

Інноваційні технології навчання

Сергій Семеріков,

доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету, кандидат педагогічних наук

Ілля Теплицький,

доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету, кандидат педагогічних наук

Світлана Шокалюк,

асистент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету

МОБІЛЬНЕ НАВЧАННЯ: ІСТОРІЯ, ТЕОРІЯ, МЕТОДИКА

Характерною рисою останнього десятиліття стало активне використання засобів мобільного зв'язку та різноманітних електронних пристроїв. Сучасний мобільний телефон має можливість, що не поступаються комп'ютерам початкового рівня, а в деяких випадках – і середньої потужності. Насамперед це стосується смартфонів та персональних комунікаторів (КПК із засобами зв'язку). Поширеність серед користувачів мобільного зв'язку смартфонів та персональних комунікаторів, на думку відповідних фахівців, складає близько 10 % і має чітку тенденцію до зростання.

Розвиток інформаційних технологій призвів до появи нового соціального явища – *цифрового бар'єру* (digital divide; інші назви – цифрова нерівність, цифровий поділ): обмеженню можливостей соціальної групи через відсутність в неї доступу до сучасних засобів комунікації, тобто нерівний доступ членів суспільства до ІКТ. Виникнувши в середині

90-х років, цей термін спочатку характеризував лише можливість доступу до комп'ютерного обладнання, проте згодом став характеризувати інформаційні технології в цілому.

Подолання цифрового бар'єру в системі освіти можливе лише через забезпечення рівного доступу до неї засобами ІКТ, тому цілком природно, що цей напрям є провідним у вітчизняній методиці навчання інформатики. Надання закладам освіти засобів сучасних технічних засобів ІКТ створює умови для організації електронного навчання, а їх об'єднання засобами Інтернет – й для організації дистанційного навчання. Водночас поза увагою дослідників залишаються різноманітні електронні пристрої, що не є персональними комп'ютерами, проте за потужністю не поступаються комп'ютерам початкового, а в деяких випадках – і середнього рівня. Це стосується насамперед смартфонів та персональних комунікаторів, особливо дуже поширених серед учнів старшої

школи і студентів. Проте наказом МОН України від 24.05.2007 р. № 420 «Про використання мобільних телефонів під час навчального процесу» заборонено використання мобільних телефонів у загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладах під час проведення навчальних занять.

На користь такої заборони наводяться такі аргументи: «По-перше, наявність телефону дає змогу своєчасно повідомити батькові чи матері про те, що дитина закінчила навчання, та дає можливість оперативного зв'язку дитини з батьками. Але уявіть ситуацію, коли йде урок і в класі сидить 30 учнів і через кожну хвилину дзвонить мобільний телефон в одного чи іншого учня. Чи можливо в таких умовах проводити повноцінний навчальний процес? По-друге, під час виконання самостійних, контрольних робіт у студентів та учнів часто виникає ідея використовувати мобільний телефон як джерело списування. ... До цих всіх чинників додається ще одна проблема - більшість школярів користуються телефонами з відеокамерами, і пристроями доступу до мережі Інтернет. Ці телефони перетворюються на засіб поширення юнками і дівчатами сцен насилля» [17].

Керівниками багатьох ВНЗ також заборонено використання мобільних телефонів у навчальному процесі, що призвело до створення унікальної ситуації – офіційної заборони потужного технічного засобу навчання, адже головним аргументом на користь такої заборони є те, що **мобільні пристрої є ефективним засобом ІКТ, не контролюваним викладачем** (мають доступ до Інтернет, можуть бути використані як джерело списування тощо).

На початок 2008 р. в світі нараховувалося більше як 1,5 мільярди мобільних телефонів та комунікаторів – майже втричі більше, ніж комп'ютерів. Потужність більшості мобільних пристроїв перевищує потужності персональних комп'ютерів середини 90-х

років, які й досі використовуються в процесі навчання, тому нехтувати потенціалом цього класу пристроїв лише через організаційні проблеми є, на нашу думку, неприйнятним – так само, як і застосовувати їх без відповідної методики навчання.

Ми визначаємо *мобільне навчання* (mobile learning, M-Learning) як сучасний напрям розвитку систем дистанційної освіти із застосуванням мобільних телефонів, смартфонів, КПК, електронних книжок [15]. Технологія мобільного навчання передбачає наявність системи дистанційного навчання, яка включає підсистему доступу до локального та віддаленого контенту. В порівнянні з традиційним мобільне навчання надає змогу моніторингу навчання в реальному часі та забезпечує високу насиченість контенту, що дозволяє розглядати його не лише як засіб навчання, а й як інструмент спільної роботи, спрямований на підвищення якості навчання [13] (рис. 1).

Перша згадка про мобільне навчання зустрічається в роботі Дж. Дьюї «Демократія та освіта» (1916 р.): «Ми побачимо мобільне суспільство, насичене каналами поширення змін, що відбуваються будь-де, лише тоді, коли його члени будуть освічені, ініціативні та адаптивні» [1, 88]. За часів Дьюї такими каналами були міграційні потоки, трансатлантичний радіозв'язок і навіть – світова війна, сьогодні таким каналом є насамперед Інтернет. Мобільність освіти є принциповою характеристикою єдиного освітнього простору, на формування якого спрямований, зокрема, й Болонський процес.

