

Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17. – 330 с. – С. 174-176.

9. Чорна О.Г. Інтеграційні тенденції в процесі підготовки майбутнього фахівця / О.Г. Чорна // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. – С. 122-124.

Л. А. Сидорчук¹, О. Г. Чорная²

¹ *Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова*

² *Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко*

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ КАК ЦЕЛЬ И ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрены современные проблемы интеграции, методологические выводы об условиях интеграции, роль междисциплинарной интеграции в подготовке специалиста технологического направления подготовки. Интегативность при формировании компетенций по безопасности жизнедеятельности в будущих учителей технологий отражается в содержании и структуре профессионального образования и образования с безопасной деятельности, позволяет сформировать у студентов целостное мировоззрение. Такое образование реализует тенденцию интеграции, объединяя эргономиче-

ские знания, экологические знания, знания по безопасности жизнедеятельности и профессиональные компетентности, ценностное отношение к природе, окружающей среды и поведение в развитии профессиональной личности студента.

Ключевые слова: интеграция, междисциплинарная интеграция, интегративности, методы обучения, учитель технологий, безопасность жизнедеятельности, педагогическая деятельность, компетентность.

L. A. Sydorчук¹, O. G. Chorna²

¹*National Pedagogical Dragomanov University*

²*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION AS AN OBJECTIVE AND EFFECTIVE TOOL IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS TECHNOLOGY

The modern problems of integration, methodological conclusions about the conditions of integration of interdisciplinary integration role in training the technological field of study. Integrative competencies in the formation of life safety technologies of the teachers is reflected in the content and structure of vocational training and education on safe activity that allows students to form a coherent worldview. Such education realizes the trend of integration, combining ergonomic knowledge, environmental knowledge, knowledge of life safety and professional competence, value attitude to nature, the environment and behaviour in the professional development of the individual student.

Key words: integration, integration of interdisciplinary, integrative, teaching methods, teacher of technology, safety, educational activities, competence.

Отримано: 5.09.2015

УДК 371.3:004.738.5:37.04:52

О. А. Смалько

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: smalko.olena@kpmi.edu.ua*

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ДОШОК У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ

Стаття присвячена обґрунтуванню можливості вивчення окремих тем шкільного курсу астрономії з використанням веб-застосунків, орієнтованих на створення віртуальних дошок або інтерактивних плакатів, що можуть застосовуватись у навчанні для організації групової роботи учнів з тематичними матеріалами. У роботі наводяться приклади деяких популярних веб-сервісів, призначених для організації онлайн-дошок, аналізуються їх функціональні можливості; демонструються ілюстрації, на яких зображено створені за допомогою подібних сервісів веб 2.0 віртуальних дошок з корисними довідковими матеріалами астрономічного змісту. Також пропонуються рекомендації щодо вибору з усього переліку наявних веб-застосунків даного призначення тих, які є найкращими SaaS-рішеннями для супроводу вивчення шкільної астрономії.

Ключові слова: сервіс веб 2.0, SaaS-сервіс, веб-застосунок, віртуальна дошка, онлайн-дошка, інтерактивний плакат, групова робота, колаборативне навчання, кооперативне навчання.

Древняя наука астрономия, яка в усі часи захоплювала людство, зокрема тим, що поступово привідкривала той заглиблений світ, за яким криються таємниці Всесвіту, за останні шість десятиліть років, з часу відкриття космічної ери, значно поповнилась засобами і методами астрофізичних досліджень (як експериментальних, так і теоретичних).

Завдяки розвитку науки і технологій з'явилися можливості побудови оптичних багатофункціональних телескопів, що дозволяють отримувати зображення космічних об'єктів з високою роздільною здатністю і не лише у видимому діапазоні, а й в інфрачервоному та ультрафіолетовому. Вчені навчилися ефективно застосовувати деякі механізми компенсації тремтіння атмосфери, здатні покращити результати досліджень, виконуваних наземними телескопами. Для вирішення завдань радіоастрономії будуються і постійно вдосконалюються технології виготовлення радіотелескопів. Нові методи астрометрії, спектроскопії, спектрофотометрії у поєднанні з результатами досліджень, зроблених за допомогою потужних радіотелескопів, сонячних і рентгенівських телескопів, чутливих спектрометрів різних типів та високо-технологічної апаратури, що встановлюється на штучних супутниках, значно прискорили розвиток астрофізики, вдосконалили дослідження Сонця, планет, зірок, зоряних систем, галактик тощо. Потужні ракети-носії виводять за межі земної атмосфери сучасні космічні апарати, які, виконуючи передбачені місії, досліджують нашу планету, космічний простір, поверхні різних небесних тіл. Орбітальні телеско-

пи відкрили нам очі на світі, що знаходяться за мільйони і навіть мільярди світлових років від Землі. Весь здобутий до цього часу астрономами науковий матеріал, усі поширені астрономічні теорії мають стати предметом вивчення сучасної молоді людини, оскільки всі ці знання формують інтелектуальний потенціал людства, а також визначають основи світогляду і світорозуміння людей.

