

УДК 004.032.6:[378.091.26:53

Юрій Коломієць,
кандидат педагогічних наук, старший викладач
ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний
університет імені Григорія Сковороди»

ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ У ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ

Актуальною проблемою підготовки спеціалістів є рівень фахової підготовки, головним засобом визначення якості знань студентів виступає контроль, як один із компонентів діагностування навчальних досягнень студентів. У статті проведено дослідження дидактичних особливостей практичного використання мультимедійних засобів контролю знань із загальної фізики у професійній підготовці вчителів трудового навчання. Особлива увага звернута на реалізацію тестового контролю знань засобами мультимедіа, як важливого чинника активізації навчального процесу.

Ключові слова: навчальний процес, інформаційні технології, тестовий контроль, мультимедійні засоби, технологічна освіта, загальна фізика.

Актуальной проблемой подготовки специалистов является уровень профессиональной подготовки, главным средством определения качества знаний студентов выступает контроль, как один из компонентов диагностирования знаний студентов. В статье проведено исследование дидактических особенностей практического использования мультимедийных средств контроля знаний по общей физике в профессиональной подготовке учителей трудового обучения. Особое внимание обращено на реализацию тестового контроля знаний средствами мультимедиа, как важного фактора активизации учебного процесса.

Ключевые слова : учебный процесс, информационные технологии, тестовый контроль, мультимедийные средства, технологическое образование, общая физика.

The basic requirement for higher education in modern conditions is its focus on the development of a creative personality that can effectively to solve industrial, social and economic problems of today. Among the urgent problems of modern teacher of labor training level of professional training that meets the challenges of today occupies the most important place, and depends on the semantic content and the effectiveness of the educational process of high school Ukraine. But the main means of determining the quantity and quality of learning

and skills students control acts as one of the essential components of the process of diagnosing educational achievements of future specialists. The article features the research of teaching practical use of multimedia controls knowledge of General Physics in the training of teachers of labor studies. Particular attention is paid to the implementation of knowledge testing means media as an important factor in activating learning process.

Key words: *educational process, information technology, test control, multimedia, technology education, general physics.*

В умовах функціонування сучасного інформаційного соціуму потреба насичення навчального процесу вищої школи інформаційно-комунікаційними технологіями є актуальною і беззаперечною, оскільки кінцева мета підготовки вчителя технологій полягає у всеохоплюючій раціоналізації їхньої інтелектуальної діяльності, як засобу формування професійних компетенцій, використання нових інформаційних технологій з метою радикального підвищення ефективності та якості підготовки фахівців з новим типом мислення, що відповідає вимогам постіндустріального суспільства.

Особливості реалізації Болонського процесу, особливо в сучасних умовах, передбачають проведення вимірювань навчальних досягнень студентів технологічного напрямку підготовки, надважливою ланкою навчального процесу в цьому аспекті стає застосування тестових технологій, базованих на засобах мультимедіа [1].

Як показує практика сьогодення, залишається невирішеною проблема розробки і впровадження мультимедійних тестових завдань, що мають професійну спрямованість, з метою їхнього використання у різних видах контролю навчальної діяльності студентів напряму підготовки «Технологічна освіта».

Аналіз наукових праць, педагогічної літератури засвідчив актуальність проблеми організації викладання загальної фізики для студентів технологічного напрямку підготовки у відповідності з вимогами сьогодення.

Загальні теорії використання мультимедійних засобів в освіті у своїх роботах розглядали В. П. Агеєв, Р. І. Адамов, В. П. Безпалько, В. Ю. Биков, А. С. Васюра, О. Ю. Гаєвський, А. М. Горшков, С. В. Дмитрієв, А. П. Єршов, П. М. Жданович, К. К. Колін, С. С. Свириденко, О. Ю. Соколов, В. В. Таргонська.

Методичне забезпечення організації навчання загальної фізики та вимірювань навчальних досягнень студентів висвітлено у наукових дослідженнях О. І. Бугайова, Г. Ф. Бушка, С. У. Гончаренка, Г. П. Грищенко, А. В. Касперського, Е. В. Коршака, Д. Я. Костюкевича, О. І. Ляшенка, М. Т. Мартинюка, В. Д. Сиротюка, В. І. Сумського.