Свій початок комп'ютеризоване мобільне навчання бере з проекту Dynabook Алана Кея, який наприкінці 50-х років працював на Денверській військово-повітряній базі «Рендольф», де писав на машинному кодї програми для ЕОМ Burroughs 220. Саме тоді він стикнувся з проблемою передавання сформованих на цій ЕОМ даних на

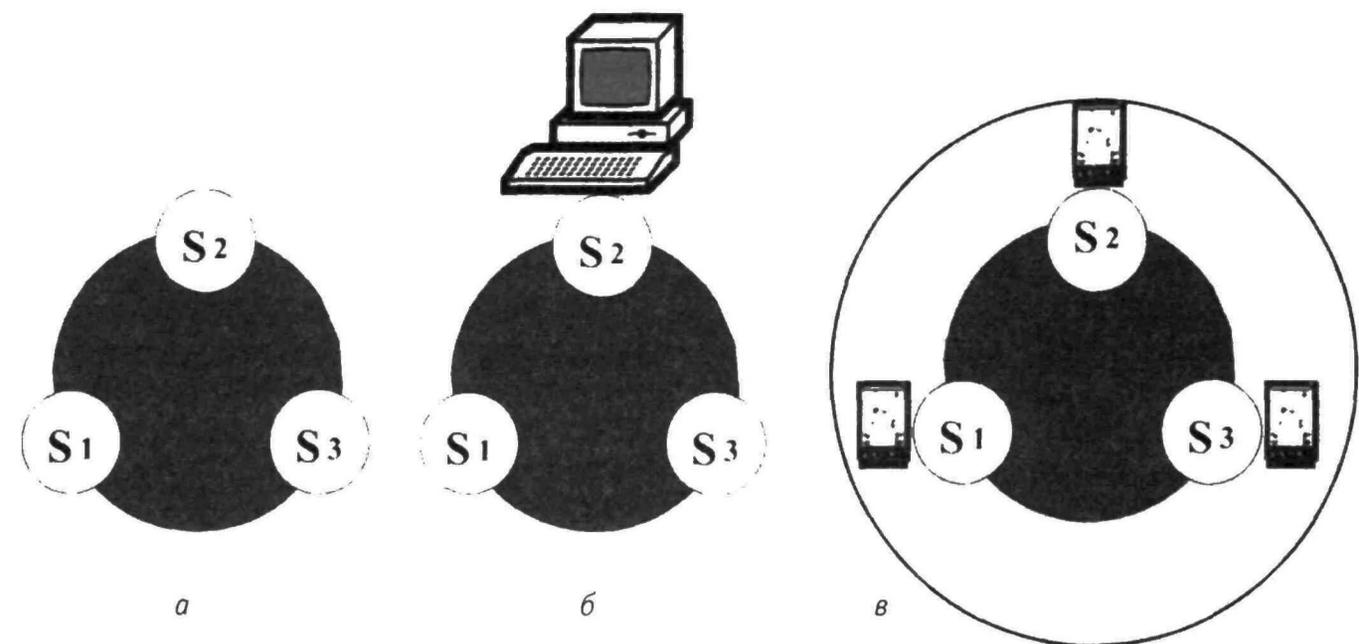


Рис. 1. Традиційне (а), комп'ютерно-орієнтоване (б) та мобільне комп'ютерно-орієнтоване (в) співробітництво

комп'ютери інших баз. Стандартних форматів та ОС для цих ЕОМ не було, тому А. Кей довелося створити мікропрограми, що містили всю необхідну інформацію та після запуску на інших машинах через простий інтерфейс користувача самостійно розгортали необхідні дані. Такі програми А. Кей назвав модулями, які об'єднують дані та код. У 1966 р. він зайнявся науковою діяльністю в галузі молекулярної біології в Університеті штату Колорадо, де запропонував створити системи модулів (об'єктів), що об'єднують дані та алгоритми їх обробки, здатні взаємодіяти один з одним через визначені розробником інтерфейси. При цьому він активно використовував аналогії з біологічними об'єктами та механізмами взаємодії клітин у живому організмі.

Пізніше Алан Кей перейшов до Стенфордської лабораторії штучного інтелекту, а в 1972 р. – у відомий науковий центр Хехоу PARC, де й реалізував ці ідеї в новій об'єктній мові Smalltalk (що, до речі, спочатку мала назву Biological System). Саме тоді він запропонував знаменитий термін «об'єктно-орієнтоване програмування» (ООП) [4].

У процесі роботи над Smalltalk А. Кей придумав нову концепцію розробки

програмного забезпечення – багатовимірне середовище взаємодії об'єктів з асинхронним обміном повідомленнями. В результаті з'явилася можливість підтримки такого середовища не одним, а багатьма комп'ютерами, об'єднаними в мережу. Працюючи над апаратною реалізацією ООП-системи (проект FLEX, рис. 2 – повноцінний персональний комп'ютер, що базувався на об'єктах), Алан Кей вивчав піонерські роботи Сеймура Пейперта та його колег з MIT з навчання дітей програмуванню мовою Лого. Розробники Лого досліджували дитячі уявлення про графіку та символи, запропонувавши «черепашку», що малювала на планшетах (екрані).

Алан Кей бачив роль персонального комп'ютера як індивідуального динамічного середовища (метамедіа), що об'єднувало в собі всі компоненти навчального середовища: текст, графіку, анімацію і навіть те, що ще не винайдено.

Подальшим розвитком FLEX став проект Dynabook (рис. 3) – компактний комп'ютер, легко керований, оснащений клавіатурою чи пером, бездротовою мережею тощо (в сучасних термінах можемо назвати Dynabook планшетним портативним комп'ютером). У своїй статті 1972 р. А. Кей визначив мету проекту

