

13. Шабанова М.В., Ширикова Т.С. Компьютерный эксперимент в системе методов работы с теоремой [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2013, №2. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternyy-eksperiment-v-sisteme-metodov-raboty-s-teoremoj-1> (дата обращения: 20.12.2016).

14. Rina Zazkis, Jeffrey Truman. From Trigonometry to Number Theory...and Back: Extending LCM to Rational Numbers // Digit Exp Math Educ. – Springer International Publishing, 2015.

Компьютерный эксперимент в процессе решения учебно-исследовательских задач

Бугаец Н.А.

Аннотация. В статье охарактеризованы основные этапы исследования в процессе решения учебно-исследовательских задач с использованием систем компьютерной математики. Рассматривается проведение компьютеризованного эксперимента в среде программы Mathcad для решения задачи на определение периода суммы тригонометрических функций.

Ключевые слова: компьютерный эксперимент, вычислительный эксперимент, исследовательская деятельность, исследовательские задачи, постановка проблемы, период функции, системы компьютерной математики.

Computer experiment in solving the training research tasks

Bugayets Nataliya

Resume. In the article are described the main steps of the research in the process of solving educational and research problems using computer algebra systems. Considered holding a computer simulation in the program environment of Mathcad to solve the problem to find period of the amount of trigonometric functions.

Key words: computer simulation, computing experiment, research activities, research tasks, formulation of the problem, period of the function, computer algebra system.

УДК 37.022+004.414

Лапінський В. В.

Інститут педагогіки НАПН України

Сучасні вимоги до засобів подання навчального матеріалу електронними освітніми ресурсами

Анотація. Охарактеризовано результати дослідження проблем, які виникають у процесі становлення і поширення нового явища – електронного освітнього ресурсу. Описано особливості відповідних засобів навчання й шляхи ефективного його використання.

Ключові слова: засоби навчання, електронні освітні ресурси, дидактичні умови.

Постановка проблеми. Сучасні засоби навчання сьогодні не можна уявити без використання засобів відтворення, заснованих на цифровому опрацюванні й поданні. Покращення роздільних характеристик зображення, разом з появою доступних для використання у навчально-виховному процесі засобів зберігання і перенесення значних (до п'яти-десяти гігабайтів) обсягів даних, створило передумови для створення так званих "бібліотек електронної наочності", тобто наборів зображень (у т.ч. рухомих), отриманих шляхом натурних зйомок або створених у графічних редакторах. Разом з тим, безумовно позитивний ефект застосування сучасних засобів унаочнення не завжди виявляється повною мірою, оскільки механічне перенесення вимог до традиційних засобів унаочнення на сучасні засоби унаочнення не дає можливості використати переваги комп'ютеризованих засобів відтворення зображення.

Аналіз останніх досягнень. Ретроспективний аналіз розробок 60-х і 70-х років минулого сторіччя дозволяє дійти висновку, що одним з перших ЕОР, доведених до практичного застосування, була розроблена у Києві під керівництвом О. М. Довгялло система СПОК-ВУЗ. Первинним призначенням системи була підготовка операторів і користувачів ЕОМ. У системі було передбачено можливість розробки та застосування в навчальному процесі наочно-орієнтованих навчальних курсів з управлінням у відповідності до алгоритмів, які були описані в процесі створення курсу; використання для підтримки курсу додаткових аудіовізуальних засобів [1, с. 41-47].

Підходи, використані при створенні цього та подібних програмно-апаратних комплексів, узагальнено у дослідженнях М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, О. М. Спіріна, Ю. І. Машбиця, Ю. О. Жука та інших науковців [11; 3; 9; 10]. В Україні, починаючи з 90-х років, здійснено досить велику кількість наукових розробок та дисертаційних досліджень, так чи інакше спрямованих на впровадження у навчально-виховний процес засобів навчання, заснованих на використанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Ще у 2004 році Ю. С. Рамським та О. В. Резіною (НПУ імені М.П. Драгоманова) було розроблено один з перших посібників для вчителів з метою підтримки навчання Інтернет-технологій та навчально-програмний комплекс "Пошук-Мета" [10], до складу якого входив програмний засіб, одним з модулів якого була програма-тренажер, для імітування функціонування пошукової системи "Мета" в мережі Інтранет. Відповідний електронний посібник вже було реалізовано у вигляді гіпертекстової системи з використанням елементів мультимедіа.

