

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Безуглий Д.С. Технологія створення електронного підручника із вбудованими інтерактивними аплетами // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 2(8). – С. 23-28.

Bezugly D.S. Technology of creation of electronic textbook with embedded interactive applets // Physics and Mathematics Education : scientific journal. – 2016. – Issue 2(8). – P. 23-28.

УДК 378.14: 46:[004.78:51]

Д.С. Безуглий

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА ІЗ ВБУДОВАНИМИ ІНТЕРАКТИВНИМИ АПЛЕТАМИ

Постановка проблеми. З розвитком інформаційних технологій та їх активним впровадженням в освітню сферу змінилися підходи до підручника як основного засобу представлення дидактичного матеріалу. Разом з друкованими підручниками активно стали використовуватися електронні, які за час своєї модернізації пройшли етапи від простого текстового документа до структурованої системи, що включає в себе різні способи подачі навчального матеріалу (текст, аудіо, відео, графіка, анімація, аплети).

Аналіз актуальних досліджень. Виходячи із науково-педагогічних досліджень, електронні підручники тримають курс на те, щоб значною мірою підвищити якість навчального матеріалу – він стає більш цікавим в міру своєї яскравості, динамічності, інтерактивності, що стає додатковим стимулом для того, хто навчається.

Багато дослідників розуміють під електронним підручником просто електронну версію друкованого видання. Разом з тим наукові підходи у визначенні терміна «електронний підручник» говорять про нетотожність електронних версій друкованих видань підручників і ЕП як сучасного освітнього якісного продукту [13].

Так О. М. Баликіна вкладає в поняття електронний підручник наступний зміст. Електронний підручник (ЕП) – це електронна навчальна система комплексного призначення, що забезпечує безперервність і повноту дидактичного циклу процесу навчання і дає можливість у діалоговому режимі, як правило, самостійно освоїти навчальний курс або його розділ за допомогою комп'ютера та будується за модульним принципом із відкритою архітектурою [7].

Основною рисою ЕП повинна бути інтерактивність, яка дозволяє суттєво змінити способи управління навчальною діяльністю студентів, залучити їх до активної роботи, спрямувати на самостійне оволодіння знаннями. Так С. А. Раков [9] виділяє наступні класи ЕП: базового рівня, достатнього рівня, просунутого рівня, визначного рівня та перспективно-дослідницького рівня та виділяє вагові коефіцієнти, за допомогою яких можна визначити педагогічну потужність електронного підручника – умовні одиниці:

1. Гіпертекстовість (вага 1 у.о.) – можливість перегляду навчального матеріалу за гіперпосиланнями (за асоціативним зв'язком, змістом, індексним показником).

2. Мультимедійність (вага 2 у.о.) – можливість використання всіх засобів мультимедіа для більш ефективного подання навчального матеріалу (звук, графіка, мультиплікація, анімація, відео).

3. Інтегрованість (вага 4 у.о.) – електронний підручник може включати не тільки навчальні матеріали, а й запитання, тести для контролю та самоконтролю, гіперпосилання та іншу довідкову та навчальну літературу, при розміщенні в Інтернеті може включати ще вебграфію предметної галузі.

4. Конструктивність (вага 8 у.о.) – тільки на основі ІКТ можна будувати навчальний курс за принципами конструктивізму у навчанні, згідно з якими навчання реалізується через конструювання

когнітивних (уявних) моделей через експерименти з реальністю чи її комп'ютерними моделями, які краще за все будувати за допомогою фахових пакетів або спеціалізованих діяльнісних середовищ, які можна розглядати як інструментальні системи побудови та дослідження комп'ютерних моделей об'єктів предметної галузі, що вивчається у даному навчальному курсі.

5. Інтерактивність (вага 16 у.о.) – можливість організувати навігацію (послідовність пред'явлення навчального матеріалу) підручника в залежності від успішності, психофізіологічних або інших індивідуальних характеристик студента, тобто забезпечити електронний підручник засобами зворотного зв'язку, або можливість організації навчального експерименту в так званій «віртуальній лабораторії».

Отже, інтерактивний ЕП – це ЕП найвищого рівня.

На думку В.Вуль [6] інтерактивна взаємодія між студентом та елементами підручника є його головною перевагою. Рівні прояву інтерактивності змінюються від низького і помірного при пересуванні за посиланнями до високого при тестуванні або особистій участі студента у експерименті чи моделюванні процесів.