Гуманізація та індивідуалізація фізичної освіти, як головні напрямки модернізації курсу загальної фізики у ВНЗ, розглянуто в дослідженні Т. В. Скубій [9].

Проблеми організації процесу викладання загальної фізики у вузах

України в контексті впровадження основних положень Болонського процесу висвітлено у статті Ю. А. Пасічника [6].

Дидактичні особливості використання тестових технологій і практичного застосування тестів, аналіз наукових досліджень Л. Ю. Благодаренко, М. Т. Мартинюка, Л. В. Мініч, В. П. Сергієнка та інших, вказують на те, що тестові матеріали навчальних досягнень студентів в умовах сьогодення потребують подальшої розробки і вдосконалення.

Отже, важливою передумовою підвищення якості технологічної освіти в сучасних умовах є удосконалення організації і проведення контролю знань та умінь студентів напряму підготовки «Технологічна освіта»; особливу позицію у загальній системі контролю має займати контроль навчальних досягнень студентів з допомогою мультимедійних засобів.

Метою статті є дослідження дидактичних особливостей підготовки та практичного використання мультимедійних засобів контролю знань із загальної фізики у професійній підготовці вчителів трудового навчання з урахуванням перелічених вище невирішених питань.

Перед навчальним процесом у сучасному вищому навчальному закладі ставиться багато завдань, серед яких можемо виділити багатовимірність та різноманітність [4].

Педагогічні інформаційні технології загалом, та мультимедійні технології зокрема, виступають, на нашу думку, одним з головних рушіїв навчального процесу, оскільки створюють можливість акумуляції аудіо- та відеоконтенту (відео, зображень, текстів, аудійованих та анімованих комплексів даних з можливістю реконструювання масивами аудіо- та відео ефектів).

Проведений аналіз сучасних наукових досліджень та досвід роботи автора показує, що дидактично виправдане застосування інформаційних технологій дозволяє ефективно змінити як способи подачі навчального матеріалу із загальної фізики, так і дослідження рівня засвоєння знань студентами [3]. Відмітимо, що якість засвоєння теоретичного матеріалу в цьому випадку не поступається тій, яка досягається при традиційному читанні лекцій, а процес вимірювання навчальних досягнень студентів технологічного напрямку підготовки стає більш ефективним.

Для розуміння суті розглянутих нижче новітніх мультимедійних технологій підготовки вчителів трудового навчання, необхідно, насамперед, звернутися до з'ясування їх дефініцій. Термін мультимедіа – латинського походження, що поширився за рахунок англомовних джерел («multy» – множинний, складний та «media» – середовище, засіб, спосіб).

Отже, у перекладі з латинської «мультимедіа» означає «множинний засіб» або «багато середовищ». Оскільки технології мультимедіа є комплексними, окремі їх елементи останнім часом називаються самостійними термінами, де слово «мультимедіа» трансформується в прикметник «мультимедійний/а»: мультимедійна система, мультимедійні

програми [7].

Інформаційно-технічний розвиток суспільства ставить підвищені вимоги до професійної підготовки молодого спеціаліста, вимагаючи високого рівня компетентності останнього, що і є передумовою активізації інформаційного насичення навчального процесу, його інтелектуалізації. Відповідно виникає вимога модернізації процесу контролю знань студентів, особливо з дисциплін фізико-математичного циклу [5].

В цьому аспекті все більшого поширення набувають автоматизовані системи контролю знань, зокрема системи, в основу яких покладено мультимедійні технології.

Тут ми погоджуємося з думкою Т. Л. Салівон, що педагогічний контроль є однією з основних форм організації навчального процесу, оскільки дозволяє здійснити перевірку результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів, педагогічної майстерності викладача, а також якості створеної навчальної системи [8].

Аналіз наукової літератури показав, що розробка і використання тестових завдань у спеціалізованих комп'ютерних контрольно-навчальних програмах дозволяє викладачеві не тільки проводити систематичний контроль за рівнем знань студентів, а й організовувати самостійне виявлення прогалин у знаннях студентами як у навчальний, так і у позанавчальний час, а також вживати заходів для їх ліквідації, тобто в даному випадку мова йде про навчальний потенціал тестових завдань [2].