Нині в світі існує досить потужна індустрія створення електронних освітніх ресурсів (ЕОР). Навчально-виховний процес практично всіх навчальних предметів інваріантної складової навчального плану загальноосвітніх навчальних закладів може бути підтриманий застосуванням ЕОР – повністю або, принаймні, частково.

Використовуючи набутий досвід розробки і застосування у навчально-виховному процесі ЕОР, було сформульовано комплекс педагогічних вимог до програмних засобів навчального призначення, заснованих на усвідомленні необхідності дотримання принципів дидактики. Зокрема, виходячи з адаптування принципу наочності до нових умов, та з урахуванням можливостей застосування ІКТ, принцип наочності подано не тільки з урахування доступності об'єкту вивчення для сприйняття шляхом споглядання, але доповнено вимогами залучення суб'єкта навчання до перетворювальної діяльності, яка супроводжується унаочненням її результатів [7]. Можливі напрями, способи, форми і цілі використання засобів навчання нового покоління визначаються з огляду на притаманні їм властивості, суттєво відмінні від властивостей традиційних засобів навчання. Ці відмінності визначаються за властивостями комп'ютера як програмно контрольованого автомата, властивостями сучасних засобів зберігання і передавання даних. Зокрема, суттєвим для застосування у навчальному процесі є адаптивність засобів навчання, що надає учителеві можливість динамічно змінювати форму і темп подання навчального матеріалу в залежності від результатів моніторингу навчального процесу, забезпечення можливості багатомодального подання навчального матеріалу, реалізація баз даних з великим обсягом, швидким доступом та гіпермедійним інтерфейсом тощо [6; 11].

Можна виокремити такі основні напрями застосування засобів навчання нового покоління [6]:

1. Надання учневі нових засобів навчальної діяльності, за рахунок чого зменшується обсяг рутинної роботи, скорочується часова відстань між початком роботи над навчальною задачею та отриманням результату.

2. Моніторинг навчального процесу, створення об'єктивної бази для оцінювання рівня навчальних досягнень групи, класу, окремого учня.

3. Використання мультимедійних засобів унаочнення навчального матеріалу, доповнення традиційних або заміну тих з них, які є неефективними у процесі навчання.

4. Надання вчителю нових засобів навчальної діяльності, використання яких дозволяє організувати ефективне планування навчального процесу на рівні навчального предмету: курсу в цілому, розділу або теми.

5. Надання вчителю доступу до ефективно організованої та своєчасно оновлюваної бази предметних знань, виконаної у гіпермедійній формі.

Формулювання цілей статті. Оскільки ЕОР є засобом навчання, його зовнішня, призначена для впливу на суб'єкт навчання частина, незалежно від програмно-апаратної реалізації, має відповідати вимогам, визначеним психофізіологією учня і цілями навчання.

Важливою особливістю засобів навчання нового покоління є те, що на основі їх використання забезпечується новий рівень унаочнення, прийомів подання навчального матеріалу, управління навчальним процесом.

Однією з особливостей сучасних ЕОР є широке використання фатичного діалогу (псевдо діалогу) [9], максимально наближеного до реального, чим створюється можливість організації псевдо інтерактивного спілкування суб'єкта навчання з розробниками навчального курсу. Тому з метою ефективного використання сучасних засобів навчання необхідно виявити педагогічні умови успішного проведення навчально-виховного процесу, що може вважатись самостійною проблемою дидактики і часткових методик [4; 5].

