

15. Resnick M. Thinking Like a Tree (and Other Forms of Ecological Thinking) / Mitchel Resnick. – International Journal of Computers for Mathematical Learning. – 2003. – Vol. 8, No. 1. – P. 43–62.
16. Resnick M. Turtles, Termites, and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Microworlds / Mitchel Resnick. – Cambridge : The MIT Press, 1997. – 181 p.
17. Scratch: Programming for All / Mitchel Resnick, John Maloney, Andres Monroy Hernandez, Natalie Rusk, Evelyn Eastmond, Karen Brennan, Amon Millner, Eric Rosenbaum, Jay Silver, Brian Silverman, Yasmin Kafai // Communications of the ACM. – 2009. – Vol. 52, No. 11. – P. 60–67.
18. Siemens G. Connectivism : A Learning Theory for the Digital Age / George Siemens // International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. – 2005. – Vol. 2. – No. 1, Jan. – P. 3–10.
19. Wellman B. Networks in the Global Village / Wellman, B. – Boulder : Westview Press, 1999. – 345 p.
20. Бергер П. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания / Питер Бергер, Томас Лукман. – М. : Медиум, 1995. – 323 с.
21. Брусенцова Т. Н. О психолого-педагогических принципах компьютерной системы обучения Лого / Т. Н. Брусенцова // Вопросы психологии. – 1986. – №2. – С. 164–170.
22. Глазерсфельд Э. фон. Введение в радикальный конструктивизм / Э. фон Глазерсфельд // Вестник Московского ун-та. Сер. 7. Философия. – 2001. – №4. – С. 59–81.
23. Д'юї Дж. Демократія і освіта / Джон Д'юї ; пер. з англ. І. Босак, М. Олійник, Г. Пехник. – Львів : Літопис, 2003. – 294 с.
24. Джерджен К. Дж. Социальное конструирование и педагогическая практика // Социальный конструкционизм: знание и практика : [сб. статей] / Джерджен Кеннет Дж. ; пер с англ. А. М. Корбута; ред. А. А. Полонникова. – Мн. : БГУ, 2003. – С. 116–144.
25. Лесневский А. С. Объектно-ориентированное программирование для начинающих / А. С. Лесневский. – М. : БИНОМ. Лаборатория базовых знаний, 2005. – 232 с.
26. Патаракин Е. Д. Социальные сервисы Веб 2.0 в помощь учителю / Е. Д. Патаракин – 2-е изд., испр. – М. : Интуит.ру, 2007. – 64 с.
27. Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи / Сеймур Пейперт. – М. : Педагогика, 1989. – 224 с.
28. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Раков Сергій Анатолійович. – Харків, 2005. – 516 с.
29. Теплицький О. І. Динамічне графічне об'єктно-орієнтоване моделювання в мультимедіа-середовищі мобільного навчання Squeak / О. І. Теплицький, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : [зб. наук. праць]. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова. – №7 (14). – 2009. – С. 49–54.
30. Цоколов С. А. Разработка концепции имманентной целостности как основы междисциплинарной философии конструктивизма : дис ... д-ра філософ. наук : 09.00.08 / Цоколов Сергей Арнольдович. – Москва, 2002. – 324 с.

С. О. Семеріков, М. І. Стрюк, Н. В. Моїсеєнко

Мобільне навчання: історико-технологічний вимір

Мобільне навчання – нова технологія навчання, що базується на інтенсивному застосуванні сучасних мобільних засобів та технологій. Мобільне навчання тісно пов'язане з навчальною мобільністю в тому сенсі, що студенти повинні мати можливість брати участь в освітніх

заходах без обмежень у часі та просторі. Використання мобільних технологій відкриває нові перспективи для навчання, особливо для тих, хто живе ізольовано чи у віддалених місцях або стикається з труднощами в навчанні. Можливість навчання будь-де та будь-коли, притаманна мобільному навчанню, нині є загальною тенденцією інтенсифікації життя в інформаційному суспільстві.

Загальний огляд технологій електронного навчання

Електронне навчання (E-learning) належить до великої науково-практичної галузі, що носить загальну назву *автоматизованого навчання*. Її розвиток можна поділити на три етапи:

Перший етап (1920–1950-ті рр.) охоплює період з моменту появи електромеханічних комп'ютерів до широкого впровадження електронних комп'ютерів. Цей етап характеризується застосуванням різних механічних, електромеханічних та електронних індивідуалізованих пристроїв, за допомогою яких подавався навчальний матеріал і виконувався контроль (та самоконтроль) знань за технологією програмованого навчання. Як зауважує М. І. Жалдак, «програмоване навчання (у його розумінні біхевіористами 50-х рр. ХХ ст.) назавжди відійшло в минуле і ніколи не відродиться, оскільки окрім технічних у ньому є багато психологічних мінусів, зокрема відхід від цілісного подання і сприймання навчального матеріалу (що є одним з аспектів фундаменталізації навчання)».

Другий етап охоплює період 1950–1980-х рр. та пов'язаний з широким впровадженням ЕОМ у практику, що не могло залишити осторонь фахівців у галузі освіти, тому спочатку з'являються ідеї навчання кібернетики в школі (В. С. Ледньов, В. М. Касаткін), впровадження елементів прикладної математики в навчальний процес (В. М. Монахов, М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський), з'являються комп'ютерно-орієнтовані середовища навчання, автоматизовані системи контролю знань та управління навчальним процесом (О. М. Довгялло, В. М. Глушков, Ю. І. Машбиць). Ключовими термінами цього періоду стали *інтелектуальні навчаючі системи, комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, комп'ютерна підтримка навчального процесу, комп'ютерні системи контролю знань*. У цей період була створена велика кількість спеціалізованого програмного забезпечення – автоматизованих навчальних систем PLATO, Coursewriter, Tutor та ін. Цьому сприяли очевидні переваги електронних комп'ютерів над електромеханічними – наявність пам'яті для зберігання навчальних матеріалів, висока швидкість опрацювання та розрахунків, більш широкі засоби для перегляду навчальних матеріалів та багато інших. Головним недоліком розробок цього періоду була їх стаціонарність, автономність, а також громіздкість і утруднений обмін освітніми ресурсами та послугами між великою кількістю користувачів.