Аналіз діяльності провідних університетів показав, що вони активно використовують у своїй освітній діяльності сучасні електронні ресурси, серед яких ЕП, з метою організації дистанційного, електронного та інших видів навчання. Розробка авторських курсів ведеться в рамках роботи самих університетів, наприклад, на основі платформи MOODLE [8] або платформах з власними модернізаціями і нововведеннями [12].

Аналіз інтернет-ресурсів показав, що більшість ЕП, які розміщені в мережі – це електронні підручники створені самими учителями або викладачами з допомогою учнів чи студентів. При цьому вони побудовані на основі HTML-верстки з використанням таблиць стилів та різноманітних скриптів. Пояснюємо це бажанням сучасного педагога не замінити друкований підручник, а доповнити його, додавши елементів інтерактивності, що призводить до кращого засвоєння навчального матеріалу [1, 15].

Мета статті. Метою статті є обґрунтування доцільності використання вбудованих інтерактивних аплетів у структурі ЕП, а також опис технології створення такого ЕП на прикладі спецкурсу «Застосування комп'ютера при вивченні математики», який вивчають студенти четвертого курсу спеціальності «Математика*» у Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка [10].

Виклад основного матеріалу. Загальна структура побудови ЕП наведена на рис. 1.



Рис. 1. Структура електронного підручника

Процес створення даного ЕП автор проходить на три етапи.

1. Пошук шаблону веб-сторінки, який би задовольняв вимоги автора з точки зору естетики та дизайну та відповідав психологічним і дидактичним вимогам, що ставляться перед контентом такого типу.

2. Перетворення знайденого шаблону та «підгонка» його до вимог та вподобань авторів і розробника.

3. Наповнення шаблону змістом (текст, таблиці, рисунки, інтерактивні додатки, відео тощо).

Для розробки підручника автор зупинився на програмному забезпеченні *Adobe Dreamweaver* та на текстовому редакторі *Notepad++*. Продукт від *Adobe* зручний тим, що під час розробки HTML-розмітки можна «ріал-тайм» бачити зміни, які були внесені до документу (рис. 2).

Основні недоліки програмного забезпечення *Adobe Dreamweaver* полягають в наступному:

- даний програмний засіб є платним і для повноцінного користування всіма його можливостями необхідно придбати ліцензію;
- програма є дуже ресурсовимогливою;
- деякі незручності також трапляються під час редагування різних елементів підручника, таких як таблиці стилів та скрипти, окрім HTML-розмітки.

Текстовий редактор *Notepad++* буде актуальний для тих, хто має досвід розробки веб-сторінок, адже в такий спосіб видно тільки вихідний код майбутньої сторінки. Проте даний редактор має переваги через наявну опцію підсвічування синтаксису (можна легко бачити теги) (рис. 3).

Крім html-редактора або звичайного текстового, для створення підручника додатково використовувалися програми для роботи з растровою і векторною графікою, програми динамічної математики для створення аплетів [4, 5] і підтримки інтерактивності освітнього ресурсу [14].

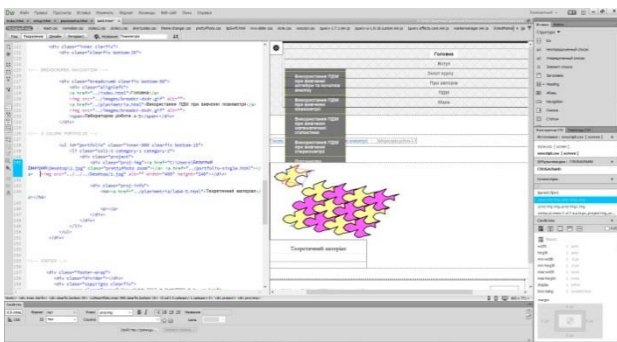


Рис. 2. Фрагмент розробки ЕП у *Adobe Dreamweaver*

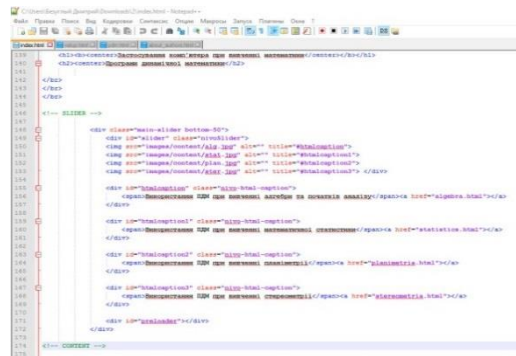


Рис. 3. Фрагмент розробки ЕП у текстовому редакторі *Notepad++*

Головна сторінка створеного ЕП представлена на рис. 4. Переміщення по розділам підручника можливе за допомогою горизонтального меню у верхній частині сторінки або за допомогою кнопок, які встановлені на його сторінках, а також пунктів меню, що розкриваються (рис. 5).