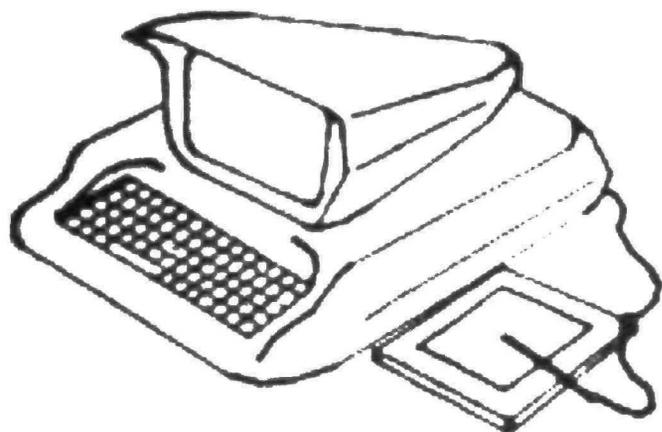


Рис. 2. Концепція FLEX

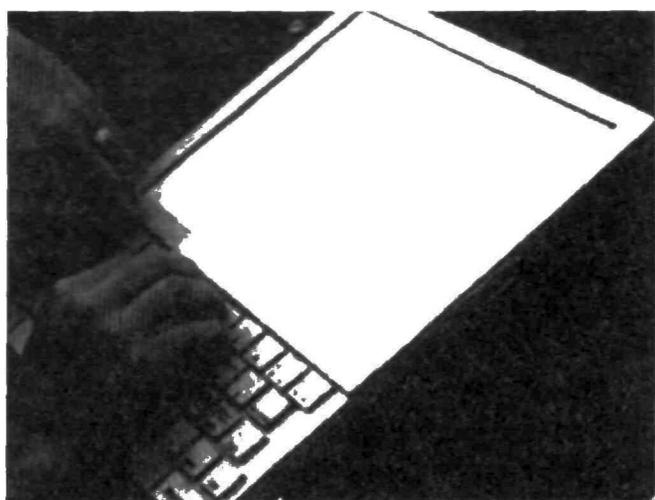


Рис. 3. Прототип Dynabook

як «персональний комп'ютер для дітей будь-якого віку». Smalltalk увібрав у себе багато з цього проекту – в ньому вперше були використані вікна, меню, піктограми та маніпулятор «миша» [4]. В Smalltalk містяться витoki Microsoft Windows, X Window та MacOS. Інакше кажучи, сучасні інтерфейси користувача еволюціонували паралельно з ООП, а їхнє формування відбувалося під впливом ідей Л. С. Виготського, Дж. Брунера та С. Пейперта.

Сьогодні Алан Кей – активний учасник проекту OLPC (One Laptop Per Child – «Кожній дитині – по ноутбуку»). Незважаючи на високу технологічну досконалість ідей проекту Dynabook – «батька» сучасних мобільних пристроїв, головним у ньому є все ж таки ідея «комп'ютера для навчання», основою якого є особистісна зорієнтованість, висока інтерактивність,

навчання через гру, спільне навчання, динамічне моделювання, навчання завжди та всюди.

Еволюцію концепції Dynabook показано у табл. 1.

У 90-х роках минулого століття в ряді університетів Європи та Азії були розроблені системи мобільного навчання студентів. Значну роль у цьому відіграла піонер КПК – корпорація Palm, яка в рамках проекту PER – Palm Education Pioneers (1999–2002 рр.) виділяла гранти на створення систем мобільного навчання під керуванням PalmOS.

У заключному звіті з проекту [6]:

1) обґрунтовано нові типи навчальної активності, що виникають в процесі застосування КПК;

2) визначено роль КПК в тестовому контролі знань учнів;

3) сформульовано основні переваги персонального пристрою для навчання

Таблиця 1

ЕВОЛЮЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА НАВЧАЛЬНИХ КОНЦЕПЦІЙ

Роки	Апаратура	ПЗ	Мережні засоби	Навчальна концепція
1970-ті	Dynabook Alto	Small-talk	Arpanet Ethernet	Навчання через відкриття
1980-ті	Xerox Star Apple Lisa Apple Macintosh	C++	TCP/IP Аналоговий стільниковий радіозв'язок	Ситуативне навчання Конструктивістське навчання Навчання у співробітництві
1990-ті	ПК з Windows Ноутбуки КПК	Java	World Wide Web Цифровий стільниковий радіозв'язок Бездротові локальні мережі	Проблемно-орієнтоване навчання Навчання протягом усього життя Соціально-конструктивістське навчання
2000-ні	Бездротові КПК	CORBA	Bluetooth	Неформальне навчання Контекстуальне навчання

ня – підтримка самостійного навчання, підвищення відповідальності за результати навчання, посилення міжпредметних зв'язків;

4) визначено нові форми спільної роботи, в т.ч. – в сфері моделювання [10];

5) показано шляхи інтеграції мобільних і традиційних навчальних технологій.

Незважаючи на штучну прив'язку до використовуваної ОС, в рамках проекту PER були сформульовані практично всі технологічні та педагогічні вимоги до застосування КПК в навчальному процесі [5].

Концепція мобільного навчання, запропонована Д. Кіганом у 2001 р., дістала розвиток у роботах Ф. Манг'яваччі, Р. Мейсона, Л. Родіна, М. Рончетті, А. Трифонової та Д. Хойла (2002–2003 рр.).

У 2001 р. Єврокомісія започаткувала проект MOBIlearn під керівництвом М. Шарплеса, який сформулював основну ідею проекту – «що навчальне, те – мобільне» [7] – та визначив умови ефективності мобільного навчання:

1) конструктивність: навчання є конструктивним процесом пошуку розв'язання задач, що веде до утворення нового досвіду;

2) інтеріоризація результатів навчання;

3) діалектичність процесу контролю та відображення результатів навчальної діяльності у свідомості її суб'єкта.

В 2002 р. в Канаді створено Консорціум мобільного навчання (The m-Learning Consortium), а в Австралії – державний стандарт на мобільне навчання. В дисертації Фенг-Хуан Ю Янга (2003 р.) запропонована архітектура розподіленої системи мобільного навчання. Нарешті, у 2004 р. корпорація Intel розпочала проект «Навчання завжди та всюди», метою якого є надання кожному з учнів персонального доступу до мобільних комп'ютерних пристроїв та забезпечення бездротового зв'язку в школах.

Серед вітчизняних дослідників мобільного навчання слід відзначити

М. А. Григор'єву, яка у 2004 р. запропонувала програму навчального курсу «Застосування мобільних освітніх систем» для студентів педвузів, та І. Є. Мазурка, який у 2005 р. дослідив можливості застосування мобільних пристроїв у школі.