Але відповідно до діючої навчальної програми астрономія вивчається у випускному класі за рівнем стандарту чи академічним рівнем впродовж лише одного семестру по одній годині у тиждень (загалом 17 годин). На профільному ж рівні передбачається вивчення астрономії впродовж року, але також лише по одній годині в тиждень. Зрозуміло, що відведеного на вивчення цього предмету часу надзвичайно мало щоб задовольнити потреби сучасної молоді людини у вивченні основ астрономічних знань. Проте мала кількість годин з предмету не повинна означати, що вивчати його можна посередньо. Вчитель, виходячи з реалій шкільної освіти, обов'язково повинен докласти максимум зусиль, щоб учням було комфортно вивчати навіть дуже об'ємні та інформативні теми.

Зрозуміло, що без належної комп'ютерної підтримки, без використання технологій кооперативного і колаборативного навчання при опануванні окремих тем, без впровадження у навчальний процес групових форм роботи засвоїти учням знання з цього предмету на належному рівні буде надзвичайно складно.

Метою даної статті є виклад результатів проведеного дослідження по аналізу функціональних можливостей популярних сервісів, призначених для створення віртуальних дошок, наведення прикладів створених автором онлайн-дошок з розміщеними на них мультимедійними матеріалами астрономічного змісту, обґрунтування користності використання подібних веб-застосунків для підтримки вивчення шкільного курсу астрономії.

Багато науковців, методистів та ентузіастів зі всього світу впродовж останніх кількох років публікують результати своїх досліджень, матеріали власних майстер-класів [2], оглядові роботи [3], у яких подаються рекомендовані переліки корисних веб-сервісів, орієнтованих на підтримку роботи з онлайн-дошками, а також описуються особливості їх використання. Але ще не достатньо публікацій, в яких вчителі астрономії могли б знайти підказки та рекомендації щодо вибору для своєї навчальної діяльності таких сервісів веб 2.0, які повною мірою відповідали б їх очікуванням, пов'язаним зі специфікою цього шкільного курсу. У даній роботі зроблено спробу саме таким чином допомогти вчителям астрономії.

Насамперед для підтримки вивчення у школі основ астрономічної науки слід використовувати такі засоби інформаційно-комунікаційних технологій, які дозволяють у компактній та зручній формі подавати весь необхідний для вивчення тієї чи іншої теми контент, а саме текстові та PDF-файли, презента-

ції, графічні зображення, 3D-анімації, відео- та аудіозаписи. Такий тематично дібраний матеріал навчального призначення доволі зручно розміщувати на віртуальних стінах або онлайн-дошках. Засоби, за допомогою яких вони створюються, також дозволяють організувати роботу з цими матеріалами. Досить корисною є реалізована в деяких подібних веб-застосунках можливість проведення текстового і голосового чату, що дозволить викладачу керувати послідовністю виконання учнями завдань, інтерактивно надавати їм допомогу, рекомендації (у тому числі за їх запитом). Таким сервісом наділили розробники, наприклад, онлайн-дошку Scribblar (рис. 1).

До недавнього часу можна було залучати для роботи з проектами, створюваними за допомогою Scribblar, необмежену кількість користувачів, але зараз без попередньої оплати можна створювати лише три дошки, обмеження накладено і стосовно кількості користувачів безплатних дошок (до трьох).

Не витрачаючи коштів також можна користуватися і російськомовним сервісом WikiWall (рис. 2). Щоправда, він знаходиться у стадії бета-тестування, а тому час від часу має певні обмеження. На створених з його допомогою віртуальних стінах можна розміщувати текстові фрагменти, завантажені з комп'ютера графічні ілюстрації та за введеними веб-адресами з популярних сайтів відеохостингу відеоматеріали.

У діючій навчальній програмі з астрономії зазначається, що при вивченні основ цієї науки у контексті історичного

її розвитку «важливо відображати місце і роль України як космічної держави, що має широкорозвинену інфраструктуру космічної галузі та астрономічних установ» [1]. Для цього, наприклад, можна організувати групову роботу учнів з онлайн-дошкою, на якій вони збиратимуть матеріали про українські астрономічні обсерваторії. Кожний інформаційний блок, розміщений на подібній онлайн-дошці, створеній, наприклад, за допомогою веб-застосунку Popplet, буде позначатися користувацьким іменем, тому вчитель зможе легко визначити що саме і ким скомпонувано на такій дошці (рис. 3).

Сервіс Popplet, як і більшість подібних, дає можливість спільно редагувати розміщений на дошках мультимедійний контент. Готову роботу можна зберегти на комп'ютері у форматі графічного файлу або PDF-документа. Є можливість вбудовувати створені дошки в сайти, блоги. Перед початком роботи із сервісом на ньому потрібно зареєструватися. Відповідно до безплатного плану можна створити до п'яти різних онлайн-дошок.

Зробити урок астрономії, на якому вивчаються такі засоби астрономічних досліджень як телескопи, цікавішим та продуктивнішим можна, скажімо, знайшовши попередньо в Інтернеті адреси сторінок із веб-камерами, що транслюють окремі телескопи, і скомпонувавши матеріали про них на онлайн-дошці (рис. 4). Працюючи з такою віртуальною дошкою учень зможе перейти за гіперпосиланнями на сторінки веб-камер і побачити як виглядає той чи інший телескоп у режимі реального часу.

