

О. П. Пінчук

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

ІНТЕРАКТИВНІ КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

У статті розглянуто використання мультимедійних навчальних продуктів у процесі навчання фізики як перспективного засобу формування предметних компетентностей учнів основної школи. Зроблено акцент на застосування готових інтерактивних комп'ютерних моделей.

Ключові слова: предметна компетентність, засоби навчання, мультимедійна технологія, мультимедійний продукт.

Серед найбільш значущих рис системи освіти ХХІ століття найчастіше називають формування відкритої системи освіти, яка дозволяє кожній людині обирати свою особистісну траєкторію навчання, а також застосування нових, передусім мультимедійних інформаційних технологій у процесі відбору, накопичення, систематизації і передачі знань. У всесвітній доповіді з освіти «Учителі, педагогічна діяльність і нові технології» (Париж: ЮНЕСКО, 1998) було акцентовано увагу міжнародних освітніх організацій та суспільства в цілому на те, що коли школи будуть відставати від розвитку інформаційних технологій і не включати їх у навчальний процес, а методи пошуку знань у школі та поза нею стануть дуже різними, то врешті-решт виникне питання про її доцільність. Сучасні інформаційні технології, під якими сьогодні розуміють: персональні комп'ютери, мультимедійне програмне та апаратне забезпечення, мережі кабельного телебачення з високою пропусковою спроможністю, телефонні лінії та Internet, утворюють принципово нове соціальне середовище, що має великий вплив на всі сфери людської діяльності.

Засоби навчання, з одного боку, розвиваються адекватно науково-технічному прогресу, реалізуючи його новітні досягнення у навчальному процесі. З іншого – засоби навчання відтворюють методичні досягнення педагогічної науки. Учені-педагоги наголошують: еволюція засобів навчання визначається потребами педагогічної науки і практики, а їх розвиток спрямовується на задоволення цих потреб [1, 2].

Технічні засоби навчання, які реалізовані за допомогою програмних та апаратних засобів мультимедійних технологій, є відносно новим елементом навчального середовища загальноосвітньої школи. Форми реалізації та методика їх використання у навчально-виховному процесі є актуальним напрямом розвитку дидактики.

Останнім часом активно досліджуються деякі аспекти психолого-педагогічного обґрунтування використання засобів мультимедійних технологій у навчанні. Серед них праці вітчизняних дослідників Гуржія А.М. (особливості організації навчально-виховного процесу у кабінеті фізики, навчальне обладнання), Жалдака М.І. (використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання математики, фізики та інформатики), Жука Ю.О. (засоби навчання у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі), Заболотного В.Ф. (демонстраційні комп'ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять), Лапінського В.В. (використання учителем мультимедійної техніки на уроках фізики) та інших.

Нами досліджувалися проблеми створення та використання мультимедійних продуктів, об'єктивні перешкоди їх ефективному використанню у навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи, характеристики, які, на нашу думку, повинен мати якісний навчальний мультимедійний продукт [3].

Різноманітність і насиченість доступних інформаційних ресурсів є певною ознакою сьогодення. Створення освітнього середовища, що містить ситуації, в яких для досягнення успіху виникає потреба у використанні різних інформаційних джерел може позитивно впливати на ефективність навчально-виховного процесу та підвищення рівня предметної компетентності учнів зокрема. Нами розглядалися [4] питання раціонального використання інформаційних джерел. А саме, залучення учнів до розв'язання завдань з фізики основної школи, які орієнтовані на роботу з різними джерелами інформації. Джерелами інформації у процесі навчання фізики є спеціальна література (підручники, посібники, задачники, довідники); мультимедійні продукти (електронні енциклопедії, віртуальні лабораторії, відео-фрагменти, флеш-анімації); об'єкти природи; середовище комунікацій (пояснення учителя, відповіді інших учнів).