В літературі пропонуються різні визначення мобільного навчання, спільним в яких є те, що за цієї технології навчання *фізичне з'єднання з кабельною мережею є непотрібним* [5]. Мобільне навчання є, з одного боку, різновидом дистанційного навчання, а з іншого – електронного (рис. 4). У порівнянні з електронним і дистанційним навчанням (табл. 2) мобільне надає суб'єкту навчання більшу кількість «ступенів вільності» – вищу інтерактивність, більшу свободу руху, більшу кількість технічних засобів, основними з яких є UMPC – ультрамобільні ПК (Intel Classmate, Asus EEE), Tablet PC – планшетні ПК, надпортативні ноутбуки, PDA (персональні цифрові помічники), аудіопрогравачі з можливістю запису та прослуховування лекцій, мультимедійні путівники по музеях, мультимедійні ігрові консолі, електронні книжки, мобільні телефони, смартфони та багато інших [3].

Операційні системи та ПЗ персональних і планшетних комп'ютерів не відрізняються від відповідних засобів ПК. КПК та смартфони працюють переважно під управлінням ОС Windows Mobile, що містить такі стандартні додатки, як календар, контакти, голосовий запис, текстовий редактор, елект-



Рис. 4. Співвідношення електронного, дистанційного та мобільного навчання

Таблиця 2

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОННОГО ТА МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Електронне навчання	Мобільне навчання
<i>Навчальний процес</i>	
Навчальні матеріали – текстові та графічні	Навчальні матеріали – текстові, графічні, голосові
В комп'ютерному або Інтернет-класі на ПК	Будь-де та будь-коли
<i>Взаємодія між учителем та учнем</i>	
Через e-mail з втратами часу на регулярну перевірку пошти	Миттєве повідомлення про отримання e-mail
Асинхронна пасивна комунікація	Синхронна миттєва активна комунікація
	Інтерактивність
	Спонтанність
<i>Комунікація між учнями</i>	
Безпосередня	Опосередкована
Через e-mail	Через e-mail, SMS, MMS
В окремому приміщенні	Миттєва, завжди
Через точку доступу до Інтернет	Без точки доступу до Інтернет
Проблема організації позакласної роботи в групах	Без географічних обмежень з використанням усіх засобів ІКТ
<i>Зворотний зв'язок з учнями</i>	
Опосередкований через e-mail, Web-сайти (форуми, чати тощо)	Прямий через мобільні пристрої
	Синхронний та асинхронний
Асинхронний та розділений в часі	В реальному часі та у зручному режимі
Модельні та лабораторні експерименти (на практичних заняттях)	Приклади з реального життя
Документально оформлений	Частково задокументований
<i>Оцінювання та контроль знань</i>	
В класі	В будь-якому місці
У визначений час	Будь-коли
Обмежений в часі	Без обмежень у часі
Стандартний тестовий	Індивідуалізований (адаптований) тестовий
Поганий зворотний зв'язок	Насичений зворотний зв'язок
Відкладений зворотний зв'язок	Миттєвий зворотний зв'язок
Тести фіксованої довжини	Змінна довжина тесту/час на відповідь
Тести та задачі переважно текстові	Тести мультимедійні
<i>Подання навчального матеріалу та іспити</i>	
Теоретично-орієнтовані текстові іспити	Практично-орієнтовані іспити
Спостереження і дослідження процесів та явищ у лабораторії	Спостереження процесів та явищ на відстані
Застосування однієї мови	Автоматичний переклад та подання матеріалу різними мовами
Класно-урочне подання навчального матеріалу	Індивідуальне подання інформації з розвиненими можливостями комунікації
Індивідуалізована, компонентно-орієнтована робота в групі	Одночасна спільна робота в групі
Отримання результатів іспитів та контролю знань у твердій копії у визначений час	Отримання результатів контролю знань в електронному вигляді в будь-який час

ронні таблиці, Pocket Internet Explorer, WindowsMedia Player 9, клієнти VPN, обміну повідомленнями, термінали тощо.

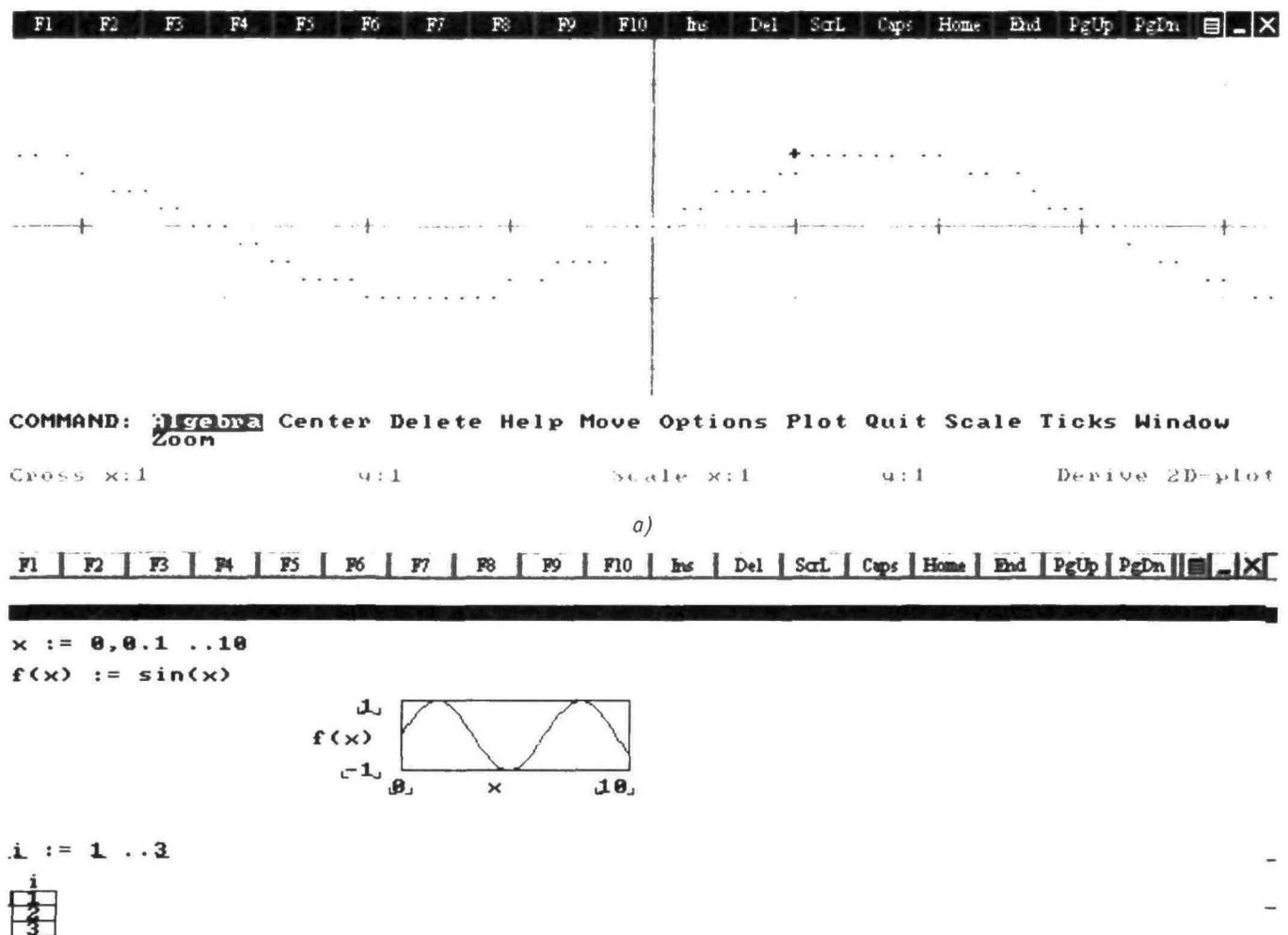
Переваги мобільного навчання у порівнянні з електронним та дистанційним: можливість навчання будь-де і будь-коли, нижча ціна мобільних пристроїв у порівнянні з ПК, менші розміри та вага, актуалізація навчання через «моду» на пристрої, підвищена інтерактивність навчання, зручність, портативність, розвинені засоби співробітництва, безперервний доступ до навчальних матеріалів.