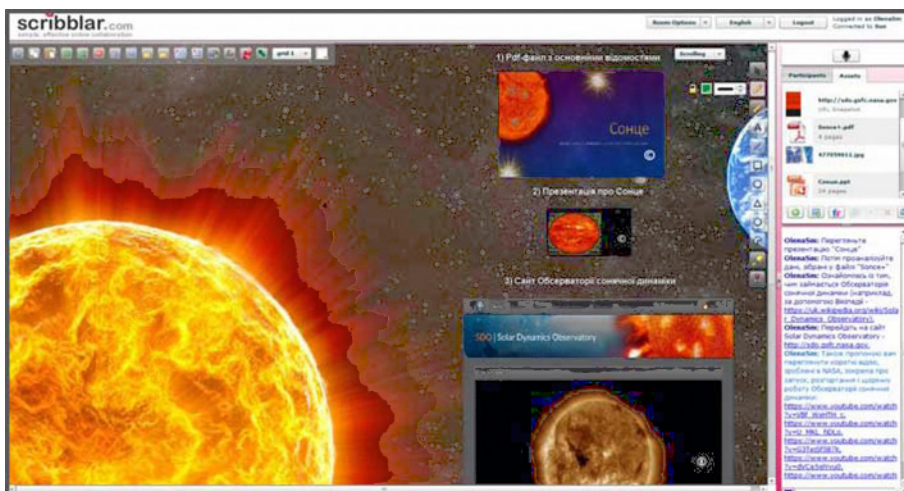


Рис. 1. Приклад використання веб-застосунку Scribblar

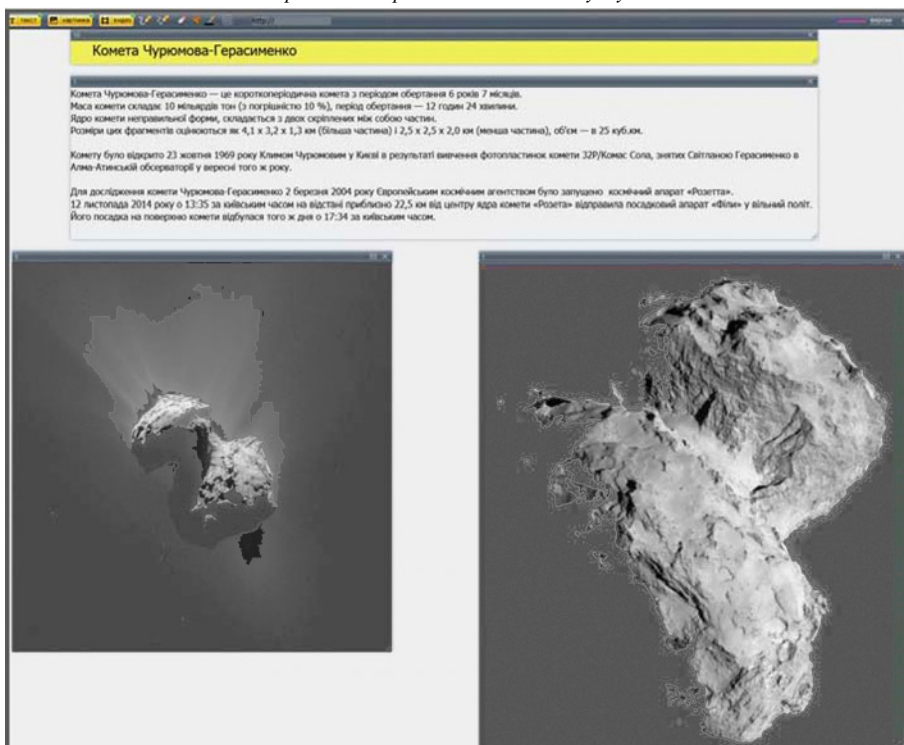


Рис. 2. Онлайн-дошка, оформлена за допомогою сервісу WikiWall

Про космічні телескопи можна доручити добирати основні відомості, скажімо, двомترم учням з класу та запропонувати їм розмістити знайдені матеріали, наприклад, на онлайн-дошці, створеній за допомогою веб-застосунку Spraaze (рис. 5).

На інтерактивному мультимедійному плакаті або у графічному блозі (що називається глогом) учні також можуть збирати інформацію про результати досліджень космосу, виконаних, для прикладу, орбітальними телескопами (рис. 6). При цьому на таких глогах можуть представлятися тексти, фото, відео, звукові файли, графіка, посилання та ін. У розділі edu.glogster пропонуються шаблони мультимедійних плакатів, зорієнтованих на навчальні цілі. Тут же реалізовано можливість спільної роботи кількох користувачів із глогами. Щоправда, безкоштовно користуватися сервісом можна лише впродовж тижня.

У шкільному курсі астрономії досить багато тем, вивчаючи які доводиться опрацьовувати значну кількість матеріалів, переглядати різноманітні ілюстрації, відеофільми. Саме такі тематично дібрані відомості, зібрані у файли різних форматів, можна розміщувати на онлайн-дошках під час командної роботи над проектами, зокрема при вивченні Сонця, планет (рис. 7) та їх супутників, а також малих тіл Сонячної системи.