Розглянемо особливості розроблення тестових завдань засобами інформаційних технологій (прикладне програмне забезпечення) iSpring Suite, які використовувалися нами у процесі викладання курсу «Загальна фізика». Безпосередньо ми використовували редактор тестів iSpring QuizMaker пакету iSpring Suite – розробку компанії під назвою iSpring, чий програмні продукти для створення онлайн-презентацій і електронних курсів користуються популярністю в усьому світі.

В першу чергу це стосується пакету iSpring Suite, який використовують в школах, університетах і в бізнес-середовищі. У нього входять надбудова для Microsoft PowerPoint, редактор тестів iSpring QuizMaker і утиліта для створення інтерактивності iSpring Kinetics. В цей пакет також входить інша цікава програма iSpring Converter, яка дозволяє опублікувати презентації з PowerPoint у форматі HTML5, щоб інші користувачі могли переглянути їх в Інтернеті з будь-якого пристрою, включаючи iPad.

Програма iSpring Suite є надбудовою для Microsoft PowerPoint (починаючи з версії 2007), а не самостійним редактором.

Такий підхід обумовлений в першу чергу великою популярністю даного продукту. Користувачам не потрібно перенавчатися роботі, і вони можуть використовувати всю міць PowerPoint в сукупності з унікальним функціоналом iSpring Suite, який не реалізований в поточних версіях Microsoft Office і навряд чи буде повністю реалізований в подальшому.

При запуску надається право вибору програми з пакету.

З його допомогою можна додавати на слайди такі елементи, як: тести з iSpring QuizMaker, інтерактивності з iSpring Kinetics, флеш-ролики в форматі SWF, відео з YouTube і веб-об'єкти, тобто, просто кажучи, фрейми.

І якщо вставка роликів YouTube для останніх версій PowerPoint вже неактуальна – ця можливість присутня в програмі за умовчанням, – то все інше робить потенціал презентацій набагато ширше.

Використання флеш-роликів дозволяє задіяти на слайдах весь арсенал технології Adobe Flash, на основі якої можна створювати будь-які мультимедійні інтерактивні ефекти.

Додавання фреймів уможливорює демонстрацію всередині презентації будь-яку веб-сторінку в Інтернеті.

За допомогою тестів можна перевірити, наскільки добре студенти засвоїли презентацію чи матеріал проведеної лекції.

Інша можливість iSpring Suite – запис аудіо і відео, які будуть супроводжувати слайди. Власне, запис звуку присутній і в стандартних засобах PowerPoint, але в даній надбудові вона реалізована на порядок зручніше і під іншим ідеологічним нахилом.

Зауважимо, що, додавши той чи інший унікальний для PowerPoint об'єкт, він не буде відображатися на самому слайді і при перегляді презентації всередині самої програми. Замість об'єктів буде відображатися білий фон або символічна картинка. Переглянути презентацію з усіма ефектами можна тільки при експорті ролика через iSpring Suite. При цьому, крім самих слайдів, до презентації може бути доданий програвач, що містить додаткову інформацію і кнопки управління. Презентація може відображатися всередині програвача.

При публікації презентації через iSpring Suite ви можете вбудувати її на веб-сторінку, в блог, завантажити в систему дистанційного навчання – тобто використовувати набагато ширше. Експорт здійснюється у форматі Adobe Flash. Доступні чотири варіанти публікації: Web, CD, iSpring Online і СДО.

У першому випадку ви отримаєте папку з роликом і HTML-файлами, які підходять для розміщення в Інтернеті. У другому випадку ролик буде упакований в EXE-оболонку з вбудованим flash-програвачем і користувачі гарантовано зможуть переглянути презентацію на будь-якому комп'ютері з Windows, просто запустивши файл.

В налаштуваннях ролика можна вказати багато параметрів: розмір ролика, масштаб, частоту кадрів, версію Flash, вибрати завантажувач, налаштувати API, відключити меню флеш-плеєра. Програма може зберігати анімаційні ефекти і переходи PowerPoint або ігнорувати їх. Також ви маєте можливість вказати параметри стиснення зображень, звуку і відео, налаштувати опції програвання і навігації: відтворення презентації автоматично або під управлінням користувачем, використання для

управління миші і клавіатури (до речі, є багато комбінацій гарячих клавіш). Присутній ряд опцій, пов'язаних із захистом: ви можете накласти на ролик водяний знак, встановити захист паролем, обмежити відтворення за часом або по домену. Завершуючи огляд програми, звернемо увагу на те, що створені з її допомогою ролики виглядають в браузері досить якісно – не гірше, ніж при перегляді в самому PowerPoint.

