

УДК 37.013.2

Віктор Шаповалов, Євген Шаповалов,
Артем Атамась, Жанна Білик

ІНФОРМАЦІЙНІ ОНТОЛОГІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПІДХОДУ У STEM-НАВЧАННІ

Описано особливості функціонування інформаційних систем для впровадження дослідницького підходу в навчальну STEM-діяльність. Запропоновано до впровадження в навчальні заклади інформаційну систему, розроблену на базі НЦ «МАНУ», за ранжуванням (підбором) дослідницьких робіт. Описано особливості функціонування системи підбору дослідницьких робіт.

Ключові слова: STEM, дослідницький підхід, інформаційне забезпечення навчальної діяльності, ранжування дослідницьких робіт.

Постановка проблеми. Протягом усієї історії розвитку науки базою для отримання даних є спостереження й експерименти. Для пояснення спостережуваних фактів пропонуються гіпотези і будуються теорії, на підставі яких формують висновки і припущення. Отримані гіпотези перевіряють експериментом або збиранням нових фактів [2].

Застосування STEM-підходу у навчанні ґрунтується на науковому й інженерному методах. Визначення наукового методу було сформоване Ісааком Ньютоном у його праці «Математичні початки натуральної філософії» у третій частині «Система світу» [1].

Науковий метод (або метод наукового дослідження) — сукупність методів визначення параметрів, структури, інших характеристик досліджуваних об'єктів [1].

Метод охоплює: способи дослідження феноменів, систематизацію, коригування нових і отриманих раніше знань. Висновки роблять за допомогою правил і принципів міркування на основі емпіричних (спостережуваних і вимірюваних) даних про об'єкт [1].

Науковий й інженерний методи є основою будь-якого процесу дослідження незалежно від галузі пізнання. Обидва методи відпрацьовувалися протягом значного часу і на сьогодні визнані міжнародною науковою спільнотою як основні засоби для здійснення наукової і навчально-дослід-

ницької діяльності [3]. Застосування наукового й інженерного методів у рамках STEM-підходу дає змогу розвивати природні здібності учнів, сприяє формуванню стійкої мотивації, допомагає виховувати спеціалістів, які працюють на стику наук.

Однак на сьогодні наявна проблема щодо популяризації і розширення рамок застосування дослідницького підходу. Однією з причин є відсутність систем інформаційного супроводу дослідницьких робіт. Отже, наявна проблема щодо інформаційного забезпечення шляхів виконання дослідницьких робіт, прив'язки робіт до шкільної програми і методів, які будуть застосовуватися для виконання цих робіт.

Метою роботи є детальний аналіз створеної Української платформи «Ontology», що розробляється в НЦ «МАНУ».

Виклад основного матеріалу. Прикладом такої системи є сайт <http://www.sciencebuddies.org/> (рис. 1) [4]. Проте зазначений сайт не може застосовуватися у школах України, оскільки не адаптований до наших програм, є англійським, містить специфіку навчального процесу США. Детальний опис системи наведено у роботах [5].

Сайт [sciencebuddies.org](http://www.sciencebuddies.org/) містить концептуальні підходи, які необхідні для впровадження дослідницького підходу в освіті. [Sciencebuddies.org](http://www.sciencebuddies.org/) — це інформаційна платформа дослідницьких робіт, які певним чином ранжуються в результаті попереднього анкетування учня. Учень мотивований

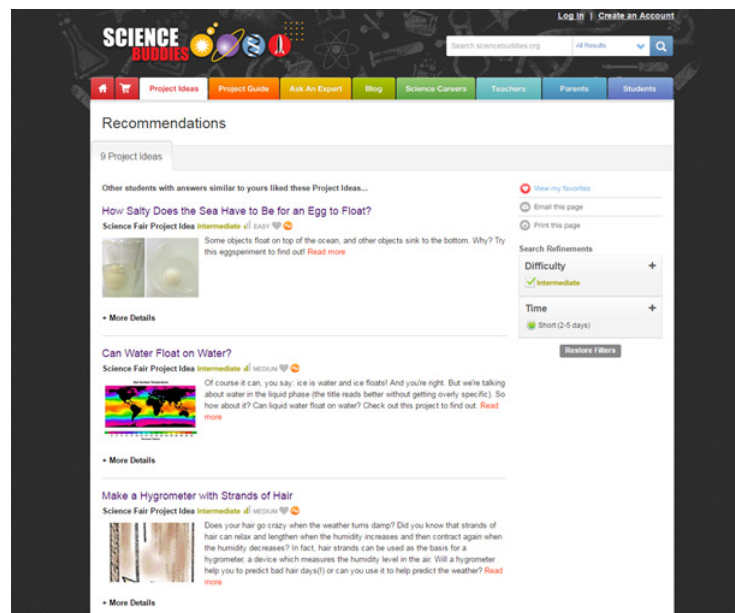


Рис. 1. Печурк <http://www.sciencebuddies.org/>

до виконання тих робіт, які йому здаються цікавими, а система автоматично ранжує роботи і пропонує ті роботи, які цікаві конкретному користувачеві відповідно до результатів анкетування.