Третій етап (з 1980-х рр. і донині) розпочався з появою

комп'ютерних мереж та персональних комп'ютерів. Виключно потужний імпульс у розвитку освітніх технологій надала глобальна мережа Інтернет. Використання спільних та розподілених ресурсів, Web-технології, віддалений доступ до навчального контенту забезпечив суттєве підвищення ефективності професійної підготовки, її доступності та масовості, а також уможливив створення професійних середовищ та систем для надання освітніх послуг і реалізації різних видів формальної (організованої) і неформальної (спеціально не організованої) освіти. Ключовими термінами цього періоду є *Інтернет, Web-курси, гіпертекст, віртуальне навчання, віртуальний університет, неперервна освіта, навчання протягом всього життя, дистанційне навчання, електронне навчання, мобільне навчання.*

Нині повною мірою може здійснюватись ідея навчання в будь-який час і в будь-якому місці. У цей час в Інтернет налічується понад мільйон навчальних курсів, а кількість порталів та віртуальних навчальних закладів сягає понад 30000. Багато практичних рішень доведені до рівня професійних систем. Так, системи на ядрі освітньої платформи WebCT використовують близько 5 млн. студентів; для WebCT створено сотні тисяч курсів, розроблених у 40000 університетів і коледжів з 50 країн. Платформа Blackboard – інше професійне широко використовуване середовище електронного навчання в різних предметних галузях. Відомими також є Acollab, ATutor, Authorware, Claroline, Click2learn, Colloquia, COSE, DodebLMS, Dokeos, eCollege, e-Learning Shell, ELEDGE, ILIAS, IntraLearn, LAMS, Learning Space, LearnLinc, LON-CAPA, LRN, OLAT, OpenACS, OpenLMS, SAKAI, The Manhattan Virtual Classroom, Top Class, UniLearn, Virtual-U, Webalmir, WebBoard, Web Course in a Box, WebCT, Агапа, Веб-клас ХПІ, Прометей та багато інших.

Основні передумови та причини для широкого використання електронного навчання:

1. *Вплив інформаційного суспільства як суспільства знань.* Якщо в індустріальному суспільстві досвід навчання обов'язково був пов'язаний зі школою (середньою або вищою), то в інформаційному суспільстві, коли в результаті розвитку високих технологій одні професії відмирають, інші змінюються, треті народжуються, рівень вимог до професійних якостей робітників та їхньої відповідальності збільшується. Тому для того, щоб зберегти свої робочі місця в умовах великої конкуренції та зростаючих інформаційних потоків, люди повинні вміти безперервно вчитися – вчитися впродовж життя.

2. *Глобальність як характерна риса інформаційного суспільства.* Розвиток інформаційних технологій, Інтернету та досягнення в галузі комунікацій роблять суспільство більш відкритим, а його члени стають більш залежними один від одного і мусять постійно розширювати співробітництво. Це неминуче приводить до глобалізації освіти та використання глобальних інформаційних

ресурсів і стандартів.

3. *Стрімкий розвиток інформаційних та комунікаційних технологій.* Знаменитий емпіричний закон Мура розвитку електронної елементної бази (напівпровідникових мікросхем), згідно з яким ступінь інтеграції подвоюється кожні 18 місяців, діє і для тактової частоти (швидкодії) мікропроцесорів і для передавання даних.

4. *Експоненціальне зростання накопичених людством знань і неможливість їх ефективного засвоєння за допомогою традиційних методів і підходів.*

5. *Практично вичерпано можливості традиційної підготовки кадрів для розв'язання завдань нового часу.*

6. *Брак ІКТ-фахівців:* більш ніж 60% вакансій у ЄС – професії в галузі «інтенсивного знання та електронних навичок»; попит на ІКТ-фахівців буде перевищувати пропозицію приблизно на 12 % щорічно протягом найближчих років, що потребує нових методів і методик інтенсивного навчання й підготовки, у тому числі й засобів електронного навчання.

7. *Освіта стає мета-індустрією:* так,

– у 2004 р. глобальний ринок електронного навчання мав оборот понад 23,1 млрд. доларів США;

– до 2004 р. США мали частку у 65,2 % ринку, у той час як нині Західна Європа є найбільш динамічним ринком освітніх послуг;

– у 2000 р. частка електронного навчання в сфері ІКТ складала 24 %, а в 2005 р. – вже 53,8 %;

– у 2005 р. електронне навчання є найбільш часто використовуваним у корпоративній ІТ-освіті;

– з'явилась нова, швидко зростаюча галузь – електронне навчання, – зі своїми виробниками контенту, видавцями електронних матеріалів, розробниками програмних засобів, послуг, порталів тощо;

– зростає тенденція до співробітництва університетів та великих ІТ-компаній, створення віртуальних університетів, віртуальних навчальних центрів.

Серед основних характеристик та особливостей електронного навчання можна виділити:

– можливість інтерактивної взаємодії між викладачем і студентом у режимі діалогу, що у деяких випадках може наблизитися до діалогової взаємодії в традиційних навчальних технологіях;

– швидке розсилання / одержання навчальних матеріалів в електронному поданні;

– оперативний доступ до інформаційних ресурсів Інтернет;

– можливість перевірки та контролю знань у дистанційному режимі;

– можливість організації лабораторних практикумів у віртуальному режимі через реалізацію віддаленого мережного доступу до реального лабораторного обладнання;

– створення «віртуальних груп» для оперативної взаємодії між

учнями;

- можливість накопичення статистичних даних та на основі їх аналізу управляти навчанням;
- підвищення якості навчання та управління;
- впровадження автоматизованого управління якістю навчання;
- індивідуалізація професійної підготовки шляхом створення індивідуальних графіків навчання для окремих студентів.

