УДК 371.321

Дементієвська Ніна Петрівна,
науковий співробітник відділу технологій
відкритого навчального середовища
ІІТЗН НАПН України,
м. Київ.

САЙТ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ PHET ЯК НАДІЙНЕ І БЕЗПЕЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУКАХ

В Україні відбуваються процеси реформування освіти. Готуються Державний стандарт базової середньої освіти і Державний стандарт профільної середньої освіти, які розробляються на основі Закону про освіту за концепцією Нової української школи. Наразі у Державному стандарті початкової загальної освіти, нещодавно прийнятому Кабінетом Міністрів, для компетентностей в галузі природничих наук, техніки й технологій, зокрема зазначено, що вони «передбачають формування допитливості, прагнення шукати і пропонувати нові ідеї, самостійно чи в групі спостерігати та досліджувати, формулювати припущення і робити висновки на основі проведених дослідів, пізнавати себе і навколишній світ шляхом спостереження та дослідження» [1, с.2]. Для математичної освітньої галузі сформульована мета: «формування математичної та інших ключових компетентностей; розвиток мислення, здатності розпізнавати і моделювати процеси та ситуації з повсякденного життя, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів, а також здатності робити усвідомлений вибір.» [1, с. 4]. А для природничої освітньої галузі – «формування компетентностей в галузі природничих наук, техніки і технологій, екологічної та інших ключових компетентностей шляхом опанування знань, умінь і способів діяльності, розвитку здібностей, які забезпечують успішну взаємодію з природою, формування основи наукового світогляду і критичного мислення, становлення відповідальної, безпечної і природоохоронної поведінки здобувачів освіти у навколишньому світі на основі усвідомлення принципів сталого розвитку.» [1, с. 5]. Метою інформатичної освітньої галузі визначено як «формування інформаційно-комунікаційної компетентності та інших ключових компетентностей, здатності до розв'язання проблем з використанням цифрових пристроїв, інформаційно-комунікаційних технологій та критичного мислення для розвитку, творчого самовираження, власного та суспільного добробуту, навичок безпечної та етичної діяльності в інформаційному суспільстві.» [1, с. 6].

Школярі і вчителі України вже використовують онлайнові електронні освітні ресурси (ЕОР) для вивчення природничо-математичних навчальних предметів. Віртуальне середовище надає можливості використовувати не тільки увесь спектр традиційних джерел інформації, але й гіпертексти, зображення, відео та аудіо. Широкі можливості відкриваються перед сучасними педагогами в створенні і використанні у навчанні комп'ютерних моделей. Такі моделі можуть використовуватися учнями і вчителями при виконанні різних видів робіт: при проведенні лекційних занять, фронтального навчального експерименту, проведенні практичних і лабораторних робіт, виконанні домашніх завдань.

Серед великої кількості ресурсів, який пропонує інтернет, вчителям, учням і батькам іноді складно знайти і обрати сайт, який може допомогти у формуванні компетентностей учнів у природничо-математичних науках. Для формування цих комперентностей і здійснення навчальної дослідницької діяльності, зокрема, будуть корисними відомості щодо того:

- пропонується створення власних моделей користувачами, чи робота з готовими моделями;
- ступінь інтерактивності у роботі з моделями (кількість параметрів, які користувач може змінювати самостійно);
- наскільки наближені моделювання до реального життя учнів, їх оточення;

- наявність інструментів для проведення “вимірювань” (наприклад, лінійка, вимірювальні прилади тощо);
- чи передбачена в моделюванні автоматична або здійснювана користувачем побудова графіків і діаграм, що наочно демонструють явища і процеси;
- можливість вирішувати/досліджувати одне завдання/задачу чи комплекс завдань з декількох навчальних тем/предметів;
- передбачена диференціація (можливість для завдань різного рівня складності).

Важливими для використання в українських школах можуть бути ***доступність*** (ціна) і ***мова*** (мови), що використовується у моделюванні.