Українська платформа «Ontology», яка розробляється в НЦ «МАНУ», здатна виконувати необхідні функції і має інструмент ранжування (рис. 2), що допомагає персоніфікувати роботи відповідно до потреб учня.

Отже, маємо можливість реалізувати систему для забезпечення потреб українських шкіл. З метою структурування інформації було застосовано онтологічні підходи, що дають змогу здійснювати механізми ранжування.

Структурування інформації здійснювалося як за характеристиками самих робіт, так і за структурою роботи. Основні критерії добору робіт:

1. Напрямок.

Незважаючи на те, що у роботах використовується мультидисциплінарний підхід, можна виокремити основну спрямованість. Наразі виокремлено такі напрями робіт: фізика, хімія, біологія, енергетика (рис. 3).

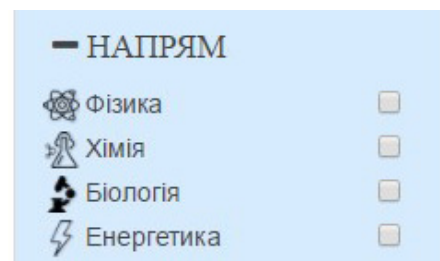


Рис. 3. Критерії напрямку



Рис. 2. Платформа «Ontology»

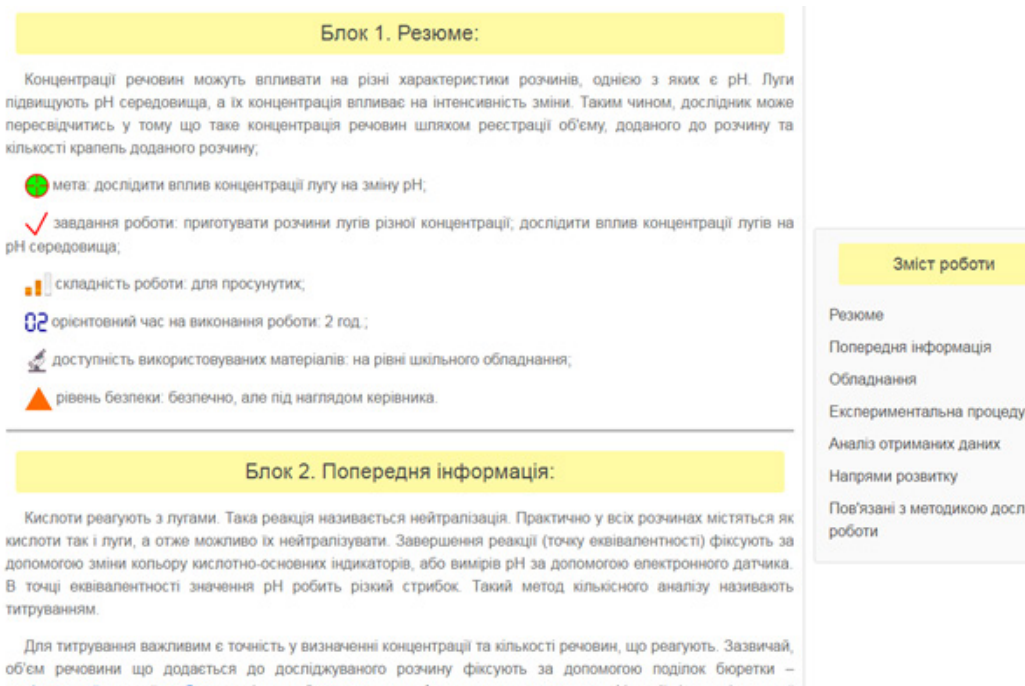


Рис. 8. Структурні елементи роботи

2. Складність.

Виконання кожної роботи потребує від виконавця певних знань і вмінь. Умовно роботи було поділено нами на такі рівні складності: низький, середній, високий (рис. 4).

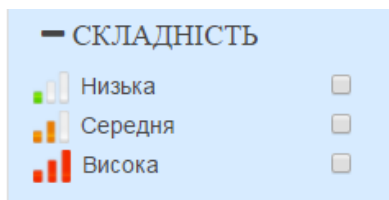


Рис. 4. Критерії складності

3. Безпечність.

Безпека під час проведення роботи дуже важлива, оскільки деякі з робіт пов'язані з певною небезпекою. Виокремлено такі рекомендації щодо проведення роботи: безпечно, досить небезпечно, небезпечно (рис. 5).