Слід зазначити, що Україна нині наближається до середньої стадії впровадження електронного навчання. Так, Державною програмою «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2009-2010 рр. було передбачено такі напрями роботи [66]:

1. Розроблення, впровадження та легалізація програмного забезпечення:

- створення банку електронних документів нормативно-правового, науково-методичного, психолого-педагогічного, організаційного, програмно-технологічного та інформаційного забезпечення дистанційного навчання;
- створення та впровадження програмних засобів пілотної системи поточного й підсумкового контролю знань студентів у ВНЗ;
- створення та впровадження програмних засобів для уніфікованої системи дистанційного навчання.

2. Створення, зберігання та доступ до інформаційних ресурсів:

- створення Інтернет-порталу дистанційного навчання;
- створення Інтернет-порталу інформаційних ресурсів освіти і науки;
- забезпечення доступу до національних і світових інформаційних ресурсів;
- сертифікація та атестація програмних засобів та курсів дистанційного навчання.

3. Розроблення систем забезпечення інформаційної безпеки функціонування мереж та інформаційних ресурсів, зокрема – програмно-технічних систем забезпечення захисту інформаційних ресурсів від несанкціонованого доступу.

Вибір напрямів зумовлений тим, що впровадження інноваційних методів електронного навчання, зокрема, дистанційного, у практику діяльності ВНЗ ще є недостатньо широким. Так, опитування студентів ДВНЗ «Криворізький національний університет» показало, що лише 13 % із них використовують електронні ресурси навчальних закладів, що увійшли до його складу: Криворізький технічний університет, Криворізький державний педагогічний університет, Криворізький економічний інститут Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана, Криворізький металургійний факультет Національної металургійної академії України. Крім того, ефективність університетських Web-сайтів у найбільш важливому аспекті академічного спілкування – предметно-змістова підтримка навчальних інформаційних ресурсів (курсів) – є занадто низькою:

лише 18 % студентів використовували доступ до розміщених на сайтах курсів.

Дані про стан електронного навчання в нашій країні та в усьому світі свідчать про нагальну необхідність його стимулювання, щоб забезпечити динамічний і прогресивний розвиток та впровадження на всіх рівнях освіти, перш за все, – вищої, тому що *електронне навчання є інноваційною технологією*, спрямованою на професіоналізацію та підвищення мобільності тих, хто навчається, і на сучасному етапі розвитку ІКТ воно може розглядатися як *технологічна основа фундаменталізації вищої освіти*.

Мобільне навчання в системі сучасних освітніх технологій

Розвиток інформаційних технологій призвів до появи нового соціального явища – *цифрового бар'єру* (digital divide; інші назви – цифрова нерівність, цифровий поділ): нерівного доступу членів суспільства до ІКТ. Виникнувши в середині 1990-х рр., цей термін спочатку характеризував лише можливість доступу до комп'ютерного обладнання, проте згодом став характеризувати інформаційні технології в цілому.

Пошук засобів подолання цифрового бар'єру в системі освіти розглядається як один із провідних у вітчизняній теорії та методиці навчання. Надання закладам освіти 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, насамперед, смартфони та персональні комунікатори, широко поширені серед учнів старшої школи та студентів. Проте наказом МОН України від 24.05.2007 № 420 «Про використання мобільних телефонів під час навчального процесу» ці пристрої заборонено застосовувати в загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладах під час проведення навчальних занять.

На користь такої заборони наводяться такі аргументи: «По-перше, наявність телефону надає можливість своєчасно повідомити батькові чи матері про те, що дитина закінчила навчання, оперативного зв'язку дитини з батьками. Але (уявіть ситуацію), коли триває урок і в класі сидить 30 учнів і через кожну хвилину дзвонить мобільний телефон в одного чи іншого учня. Чи можливо в таких умовах організувати 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 учнів користуються телефонами з відеокамерами, і пристроями доступу до мережі Інтернет. Ці телефони перетворюються на засіб поширення юнаками і дівчатами сцен насилля» [74].

Керівниками багатьох ВНЗ також заборонено *використання*

мобільних телефонів у навчальному процесі, що призвело до створення унікальної ситуації – офіційної заборони потужного технічного засобу навчання, оскільки головним аргументом на користь такої заборони є те, що *мобільні пристрої є ефективним засобом ІКТ, не контрольованим викладачем* (мають доступ до Інтернет, можуть бути використаними як джерело вписування тощо).

Зауважимо, що рішення МОН України було випликане до життя тими самими причинами, які у 2000 р. спонукали Генеральний секретаріат Національної вчительської спілки Великобританії оприлюднити сумарну реакцію вчителів на мобільні пристрої в школі: «Мобільні телефони не призначені для використання протягом навчального дня – особливо під час уроків. Процес навчання порушується не лише у тієї особи, що телефонує або якій телефонують, а у всього класу» [34].

На початок 2012 р. у світі нараховувалося більше 6,2 мільярди користувачів мобільних телефонів та комунікаторів – майже втричі більше, ніж комп'ютерів. Потужність більшості мобільних пристроїв суттєво перевищує потужності ПК початку 2000-них рр., які й донині використовуються в процесі навчання, тому нехтування потенціалом педагогічно виваженого і доцільного використання цього класу пристроїв є неприйнятним, так само, як їх застосування без відповідної методики навчання.

Проблему використання мобільних телефонів у навчальному процесі слід розглядати як один із проявів конфлікту між навчанням в аудиторії та поза нею:

<i>повсюдне навчання</i>	<i>аудиторне навчання</i>
– центральна особа – той, хто вчиться;	– центральна особа – той, хто вчить;
– індивідуалізоване;	– інституціоналізоване;
– спільне;	– індивідуальне;
– ситуативне;	– деконтекстуалізоване;
– у довільному місці;	– зафіксоване в місці;
– протягом всього життя.	– обмежене в часі.

