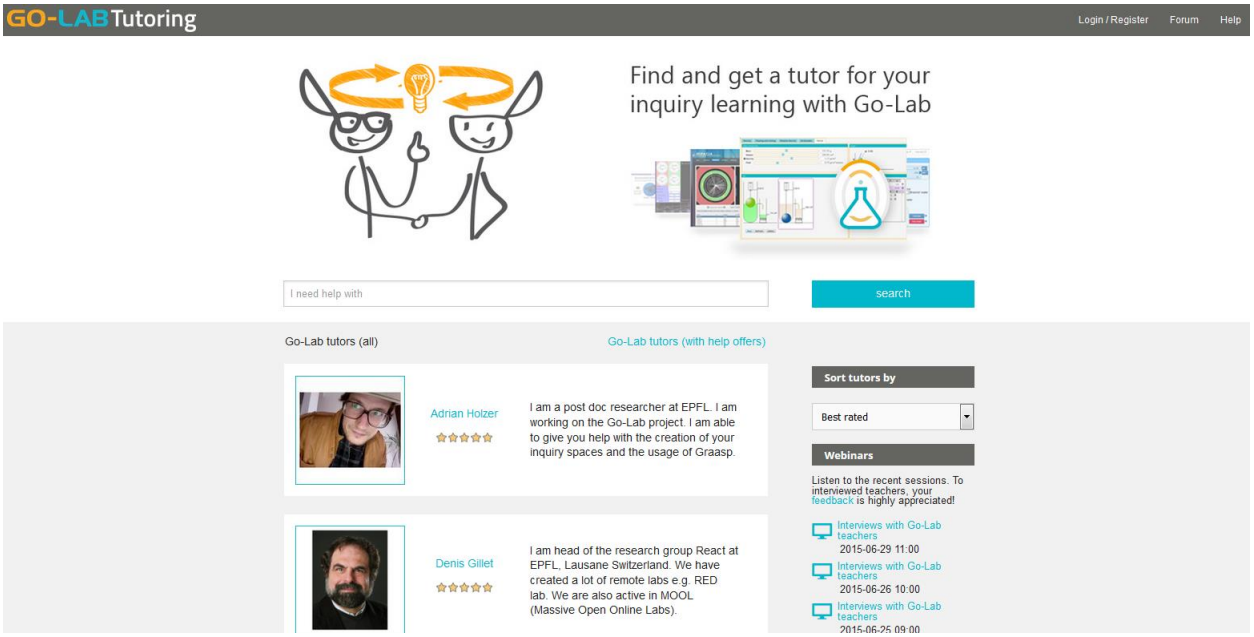


Рис. 55: Платформа тьюторів Go-Lab

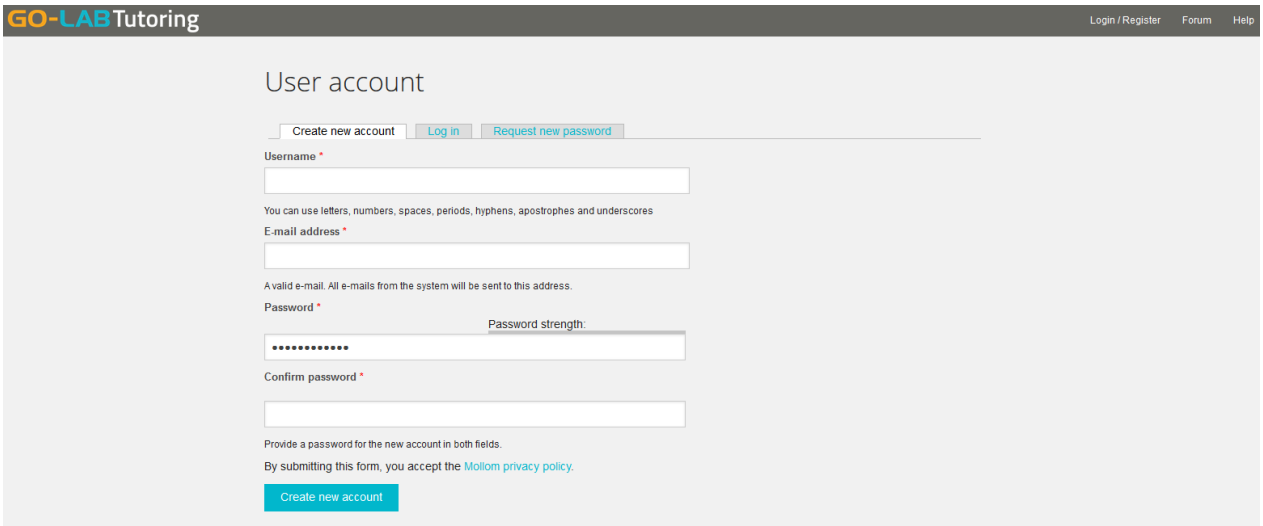


Рис. 56: Створення облікового запису на Платформі тьюторів Go-Lab

На Форум спільноти Go-Lab, описаний в пункті 5.4, можна також потрапити через Платформу тьюторів. Для цього потрібно натиснути на кнопку «Forum» (Форум), що знаходиться у верхньому правому куті її сторінок.

6 Словник

GoLabz: Сховище Go-Lab. Тут розміщені різні онлайн лабораторії, група навчально-дослідних просторів, що використовують онлайн лабораторії та набір програм для роботи в цих просторах.

Graasp: Середовище для авторських розробок Go-Lab.

Inquiry Learning Space (ILS) (навчально-дослідні простори): Дослідно-орієнтовані активності/заняття, структуровані за допомогою дослідницького циклу Go-Lab. Вони можуть містити в собі лабораторії, навчальні ресурси та програми для того, щоб розпочати та підтримувати дослідне навчання.

Inquiry Space (Дослідний простір): Простір Graasp, який відкривається після дослідницького циклу Go-Lab. Він містить простори для кожної з дослідницьких фаз, а також простір «About» (Про проект) та «Vault» (Сховище даних).

Space (Простір Graasp): Простір Graasp, що відображає співпрацю. Його можна порівняти з папкою, що надає асоційоване членство та право на доступ до інформації. Але, на відміну від такої папки, Простір Graasp дозволяє не лише зберігати папки, але й відображати динамічний контент та запускати веб-програми.

Supportive Applications (Програми підтримки): Невеликі веб-програми, які допомагають реалізувати спеціалізоване навчання чи навчальні цілі та завдання в онлайн лабораторіях.

Tutoring Platform (Платформа тьюторів): Платформа для підтримки та комунікації, що надає доступ до однолітків (учням), спільнот та науковців. Створена з метою допомогти вчителям ефективно використовувати навчальне середовище Go-Lab та успішно проводити науково-дослідні заняття в класі.

Посилання

Alessi, S. M. (1988). Fidelity in the design of instructional simulations. *Journal of Computer-Based Instruction, 15*, 40-47.