Основна частина. Поява і застосування засобів навчання, заснованих на використанні цифрових технологій, комп'ютера та відповідних засобів відтворення зображень і звуку, вимагає довізначення принципу наочності. Таке довізначення має базуватись на тому, що унаочнення повинне виконуватися із максимально можливим використанням переваг ІКТ, зокрема – мультимедійних, та можливостей відтворення динамічно контрольованих моделей. Таких можливостей не було в разі використання засобів навчання попередніх поколінь, тому розроблення ЕОР має виконуватися із максимально можливим їх використанням. Найважливіша перевага засобів навчання, орієнтованих на використання ІКТ, заснована на сучасному розумінні принципу наочності, полягає в тому, що за умов використання програмних засобів типу діяльнісного середовища учні не тільки споглядають явища, моделі явищ, які є об'єктами вивчення. Використання заснованих на ІКТ засобів унаочнення надає суб'єктам навчання можливість виконувати перетворювальну діяльність з цими об'єктами (моделями об'єктів вивчення), спостерігати й аналізувати її результати. Таким чином досягається суттєве підвищення рівня гностичності вивчення, внаслідок цього можна передбачити суттєве покращання систематичності у засвоєнні знань. Застосування принципу наочності до засобів навчання нового покоління потребує точного визначення, прогнозування і планування дій, які можливо й необхідно виконати з об'єктами вивчення і засобами діяльності. Потрібно, з одного боку, виокремити й донести до учня суттєві ознаки об'єкту вивчення, взаємозв'язки між його параметрами, ознаками, а з іншого – подати зміст навчання у вигляді знакових (або інших) моделей, доступних для сприйняття суб'єктом навчання, тобто на рівні, що відповідає як знаннєвій базі суб'єкта навчання, так і психофізіологічним особливостям сприйняття ним візуальних образів. Успішному виконанню дидактичних завдань процесу навчання сприяє розширена функціональність засобів навчання нового

покоління. Декомпозиція класу (можливо – навчального середовища як наступного рівня його розвитку) засобів навчання, названих нині електронними освітніми ресурсами, подана на рисунку 1, на якому виокремлено складники, які розглядаються в контексті дослідження.

Функція подання навчального матеріалу в більшості мультимедійних засобів навчання поєднана з функцією управління способом і формою подання – користувачеві надано можливість безпосереднього, в процесі відтворення мультимедійного фрагменту (статичного зображення, анімаційного зображення тощо) змінювати масштаби подання, яскравість зображення в цілому й окремих його частин.