Технічно реалізація мобільного навчання можлива у кількох варіантах [15]:

- а) WAP-інтерфейс [13];
- б) клієнт-серверна система на основі однієї з систем дистанційного навчання;
- в) статичні та динамічні Java-додатки (у т. ч. на основі технології Google Android).

У 2006/07 н. р. нами проводився педагогічний експеримент із впровадження елементів мобільного навчання інформаційних технологій математичного призначення у старших класах шкіл нового типу м. Кривого Рогу [15]. На початку експерименту як платформа для організації дистанційного навчання були обрані персональні комунікатори з операційною системою на основі Windows CE (WinCE, відомою також як Windows Mobile), що має розвинені засоби розробки та широку підтримку серед виробників. Вибір персональних комунікаторів базується на їхньому зростаючому поширенні серед учнівської та студентської молоді, ефективних комунікаційних засобах та наявності стандартного ПЗ для роботи з документами в різних форматах.

Стандартне ПЗ КПК не включає



б)

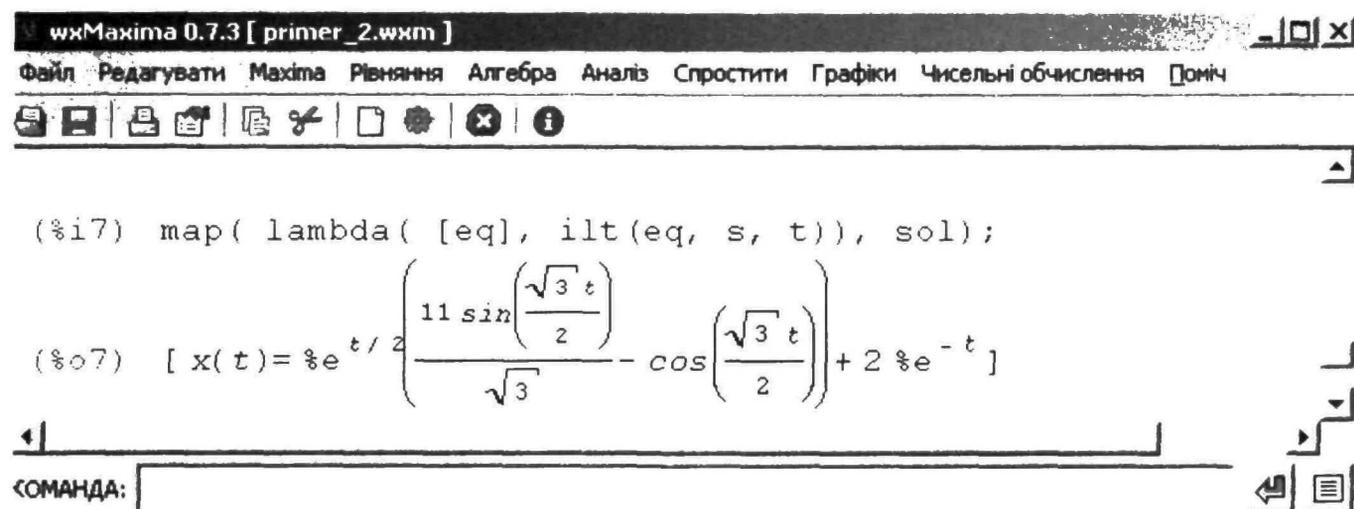


Рис. 6. КПК-версія СКМ Maxima 5.13

систем комп'ютерної математики (СКМ), які інколи вважають занадто «важкими» для цього класу пристроїв. Проте багаторічний досвід експлуатації інженерних калькуляторів з СКМ Derive (класу TI-Nspire CAS) показує її ефективну роботу при суттєво менших обчислювальних ресурсах, ніж ті, що наявні на сучасних КПК.