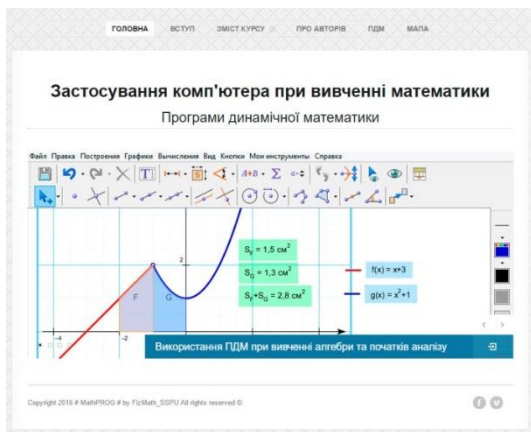


Рис. 4. Головна сторінка ЕП

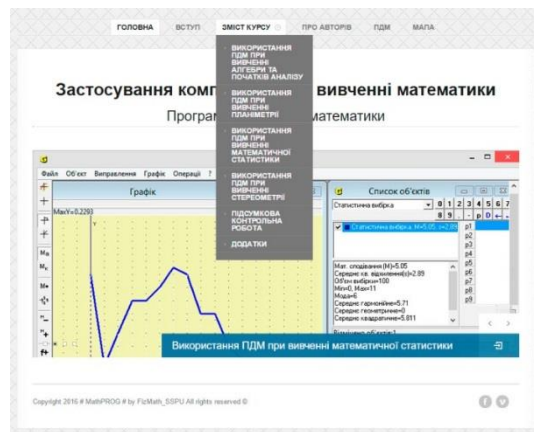


Рис. 5. Демонстрація переміщення по розділам ЕП

Створений підручник має зручний, простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс (рис.6). Також він побудований за модульним принципом і вміщує у собі текстову частину, графіку та інтерактивний блок, який містить динамічні аплети, створені на базі програми динамічної математики *GeoGebra* [11] (рис.7). Зміст матеріалу ЕП не дублює матеріал, поданий у друкованому виданні – він його доповнює.

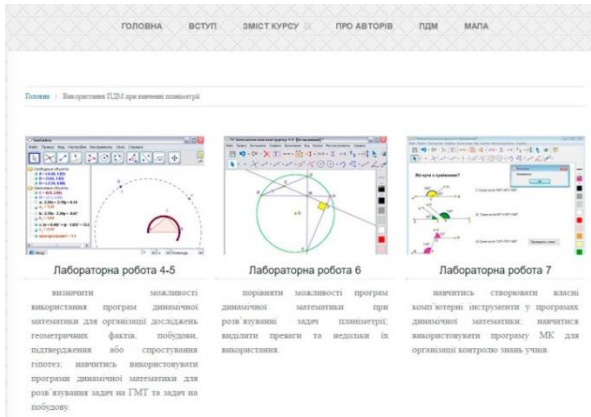


Рис. 6. Структура розділу ЕП



Рис. 7. Структура лабораторної роботи ЕП

Так кожен розділ містить по декілька лабораторних робіт, в яких передбачені теоретичний блок та практична частина. Теоретичний блок (де це можливо і доцільно) містить аплети із вказівками, що забезпечує високий рівень інтерактивності (рис. 8).

Аплет 1

Приклад 1. (GeoGebra) Дослідити суму кутів опуклого чотирикутника.

Для цього побудуємо чотирикутник та обчислимо суму його кутів. Інструментом Многоугольник вказуємо послідовно вершини многокутника (початкову вершину треба повторити в кінці як останню вершину многокутника). Многокутник при цьому виділяється кольором, який можна змінити у властивостях многокутника.

Для відображення динамічного надпису скористаємося інструментом Текст. У текстовому полі діалогового вікна надрукуємо: сума кутів чотирикутника $\angle DAB + \angle ABC + \angle BCD + \angle CDA = \alpha + \beta + \gamma + \delta = \epsilon$, попередньо обчисливши суму ϵ кутів многокутника. Динамічний рисунок для дослідження суми кутів чотирикутника готовий.



Рис. 8. Приклад сторінки ЕП з динамічним аплетом

Вставка інтерактивних аплетів в ЕП не представляє великої складності. Якщо веб-сторінку з аплетом вже згенеровано, то потрібно скопіювати її код (рис. 9) і вставити в код потрібної сторінки ЕП.