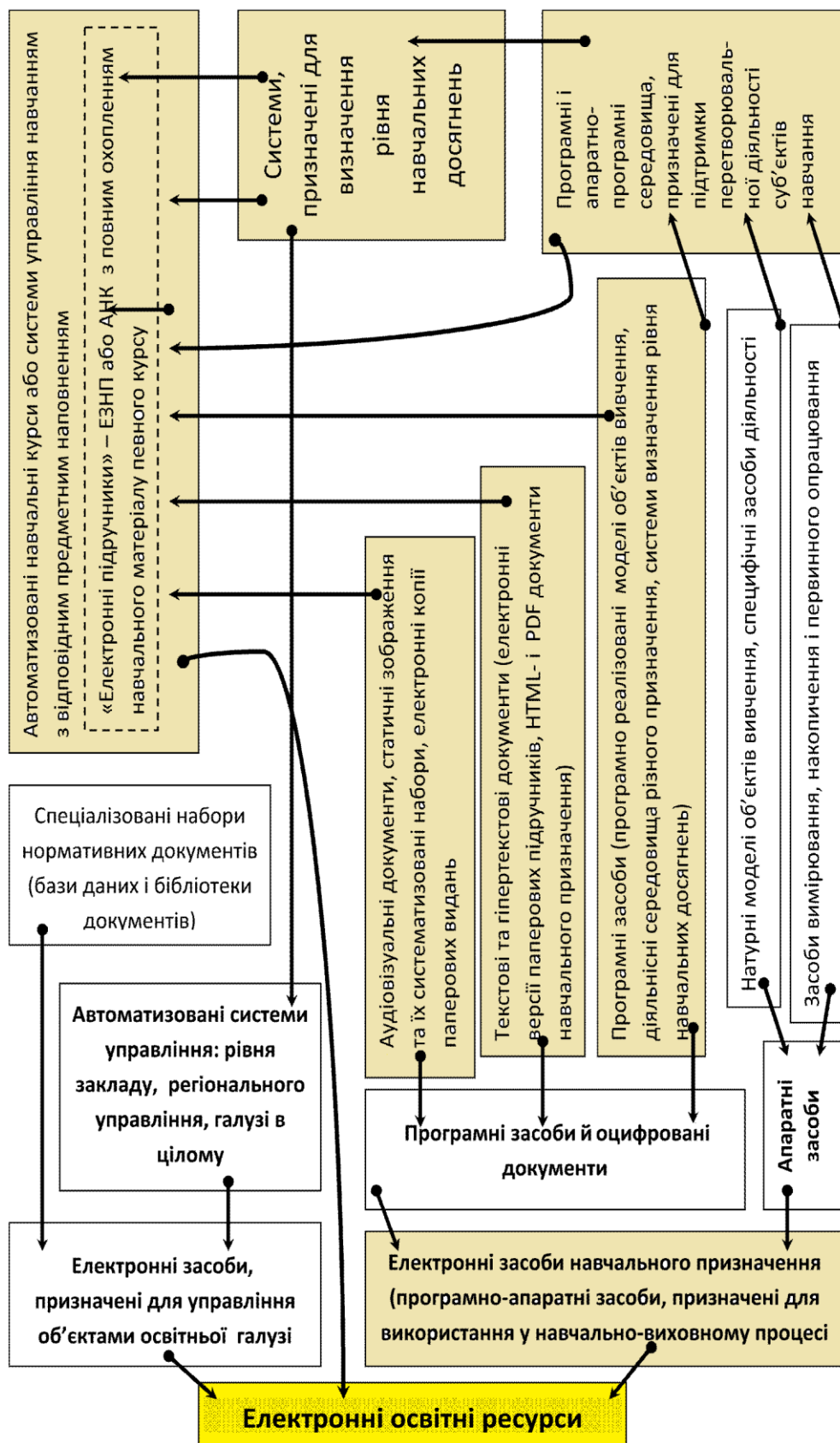


Рис. 1. Результат декомпозиції класу EOP

Найвищий рівень інтегрування функцій подання навчального матеріалу і управління цим процесом досягається в разі використанні засобів інтерактивного навчання – інтерактивним дошкам, апаратно-програмним комплексам з елементами штучного інтелекту. Дидактична значимість такого поєднання функцій доповнюється можливістю визначення й опрацювання у режимі реального часу реакції учнів на подання навчального матеріалу, яка реалізується в деяких комплексах через наявність розподіленого інтерфейсу управління, виконаного у формі учнівських пультів дистанційного управління. Інтегрування функцій подання навчального матеріалу і моніторингу навчального процесу забезпечує ефективне застосування засобів навчання нового покоління як базових для сучасних технологій навчання.

Разом з тим, навіть ті засоби навчання, які вже існують, використовуються недостатньо широко і ефективно. Сукупність причин такого становища можна аналізувати окремо, але головним, можна вважати те, що в результаті істотної інерційності розробки ЕОР, створення повноцінного методичного забезпечення навчально-виховного процесу, в якому передбачається їх використання, спостерігається відставання впровадження ЕОР в навчально-виховний процес від змін вимог до результатів навчання. Проведені дослідження вказують на те, що однією з причин недостатнього поширення ЕОР є недоступність для потенційного користувача детальних і конкретизованих ефективних методик їх застосування в навчальному процесі, орієнтованість значної частини існуючих ЕОР на технології навчання, які важко поєднуються з класно-урочною організаційною формою навчання або є малоефективними в умовах застосування в навчальних групах з 25 ... 32 осіб [6].