Навчальний предмет як дидактично обґрунтована система знань і умінь, відібраних з відповідної галузі науки, зокрема фізики, є результатом формування колективного досвіду. Нами була обґрунтована [5] можливість формування предметної компетентності учнів у процесі навчання фізики шляхом переходу такої системи знань у особистісно значущу через встановлення та активізацію зв'язків між окремими фізичними поняттями. Однією з форм організації такої роботи є урок-лабораторна робота, з використанням комп'ютерних моделей.

Засвоєння учнями системи фізичних понять, здатність застосовувати отримані у процесі пізнання уміння у практичній діяльності є одним із головних завдань навчання фізики в середній школі. Поєднання використання мультимедійних навчальних продуктів та саморобних приладів з реальними дослідами забезпечує досягнення освітніх цілей, які закладено у навчальних програмах з фізики.

Наша стаття присвячена розв'язанню деяких питань оптимального використання мультимедійних навчальних продуктів з метою формування і розвитку предметних компетентностей учнів.

Зазначимо, що під мультимедійними навчальними продуктами ми розуміємо документи, які несуть в собі інформацію різних модальностей, припускають використання спеціальних технічних пристроїв для їх створення та відтворення і використовуються з певною дидактичною метою [5].

Предметна компетентність учня з фізики передбачає, серед іншого, високий рівень сформованості абстрактного мислення, уміння аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки, узагальнення [7]. Завдання, в якому вимагалось проаналізувати графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах, було включено і до зовнішнього незалежного оцінювання з фізики випускників загальноосвітньої школи у 2009 році [6].

Уміння аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами формується в основній школі у ще 8 класі, коли про функцію та її властивості учні мають лише загальні уявлення. На уроках фізики учні вчать представляти результати вимірювання у вигляді таблиць і графіків, будувати графіки залежності швидкості тіла від часу та пройденого шляху від часу для рівномірного прямолінійного руху, аналізувати графіки теплових процесів.

Конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо) є важливим етапом діяльності учнів при розв'язуванні фізичних задач, впливовим чинником формування предметної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики.

Деякі мультимедійні навчальні продукти дозволяють одночасно проводити експеримент, змінюючи значення фізичних величин, і спостерігати побудову відповідних графічних залежностей між цими величинами, що додає навчальному матеріалу особливої змістовної наочності (рис. 1).

Такими можливостями володіє PhET (Physics Education Technology) – вільний програмний пакет з відкритими вихідними кодами під ліцензією GNU/GPL, доступний усім користувачам Інтернет. Метою цього пакету є інтерактивне моделювання фізичних явищ і процесів для демонстрації їх у процесі навчання. Значна частина інтерактивних симуляцій перекладена українською мовою [9, /simulations/translations.php#uk].

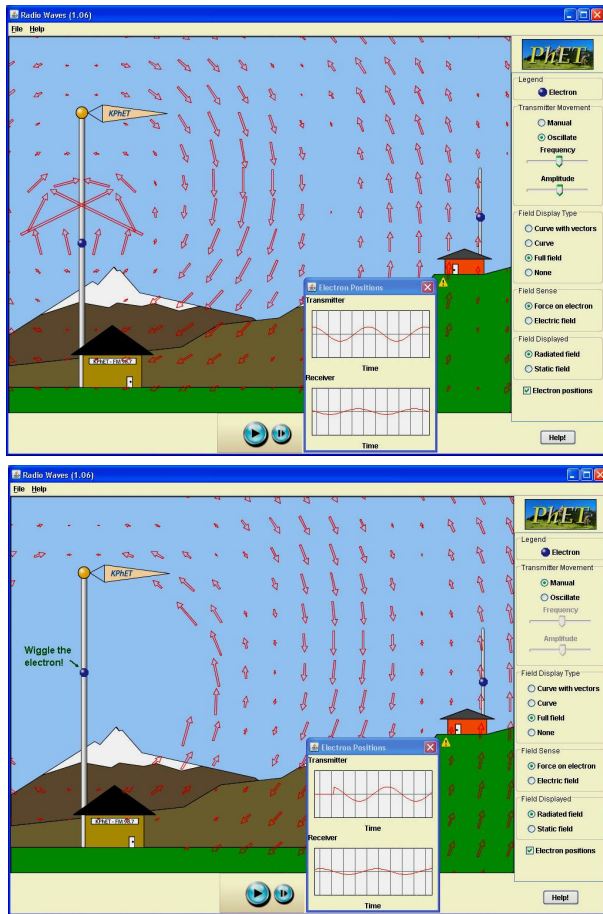


Рис. 1. Java-аплет «Радіохвилі» [9]