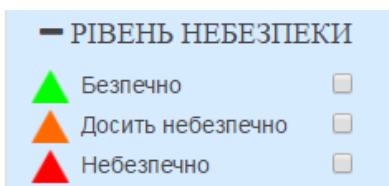


Рис. 5. Критерії безпеки

4. Доступність використовуваних матеріалів.

Виконання будь-якої роботи потребує певного обладнання. На нашу думку, важливо поділити обладнання на такі категорії (рис. 6):

- можливо виконати в домашніх умовах;
- на рівні шкільного обладнання;
- на рівні наукового обладнання.

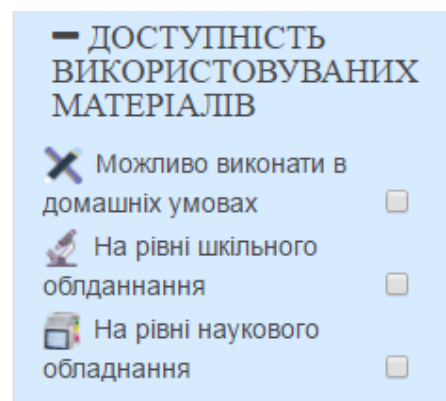


Рис. 6. Критерії доступності використовуваних матеріалів

5. Час на виконання роботи.

Для раціонального використання навчального часу необхідно розуміти, скільки часу потрібно витратити на виконання роботи. Ми визначили такі критерії: до 1 години; до 2 годин; до 6 годин; до 1 доби; до 1 тижня; до 1 місяця; понад 1 місяць (рис. 7).

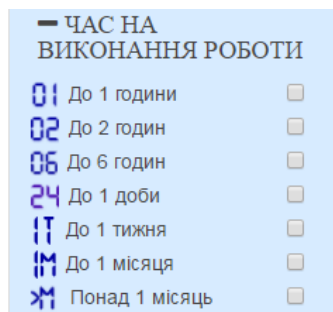


Рис. 7. Критерії часу на виконання роботи

Для візуалізації процесу підбору ми розробили спеціальні піктограми. Як структурні елементи роботи запропоновано застосовувати такі складові:

1. Анотація.
2. Попередня інформація.
3. Проведення дослідження.
4. Розвиток дослідження.

Поділ матеріалу роботи на структурні частини дав змогу наочно показати етапи проведення роботи і здійснити інтуїтивно зрозумілу навігацію по тексту роботи.

Висновки. Проблема відсутності інформаційно-технічного забезпечення STEM-навчання може бути подолана шляхом впровадження програмного забезпечення, що розробляється в НЦ «МАНУ» на платформі «Ontology».

Список використаних джерел

1. Ньютон Исаак. Математические начала натуральной философии. — Москва : Наука, 1989. — 711 с.
2. Scientific method [Електронний ресурс] / webcitation — Режим доступу до ресурсу : <http://www.webcitation.org/61AVFeRrw>.
3. Сліпухіна І. А. Дослідницька діяльність студентів у контексті використання наукового й інженерного методів/І. А. Сліпухіна, І. С. Чернецький // Вища освіта України: Теоретичний та науково-методичний часопис. — № 3. Додаток 1: Інтеграція вищої освіти і науки. — Київ, 2015. — С. 216–225.
4. Science Buddies [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу : <http://www.sciencebuddies.org>.
5. Використання онтологій підбору при проведенні наукових робіт / І. С. Чернецький, А. І. Атамась, Є. Б. Шаповалов, В. Б. Шаповалов // Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук. праць / Національний центр «Мала академія наук України» [редкол. : С. О. Довгий (голова), О. Є. Стрижак, І. М. Савченко (відп. ред.) та ін.]. — Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2016. — (Серія : Педагогічні науки, Вип. 7). — С. 28–36.

Виктор Шаповалов, Евгений Шаповалов, Артём Атамась, Жанна Билык

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОДХОДА В STEM-ОБУЧЕНИИ

Описаны особенности функционирования информационных систем для внедрения исследовательского подхода в учебную STEM-деятельность. Предложена к внедрению в учебные заведения информационная система, разработанная на базе НЦ «МАНУ», по ранжированию (подбору) исследовательских работ. Описаны особенности функционирования системы подбора исследовательских работ.

Ключевые слова: STEM, исследовательский подход, информационное обеспечение учебной деятельности, ранжирование исследовательских работ.

Viktor Shapovalov, Yevhen Shapovalov, Artem Atamas, Zhanna Bilyk

INFORMATIONAL ONTOLOGICAL TOOLS FOR PROMOTING THE RESEARCH APPROACH IN STEM-EDUCATION

The specificity functioning of information systems for the introduction of research method into the STEM-learning activity are described. It was proposed to introduce into the educational institutions an information system developed on the basis of "MACSU" on the ranking (selection) of research works. Features of functioning of the system of selection of research works are described.

Keywords: STEM, research approach, information cutting or information software of educational activity, ranking of research works.