На основі наведеного можна сформулювати деякі нові вимоги до програмних засобів та комп'ютеризованих систем навчального призначення, для доповнення і розширення принципу наочності [5]:

- у ЕОР має використовуватися (пред'являтися учневі, обговорюватися, аналізуватися) тільки така візуальна модель об'єкта вивчення, використання якої максимально сприяє досягненню мети навчання, без надмірної деталізації загальних планів зображення, але й без надмірного спрощення (важливим є педагогічно доцільне використання засобу "електронна лупа", ефективне застосування якої стало можливим завдяки достатнім обсягам запам'ятовуючих пристроїв та великій продуктивності роботи відеосистеми);

- модель, що реалізується програмно, слід подавати у формі, використання якої дозволяє найбільш чітко визначити і розмежувати суттєві ознаки об'єкта вивчення, зв'язки і відношення між його складовими, тобто суттєві для аналізу явища, об'єкта та синтезу моделі моменти перебігу процесів та прояву досліджуваних явищ елементи моделі об'єкта вивчення в разі необхідності повинні бути акцентовані кольором, миганням, звуком тощо;

- когнітивність (стимулювання домислювання) подання навчального матеріалу з використанням засобів унаочнення нового покоління повинне бути реалізоване таким чином, щоб надати можливість учителю застосовувати методи активного навчання, зробити процес навчання дійсно інтерактивним;

- гностичність подання навчальних моделей не може бути самоціллю, але використання моделей об'єктів вивчення, через які об'єкти "не відкриваються повністю й одразу", через них знання не подаються у готовій, завершеній формі, коли виникає потреба у додаткових дослідженнях, самостійній пізнавальній діяльності учня, стимулюючи тим самим формування в учнів навичок цієї діяльності.

Таким чином реалізуються дидактичні умови успіхів у навчанні: емоційне включення, унаочнення навчального матеріалу, когнітивність та гностичність сприйняття навчального матеріалу, дозована мультимодальність навчальних впливів, через які стимулюється мимовільна увага, індивідуалізація темпу подання навчального матеріалу. Задля цього учням необхідно не тільки запропонувати, показати об'єкт вивчення, але й організувати їхню діяльність щодо його перетворення. Ефективність навчання підвищується й тоді, коли учні самостійно будують моделі, а не тільки споглядають їх у готовому поданні. Займаючись створенням та аналізом унаочнених моделей, учні змушені індивідуально, або у невеликих групах, проходити всі або деякі етапи наукового пізнання: виконувати декомпозицію певної системи, аналіз її складових, виявлення і виокремлення суттєвих ознак і параметрів конкретної системи, суттєвих ознак складових її об'єктів із наступним виконанням синтезу структури моделі, або опису класу об'єктів вивчення.

Роботу з моделями можна вести різним чином: давати завдання на добудову моделі або проводити її видозмінення і переконструювання. Відповідним чином повинні бути побудовані й комп'ютерно-орієнтовані засоби унаочнення. Застосування когнітивних моделей і програмних засобів, призначених для моделювання, стимулює формування мислительних дій, здатності до мисленнєвого проектування і мисленнєвого експерименту, який може підкріплюватись експериментом з комп'ютерною моделлю, а згодом, коли це можливо і педагогічно доцільно – натурним експериментом. Можливості наочного подання моделі об'єкта вивчення, доповнені можливостями, які забезпечує масштабування зображення (всього або його частини), є відносно новими, їх програмна реалізація на сучасному етапі нескладна, але вимагає попереднього визначення педагогічної доцільності.

Електронні освітні ресурси мають відповідати також вимогам доцільності створення і застосування, які полягають у тому, що програмний засіб (гіпермедійну систему, інформаційну

систему тощо) слід наповнювати таким змістом, який найбільш ефективно може бути відтворений і засвоєний за допомогою комп'ютера. У першу чергу це стосується демонстрацій процесів, натурна реалізація яких за умов шкільного навчання ускладнена або неможлива.

Висновки. Засоби навчання, які є компонентами ЕОР, повинні проектуватися і створюватися з урахуванням ієрархії розумових дій і операцій суб'єкта навчання; структурування навчального матеріалу та його подання в ЕОР, не повинні суперечити вимогам системності знань і систематичності їх формування; мають органічно вписуватися в навчальний процес, використовуватися в якості засобів колективної та самостійної діяльності учасників цього процесу.