Навчання побудові та аналізу графіків залежності швидкості тіла від часу та пройденого шляху від часу для рівномірного прямолінійного руху може бути організовано з використанням Java-аплета «The Moving Man» (Java-аплет – це програма, яка написана на мові Java, вбудована у веб-сайт і виконується у середовищі браузера, перекладена українською) [9, The Moving Man]. Програма допомагає при вивченні таких понять механіки: система відліку, траєкторія, координата, переміщення, шлях, швидкість, прискорення. На великому екрані, інтерактивній дошці або дисплеї комп'ютера учні можуть одночасно спостерігати за переміщенням «маленької людини», побудовою графіків руху $(x(t), v(t), a(t))$ та відповідними значеннями фізич-

них величин $([x]=i, [v]=\frac{i}{\tilde{n}}, [a]=\frac{i}{\tilde{n}^2})$ (рис. 2). Учні не

тільки спостерігають за змінами напрямку і швидкості руху тіла. Програма надає можливість учителю організувати продуктивне обговорення причин зміни властивостей графіків залежностей та проаналізувати зв'язок між особливостями руху та графічною формою, яка описує цей рух.

Можливі такі режими роботи програми:

- 1) пересувати мишею людину та спостерігати за графіками і відповідними значеннями фізичних величин;
- 2) встановлювати слайдери / повзунки на певних відмітках і спостерігати за симуляцією відповідного руху;
- 3) переглядати фрагменти з повільним відтворенням і можливістю зробити паузу.

Кожну з панелей (переміщення, швидкість, прискорення) можна тимчасово виключити. Наприклад, для роботи у 8 класі доцільно відключити панель прискорення (рис. 2).

Перегляд фрагментів графіків з повільним відтворенням і можливістю зробити паузу дозволяє учителю сформулювати низку питань та завдань, які спрямовані на формування предметних умінь та способів навчальної діяльності. А саме, розрізняти види механічного руху за його параметрами, розв'язувати задачі на аналіз графіків руху тіл і

визначення за ними параметрів руху, самостійно будувати графік зміни однієї фізичної величини за графіком іншої.



Рис. 2. Механічний рух

Робота з мультимедійними навчальними продуктами часто вимагає інсталяції додаткових програм, потребує постійної уваги до вірусної безпеки комп'ютера. Наприклад, для роботи з «Відкритою фізикою» додатково встановлюють Microsoft Internet Explorer 6.0; Macromedia Flash Player 7.0.14.0; SUN JRE 1.4.1_01; Microsoft Java VM; Adobe Shockwave Player та інші.

Для нормальної роботи аплетів Java і комп'ютерних моделей у меню Microsoft Internet Explorer необхідно обирати **низький** рівень безпеки для **внутрішньої мережі**. При перегляді інших веб-сторінок (особливо, через Інтернет), рекомендовано попередньо встановлювати більш високий рівень безпеки. Крім того, Internet Explorer може блокувати запуск мультимедійного навчального продукту, оскільки той містить активні файли. Тоді необхідно у меню «Властивості / Властивості оглядача / Додатково» включити опцію «Дозволити запуск активного вмісту файлів на моєму комп'ютері». Проте, необхідно знати, що після включення цієї опції всі HTML – документи можуть запускати активні компоненти за допомогою Internet Explorer. У цьому випадку є небезпека зараження комп'ютера вірусами.

Наш аналіз досвіду практикуючих учителів фізики [3, 5, 8] та особистий досвід викладання фізики в основній школі дозволив визначити переваги використання у навчальному процесі інтерактивних комп'ютерних моделей порівняно з традиційним вивченням відповідних тем курсу.