Можна спробувати розширити аудиторне навчання до повсюдного: для цього достатньо використати записи лекцій, створити навчальні середовища для мобільних телефонів та засоби оцінювання навчальних досягнень, забезпечити доступ з дому до інтранет-мережі навчального закладу. Проте ці дії не забезпечують повноцінного повсюдного навчання.

Можна спробувати розширити і повсюдне навчання: для цього необхідно забезпечити мережну безпеку, заборонити персональні пристрої, залишивши право студенту самостійно обирати шлях навчання. Однак при цьому втрачається контроль з боку викладача.

На розв'язання цього конфлікту і спрямоване мобільне навчання, складовими якого є (рис. 1):

- 1) *навчання з використанням портативної техніки;*
- 2) *контекстно-чутливе навчання* (фокусується на суб'єкті

навчання та може бути реалізоване за допомогою портативних або стаціонарних технологій);

3) *навчання в мобільному світі* (фокусується на мобільному суспільстві).

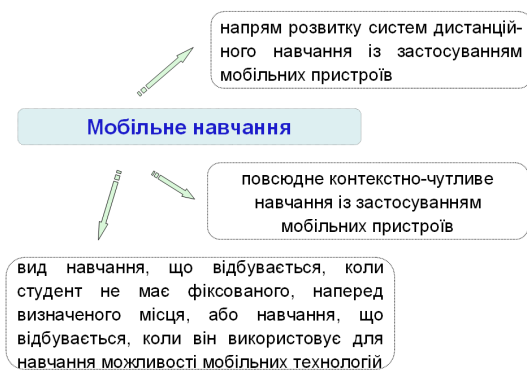


Рис. 1. Складові мобільного навчання

Тому можна розглядати *мобільне навчання* (mobile learning, M-Learning) як сучасний напрям розвитку систем дистанційного навчання із застосуванням мобільних телефонів, смартфонів, КПК, електронних книжок. Технологія мобільного навчання передбачає наявність системи дистанційного навчання, яка містить підсистему доступу до локального та віддаленого контенту. У порівнянні з традиційним у мобільному навчанні з'являється можливість моніторингу навчання в реальному часі та забезпечується висока насиченість контенту, що дозволяє розглядати його не лише як засіб навчання, а й як інструмент спільної роботи, призначений для підвищення якості навчання [65]. Отже, *мобільне навчання є новим засобом подолання цифрового бар'єру*.

Слід зауважити, що запропоноване визначення мобільного навчання є частково *техноцентричним*. Це провідний, проте не єдиний підхід до його тлумачення. Можна виокремити ще принаймні три, які лише описують, але все ж таки всебічного його не характеризують:

– *стосовно електронного навчання* мобільне розглядається як його розширення (наприклад, Т. Георгієв позначає його як «нову стадію розвитку електронного навчання» [19, с. 1]), проте всеосяжність такого означення не допомагає визначити характерні властивості мобільного навчання;

– *стосовно формальної (спеціально організованої) освіти*. У літературі з мобільного навчання формальна освіта часто характеризується як навчання «віч-на-віч», проте форми дистанційної освіти (наприклад, дистанційне заочне навчання) існують понад 100 років [38], що актуалізує питання про місце мобільного навчання

стосовно всіх форм «традиційного» навчання;

– *стосовно суб'єкта навчання*. Цей напрям прослідковується в дослідженні з концептуального мобільного навчання М. Шарплеса, Дж. Тейлора, К. О'Маллі та їх колег. У ранніх роботах колективу, керованого М. Шарплесом, концепція мобільного навчання була тісно пов'язана з пристроєм [46] та сприятливими можливостями для безперервного навчання [47]. Однак із часом увагу з пристрою було перенесено на учня. Це зумовило визначення мобільного навчання як «будь-якого виду навчання, що відбувається, коли учень не має фіксованого, наперед визначеного місця, або навчання, що відбувається, коли учень використовує для навчання можливості пропонованих мобільних технологій» [7, с. 8]. В останніх роботах колективу (наприклад, [29]) розробляється вже контекстний аспект теорії мобільного навчання.

Отже, у нашому першому означенні мобільного навчання охоплено принаймні три з чотирьох провідних сучасних напрямів навчання. Для з'ясування ваги кожного з цих напрямів розглянемо місце мобільного навчання серед інших технологій.

Технології дистанційного навчання виникли у зв'язку з необхідністю забезпечення безперервного навчання протягом усього життя та завдяки закладеним у нього специфічних можливостей розвитку найважливіших пізнавальних здібностей тих, хто навчається.

Дистанційне навчання не є новою формою освіти: його історія налічує понад 150 р. застосування та традицій. Його головною особливістю є просторова та часова відстань між викладачем та студентом. Дистанційне навчання не слід ототожнювати із заочним навчанням, де студенти отримують навчальний план та програми курсів, певну кількість очних занять, далі готуються індивідуально та атестуються. Основна ідея дистанційного навчання – «дати» знання студенту, який, як правило, далеко від місця зберігання їх джерел. У минулому, коли ще не було сучасних засобів електронних комунікацій [61], для цього використовувалися друковані матеріали, що надсилалися звичайною поштою, а зворотний зв'язок відбувався через листування (кореспондентська освіта).

Не викликає запитань стосовно користі дистанційного навчання для суспільства: його застосування вивільняє діяльність студентів, щоб вони могли навчатися у будь-який час, у будь-якому місці й у такий спосіб, що відповідає їхній зайнятості. Незважаючи на ці переваги, перші 100 р. дистанційного навчання були позначені критикою. Великий прорив у якості та кількості мав місце у 1970-х рр., коли в СРСР було широко запроваджено заочну форму навчання, а у Європі створено відкриті університети, які змінили статус дистанційного навчання, зробивши його міжнародно-визнаною університетською освітою.