До найбільш невідкладних проблем, які вимагають теоретичного дослідження і експериментально підкріпленого обґрунтування, можна віднести таке.

Визначення спеціальних методичних цілей у створенні і застосуванні комп'ютерно-орієнтованих систем навчання конкретних навчальних предметів на рівні часткових методик навчання. Розроблення методичних прийомів поєднання індивідуальних і групових форм навчання. Розроблення способів і форм використання засобів навчання нового покоління, на основі чого забезпечується активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, розвиток їх самостійності. Розроблення засобів навчання та технологій їх застосування, спрямованих на реалізацію ефективного моніторингу навчальних досягнень учнів та організації управління навчальним процесом з використанням отриманих даних. Визначення найбільш доцільних співвідношень між використанням комп'ютерно-орієнтованих і традиційних форм, методів та засобів навчання. Формулювання та перевірку психолого-педагогічних вимог до інтерфейсу навчальних комп'ютерних програм, організації їх програмно-апаратної реалізації для ефективної навчально-пізнавальної діяльності учнів на всіх етапах надання та засвоєння навчального матеріалу. Розроблення ефективних форм управління навчально-виховним процесом і його організації з орієнтацією на інформаційно-комунікаційні технології, комплексу організаційно-методичних заходів, спрямованих на ефективне використання засобів інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Белов В.Н., Довгялло А.М. Принципы организации и результаты экспериментального апробирования пакета подпрограмм, ориентированных на изготовление диалоговых и обучающих программ // Управляющие системы и машины – 1978. – №1, С. 41-47.
2. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / АПН СССР. – М., 1989. – 48 с.
3. Жалдак М.І., Лапінський В.В., Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів. – К.: – НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2004. – 182 с.
4. Лапінський В., Шут М. Комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище та вимоги до його реалізації // Наукові записки. – Випуск 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – Частина 1. – С. 79-85.
5. Лапінський В.В. Дидактичні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання // Нові технології навчання: Наук.-методичний збірник/ Колект.авторів. – К.: Науково-методичний центр вищої освіти, 2004.-Спецвипуск.- С.104-107.
6. Лапінський В.В. Навчальне середовище нового покоління та його складові // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2008. – № 6 (13) – С. 26-32.
7. Лапінський В.В. Проблемні аспекти розробки і використання електронного підручника: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.-Вип.4. – К.: НПУ, 2001. – С. 148-154.
8. Облаштування кабінету інформатики в школі / упоряд. В. Лапінський. – К.: Шк. світ, 2008. – 112 с.
9. Проектування гіпертекстових навчальних систем: Посібник/ Авт.кол.; За ред. Ю.І.Машбиця/ Інститут психології ім.Г.С. Костюка АПН України, – К., 2000. – 100 с.
10. Рамський Ю.С., Резіна О.В. Вивчення інформаційно-пошукових систем мережі Інтернет, – Київ : РННЦ "ДІНІТ", 2004. – 60 с.
11. Шут М.І., Лапінський В.В. Застосування до навчання фізики складових сучасного навчального середовища // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / Гол. ред.: Мартишок М.Т. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч. 2. – С. 306-317.

Современные требования к средствам представления учебного материала в электронных образовательных ресурсах

Лапінський В. В.

Аннотация. Изложены результаты исследования проблем, возникающих в процессе становления и распространения нового явления – электронного образовательного ресурса. Описаны особенности этого средства обучения и пути эффективного его использования.

Ключевые слова: средства обучения, электронные образовательные ресурсы, дидактические условия.

Modern requirements for means of representation of educational material in electronic educational resources

Lapinsky V.V.

Annotation. The results of research of problems arising in the process of formation and spread of a new phenomenon – the electronic educational resource – are described. Describes the features of this training tool and the ways to maximize its effective use.

Key words: teaching aids, electronic educational resources, didactic conditions.