У першу чергу, комп'ютерні моделі дозволяють у динаміці відтворювати тонкі деталі фізичних експериментів і явищ, які зазвичай «вислизують» при спостереженні реальних експериментів (рис. 3).

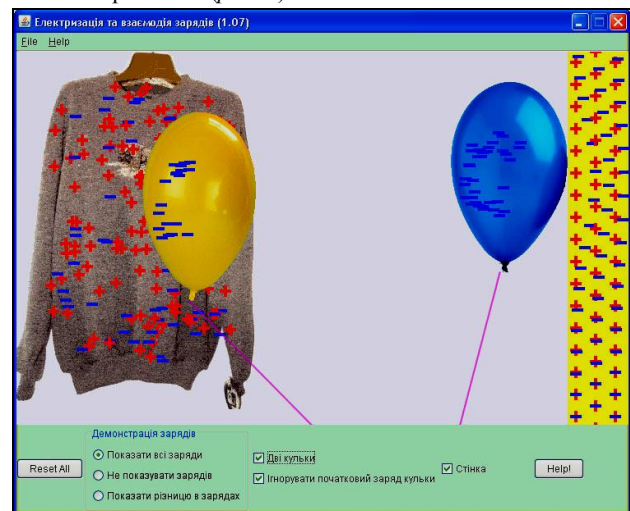


Рис. 3. Java-аплет «Електризація тіл» [9]

По-друге, комп'ютерне моделювання дозволяє змінювати в широких межах початкові параметри і умови

дослідів, варіювати їх часовий масштаб, а також моделювати ситуації, недоступні у реальних експериментах (рис. 4).

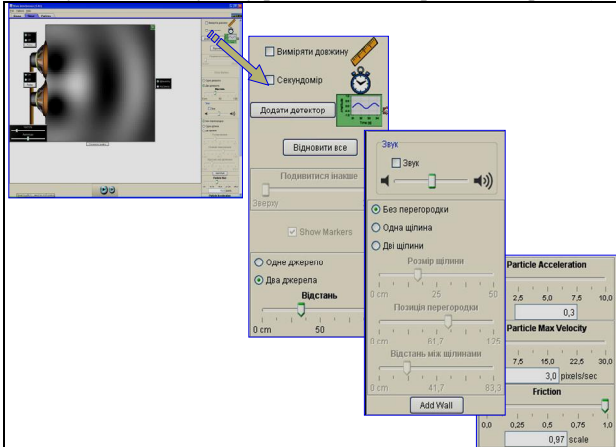


Рис. 4. Java-аплет «Інтерференція звукових хвиль» [9]

Крім того, при використанні динамічних моделей комп'ютер надає можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі з поетапним включенням у розгляд додаткових ускладнюючих чинників, які поступово наближають цю модель до реального явища.

На нашу думку, активне використання завдань творчого і дослідницького характеру із залученням засобів мультимедійних технологій є доцільним у старших класах. У учня основної школи, як правило, малий або відсутній досвід використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній діяльності, слабо розвинені навички самостійної діяльності, не сформовані уміння дослідницького характеру. Увага учнів розпорошується на керування мультимедійним продуктом, виникають додаткові труднощі у досягненні навчальної мети, проникненні у сутність, причини і наслідки фізичних явищ та процесів.

На будь-якому етапі навчання для організації продуктивної діяльності учнів у процесі виконання навчального завдання з використанням засобів мультимедійних технологій необхідно виділити час на ознайомлення з програмним продуктом (віртуальні лабораторії Квazar-Мікро, комп'ютерні моделі Фізикону та інші). Якщо учень має певні навички оперування такими засобами, у нього не виникає необхідності звертатися до покрокової інструкції, а є можливість зосередитися на сутності фізичного дослідження. Інший вихід із становища – використовувати учителем мультимедійні продукти лише з демонстраційною ціллю.