Утиліта, що входить до складу даного пакета, – iSpring QuizMaker. Вона служить для створення тестів і анкет, які можуть інтегруватися всередину презентацій, створюваних в iSpring Suite, або публікуватися у вигляді окремих роликів.

Докладний огляд цієї програми опубліковано на Softkey.info, так що розглянемо тільки загальні моменти.

У QuizMaker можна створювати слайди з питаннями на кшталт «вірно/невірно», «відповідність», «введення числа» і тому подібні.

Типів питань досить багато – одинадцять для тестів і дванадцять для питань-анкет (правда, деякі з них при цьому перетинаються). Для кожного питання ви задасте кілька варіантів відповіді і вкажете правильний – якщо, звичайно, як питання використовується такий тип, як есе.

В налаштуваннях можна вказати кількість спроб, бали за правильні відповіді, загальний прохідний бал, обмеження за часом і інші опції, також вибирається зовнішній вигляд плеєра.

Як вже було сказано, тести з QuizMaker вельми зручно вставляти в кінець презентацій, щоб перевірити, наскільки добре її засвоїли користувачі, і особливо незамінна ця можливість для керівників навчальних закладів або організацій, які використовують систему дистанційного навчання.

На жаль, iSpring Suite не має україномовного інтерфейсу, але досвідчені користувачі персонального комп'ютера можуть користуватися англійською або російською мовою версією цієї програми.

Враховуючи особливості використання цього програмного забезпечення, аудиторію, на яку вона розрахована, а також основних користувачів, розробниками передбачена можливість змінювати мову інтерфейсу кінцевого продукту з урахуванням особливостей аудиторії, у яких вона використовується. Така можливість захована у налаштуваннях плеєра iSpring Suite QuizMaker і навіть недосвідчений користувач має змогу підлаштувати інтерфейс вихідного продукту під свої настрої і уподобання. Розглянемо інтерфейс iSpring Suite QuizMaker.

Вкладка «Тести» надає право вибору створення нового тесту, або нової анкети.

Вибираючи «Новий тест» потрапляємо на головне вікно програми iSpring QuizMaker.

На головній панелі розміщені такі кнопки:

«Запитання тесту» – вибір типу запитання для тесту (відноситься до всіх запитань, які включаються в тест), у нашому випадку це «Одиночний

вибір», тобто запитання з декількома варіантами відповіді, один з яких правильний (програмою iSpring QuizMaker передбачено можливість компонування в одному тесті запитань із однією та декількома варіантами правильних відповідей);

«Анкетне запитання» варіанти типів запитань для розроблення анкети;

«Інфо-слайд» – вставлення в групу тестових запитань інформаційного слайду;

«Група запитань» – відкриття вікна для роботи з групою запитань розроблюваного тесту (зміна назви групи запитань, фільтри для запитань);

«Імпорт запитань» – імпортування одного або групи запитань для тесту (імпортуються тільки групи запитань, розроблених у спеціальній формі табличного редактора Microsoft Excel (додаток А), або у власному розширенні програми);

«Дублювати» – створення копії запитання в групі запитань до тесту чи всієї групи запитань ; стандартні команди «Вирізати», «Копіювати» та «Вставити » для роботи з текстом запитань, а також засоби для роботи з шрифтом;

«Плеєр» – програвач створеного тесту з можливістю корекції інтерфейсу готового тесту відповідними темами та демонстрованою інформацією;

«Налаштування» – індивідуальні налаштування як iSpring QuizMaker, так технічних особливостей реалізації тестового завдання на практиці, наприклад: розмір слайду, прохідний бал, кількість спроб , навігація по тестовому завданню, штрафи, перемішування відповідей, інтерпретація результатів виконаних завдань тощо;

«Перегляд» – перегляд запитання, групи, тесту;

«Публікація» – вибір достатньо великої кількості варіантів публікації виготовленого тесту (ресурси Інтернет, файл).

Головне вікно поділене на дві частини, у лівій частині подається перелік запитань та їх розміщення в групах (схематичне подання тесту, що розробляється). Там же можна перейти на вкладку «Слайди», де запитання розроблюваного тесту подаються у вигляді мікрослайдів.