УДК 519.7(07)

Єфименко В. В.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Методична система навчання математичної інформатики магістрів у педагогічному університеті

Анотація. У статті розглядається методична система навчання математичної інформатики майбутніх учителів інформатики. Розглядаються етапи формування компетентностей студентів у галузі математичної інформатики, а також напрями їх набуття.

Ключові слова: математична інформатика, методична система, підготовка майбутніх учителів інформатики.

Розвиток науки і техніки, використання інформаційно-комунікаційних технологій у всіх сферах людської діяльності вимагають формування у випускників навчальних закладів не тільки наявності певних знань, умінь і навичок, що складають фахову основу спеціальності, а й формування професійно значущих якостей і здібностей особистості [1].

Сучасний розвиток суспільства ставить перед системою освіти принципово нові завдання: сформувати особистість, яка ефективно реагує на поновлення знань. Сучасному суспільству потрібна педагогіка, на основі якої формуються стійкі компоненти творчого стилю мислення людини.

Головною особливістю такого стилю мислення є здатність аналізувати будь-які проблеми, встановлювати системні зв'язки, виявляти протиріччя, знаходити для них розв'язки на рівні ідеальних, прогнозувати можливі варіанти розвитку таких розв'язків тощо. Людина із таким стилем мислення готова до постійних змін у технологіях, розглядає їх як можливість отримати життєво необхідне моральне задоволення від розв'язання інтелектуальних проблем, які виникають. Формування таких якостей у особистості забезпечується творчим підходом до навчання.

Дослідженню питань впровадження новітніх технологій навчання в систему освіти присвячені праці багатьох українських науковців: О.М. Гончарова, Ю.В. Горошко, М.І. Жалдак, Т.П. Кобильник, О.В. Овчарук, Ю.В. Лозовецька, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, Є.М. Смирнова-Трибульська, О.М. Спірін, Ю.В. Триус.

Аналіз наукових робіт, присвячених проблемі впровадження новітніх технологій навчання в навчальний процес, свідчить про складність даного явища та багатозначність його розуміння.

Останнім часом дослідження питань впровадження новітніх технологій навчання в навчальний процес значно активізувалися. Все більше педагогів-дослідників та освітян-практиків звертаються до ідей використання новітніх технологій навчання як одного з провідних напрямів вдосконалення національної системи освіти.

Як відомо, система компетентностей в освіті має ієрархічну структуру, рівні якої складають [2], [3]:

– ключові компетентності (міжпредметні та надпредметні компетентності) – володіння якими забезпечує здатність людини здійснювати складні поліфункціональні, поліпредметні, культурнодоцільні види діяльності, ефективно розв'язувати актуальні індивідуальні та соціальні проблеми;

– загальногалузеві компетентності – компетентності, що формуються у студента впродовж засвоєння змісту тієї чи іншої освітньої галузі під час навчання у вищому навчальному закладі і відображаються у розумінні "способу існування" відповідної галузі – тобто того місця, яке ця галузь займає у суспільстві, а також вміння застосовувати їх на практиці у рамках культурнодоцільної діяльності;

– предметні компетентності – складова загальногалузевих компетентностей, яка стосується конкретного предмету; ті, що їх набуває студент в процесі навчання певного предмета протягом конкретного навчального року або ступеня навчання.

В умовах ускладнення системи соціально-економічних, науково-технічних та культурних відносин суспільство потребує фахівців з фундаментальною базовою підготовкою і знаннями в галузі сучасних інформаційних технологій та вміннями їх застосовувати у практичній діяльності. Програмне забезпечення персональних комп'ютерів змінюється надзвичайно стрімко, внаслідок чого навички, отримані звичайним повторенням виконання певних дій, які не мають під собою фундаментальної основи, швидко старіють. Тому для студентів необхідні фундаментальні знання, зміст яких характеризується максимальною узагальненістю та структурованістю.

Актуальність і доцільність впровадження та вивчення математичної інформатики у педагогічному університеті для студентів спеціальності „Інформатика” незалежно від їхньої