Тому проблему майже повної відсутності СКМ для WinCE ми почали розв'язувати, спираючись на обчислювальні потужності КПК, – шляхом запуску ПЗ, розробленого для MS DOS, під керуванням відповідного емулятора цієї операційної системи. Хоча застосовані нами DOS-версії Derive 1.53 та MathCAD 2.5 (рис. 5) і були випущені більше десяти років тому, вважати застарілими їх лише через це не варто: символічне ядро цих систем було розроблено вже давно і за останні роки суттєво не змінилося, тому як наукова, так і освітня цінність цих систем не була втрачена лише тому, що MS DOS відійшла у минуле. КПК дають друге життя цим компактним та ефективним системам.

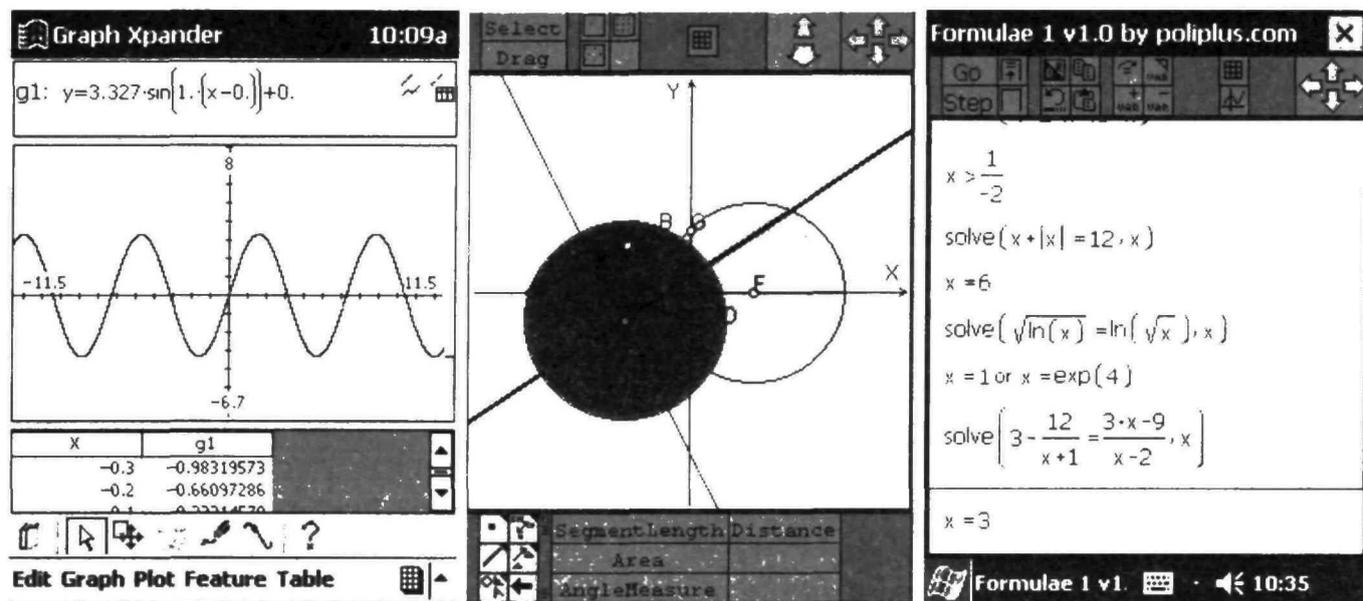
Як мобільну СКМ нами було обрано вільно поширювану систему Maxima. Наявний WinCE-порт цієї системи не розвивається з 2001 р. та не задовольняє сучасні вимоги до ергономіки інтерфейсу користувача (реалізований лише режим командного рядка з текстовим поданням результатів обчислень). Це

спонукало нас до його переробки. По-перше, текстовий інтерфейс користувача замінили графічним і перенесли на платформу WinCE інтерфейс wxMaxima. По-друге, виконано локалізацію інтерфейсу за технологією GetText, що дало змогу вільно вибирати мову інтерфейсу (російська, українська, англійська тощо). І, нарешті, виконано оптимізацію вихідних текстів Maxima з метою прискорення її роботи.

Крім розробленої нами мобільної версії Maxima (рис. 6), під час навчання математики на платформі WinCE можна застосувати графічний аналізатор Math Xpander (рис. 7, а), середовище динамічної геометрії Euclid (рис. 7, б), СКМ Formulae 1 (рис. 7, в), теоретико-числовий пакет PARI-GP та інші.

Застосування СКМ для генерації математичних текстів у системах дистанційного навчання (СДН) є перспективною технологією, що об'єднує природну математичну нотацію, властиву СКМ, із розвиненими можливостями MathML та TeX щодо візуалізації математичних текстів. Нами розроблено генератор формульних виразів MaxTeXML [16], який використовує Maxima, TeX та MathML, є незалежним від операційної системи та Web-браузера, використовує лише стандартні теги HTML та може бути легко інтегрований у будь-яку як комерційну, так і вільно поширювану СДН (рис. 8).

За даними на початок 2005 р., 78 %



a

б

в

Рис. 7. Математичне ПЗ на КПК Fujitsu Loox

Курс: Тест генератора MaxTeXML - Mozilla Firefox

Файл Певка Вид Журнал Завкладки Инструменты Справка

http://127.0.0.1/course/view.php?id=5

Курс: Тест генератора MaxTeXML

Диплом » НК

Люди

Учасники

Ресурси курсу

Ресурси
Форуми

Search Forums

Advanced search

Керування

Редагувати
Параметри
Про мене
Викладачі
Учні
Groups
Бекап
Відновити
Import course data
Шкали
Оцінки
Логи
Файли

http://127.0.0.1/mod/resource/view.php?id=5

WebMaxima - Mozilla Firefox

Файл Певка Вид Журнал Завкладки Инструменты Справка

WebMaxima

Приклади зображень, згенерованих MaxTeXML

Команда: $\text{integrate}(1/(1+x^4), x) / u^{(-2/3)} / x^{20}$

$$u^{\frac{2}{3}} \left(\frac{\log(x^2 + \sqrt{2}x + 1)}{4\sqrt{2}} - \frac{\log(x^2 - \sqrt{2}x + 1)}{4\sqrt{2}} + \frac{\arctan\left(\frac{x+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)}{2\sqrt{2}} + \frac{\arctan\left(\frac{x-\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)}{2\sqrt{2}} \right) / x^{20}$$