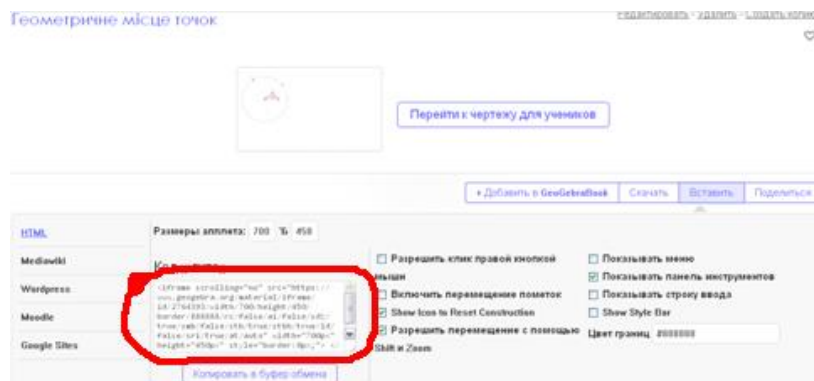


Рис. 9. Код сторінки згенерованого аплету

Практичні завдання кожної лабораторної роботи розроблені у кількості 12 варіантів. До того ж для виконання завдань із використанням тієї чи іншої програми динамічної математики ці програми підвантажуються через гіперпосилання (рис. 10).

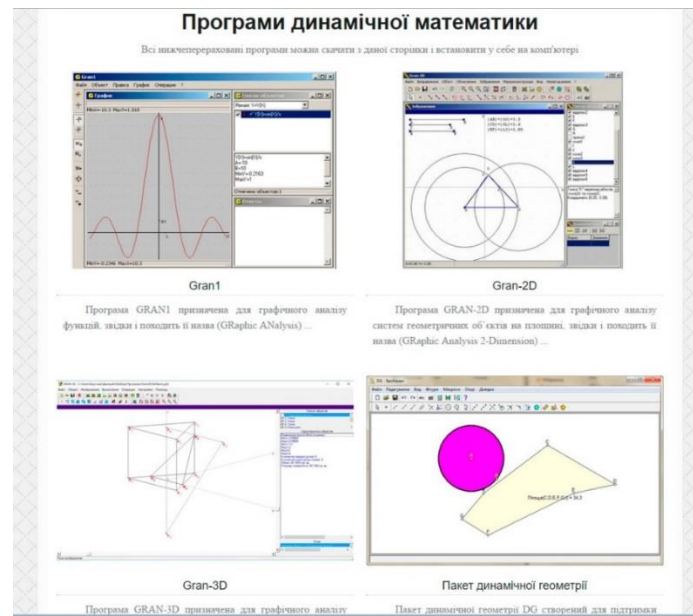


Рис. 10. Перехід до програм динамічної математики в ЕП

Висновки. Специфіка спецкурсу «Застосування комп’ютера при вивченні математики» у вивченні програм динамічної математики. Ідея динамізації червоною стрічкою проходить через весь курс. Тому звичайного друкованого підручника недостатньо, наприклад, для самостійного вивчення деяких тем курсу. На допомогу в цьому питанні приходять ЕП, але обов’язково з високим рівнем інтерактивності для можливості організації навчального експерименту безпосередньо в рамках підручника. Такий рівень інтерактивності реалізується за рахунок вбудовування в нього динамічних аплетів, які сгенеровані на базі програм динамічної математики.

Використання ЕП із вбудованими аплетами дозволяє вивести навчання на якісно новий рівень: організація безпосереднього експерименту у інтерактивному режимі для побудови гіпотез чи підтвердження певного факту сприяє більш ґрунтовному засвоєнню навчального матеріалу, підвищує зацікавленість у навчанні і демонструє шляхи використання ІТ у незвичному для традиційного подання матеріалу ключі [2, 3].

Список використаних джерел

1. Olena V. Semenikhina, Vladimir G. Shamonya, Olga N. Udovychenko, Artem A. Yurchenko. Electronic Textbook in the Context of Educational Trends and Modern Internet Technologies // Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya, 2014. – Vol.(2), № 2. – Pp. 99-107. – Режим доступу до журн.: http://ejournal18.com/journals_n/1420450397.pdf
2. Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2014. – No 1 (2). – С. 5-11.
3. Безуглий Д. Прийоми візуального подання навчальної інформації // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2014. – No 2 (3). – С. 7-15.
4. Безуглий Д. С. Створення інтерактивних аплетів у програмі GeoGebra як засіб візуалізації математичних знань / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (НПК-2015), м. Суми, 2-3 грудня 2015 р. – Суми : ВВП «Мрія», 2015. – Том 1. – С.134-136.
5. Безуглий Д. С. Створення інтерактивних аплетів у програмі The Geometer’s Sketchpad як засобів візуалізації математичних знань / Д. С. Безуглий // Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Інформаційні технології: теорія, інновації, практика». – 15-18 грудня 2015 р. – Полтава. – 2015. – С. 15-18.
6. Вуль В. А. Электронные издания / В. А. Вуль. – СПб.:ВХВ Петербург, 2013. – 308 с.
7. Зимина О. В. Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании: теория, методика, практика / О. В. Зимина. – М.: МЭН, 2013. – 335с.
8. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.npu.edu.ua/>.
9. Раков С. А. Математична освіта: компетентісний підхід з використанням ІКТ: Монографія / С. А. Раков. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.