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, *103*, 1-18. doi: 10.1037/a0021017

Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, *32*, 349-377. doi: 10.1080/09500690802582241

Bybee, R.W. (2000). *Teaching science as inquiry*. In van Zee, E.H. (Ed.), *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching Science*. Washington, DC: AAAS. pp 20–46.

Bybee, R.W., Powell, J.C & Trowbridge, L.W. (2008). *Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy.* Upper Saddle River, NJ: Pearson Education (9th Edition).

Chang, K. E., Chen, Y. L., Lin, H. Y., & Sung, Y. T. (2008). Effects of learning support in simulation-based physics learning. *Computers & Education, 51*, 1486-1498. doi: 10.1016/j.compedu.2008.01.007

Chiappetta, E.L. (1997). Inquiry-based Science: Strategies and Techniques for Encouraging Inquiry in the Classroom. *The Science Teacher*, *64*(10), pp 22-26.

Corter, J. E., Esche, S. K., Chassapis, C., Ma, J., & Nickerson, J. V. (2011). Process and learning outcomes from remotely-operated, simulated, and hands-on student laboratories. *Computers & Education, 57*, 2054-2067. doi: 10.1016/j.compedu.2011.04.009

Corter, J. E., Nickerson, J. V., Esche, S. E., Chassapis, C., Im, S., & Ma, J. (2007). Constructing reality: A study of remote, hands-on, and simulated laboratories. *ACM Transactions of Computer-Human Interaction, 14*, 7. doi: 10.1145/1275511.1275513

Davis, E. A. (2000). Scaffolding students' knowledge integration: Prompts for reflection in KIE. *International Journal of Science Education, 22*, 819-837. doi: 10.1080/095006900412293

de Jong, T. (2006a). Computer simulations - technological advances in inquiry learning. *Science, 312*, 532-533. doi: 10.1126/science.1127750

de Jong, T. (2006b). Scaffolds for computer simulation based scientific discovery learning. In J. Elen & R. E. Clark (Eds.), *Dealing with complexity in learning environments* (pp. 107-128). London: Elsevier Science Publishers.