За Д. Кіганом, дистанційна освіта має п'ять основних форм реалізації [27]:

1) дистанційне навчання – забезпечення освіти та навчання на відстані через відкриті університети, інститути дистанційного навчання та департаменти дистанційної освіти традиційних інститутів;

2) електронне навчання – навчання через Інтернет із застосуванням LMS;

3) синхронне електронне навчання – електронне навчання з активним зворотним зв'язком;

4) Інтернет-лекції – поширення відеолекцій засобами інтранет, соціальних мереж та WWW;

5) мобільне навчання – навчання за допомогою кишенькових комп'ютерів, смартфонів і мобільних телефонів.

Технології електронного навчання. У найширшому розумінні електронне навчання може розглядатися як навчання, що здійснюється та підтримується за допомогою електронних засобів та електронних середовищ. Ці електронні засоби можуть бути спеціалізованими або універсальними, такими як комп'ютер, що належить до класу складних електронних пристроїв. Отже, будь-яке навчання за допомогою комп'ютера може бути віднесене до електронного навчання.

У тлумаченні, запропонованому Європейською комісією, *під електронним навчанням розуміють процес формування знань, умінь та навичок за допомогою або повністю через Інтернет* [13].

Відповідно до тлумачення Європейської комісії електронне навчання можна розглядати як різновид дистанційного навчання. Із цієї позиції воно є дистанційним навчанням, реалізованим у Інтернет-середовищі зі способом передавання навчальних матеріалів в електронному вигляді. Таке тлумачення передбачає онлайн-навчання, Web-орієнтоване навчання, віртуальні університети та класи, «цифрову» співпрацю та технологічну підтримку дистанційного навчання. Проте саме ці складові Є. М. Смирнова-Трибульська включає до сучасного тлумачення дистанційного навчання [72], тому в Україні більш поширеним є таке тлумачення: *електронне навчання (e-learning)* – це подання навчальних матеріалів та управління процесом навчання за допомогою нових інформаційних і телекомунікаційних технологій. Ми дотримуємося трактування електронного навчання як навчання, що підтримується та стимулюється застосуванням ІКТ.

Елементами системи електронного навчання, спільними з дистанційним навчанням, є:

– *змістові об'єкти*: навчальний матеріал поділений на модулі, що містять об'єкти різної природи – текст, графіку, зображення, аудіо, анімацію, відео тощо. Як правило, вони зберігаються в базі даних і доступні залежно від потреб суб'єктів навчання. Результатом є індивідуалізація навчання;

– *спільноти*: студенти можуть створювати Інтернет-спільноти для взаємодопомоги та обміну повідомленнями;

– *експертна онлайн-допомога*: викладачі-експерти доступні в мережі для проведення консультацій, надання відповідей на питання, організації обговорення;

– *можливості для співпраці*: за допомогою відповідного програмного забезпечення можна організувати онлайн-конференції, спільну роботу над проектом студентів, географічно віддалених один від одного;

– *мультимедіа*: сучасні аудіо- та відеотехнології подання навчальних матеріалів із метою стимулювання прагнення студентів до здобуття знань та підвищення ефективності навчання.

Основні переваги електронного навчання:

– *індивідуалізація навчання*: засоби самонавчання надають можливість студентам, виходячи з власних можливостей, обирати тип, темп та спосіб отримання матеріалів на основі власних уподобань;

– *скорочення витрат на навчання*: в системі неформальної освіти студенти можуть суттєво знизити або навіть ліквідувати витрати на навчання – в усіх інших випадках вартість електронного навчання порівнянна чи навіть вища, ніж традиційного денного навчання;

– *швидкий та простий доступ до навчальних матеріалів* із будь-якого місця, де є з'єднання з Інтернетом;

– *можливість спільного навчання* через обмін та спільне використання освітнього контенту кількома пов'язаними між собою користувачами;

– *звітність*: навчання, контроль знань, оцінювання та моніторинг навчального процесу, накопичення кредитів та проходження навчальних програм і планів та отримання сертифіката результатів навчання автоматизовані. При цьому зберігаються різні дані, які можуть бути використаними для адміністративного контролю за процесом навчання та формування різних звітів.

Отже, враховуючи спільність різних технологій навчання, що так чи інакше торкаються мобільного, розглянемо далі його характерні ознаки.

У літературі пропонуються різні техноцентричні тлумачення мобільного навчання, спільним в яких є те, що за цієї технології навчання фізичне з'єднання з кабельною мережею є необов'язковим [33]. Із цієї позиції мобільне навчання може бути визначеним як *підхід до навчання, при якому на основі мобільних електронних пристроїв створюється мобільне освітнє середовище, де студенти можуть використовувати їх у якості засобу доступу до навчальних матеріалів, що містяться в Інтернеті, будь-де та будь-коли*.

Мобільне навчання є, з одного боку, різновидом дистанційного навчання, а з іншого, – електронного навчання (рис. 2).

У порівнянні з електронним та дистанційним навчанням 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, Tablet PC – планшетні ПК, надпортативні ноутбуки, PDA (персональні цифрові помічники), аудіопрогравачі для запису та прослуховування лекцій, мультимедійні путівники музеями, мультимедійні ігрові консолі, електронні книжки, мобільні телефони, смартфони та багато інших.

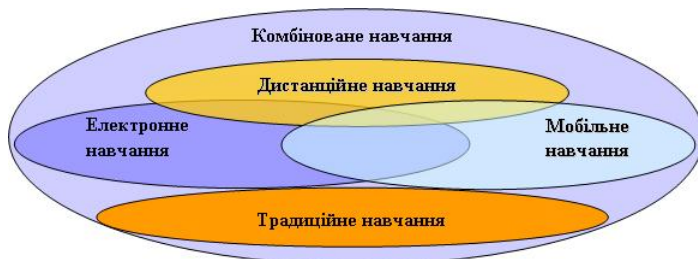


Рис. 2. «Комбіноване навчання = Традиційне + Електронне + Дистанційне + Мобільне навчання» (за Ю. В. Триусом [78])

Д. Кіган, визначаючи сутність мобільне навчання, виокремлює мобільність та функціональність як критерії поділу технологій навчання [26]:

функціональність		мобільність		
персональні комп'ютери	ноутбуки	кишенькові комп'ютери	смартфони	мобільні телефони
електронне навчання		мобільне навчання		

До особливостей мобільного навчання М. Шарплес відносить: спільну онлайн-роботу над проектом, моблогінг (мобільний блогінг), персоналізоване навчання, роботу у групах, онлайн-дослідження, рівний доступ до навчання [44].