SaaS-сервіс RealTimeBoard, використовуючи функціональні можливості котрого створена онлайн-дошка про планети земної групи, згідно з безкоштовним планом може підтримувати одночасну роботу з трьома користувачами. Тому цю платформу для командної роботи цілком можна використовувати в реалії нашої школи для виконання невеликих проєктів, розрахованих на 2-3 учнів.

Більш значущі проєкти можна, скажімо, виконувати за допомогою веб-застосунку Twiddla. Ця браузерна дошка допомагатиме колективу молодих дослідників спільно збирати та опрацьовувати матеріал, переглядати документи різних типів і веб-сайти, а також обговорювати зміст всього зібраного контенту, використовуючи для цього позначки, текстові та аудіо-коментарі (рис. 8). Основні функціональні можливості Twiddla доступні широкому загалу безкоштовно.

Повніше реалізувати розвиваючий потенціал курсу астрономії під час вивчення екологічної системи Землі допомагатиме колаборативна діяльність учнівського колективу, пов'язана зі збиранням даних про дослідження нашої планети, що ве-

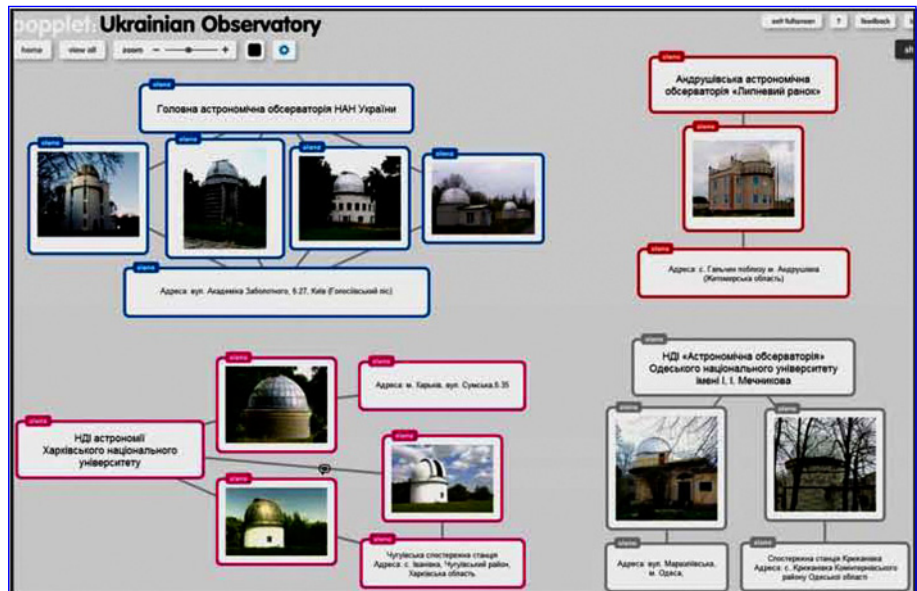


Рис. 3. Приклад створеної онлайн-дошки у веб-застосунку Popplet

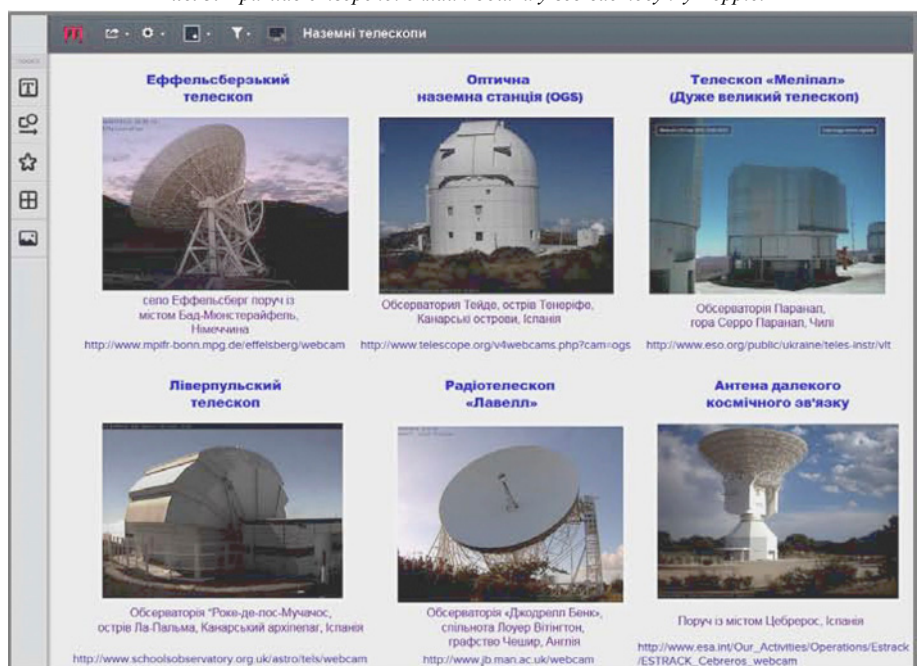


Рис. 4. Віртуальна дошка, створена з використанням сервісу Mural.ly

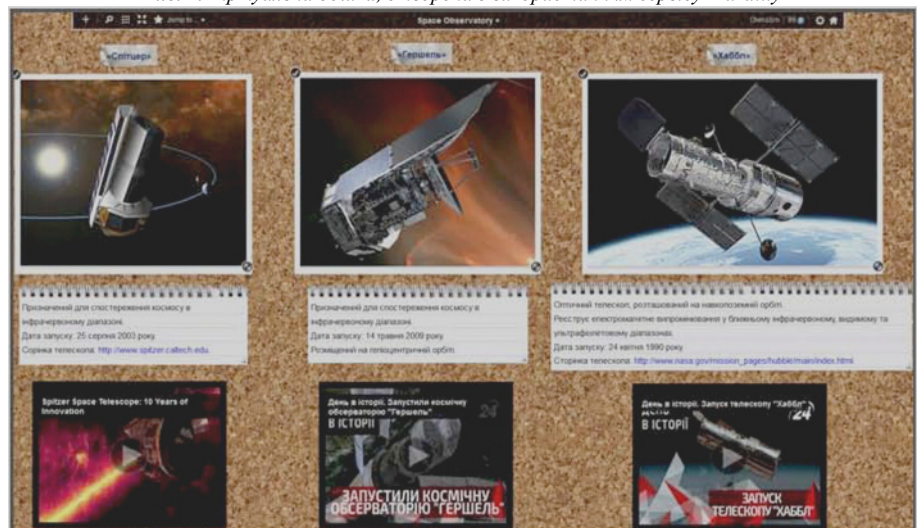


Рис. 5. Приклад віртуальної дошки сервісу Spraaze

дуться космічними апаратами, які знаходяться на низьких на-вкоземних орбітах.