Права частина слугує робочим столом під час роботи над тестом, екраном для попереднього перегляду готового тесту перед його публікацією.

Відмітимо також і наявність достатньо детальної on-line-довідки в програмі iSpring QuizMaker, а також легкий вихід у форум користувачів цієї програми, де можна задати запитання і достатньо швидко отримати на нього відповідь.

Алгоритм роботи з програмою iSpring QuizMaker надзвичайно простий і ефективний. У спеціальній формі табличного редактора Microsoft Excel розробляється необхідна кількість запитань, у відповідні поля вносяться варіанти відповідей (правильні відповідно маркуються). При необхідності в окремих визначених полях прописуються шляхи до

малюнків чи звукових файлів. Кнопкою «Імпорт запитань» вказуємо розміщення спеціальної форми і після нетривалого часу запитання із форми імпортуються у iSpring QuizMaker.

Під час імпортування програма аналізує запитання і видає повідомлення про некоректно сформовані запитання. Залишається вибрати тему оформлення, підкоректувати налаштування та кількість інформації, що подається на інтерфейс під час розв'язування тесту студентами.

Після перегляду готового тесту у програвачі тест можна публікувати: вкласти в Інтернет на відповідний сайт або зберегти у іншому форматі (за вибором).

Завершуючи мову про роботу з програмою iSpring QuizMaker відмітимо, що налаштування цієї програми дозволяють повністю українізувати інтерфейс тестового завдання у відповідних вкладках.

Отже, можливості програми iSpring Suite та її утиліти iSpring QuizMaker в якості засобу розробки тестів для проведення діагностичного тестування при вивченні загальної фізики, необмежені.

iSpring Suite дозволяє швидко і без спеціальної підготовки розробляти професійні тестові розробки і курси прямо в PowerPoint з подальшим збереженням у веб-формат.

Завдяки підтримці HTML5, матеріали, розроблені в iSpring Suite, доступні для перегляду на будь-яких пристроях: комп'ютерах, ноутбуках, планшетах, iPad, iPhone, Android і Windows-пристроях.

Програма забезпечує бездоганну підтримку всіх функцій PowerPoint (анімації, тригери, гіперпосилання, ефекти переходу, шрифти, стилі, теми і об'єкти SmartArt).

Створені тести та курси можна з легкістю розмістити в Інтернеті, завантажити в хмарний сервіс iSpring Cloud, а також опублікувати в системах дистанційного навчання, таких як Moodle, BlackBoard, iSpring Online та інших системах, що підтримують стандарти SCORM (всі версії), AICC і Experience API.

Серед головних функцій утиліти iSpring QuizMaker можна назвати:

- підтримка всіх ефектів PowerPoint (анімації, тригери, гіперпосилання, ефекти переходу, шрифти, стилі, теми і об'єкти SmartArt);
- перегляд на мобільних пристроях;
- створення діалогових тренажерів;
- створення інтерактивів (книга, каталог, тимчасова шкала, питання-відповідь);
- додавання персонажів з колекції iSpring і завантаження власних персонажів;
- розробка тестів і опитувань (23 типи питань);
- 2 режими для швидкого редагування тестів і опитувань: режим «Дані», щоб створити питання, призначити бали, встановити параметри розгалуження і повідомлень; режим «Слайди» для настройки оформлення: зміна теми, макету або фону відразу для декількох питань або для кожного

окремо;

- унікальне оформлення тесту (опитування);
- зміна оформлення для кількох питань;
- скасування/повернення дій у вікні редактора;
- зміна кольору прапорців і маркерів активної області;
- створення аудіо- та відеозапитань, додавання водяних звуків;
- налаштування правил проходження тестування;
- дизайн і настройка плеєра для перегляду інтерактивних курсів,

тестів;

- запис і синхронізація аудіо- та відеосупроводу;
- аудіо/відеоредактор для швидкої обробки записів;
- створення тестів з розгалуженням і «розумною» навігацією;
- установки захисту для розробленого контенту;
- вставка відео з YouTube, Flash-роликів і Web-об'єктів;
- додавання веб-посилань і файлів (PDF, DOC, XLS та інших);
- конвертація в формат відео, mp4 і завантаження на YouTube. Таким чином, проведене нами наукове теоретичне дослідження

дозволяє стверджувати, що тестовий контроль із застосуванням мультимедійних технологій є набагато ефективнішим порівняно з безмашинним варіантом, оскільки викладач та студенти мають можливість отримати негайний зворотний зв'язок щодо міцності оволодіння знаннями, проведення та перевірка результатів електронного тестування потребує невеликих часових ресурсів, усувається будь-який суб'єктивний вплив під час оцінювання.