Враховуючи вікові особливості учнів основної загальноосвітньої школи та предметну область (фізика), вважаємо, що ефективним у процесі формування предметних компетентностей учнів є використання у навчальному процесі інтерактивних комп'ютерних моделей, які дозволяють:

- формувати фізичні поняття,
- встановлювати зв'язок між поняттями, вивчати залежності між фізичними величинами,

УДК 53(076.1):371.02

А. В. Примаков

Полтавський державний педагогічний університет

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТНЬОЇ ПОЛІТИКИ

Для покращення підготовки майбутнього вчителя фізики необхідно не тільки збільшити кількість годин на практичні заняття, але й суттєво змінити якісне наповнення їх змісту. Так, одним з можливих варіантів є розв'язування некоректно сформульованих задач, самостійне складання задач студентами відповідно до поставленої дидактичної мети, аналіз методичних і дидактичних матеріалів в мережі Інтернет. Також доцільно більш широко застосовувати різноманітні математичні методи.

Ключові слова: фізика, задача, самостійне складання, мислення.

Постановка проблеми. Процеси міжнародної інтеграції та створення якісно нових вимог до підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів потребує готувати викладачів нового покоління з новим типом педагогічного

- відпрацьовувати уміння розв'язувати задачі на зв'язок між фізичними величинами.

Застосування комп'ютерних моделей не вичерпує широких можливостей мультимедійних навчальних продуктів. Заповнення прогалин науково-популярної літератури для школярів, створення дидактичних матеріалів для розв'язування практичних задач, вивчення та пояснення принципу дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору – інші напрями використання мультимедійних навчальних продуктів.

Список використаних джерел:

1. Гуржій А. М. Засоби навчання : навчальний посібник / Гуржій А. М., Жук Ю. О., Волинський В. П. – К. : ІЗМН, 1997. – 208 с.
2. Жук Ю. О. Засоби навчання як параметр освітнього простору / Ю. О. Жук // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 5. – С. 13–18.
3. Пінчук О. П. Використання мультимедійних продуктів у системі загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / О. П. Пінчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – № 3(4). – Режим доступу до журн.: <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>.
4. Пінчук О. П. Деякі аспекти підвищення якості самостійної пізнавальної діяльності учнів у процесі компетентісно орієнтованого навчання / О. П. Пінчук // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін : зб. наук.-метод. праць. – Рівне : Волинські обереги, 2009. – С. 122–127.
5. Пінчук О. П. Дидактичний потенціал мультимедійних технологій у загальноосвітній школі / О. П. Пінчук // Наукові записки : Зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Вип. LXVI (66). – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – С. 155–164.
6. Інформація про завдання тесту з фізики [Електронний ресурс] / Український центр оцінювання якості освіти ; Результати тестів-2009. – липень 2009. – Режим доступу: <http://www.testportal.gov.ua/files/InfFiz2009.zip>.
7. Програма зовнішнього незалежного оцінювання з фізики [Електронний ресурс] / Український центр оцінювання якості освіти ; Програми ЗНО-2009. – липень 2009. – Режим доступу: http://www.testportal.gov.ua/files/Fiz_2009.zip.
8. Методические материалы. Модели уроков [Електронний ресурс] / Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов ; Интерактивные лабораторные работы по физике. – Режим доступу : <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/bf5c59d6-a562-2c61-9d98-139ac12015dd/114735/>.
9. Interactive Science Simulations [Електронний ресурс] / Веб-сайт проекту PhET. – University of Colorado, 2009. – Режим доступу : <http://phet.colorado.edu>.

The article deals with usage of multimedia educational products in the process of studying physics as a mean of subject competency forming of general school students. It is made an emphasis on usage of ready-made computer models.

Key words: subject competency, teaching facilities, multimedia technologies, multimedia products.

Отримано: 3.08.2009

мислення. В цьому контексті особливого значення набуває проблема розвитку інтелекту майбутніх викладачів. Постає завдання не просто "дати" студентам певну кількість знань, а виробити самостійність мислення, навчити застосовувати