Так, наприклад, завдяки технічному оснащенню японського штучного супутника Землі для моніторингу



Рис. 6. Приклад віртуального плакату, створеного в Glogster



Рис. 7. Віртуальна дошка, оформлена за допомогою сервісу RealTimeBoard

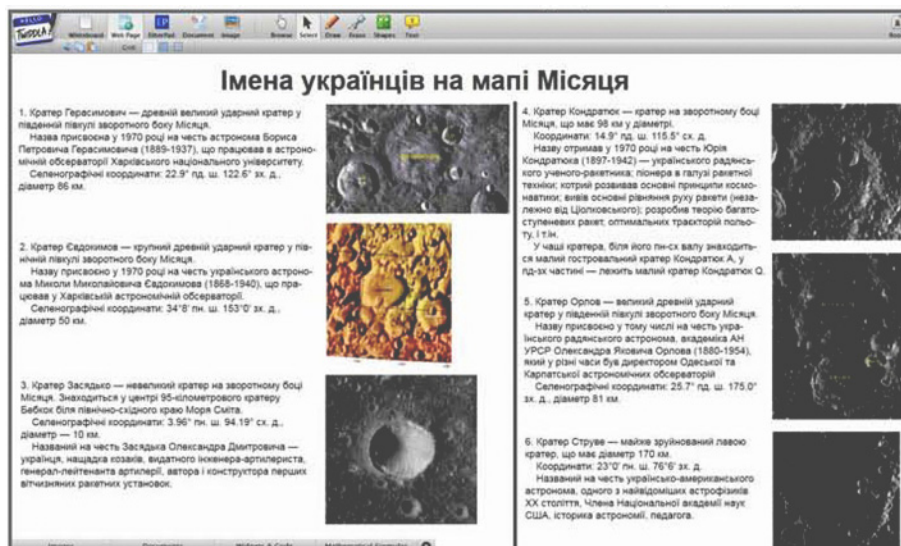


Рис. 8. Приклад онлайн-дошки Twiddla з навчальними матеріалами

парникових газів GOSAT, у нас з'явилась можливість спостерігати за поверхнею планети з космосу у режимі реального часу. Матеріали, пов'язані з діяльністю цього супутника, з адресою сайту, на якому ведеться потокова трансляція, можна розмістити на онлайн-дошці (рис. 9)

Декілька відеокамер з високою роздільною здатністю і потужною оптичною системою розміщено на борту Міжнародної космічної станції. Вони забезпечують трансляцію високоякісного потокового відео в режимі реального часу 24 години на добу, 7 днів на тиждень. Паралельно із цим ведеться відстежування поточного місцезнаходження станції, і за всім цим будь-який користувач Інтернет може стежити зі свого персонального комп'ютера. Такі ж спостереження можуть проводити й учні, а результати ілюстровано подавати на онлайн-дошках (рис. 10).

Сервіс LinoIt, у якому створена наступна онлайн-дошка, надає користувачам можливість спільно здійснювати проектну діяльність. Оформлене у відповідності із задумом полотном можна надіслати іншим користувачам цього сервісу або розміщувати, наприклад, на блогах за допомогою URL-посилання чи HTML-коду.