Дж. Тракслер виокремлює кілька напрямів реалізації мобільного навчання [52]:

– технологічно орієнтоване мобільне навчання – окремі конкретні технологічні інновації, впроваджені в навчальний процес для демонстрації технічних переваг та педагогічних можливостей;

– мініелектронне навчання – мобільні, бездротові й портативні технології, які використовуються для повторного впровадження рішень і підходів, що вже використовуються в «звичайних» електронних засобах навчання, можливо, перенесення деяких технологій електронного навчання, таких, як віртуальні навчальні середовища (VLE), на мобільні платформи, або використання мобільних технологій як гнучкої заміни статичних настільних технологій;

– поєднання мобільного навчання та навчання у класі – ті ж самі технології використовуються для підтримки спільного навчання в

класі, можливо, в поєднанні з іншими технологіями, такими як сенсорні дошки;

– неформальне, персоналізоване, ситуативне мобільне навчання – ті ж технології з додатковою функціональністю, наприклад, залежні від місця розташування;

– мобільні тренінги – технології, що використовуються для підвищення продуктивності та ефективності мобільних працівників шляхом надання матеріалів та підтримки «точно в термін» і в контексті їх першочергових пріоритетів;

– віддалене (сільське) розвивальне мобільне навчання – технології використовуються для вирішення екологічних та інфраструктурних проблем та підтримки освіти там, де «звичайні» електронні технології навчання не працюють.

Мобільне дистанційне навчання може реалізуватися за будь-яким з цих напрямів залежно від інфраструктури (енергоживлення, поштові послуги, Інтернет і т. д.), розрідженості комунікативного простору (нечасті особисті контакти, відсутність технічної підтримки і т. д.), розвиненості дистанційного навчання тощо.

Іноді окремо виділяють *віртуальне навчання*, під яким розуміють всі форми та підходи до навчання з використанням Інтернет [28]. Це електронне навчання за означенням Європейської комісії, або об'єднання мобільного та електронного навчання за нашим означенням.

Основне призначення мобільного навчання полягає в тому, щоб покращити знання людини в тій галузі, в якій вона бажає, і в той момент, коли їй це потрібно. Завдяки сучасним технологіям мобільного зв'язку (взаємодія «студент-викладач» здійснюється у високошвидкісному середовищі обміну повідомленнями) через мобільне навчання забезпечується високий ступінь інтерактивності, що має вирішальне значення для навчання.

У мобільному навчанні пропонуються нові засоби дистанційного навчання, засновані на мобільному зв'язку, комп'ютерних та мережних технологіях. Це досягається за рахунок використання мобільних і портативних пристроїв, таких як КПК, смартфони, портативні комп'ютери та електронні записники. При цьому потрібно мати змогу під'єднуватися як до інших комп'ютерних пристроїв, так і до глобальної мережі Інтернет для надання навчальних матеріалів та здійснення двостороннього обміну повідомленнями між учасниками навчального процесу (студенти, викладачі, провайдери мобільних послуг та провайдери Інтернет).

Як одну з основних передумов для розвитку мобільного навчання слід указати експоненціальний розвиток мобільного зв'язку та технологій. Поряд із розвитком мобільного зв'язку зростає і потреба швидко отримувати різноманітні знання, із огляду на значну мобільність населення (понад 50 % співробітників компаній 50 % робочого часу працюють поза межами офісу).

Основні проблеми, що стоять перед корпоративним мобільним навчанням:

1) для організацій:

- зняття бар'єрів для обміну досвідом і використання всіх наявних інформаційних ресурсів компанії;
- швидке створення нових інформаційних ресурсів.

2) для індивідуальних користувачів:

- отримання доступу до великого обсягу різноманітних інформаційних ресурсів із різних галузей діяльності людини;
- надання можливостей публікації своїх повідомлень і нових ідей.

Психологічною основою мобільного навчання є *мікронавчання*. Чарльз Вебер, розглядаючи «швидке навчання у швидкозмінному середовищі» [58], сформулював концепцію *мікронавчання* (microlearning), сутність якої полягає у вивченні порівняно невеликої частини навчального матеріалу (що цілком уміщується на екрані КПК чи мобільного телефону) та короткотермінового навчання. Найчастіше цей термін використовується в галузі електронного навчання та суміжних галузях.

У широкому сенсі мікронавчання можна розуміти як метафору, яка належить до мікроаспектів різних навчальних моделей, концепцій і процесів. Тео Хуг підкреслює, що «немає різниці, чи належить навчання до процесу створення та організації знань, зміни поведінки, відносин, цінностей, розумових здібностей, когнітивних структур, емоційних реакцій, дій, моделей або соціальних аспектів, у всіх випадках ми маємо можливість розглянути мікро-, мезо- і макроаспекти різних точок зору» [32, с. 4]. Наприклад, у контексті вивчення мови, можна було б увести мікроаспекти з позиції словників, фраз, пропозицій, і відрізнити їх від ситуацій та епізодів (мезоаспектів) та соціально-культурної специфіки або складної семантики (макроаспектів).

Основні характеристики мікронавчання:

– мікронавчальні процеси часто впливають із особливостей роботи з мікроконтентом, розміщеним у середовищі електронного навчання чи таких засобах, як Web-блог або закладки в соціальних мережах [32, с. 99];

– процес навчання може тривати від кількох секунд (наприклад, в мобільному навчання) до 15 хвилин або більше;

– мікронавчання також можна розуміти як процес часткової, «короткої» навчальної діяльності, тобто навчання через опрацювання об'єктів мікроконтенту за малий час.