Команда: $\text{diff}((x-2 \cdot \text{sqrt}(x)) / x^2, x)$

$$\frac{1 - \frac{1}{\sqrt{x}} - 2(x-2\sqrt{x})}{x^2} \cdot \frac{1}{x^3}$$

Команда: $\text{sqrt}(\text{sqrt}(\text{sqrt}(\text{sqrt}(x))))$

$$\sqrt{\sqrt{\sqrt{x}}}$$

Команда: $s = x^y z^{\sqrt{1}}$

$$s = x^y z^{\sqrt{1}}$$

Команда: $\text{sqrt}(\text{sqrt}(\text{sqrt}(\text{sqrt}(2)+1)+1)+1)$

$$\sqrt{\sqrt{\sqrt{2+1+1+1}}}$$

Готово

Рис. 8. Приклад застосування MaxTeXML у СДН Moodle

університетів та коледжів США використовували бездротові мережі. Зазначимо, що для вітчизняних навчальних закладів побудова комбінованих мереж на основі дротових та бездротових

технологій сьогодні вже є більш економічно вигідною, ніж розгортання традиційних дротових мереж. Врахування цієї тенденції дає змогу створити такі педагогічні технології, в яких

мобільні пристрої стануть основою нової освітньої інфраструктури школи та ВНЗ, а не перешкодою в навчанні. Інтеграція в навчальний процес (замість адміністративних обмежень) передбачає не лише добір відповідного ПЗ для індивідуальної роботи, а й активне використання засобів колективної роботи з виконання навчальних проектів та оцінювання навчальних досягнень.

Так, у лекційних аудиторіях роль студента залишається переважно пасивною: окремі прийоми (запитання до аудиторії, бліц-контрольні тощо) не дають змоги підтримувати активність всіх студентів протягом усієї лекції. Перспективним засобом активізації навчальної діяльності є системи зворотного зв'язку (Student Response System – SRS) [2], внаслідок чого можна застосовувати комбінацію з бездротових мереж, КПК та мультимедійного проектора для подання відповідей в процесі тестування. Прикладом такої системи є Numina SRS, що застосовується в Північно-Каролінському університеті (м. Вілмінгтон, США) під час навчання математики, фізики та хімії (рис. 9) [9].

У типовому сеансі роботи Numina SRS студенти використовують комунікатори, щоб відповісти на запитання викладача. SRS зберігає їхні відповіді у віддаленій базі даних, відображаючи узагальнені результати на мультимедійній дошці або екрані проектора.

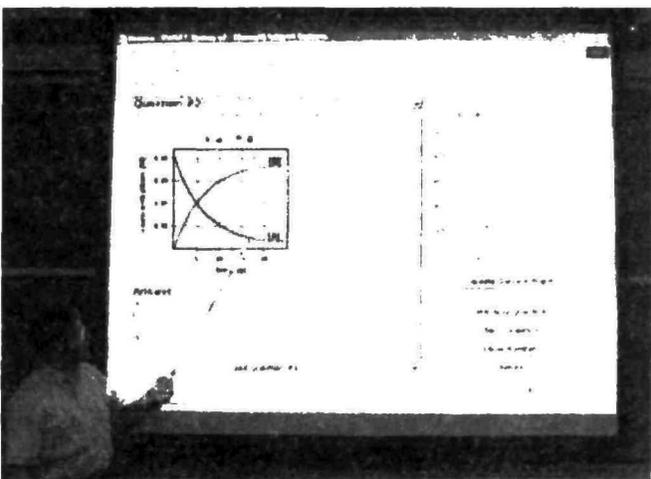


Рис. 9. Викладач застосовує Numina SRS у класі

Оскільки SRS є серверними Web-додатками, вони не потребують спеціального ПЗ на стороні клієнта – лише Web-браузер (рис. 10). Викладач використовує закриті тести, що розміщуються на локальному Web-ресурсі.

Під час застосування систем зворотного зв'язку на лекції:

1) майже 100 % студентів беруть участь у тестуванні (чинником підвищення кількості опитуваних є неопублічність та анонімність відповідей) на відміну від типових 2–3 % студентів, суттєво знижуючи при цьому позанавчальну активність на занятті;

2) викладач одразу отримує статистику розуміння студентами лекційного матеріалу;