10. Семеніхіна О. В. Застосування комп'ютерів при вивченні математики. Програми динамічної математики: навчальний посібник / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк. – Суми: ВВП «Мрія», 2016. – 144с.
11. Семеніхіна О. В. Інтерактивні аплети як засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань та особливості їх розробки у GeoGebra / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк, Д. С. Безуглий // Комп'ютер в школі і сім'ї. – 2016. – № 1. – С. 27-30.
12. Сумський державний університет: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sumdu.edu.ua/>.
13. Удовиченко О. Н. Электронный учебник как современное средство обучения: анализ определений / О. Н. Удовиченко // Вестник ТулГУ. Серия. Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. – 2013. – Вып. 12. – С. 197-202.
14. Юрченко А., Удовиченко О. З досвіду створення електронного підручника як засобу підтримки навчального процесу / Удовиченко О., Юрченко А. // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (2). – С. 27-32.
15. Юрченко А.О. Електронні підручники: аналіз тенденцій / О.М. Удовиченко, А.О. Юрченко // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс - 2014»: матеріали Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (20-21 березня 2014 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 3 / упорядник Чашечникова О.С. – Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія» ТОВ, 2014. – С. 58-60.

Анотація. Безуглий Д.С. Технологія створення електронного підручника із вбудованими інтерактивними аплетами.

В статті розглянуто технологію створення електронного підручника з високим рівнем інтерактивності, який реалізується за рахунок вбудовування інтерактивних аплетів, згенерованих на базі програм динамічної математики. Дана технологія ілюструється на прикладі створеного електронного підручника на підтримку вивчення спецкурсу «Застосування комп'ютера при вивченні математики».

Ключові слова: електронний підручник, інтерактивний аплет, програми динамічної математики, GeoGebra.

Аннотация. Безуглый Д.С. Технология создания электронного учебника со встроенными интерактивными апплетами.

В статье рассмотрена технология образования электронного ученика с высоким уровнем интерактивности, который реализуется за счет встроенных интерактивных апплетов на базе программ динамической математики. Данная технология проиллюстрирована на примере электронного ученика в поддержку изучения спецкурса «Использование компьютера при изучении математики».

Ключевые слова: электронный учебник, интерактивный апплет, программы динамической математики, GeoGebra.

Abstract. Bezugly D.S. Technology of creation of electronic textbook with embedded interactive applets.

The article describes the technology of creation of the electronic textbook with a high level of interactivity, which is implemented by embedding of interactive applets. These applets are created on the basis of dynamic mathematics software, particularly software GeoGebra, which is the best suited for creating of applets. Three stages of creation of the electronic textbook are described. Two software for creating electronic textbooks in the form of html-page: html-editor AdobeDreamweaver and text editor NotePad++, are described. The advantages and disadvantages of these software are analyzed. In addition to html-editor or text-editor software for program for work with raster and vector graphics, dynamic mathematics program for creating applets and support interactivity of the educational resource, are used. The finished tutorial is a multi-page hypertext document, which contains to every laboratory work theoretical material with examples, in the form of applets, and in the form of conventional static sketches, practical exercises, and a dynamic mathematics software. Practical tasks of each laboratory work were developed in number of variants 12.

The specifics of the special course "Application of computer in the study of mathematics" is in the study of dynamic mathematics software. This electronic textbook has a high level of interactivity, which is implemented with embedded applets in order to allow the organization of educational experiments designed in the framework of the textbook. The use of the electronic textbook with the built-in applets allows to take learning to a new level: the organization of direct experiment in an interactive mode to build hypotheses or confirmation of a particular fact contributes to a more thorough assimilation of educational material, increases the interest in learning and demonstrating ways of using information technology in an unusual traditional ideas.

Keywords: electronic textbook, interactive applet, dynamic mathematics software, GeoGebra.