de Jong, T. (2010a). Instruction based on computer simulations. In R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), *Handbook of research on learning and instruction* (pp. 446-466): Routledge Press.

de Jong, T. (2010b). Technology supports for acquiring inquiry skills. In B. McGaw, E. Baker & P. Peterson (Eds.), *International encyclopedia of education* (pp. 167-171). Oxford: Elsevier.

de Jong, T., & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research, 68*, 179-202.

de Jong, T., van Joolingen, W. R., Swaak, J., Veermans, K., Limbach, R., King, S., & Gureghian, D. (1998). Self-directed learning in simulation-based discovery environments. *Journal of Computer Assisted Learning, 14*, 235-246. doi: 10.1046/j.1365-2729.1998.143060.x

Deslauriers, L., & Wieman, C. E. (2011). Learning and retention of quantum concepts with different teaching methods. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research, 7*, 010101. doi: 10.1103/PhysRevSTPER.7.010101

Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences, 8*, 391-450.

Eysink, T. H. S., de Jong, T., Berthold, K., Kollöffel, B., Opfermann, M., & Wouters, P. (2009). Learner performance in multimedia learning arrangements: An analysis across instructional approaches. *American Educational Research Journal, 46*, 1107-1149. doi: 10.3102/0002831209340235

Fund, Z. (2007). The effects of scaffolded computerized science problem-solving on achievement outcomes: A comparative study of support programs. *Journal of Computer Assisted Learning, 23*, 410-424. doi: doi:10.1111/j.1365-2729.2007.00226.x

Harlen, W. (Ed.). (2010). *Principles and big ideas of science education*. Hatfield, Herts: Association for Science Education.

Hickey, D. T., Kindfield, A. C. H., Horwitz, P., & Christie, M. A. (2003). Integrating curriculum, instruction, assessment, and evaluation in a technology-supported genetics environment. *American Educational Research Journal, 40*, 495-538.

Hickey, D. T., & Zuiker, S. (2003). A new perspective for evaluating innovative science learning environments. *Science Education, 87*, 539-563.

Hounsell, D. & McCune, V. (2003). 'Students' experiences of learning to present'. In: C. Rust, C. (ed.) *Improving Student Learning Theory and Practice – Ten Years On*. Proceedings of the Tenth International Symposium on Improving Student Learning, Brussels, September 2002. Oxford: CSLD. pp. 109-118.

Hulshof, C. D., Wilhelm, P., Beishuizen, J. J., & van Rijn, H. (2005). File: A tool for the study of inquiry learning. *Computers in Human Behavior, 21*, 945-956.

Jaakkola, T., Nurmi, S., & Lehtinen, E. (2010). Conceptual change in learning electricity: Using virtual and concrete external representations simultaneously. In L. Verschaffel, E. de Corte, T. de Jong & J. Elen (Eds.), *Use of external representations in reasoning and problem solving* (pp. 133-153) : Routledge Press.

Kong, S. C., Yeung, Y. Y., & Wu, X. Q. (2009). An experience of teaching for learning by observation: Remote-controlled experiments on electrical circuits. *Computers & Education, 52*, 702-717. doi: 10.1016/j.compedu.2008.11.011

Kyza, E. A., Constantinou, C. P., & Spanoudis, G. (2011). Sixth graders' co-construction of explanations of a disturbance in an ecosystem: Exploring relationships between grouping, reflective scaffolding, and evidence-based explanations. *International Journal of Science Education*, 1-37. doi: 10.1080/09500693.2010.550951

Lajoie, S. P., Lavigne, N. C., Guerrera, C., & Munsie, S. D. (2001). Constructing knowledge in the context of Bioworld. *Instructional Science, 29*, 155-186.

Lewis, E. L., Stern, J. L., & Linn, M. C. (1993). The effect of computer simulations on introductory thermodynamics understanding. *Educational Technology, 33*, 45-58.

Lin, X. D., & Lehman, J. D. (1999). Supporting learning of variable control in a computer-based biology environment: Effects of prompting college students to reflect on their own thinking. [Article]. *Journal of Research in Science Teaching, 36*, 837-858.

Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. (2004). Inquiry and technology. In M. Linn, E. A. Davis & P. Bell (Eds.), *Internet environments for science education* (pp. 3-28). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum

Associates.

Ma, J., & Nickerson, J. V. (2006). Hands-on, simulated, and remote laboratories: A comparative literature review. *ACM Computing Surveys, 38*, 7. doi: 10.1145/1132960.1132961

Manlove, S., Lazonder, A. W., & de Jong, T. (2007). Software scaffolds to promote regulation during scientific inquiry learning. *Metacognition & Learning, 2*, 141-155. doi: 10.1007/s11409-007-9012-y

Marusić, M., & Slisko, J. (2012). Influence of three different methods of teaching physics on the gain in students' development of reasoning. *International Journal of Science Education, 34*, 301–326. doi: 10.1080/09500693.2011.582522

Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction - what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching, 47*, 474-496. doi: 10.1002/tea.20347

National Research Council. (1996). *National science education standards* Washington DC: National Academy Press.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards. A guide for teaching and learning.* Washington DC: National Academy Press.

Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R. G., Soloway, E. (2004). A scaffolding design framework for software to support science inquiry. *The Journal of the Learning Sciences, 13*, 337-387. doi: 10.1207/s15327809jls1303_4

Reiser, B. J., Tabak, I., Sandoval, W. A., Smith, B., Steinmuller, F., & Leone, T. J. (2001). Bguile: Strategic and conceptual scaffolds for scientific inquiry in biology classrooms. In S. M. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction: Twenty five years of progress* (pp. 263-305). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henrikson, H., & Hemmo, V. (2007). Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe. Brussels: European Commission: Directorate-General for Research.

Sandoval, W., & Bell, P. (2004). Design-based research methods for studying learning in context: Introduction. *Educational Psychologist, 39*, 199-201.

Scalise, K., Timms, M., Moorjani, A., Clark, L., Holtermann, K., & Irvin, P. S. (2011). Student learning in science simulations: Design features that promote learning gains. *Journal of Research in Science Teaching, 48*, 1050-1078. doi: 10.1002/tea.20437

Schwab, J.J. (1962). The teaching of science as inquiry. In Brandwein, P.F. (Ed.), *The Teaching of Science*. Cambridge: Harvard University Press.

Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2012). Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education, 34*, 1337-1370. doi: 10.1080/09500693.2011.605182

Suthers, D. D., Weiner, A., Connelly, J., & Paolucci, M. (1995, August). *Belvedere: Engaging students in critical discussion of science and public policy issues.* Paper presented at the AI&Ed 95, the 7th World Conference on Artificial Intelligence in Education, Washington, DC.

Tamir, P. (1985). Content analysis focusing on inquiry. *Journal of Curriculum Studies*, *17*(1), pp 87-94.

Toth, E. E., Morrow, B., & Ludvico, L. (2009). Designing blended inquiry learning in a laboratory context: A study of incorporating hands-on and virtual laboratories. *Innovative Higher Education, 33*, 333-344.

van Joolingen, W. R., & de Jong, T. (1991). Supporting hypothesis generation by learners exploring an interactive computer simulation. *Instructional Science, 20*, 389-404. doi: 10.1007/BF00116355

van Joolingen, W. R., de Jong, T., Lazonder, A. W., Savelsbergh, E., & Manlove, S. (2005). Co-lab: Research and development of an on-line learning environment for collaborative scientific discovery learning. *Computers in Human Behavior, 21*, 671-688. doi: 10.1016/j.chb.2004.10.039

White, B. Y., Frederiksen, J., Frederiksen, T., Eslinger, E., Loper, S., & Collins, A. (2002, October 23-26). *Inquiry island: Affordances of a multi-agent environment for scientific inquiry and reflective learning.* Paper presented at the Fifth International Conference of the Learning Sciences (ICLS), Seattle, WA.

Zhang, J., Chen, Q., Sun, Y., & Reid, D. J. (2004). Triple scheme of learning support design for scientific discovery learning based on computer simulation: Experimental research. *Journal of Computer Assisted Learning, 20*, 269-282. doi: 10.1111/j.1365-2729.2004.00062.x

Zion, M, Slezak, M, Shapira, D, Link, E, Bashan, N, Brumer, M, Orian, T, Nussinowitz, R, Court, D, Agrest, B, Mendelovici, R, Valanides, N (2004). Dynamic, Open Inquiry in Biology Learning. *Science Education*, *88*(5), pp 728-753.