Унікальність саме онлайнових віртуальних середовищ для моделювання процесів і явищ природи полягає в тому, що вони можуть забезпечити вчителю:

- методичний супровід для проведення занять з учнями, можливість поділитися з іншими вчителями в мережі досвідом використання моделювань, проблемами і здобутками;
- можливість спостерігати процес роботи учнів, “втручатися” і скеровувати учнів в процесі віртуального експерименту;
- автоматичне оцінювання не тільки і не стільки результатів діяльності, а й самої такої навчальної дослідницької діяльності.

Одним із головних критеріїв використання онлайнового ресурсу в навчальних цілях має бути його ***надійність*** і ***безпечність***. Вчителі і учні мають користуватися лише тими сайтами і соціальними мережами, які відповідають критеріям надійності, безпеки і достовірності [2, с.14-15]. Запобігання інформаційним ризикам глобальної мережі Інтернет становить особливі виклики для користувачів при роботі в безпечному змістовому навчальному середовищі. Надійність джерела і достовірність інформації можна оцінити за критеріями [3]:

- **Точність ідентифікації**: сайт (веб-сторінка) містить список авторів та установ, які опублікували сторінку, і надає спосіб зв'язатися з ними.
- **Авторитетність**: домен сайту (.edu, .gov, .org або .net), або користувач визначає рейтинг відвідуваності/авторитетності за спеціальними сервісами.
- **Об'єктивність**: відомості на сайті з обмеженою або зовсім відсутньою рекламою.
- **Актуальність/оновлення**: сайт оновлюється регулярно (як зазначено на сторінці, або визначено за спеціальним сервісом).

Наприклад, оцінимо за вищенаведеними критеріями сайт інтерактивних симуляцій Університету Колорадо з природничо-математичних наук, який використовується освітянами України [4]. Заснований у 2002 році лауреатом Нобелівської премії Карлом Віманом Сайт Інтерактивних симуляцій PhET - це проект Університету Колорадо (University of Colorado Boulder) для створення і використання безкоштовних інтерактивних симуляцій з математики і наук про природу. Команда його складається з 24 розробників і методистів, більшість з яких — професори і викладачі різних університетів, всі відомості про яких опубліковані на сайті. Крім того в розробці і оцінюванні симуляцій беруть участь учні і вчителі різних країн світу. Симуляції перекладені на 90 мов світу, в тому числі веб-сайт і більшість симуляцій перекладені українською. З 2002 року комп'ютерні моделювання були завантажені 330 мільйонів разів. Сайт має 6 авторитетних міжнародних нагород.

За оцінкою міжнародного сайту https://archive.org/, який дозволяє опосередковано визначити частоту оновлень сайту, виявлено, що оновлення сайту Phet відбуваються декілька разів на тиждень.

За даними аналізу, що проводить сайт https://www.alexa.com/, сайт https://phet.colorado.edu/ посідає 2230 місце серед усіх сайтів світу (у тому числі і комерційних), що є високою характеристикою для освітнього сайту шкільного призначення. На цей сайт посилаються більше ніж 33 тис. інших інтернет-ресурсів.

Ці дані збігаються з показниками аналізу сайту за відповідними характеристиками,

які наводить сайт https://rankw.ru/ . А за показниками надійності, конфіденційності і дитячої безпеки сайт має 96 балів з можливих 100.

З доступних в Інтернеті ресурсів для навчання природничо-математичним наукам сайт інтерактивних симуляцій https://phet.colorado.edu/ за наведеними критеріями можна оцінити як високо надійний.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт початкової загальної освіти, https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti

2. Пінчук, О.П. (2017) Звіт про виконання науково-дослідної роботи «Формування інформаційно-освітнього середовища навчання старшокласників на основі технологій електронних соціальних мереж» (остаточний) ІІТЗН НАПН України, м. Київ, Україна, http://lib.iitta.gov.ua/709868/

3. Jim Kapoun, Teaching Web Evaluation to Undergrads, College and Research Libraries News, Waldorf College in Forest City, Iowa. July/August 1998: p.522-523. (https://ccconline.libguides.com/c.php?g=242130&p=1609638)

Сайт інтерактивних онлайнових симуляцій Phet Університету Колорадо, https://phet.colorado.edu/