Апробація запропонованої програми iSpring Suite та її утиліти iSpring QuizMaker засвідчила, що робота з нею викликає інтерес в студентів, активізує навчально-пізнавальну діяльність, спонукає викладачів до творчості, а студентів – до самонавчання.

Результатом впровадження такого електронного дидактичного засобу у навчальний процес є звільнення студентів та викладача від необхідності виконання рутинних операцій, вивільнення навчального часу на виконання завдань творчого, пошуково-дослідницького характеру, можливість для студентів отримати диференційовані завдання відповідно до їх здібностей, перевірити й оцінити свої знання.

Працюючи з комп'ютерною навчальною програмою програми iSpring Suite та її утиліти iSpring QuizMaker, студенти оперативно отримують інформацію про правильність чи хибність своїх дій. Такі завдання безпосередньо на комп'ютері виконуються ефективніше, ніж у зошитах, адже їх робота індивідуально контролюються.

Систематичне опитування всіх студентів, майбутніх вчителів трудового навчання показало, що застосування запропонованої електронної програми певним чином мобілізує учасників навчального процесу, дозволяє спостерігати зростаючу динаміку компетентності студентів технологічного напрямку навчання, сприяє раціональному використанню

навчального часу та ефективному проведенню занять із загальної фізики.

Завдяки своєчасно отриманій зворотній інформації про хід навчання, викладач має можливість розробити гнучку стратегію подальшого навчання, ліквідувати прогалини в знаннях студентів, здійснюючи індивідуальний підхід.

Як показало проведене нами теоретичне дослідження проблеми, тестовий контроль має деякі вади, серед яких можна назвати певне спотворення показників якості знань студентів, динаміки розвитку їх індивідуальних здібностей, особливостей розумової діяльності, тестові завдання в переважній своїй більшості не відповідають вимогам сучасної педагогічної тестології, відсутність вербального контакту викладача і студента.

Враховуючи перелічені вище недоліки тестового контролю знань, виникає необхідність розроблення ефективних, дидактично виправданих технологій контролю знань студентів, які б створили умови підвищення ефективності процесу проведення вимірювань навчальних досягнень майбутніх фахівців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Аванесов В. С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе / В. С. Аванесов – М. : Издательство МИСиС, 1989. – С. 101–120.
2. Аванесов В. С. Форма тестовых заданий / В. С. Аванесов. – М. : Центр тестирования, 2006. – 137 с.
3. Альбін К. В. Методика викладання фізики / К. В. Альбін, М. С. Білий, С. І. Гончаренко, М. Й. Розенберг, А. М. Яворський. – К. : Вища школа, 70 с.
4. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи : навч. посібник / А. І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2005. – 486 с.
5. Методика здійснення комплексної діагностики знань студентів з курсу загальної фізики: метод. рекомендації / за ред. М. І. Шута. – К. : НПУ, 2002. – 14 с.
6. Пасічник Ю. А. Проблеми викладання фізики в університетах і Болонський процес [Електронний ресурс] / Ю. А. Пасічник, Г. О. Шишкін. – Режим доступу : <http://vuzlib.com/content/view/348/84>.
7. Пінчук О. Проблема визначення мультимедіа в освіті: технологічний аспект / О. Пінчук // Нові технології навчання. – К., 2007. – Вип. 46. – С. 55–58.
8. Салівон Т. Л. Підготовка педагогів до розробки навчальних занять з мультимедійним супроводом у класі інформаційно-комунікаційних технологій / Т. Л. Салівон. – Біла Церква, 2005. – С. 64–69.
9. Скубій Т. В. Основні напрямки модернізації курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах / Т. В. Скубій // Наукові записки Національного державного університету імені М. Гоголя: Психолого-педагогічні науки. – 2011. – № 10. – С. 83–85.