3) викладачі приймають обґрунтовані рішення на основі оперативних

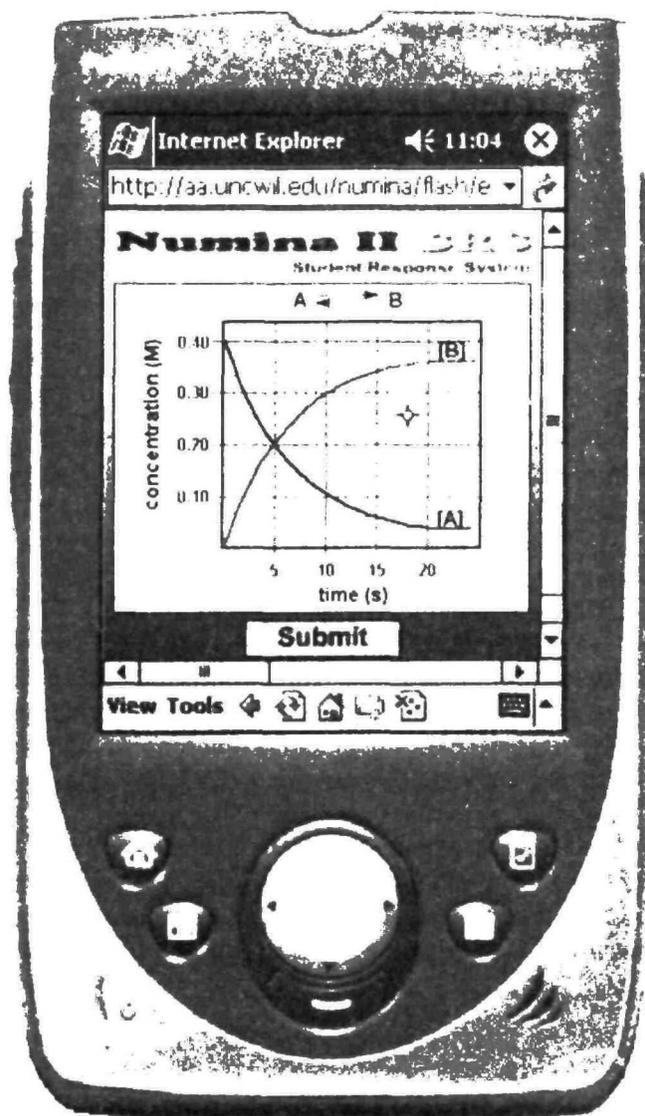


Рис. 10. Онлайн-тест на КПК

результатів зі зміни темпу та організації подання матеріалу;

4) майже 100 % студентів, що працюють в SRS, надають їй перевагу перед традиційними засобами тестового контролю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Dewey, J. *Democracy And Education: An Introduction to the Philosophy of Education*. – New York: Free Press, 1997. – 384 p.

2. Draper, S. W. (06/09/02). Electronically enhanced classroom interaction // *Australian journal of educational technology*, 18 [WWW document]. URL <http://www.psy.gla.ac.uk/~steve/ilig/handsets.html#Abstract> (19 лютого 2008 р.)

3. Georgiev T., Georgieva E., Smrikarov A. M-learning – a New Stage of E-Learning // *Proceedings of the 5th International Conference on Computer Systems and Technologies – CompSysTech'2004*. – Rousse, 2004. – Pp. IV.28-1 – IV.28-5.

4. Guzdial, Mark (n.d./1994). Squeak: Object-Oriented Design with Multimedia Applications [WWW document] URL: <http://guzdial.cc.gatech.edu/squeakbook/> (15 березня 2008)

5. *Mobile Learning: a Handbook for Educators and Trainers*. Edited by: Agnes Kukulska-Hulme, John Traxler. – Routledge, 2005. – 192 p.

6. Palm™ Education Pioneers Program: Final Evaluation Report. SRI International, September 2002.

7. Sharples, M., Taylor, J., Vavoula, G. (2007) A Theory of Learning for the Mobile Age. In R. Andrews & C. Haythornthwaite (eds.) *The Sage Handbook of E-learning Research*. London: Sage, pp. 21-47.

8. Shiratuddin, N., Landoni M., Gibb, F., Hassan, S. E-Book Technology and Its Potential Applications in Distance Education // *Journal of Digital Information*, Volume 3, Issue 4 – E-education: Design and Evaluation (February 2003)

9. Vetter, R. (2000). Numina II SRS Student Response System Home Page [WWW document]. URL <http://aa.uncw.edu/numina/srs/> (19 лютого 2008 р.)

10. Wilensky, U. & Stroup, W. Learning through participatory simulations: Network-based design for systems Learning in Classrooms Computer Supported Collaborative Learning // *Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL '99)*, Stanford University, California, December 12-15, 1999.

11. Вовк А. І., Гірник А. В., Неминуца А. Ф., Хоменко О. І., Шокалюк С. В., Теплицький О. І. Архітектура порталу мобільного навчання // *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Зб. Наук.*

праць. Вип. VII: У 3-х т. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 3: Теорія та методика навчання інформатики. – С. 20–24.

12. Иващенко В. П., Швачич Г. Г. Некоторые особенности реализации беспроводного Internet на базе технологии Wi-Fi // *Проблеми підготовки та перепідготовки фахівців у сфері інформаційних технологій / Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції «Комп'ютерні технології в будівництві»: Київ–Севастополь, 18–21 вересня 2007 р.* – Кривий Ріг, 2008. – С. 41–43.

13. Мазурок И. Е., Мазурок Т. Л. Использование мобильных коммуникационных устройств в образовательных целях // *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Зб. наук. праць. Вип. V: У 3-х т.* – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т. 3. – С. 175–179.

14. Семеріков С. О. Махіта 5.13: довідник користувача / За ред. академіка АПН України М. І. Жалдака. – К., 2007. – 48 с.

15. Семеріков С. О., Теплицький І. О., Шокалюк С. В. Нові засоби дистанційного навчання інформаційних технологій математичного призначення // *Вісник. Тестування і моніторинг в освіті.* – 2008. – № 2. – С. 42–50.

16. Семеріков С. О., Теплицький І. О. Застосування системи комп'ютерної алгебри Махіта для генерування математичних текстів у системі дистанційного навчання // *Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія навчання.* – К.: Міленіум, 2007. – Т. 8, вип. 3. – С. 85–95.

17. Станіслав Ніколаєнко про використання мобільних телефонів у школі (25 травня 2007) [WWW документ]. URL http://www.loga.gov.ua/oda/about/depart/guon/news/2007/05/25/news_262.html?template=33 (10 березня 2008)

18. Теплицький І. О., Семеріков С. О., Поліщук О. П. Модель мобільного навчання в середній та вищій школі // *Комп'ютерне моделювання в освіті / Матеріали III Всеукраїнського науково-методичного семінару: Кривий Ріг, 24 квітня 2008 р.* – Кривий Ріг: КДПУ, 2008. – С. 45–46.

19. Теплицький І. О., Семеріков С. О., Шокалюк С. В., Ліннік О. П. Новий технічний засіб навчання – електронна книга // *Рідна школа.* – 2007. – № 7–8. – С. 53–54.

20. Триус Ю. В., Беседков С. В., Пустовіт В. А., Бодненко Д. М. Система дистанційного навчання освітньо-наукового порталу університету // *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова.* – Серія 2. – Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова. – № 3(10). – 2005. – С. 250–266.