Останнім у переліку, але ні в якому разі не останнім за реалізованим у ньому інструментарієм, є веб-застосунок Padlet, орієнтований на створення віртуальних стін і організацію групової форми роботи з ними. Після реєстрації будь-який користувач отримує можливість безплатно створювати необмежену кількість сторінок. Як і за допомогою більшості розглянутих сервісів, в Padlet можна колективно створювати онлайн-дошки (або стіни, як вони тут називаються), наповнюючи їх текстовою інформацією, оздоблюючи графічними ілюстраціями, блоками, з яких буде відтворюватись відео тощо. Для демонстрації можливостей Padlet по оформленню віртуальних стін наведено варіант онлайн-дошки, яка наочно ілюструє результати останніх досліджень Марса (рис. 11).

Таким чином, серед усього різноманіття веб-застосунків, призначених для створення віртуальних дошок і роботи з ними, кожен бажаючий може знайти той, що найбільш підходить для реалізації поставлених цілей навчання. Найбільш привабливими для вчителя в подібних сервісах є забезпечені можливості дистанційного моделювання проце-

су збирання даних учнями та керування ними. Також при виборі онлайн-дошки потрібно брати до уваги функціональність усіх її інструментів, наявність реалізованої можливості додавання до створюваних проєктів мультимедійних об'єктів різних типів і форматів, можливість використання належних засобів редагування та оздоблення.

Наступним етапом дослідження буде апробація напрацьованих методичних матеріалів в реальному навчальному процесі – при вивченні учнями окремих тем шкільного курсу астрономії.

Список використаних джерел:

1. Навчальні програми для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Астрономія. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>. – Назва з екрану.
2. Онлайн-дошка як засіб візуалізації та організації колективної роботи учнів. – Режим доступу: <http://onlinedoska.blogspot.com>. – Назва з екрану.
3. Web 2.0: Cool Tools for Schools. Collaborative Tools. – Режим доступу: <http://cooltoolsforschools.wikispaces.com/Collaborative+Tools>. – Назва з екрану.

А. А. Смалко

Каменець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ВОЗМОЖНОСТІ ІСПОЛЬЗУВАННЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ДОШОК В ОБУЧЕННІ АСТРОНОМІЇ

Стаття посвячена обговоренню можливості вивчення окремих тем шкільного курсу астрономії з використанням веб-приложень, орієнтованих на створення віртуальних дошок або інтерактивних плакатів, які можуть застосовуватися в навчанні для організації групової роботи учнів. В роботі приводяться приклади деяких популярних сервісів, спеціально розроблених для організації онлайн-дошок, аналізуються їх функціональні можливості; демонструються ілюстрації, на яких зображені створені за допомогою подібних сервісів веб 2.0 віртуальні дошки з корисними матеріалами астрономічного змісту. Також пропонується рекомендація щодо вибору з усієї переліченої вище веб-приложень даного призначення тих, які є найкращими SaaS-рішеннями для супроводження вивчення шкільної астрономії.

Ключевые слова: сервіс веб 2.0, SaaS-сервіс, веб-приложение, віртуальна дошка, онлайн-дошка, інтерактивний плакат, груповая робота, колаборативное обучение, кооперативное обучение.