Для опису мікронавчальної діяльності використовуються такі поняття:

а) *час*: порівняно короткі зусилля, оперативні витрати, рівень використання часу, вимір часу, суб'єктивний час тощо;

б) *контент*: дрібні або дуже дрібні частини навчального матеріалу, вузькі теми, прості питання тощо;

в) *навчальна програма*: мала частина програми, частина модуля, елементи неформального навчання тощо;

г) *форма*: фрагменти, частини, епізоди, елементи майстерності тощо;

ґ) *процес*: окремі, супровідні, ситуативні чи комплексні заходи, ітераційний метод тощо;

д) *середовище*: друковане, електронне, мономедіа, мультимедіа, інтермедіа тощо;

е) *тип навчання*: повторювальне, активне, рефлексивне, прагматичне, концептуальне, конструктивістське; а також: класно-урочне навчання, корпоративне навчання тощо

Приклади мікронавчальної діяльності:

– читання абзацу тексту, електронної пошти або SMS;

– прослуховування короткого інформаційного подкасту або перегляд освітнього відеокліпу;

– перегляд флеш-карти;

– запам'ятовування слів, словосполучень, визначень або формул;

– вибір відповіді на запитання;

– сортування набору елементів мікроконтенту у (хроно)логічному порядку;

– відповідь на запитання відкритого типу;

– навчання у процесі мікрогри;

– написання фрагменту програми (короткої функції);

– складання короткого вірша.

Приклади програмних засобів мікронавчання:

– зберігачі екрану, за допомогою яких користувачеві пропонується розв'язати невеликі серії простих завдань після певного періоду його неактивності;

– тести з багатоваріантним вибором на мобільних телефонах із використанням SMS або мобільних додатків (зокрема, мідлетів);

– щоденне «Слово дня» на RSS-каналі або електронною поштою;

– ПЗ на флеш-карті для запам'ятовування матеріалу з повторенням через певний інтервал часу.

Зазначимо, що мікронавчання не слід розглядати як спробу формалізації навчального процесу з максимально можливим усуненням суб'єктивного фактору безпосередньої взаємодії між викладачем та студентом. Водночас за сукупністю ознак мікронавчання можна вважати сучасною реалізацією лінійного алгоритму програмованого навчання, пристосованого для використання в мобільному середовищі. Мікронавчання не обмежується традиційним навчальним процесом, тому за його допомогою можна «навчатися поза навчанням» (неформальне навчання), «навчатися, навчаючи» (за С. Пейпертом), «навчатися у процесі гри» тощо, більш активно та ефективно використовуючи час.

Мобільне навчання є одним із способів реалізації мікронавчання, надаючи можливість навчатися у будь-які малі фрагменти вільного

часу, тому *мобільне навчання забезпечує більшу навчальну мобільність в порівнянні з електронним або традиційним навчанням.*

Історія мобільного навчання

Витоки мобільного навчання. У найбільш широкому сенсі мобільність – це здатність до руху, що може бути співвіднесеним із різними соціальними процесами (див. рис. 3).

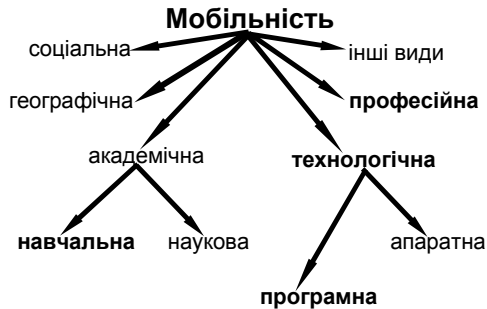


Рис. 3. Види мобільності

Поняття *соціальної мобільності* вперше згадується в II томі роботи Олександра фон Гумбольдта «Космос» (1847 р.) [23, арк. XIII]. Першу згадку про *мобільне навчання* подано 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 освіченими, ініціативними й адаптивними» [16, с. 88].

За часів Дж. Дьюї такими каналами комунікації були міграційні потоки, трансатлантичний радіозв'язок і навіть – світова війна (сьогодні таким каналом є, насамперед, Інтернет). Саме на початку ХХ ст. виникає й поняття *географічної мобільності*, цікаво, що перша згадка про неї в звіті бюро працевлаштування Нью-Йорку 1909 р. [15, с. 49] наводиться в контексті географічної мобільності праці, а вже у 1913 р. у звіті бюро освіти США вводиться поняття *професійної мобільності* вчителів шкіл [49].

«Не тільки соціальне життя ідентичне комунікації, але й усі комунікації (і, отже, все справжнє соціальне життя) є освітніми. Для того, щоб стати суб'єктом комунікації, необхідно розширити та змінити свій досвід» [16]. Під комунікацією Дж. Дьюї розумів не лише передавання та отримання повідомлень (інформаційний аспект), а й обмін досвідом (освітній аспект). Згідно з Дж. Дьюї, комунікація є головним освітнім процесом. Концепція освіти як ліберального обміну досвідом породила філософські та методологічні питання, які набувають нового наповнення в епоху мобільного зв'язку. Викладач

не має онтологічно привілейованого становища, а є просто одним із учасників процесу «навчального мовлення». Клас перетворюється на інформаційно-комунікаційне середовище, що регулюється із зовнішнього боку навчальним планом та системою випробувань.

Мобільність освіти є принциповою характеристикою єдиного освітнього простору, на формування якого спрямований, зокрема, й Болонський процес: достатньо згадати принципи Великої хартії університетів [62], в тому числі четвертий принцип – принцип мобільності, що розуміється в найширшому сенсі – мобільність знання. Його реалізація в *академічній мобільності* з самого початку була тісно пов'язана із соціальною та професійною мобільністю. Виникнення *навчальної мобільності* пов'язано із розвитком засобів та методів навчання осіб із особливими потребами [39, с. 186].

Систематичне вживання терміну «mobile learning» розпочалось наприкінці 1950-х рр. та стосувалось організації мобільних класів для навчання дорослих у віддалених регіонах [41]. Розвиток технологій у 1960-1970 рр. привів до трансформації змісту мобільного навчання: у цей період воно було пов'язано із виїзними навчальними класами у вигляді трейлерів, обладнаних відсутнім у навчальному закладі обладнанням (насамперед – засобами ІКТ) [12].

