

суспільства.

По-п'яте, здобувачі освіти можуть відчувати власність, коли вони відчують захоплення науковим процесом, готові і здатні долати проблеми, коли вони виникають, і задоволені своїми досягненнями. На думку Ганауера, відчуттю власності сприяють сильні емоційні зв'язки між студентом та проектом, включаючи «справжнє хвилювання у процесі наукового дослідження» і моменти «гордості, щастя або задоволення» після досягнення конкретної мети. До того ж, Ганауер з колегами [3] виявили, що «здатність і готовність студентів долати проблеми, що виникли в процесі наукового пошуку» також є ознакою власності студентів.

Література

1. *M. Milner-Bolotin*, Ph.D. thesis, University of Texas at Austin, 2001.
2. *M. Enghag*, Ph.D. thesis, Mälardalen University, Eskilstuna, 2006.
3. *D. I. Hanauer, J. Frederick, B. Fotinakes, and S. A. Strobel*, Linguistic analysis of project ownership for undergraduate research experiences, *CBE Life Sci. Educ.* 11, 378 (2012).
4. *J. Wiley*, Master's thesis, University of Hawaii at Manoa, 2009.
5. *T. O'Neill and A. C. Barton*, Uncovering student ownership in science learning: The making of a student created mini-documentary, *School Sci. Math.* 105, 292 (2005).

МОЖЛИВОСТІ СИСТЕМИ WOLFRAM MATHEMATICA ONLINE ДЛЯ ПІДТРИМКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Крижановський С.Ю.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: kryzhanovskyj.s@gmail.com

У закладах вищої освіти в процесі навчання значний обсяг часу виділяється на самостійну роботу студентів [1], однією з форм організації якої є дистанційне навчання. Самостійне опрацювання нового матеріалу, особливо з фізики, вимагає високого рівня наочності – одного з необхідних принципів для

його коректного розуміння. Для цього з успіхом використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні технології. Бурхливий розвиток хмарних технологій значно розширює можливості дистанційного навчання.

Ефективним інструментом, який давно використовується під час навчання дисциплін фізико-математичного циклу є Wolfram Mathematica. Wolfram Mathematica [2] – це система комп'ютерної алгебри, розроблена компанією Wolfram Reasearch. Тут реалізовані практично всі можливості аналітичних перетворень і чисельних розрахунків, вона підтримує роботу з базами даних, з графікою і звуком, включаючи побудову дво- тривимірних графіків функцій, малювання довільних геометричних фігур, імпорт та експорт зображень і звуку. В системі використовується мова програмування Wolfram Language, розроблена компанією Wolfram Reasearch. Вона була спроектована як максимально універсальна мова, спрямована на символічні розрахунки і підтримує багато парадигм програмування.

Використання функцій Wolfram Mathematica дозволяє отримувати результати обчислень у символічній, числовій і графічній формах. Широкі можливості інтерактивності дозволяють створювати вікна з регуляторами та іншими елементами керування без глибоких знань програмування. Рухаючи повзунки регуляторів, можна змінювати параметри вхідних даних для обчислень. Також можна створювати анімацію графічних об'єктів. Ці можливості дозволяють здійснювати математичне моделювання фізичних явищ і процесів та виконувати візуалізацію результатів моделювання.

Для супроводу обчислень використовуються текстові коментарі. В системі є багато інструментів для обробки тексту, включаючи різні шаблони стилів.

Описані можливості Wolfram Mathematica дозволяють створювати інтерактивні навчальні матеріали, наприклад, лекції, де текстова інформація поєднується з інтерактивною графікою. Документ Wolfram Mathematica можна перетворити у презентацію зі збереженням інтерактивності [3].

Використання системи Wolfram Mathematica вимагає її встановлення на власному комп'ютері. В 2014 році компанією Wolfram Reasearch, крім настільної версії, була запущена

хмарна – Wolfram Mathematica Online [4], доступна для використання в будь-якому браузері. Документи, створені програмою, зберігаються у хмарному сховищі. До файлів можна надавати спільний доступ іншим користувачам для перегляду або для редагування. Доступність Wolfram Mathematica Online через мережу Інтернет дозволяє працювати з нею на мобільних пристроях: планшетах, смартфонах. Доступ до Wolfram Mathematica Online надається на платній основі за різними тарифами. Є доступний пробний доступ на 15 днів.

Для використання навчальних матеріалів, створених у Wolfram Mathematica Online у системах дистанційного навчання, викладачу достатньо відкрити до них доступ і зробити посилання на файли на сторінці курсу.

Презентації викладач може використовувати під час традиційного заняття.

Крім створення своїх, є можливість використовувати готові моделі з різних розділів фізики, розміщені на сайті компанії в розділі «Wolfram Demonstration project» [5]. Матеріали даного розділу є частиною вільних онлайн-послуг компанії.

Таким чином, Wolfram Mathematica Online – це ефективний засіб візуального та інтерактивного подання інформації, здатний підвищити якість сприйняття та глибину засвоєння навчальної інформації у рамках дистанційного навчання.

Література

1. Скробач Н. В., Гавриш І. Т., Дельва Ю. В. Самостійна робота студентів вищих навчальних закладів як важливий елемент сучасної підготовки фахівців // Галицький лікарський вісник. – 2014. – №. 21, число 2. – С. 110-111.
2. Wolfram Mathematica: Modern Technical Computing – [Електронний ресурс] – Режим доступу – URL: <https://www.wolfram.com/mathematica/>
3. Create a Slide Show – Wolfram Language Documentation – [Електронний ресурс] – Режим доступу – URL: <https://reference.wolfram.com/language/howto/CreateASlideShow.html>
4. Wolfram Mathematica Online: Bring Mathematica to Life in the Cloud – [Електронний ресурс] – Режим доступу – URL: <https://www.wolfram.com/mathematica/online/>
5. Wolfram Demonstration project – [Електронний ресурс] – Режим доступу – URL: <https://demonstrations.wolfram.com/>