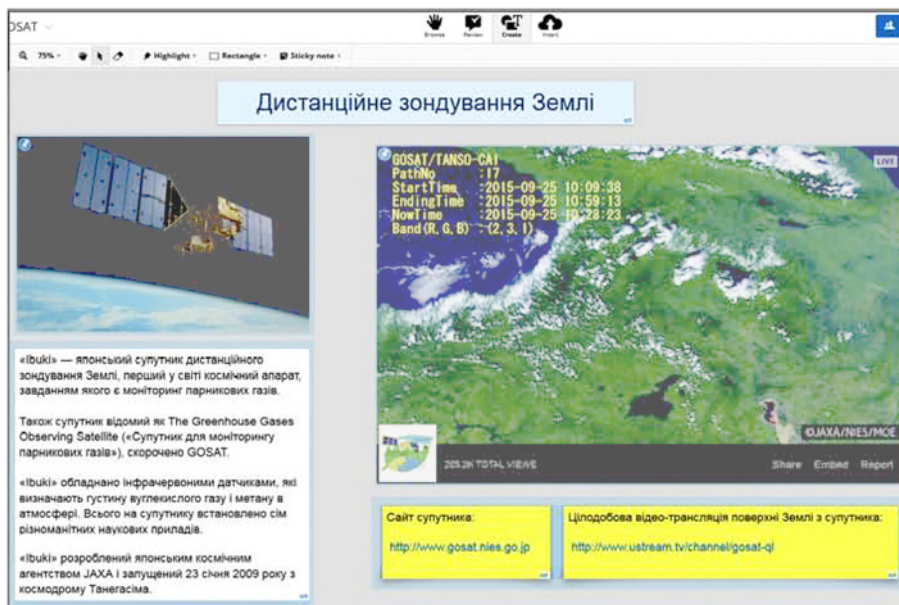


Рис. 9. Віртуальна дошка Conceptboard з відомостями про GOSAT

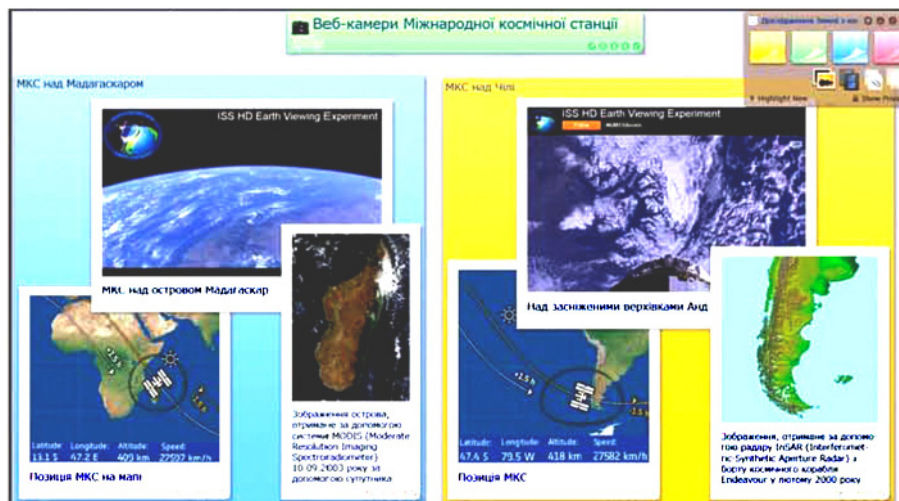


Рис. 10. Приклад оформленої онлайн-дошки LinoIt

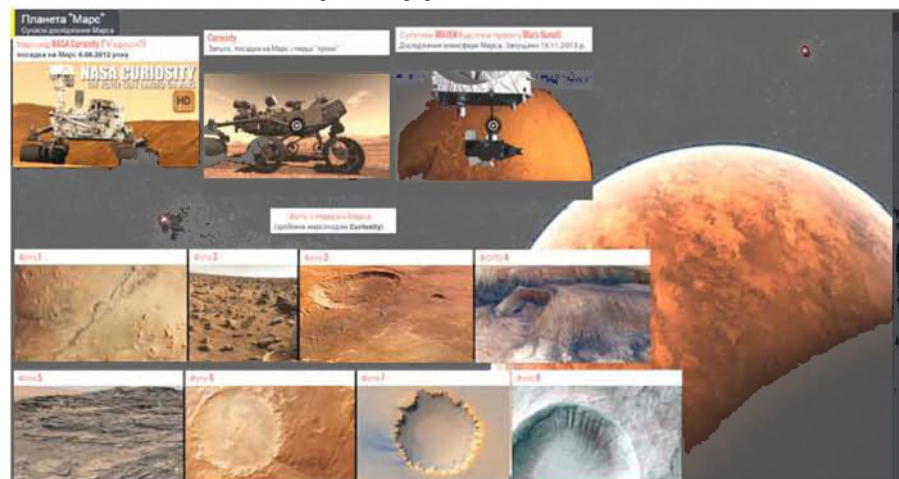


Рис. 11. Приклад цифрової стіни Padlet

О. А. Смалко

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

THE USE OF WEB APPLICATION TO CREATE ONLINE WHITEBOARDS IN TEACHING ASTRONOMY

The article is devoted to substantiation possibility of studying the some examples of high-school astronomy topics using web applications, through which it is possible to create virtual whiteboards or interactive posters, which can be used in training for group work of students with thematic material. In this paper we present some examples of popular services designed to organize online whiteboards, analyzes their functionality; and we

demonstrate illustrations, which are represent the created by using Web 2.0 virtual whiteboards with the useful resource materials on astronomy education. Also we offer advice on choosing from the full range of existing web applications that purpose those, which are the best SaaS-solutions to support the study of high-school astronomy.

Key words: Web 2.0, SaaS, web application, virtual whiteboard, online whiteboard, interactive poster, group work, collaborative learning, cooperative learning.

Отримано: 5.06.2015

УДК 372.853

Д. М. Степанчиков

Херсонський національний технічний університет
e-mail: dmitro_step75@ukr.net

МОДЕЛЮВАННЯ НА ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ СТУДЕНТІВ

Модернізація освітньої системи України передбачає впровадження новітніх навчальних технологій та засобів. Ефективне використання знань є головним на цьому шляху. На сучасному етапі підготовки фахівців з технічних напрямків одну з головних ролей відіграє лабораторно-технічна підготовка молодих спеціалістів. Сучасні фізичні теорії є дуже абстрактними. Вони не завжди спираються на наш повсякденний досвід. У цьому полягає складність розуміння сучасних фізичних теорій. Одним з шляхів рішення цієї проблеми є розробка моделей фізичних процесів та систем. У статті обговорюється використання моделювання при вивченні складних фізичних процесів на лабораторному практикумі з ядерної фізики у вищих навчальних закладах. Розроблено лабораторне обладнання для вивчення поведінки нуклонів в атомному ядрі у наближенні одномірної потенційної ями. Пропонується методичне забезпечення до роботи. Використання у викладанні фізики подібних моделей є важливим елементом в навчальному процесі при поясненні понятійного апарату та з'ясуванні взаємозв'язку між фізичними величинами квантової механіки.

Ключові слова: компетентнісний підхід у вищій освіті; одномірна потенційна яма; нуклони; лабораторний практикум.

Увага до проблеми професійної підготовки на сучасному етапі зумовлена модернізацією освітньої системи України, входженням в світовий освітній простір. Особливої актуальності у сучасних умовах набула проблема розвитку професійно-практичної підготовки фахівця, на перший план висуваються проблеми інтелектуалізації суспільства, створення і впровадження новітніх технологій, які спираються на ефективне використання знань. У зв'язку з цим, вищим технічним навчальним закладам необхідно реалізовувати інновації, спрямовані на підготовку висококваліфікованих, конкурентоздатних фахівців, що вимагає постійного вдосконалення системи вищої технічної освіти. На сучасному етапі підготовки фахівців з технічних напрямків одну з головних ролей відіграє лабораторно-технічна підготовка молодих спеціалістів. Тому, на рівні із виробничою практикою, визначальну роль має лабораторна база, на якій здійснюється підготовка.

Дисципліна «Фізика» разом з «Вищою математикою» і «Теоретичною механікою» складає основу теоретичної підготовки інженерів і відіграє роль фундаментальної фізико-математичної бази, без якої неможлива успішна діяльність інженера будь-якого профілю. Курс фізики являє собою єдине ціле. Вивчення цілісного курсу фізики сприяє формуванню у студентів наукового світогляду та сучасного фізичного мислення.

Сучасні фізичні теорії є дуже абстрактними. Вони не завжди спираються на наш повсякденний досвід. Саме в цьому і полягає складність розуміння сучасних фізичних теорій. Наприклад, опис мікросвіту являє собою складне методичне завдання, тому що доводиться не тільки формулювати нові закономірності, але і переглядати багато звичайних положень елементарної фізики. Одним з шляхів рішення цього завдання є розробка моделей фізичних процесів та систем.

Необхідність модельних уявлень полягає в тому, що жодний фізичний процес не може бути описаний з урахуванням усіх умов та обставин, що супроводжують це явище. Звичайно, вивчення різних моделей ядра у вузах обмежується лише лекційними викладами і не виносяться до лабораторного практикуму. Цей матеріал важко засвоюється студентами, оскільки в підручниках йому виділений порівняно малий об'єм.

Моделювання – це заміщення досліджуваного об'єкту (оригіналу) його умовним зразком або іншим об'єктом (моделлю) і вивчення властивостей оригіналу шляхом дослідження властивостей моделі. Безсумнівно, що дійсна користь від моделювання може бути отримана тільки при виконанні двох умов. По-перше, якщо модель забезпечує коректне (адекватне) відображення властивостей оригіналу, які вагомі з точки зору досліджуваної операції. По-друге, якщо модель дозволяє усунути проблеми, що виникають при проведенні вимірювань на реальних об'єктах.

На сьогодні запропоновано багато моделей ядра. Всі існуючі дотепер моделі атомних ядер можна розділити на два великі класи: моделі ядер з сильною взаємодією і моделі ядер [1-4; 7], складених із незалежних частинок [1; 2; 5].

Слід підкреслити, що у технічних вузах на лабораторному практикумі з фізики жодна з цих моделей «у натурному виконанні» не вивчається, внаслідок складності реалізації відповідного лабораторного обладнання, є лише комп'ютерні симуляції та програми. З метою усунення вище зазначеного недоліку у вивченні моделей ядра в курсі загальної фізики у технічному вузі пропонується методична розробка лабораторної роботи «Дослідження енергетичної структури нуклонів ядра в моделі одномірної потенційної ями» та відповідне лабораторне обладнання. Запропонована механічна аналогія моделі одномірної потенційної ями дозволяє наочно ознайомити студентів з певними властивостями мікросвіту та статистичними закономірностями квантової фізики.

Головна мета лабораторної роботи – перевірити, що в наближенні одномірної потенційної ями спостерігається больцманівський розподіл нуклонів по енергіях (рис. 1).

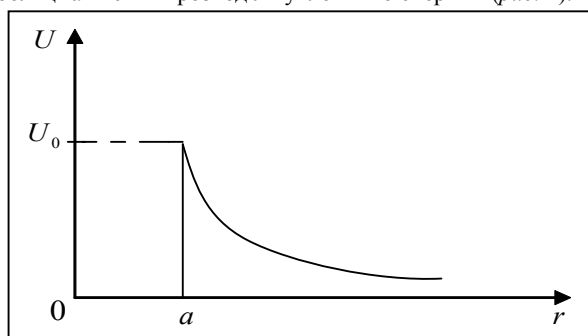


Рис. 1. Потенційна енергія в полі ядерних сил

Модель одномірної потенційної ями передбачає, що рух нуклонів у ядрі є абсолютно неузгодженим. Вони рухаються практично незалежно один від одного у потенційному полі, яке створене сумарною усередненою дією всіх нуклонів ядра. Оскільки нуклони в ядрі знаходяться в стані термодинамічної рівноваги, їх розподіл по різних енергетичних станах повинен описуватися формулою Больцмана [1; 6]:

$$n = n_0 \exp\left(\frac{-\Delta U}{k_0 T}\right) \quad (1)$$

де n_0 – концентрація частинок на нижньому незбудженому енергетичному рівні, n – концентрація частинок, енергія яких на ΔU більша, T – термодинамічна температура системи, $k_0 = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – стала Больцмана.