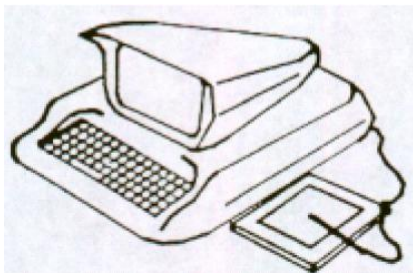
Сучасне (комп'ютеризоване) мобільне навчання свій початок бере з проекту Dynabook Алана Кея, який наприкінці 1950-х рр. працював на Денверській військово-повітряній базі «Рендольф», де писав на машинному коді програми для ЕОМ Burroughs 220. Саме тоді він зіткнувся з проблемою передавання сформованих на цій ЕОМ даних на комп'ютери інших баз. Стандартних форматів тоді не існувало, тому А. Кею довелося створити мікропрограми, що містили всі необхідні коди та після їх запуску на інших машинах (через простий інтерфейс користувача) автоматично розгорталися необхідні дані. Такі програми А. Кей назвав модулями, в яких об'єднуються 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), в яких об'єднуються дані та алгоритми їх опрацювання, взаємопов'язані один з одним і синхронно функціонуючі через визначені розробником інтерфейси. При цьому він активно використовував аналогії з біологічними об'єктами та механізмами взаємозв'язків і взаємовпливів клітин у живому організмі.

Пізніше А. Кей перейшов до Стенфордської лабораторії штучного інтелекту, а в 1972 р. – у відомий науковий центр Херох 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).

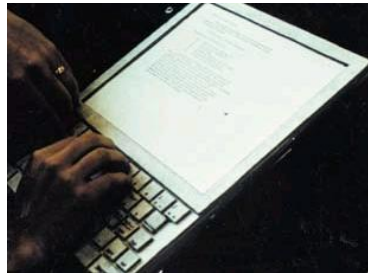
У процесі роботи над Smalltalk А. Кей створив нову концепцію розробки програмного забезпечення – багатовимірне середовище сумісного функціонування об'єктів з асинхронним обміном

повідомленнями. У результаті з'явилась можливість підтримки такого середовища за допомогою не одного, а багатьох комп'ютерів, об'єднаних у мережу. Працюючи над апаратною реалізацією ООП-системи (проект FLEX (рис. 4 а) – повноцінний персональний комп'ютер, що базувався на об'єктах), А. Кей вивчав піонерські роботи Сеймура Пейперта та його колег з MIT з навчання дітей програмування мовою Лого. А. Кей убачав роль персонального комп'ютера як особистісного динамічного середовища (метамедіа), в якому об'єднувалися всі інші середовища: текст, графіка, анімація і навіть те, що ще не винайдено.

Подальшим розвитком FLEX став проект Dynabook (рис. 4 б) – компактний комп'ютер, легко керований, оснащений клавіатурою й пером, безпроводною мережею тощо (в сучасних термінах Dynabook можна назвати планшетним портативним комп'ютером). У своїй статті 1972 р. А. Кей визначив мету проекту як «персональний комп'ютер для дітей будь-якого віку» [25].



а)



б)

Рис. 4. а – концепція FLEX, б – прототип Dynabook

Нині А. 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 в ньому є все ж таки ідея «комп'ютера для конструктивістського навчання в динамічному світі», основою якого є положення соціального конструктивізму та конструкціонізму. Еволюцію концепції Dynabook відтворено в табл. 1.

Піонерська освітня програма фірми Palm. У 1990-х рр. у ряді університетів Європи та Азії було розроблено системи мобільного навчання студентів. Значну роль у цьому відіграла піонер у створенні КПК – корпорація Palm, яка в рамках проекту PEP – Palm Education Pioneers (1999–2002 рр.) виділяла гранти на створення систем мобільного навчання під управлінням PalmOS.

У заключному звіті з проекту [37] було:

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

4) визначено нові форми спільної роботи, у т.ч. – у сфері моделювання [60];

5) розроблено шляхи інтеграції мобільних та традиційних навчальних технологій.

Таблиця 1

Еволюція технологій та навчальних концепцій

Роки	Апаратура	ПЗ	Мережні засоби	Навчальна концепція
1970-ті	Dynabook Alto	Smalltalk	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 Windows Ноутбуки КПК	Java	World Wide Web Цифровий стільниковий радіозв'язок Безпроводні локальні мережі	Проблемно-орієнтоване навчання Навчання протягом всього життя Соціально-конструктивістське навчання
2000-ні	Безпроводні КПК	CORBA	Bluetooth	Неформальне навчання Контекстуальне навчання

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 [33].

Мобільне навчання у новому тисячолітті. Перші публікації, присвячені мобільному навчанню, з'являються у 2000 р. У квітневому випуску журналу «Computers and Education» М. Шарплес [47] охарактеризував нові можливості застосування мобільних технологій, що могло б підвищити ефективність андрагогічних навчальних програм та безперервної освіти. Багато ідей цієї статті М. Шарплеса розвиваються і є актуальними й нині.

У 2001 р. Європейської комісія започаткувала проект MOBIlearn під керівництвом М. Шарплеса та Дж. Рікерка, які сформулювали основну ідею проекту – «що навчальне, те – мобільне» [44] – та визначили умови ефективності мобільного навчання:

1) конструктивність: навчання є конструктивним процесом пошуку розв'язку задач, що зумовлює утворення нового досвіду;

2) інтеріоризація результатів навчання;

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

У 2001 р. Д. Абернаті [1] відзначила, що впровадження засобів мобільного навчання не витісняє ПК у всіх його застосуваннях, а має доповнити корпоративне навчання новими інструментами. Можливості бізнес-застосування використання цієї технології

полягають у збільшенні числа працівників і клієнтів, що взаємодіють в процесі навчання, та оперативному зворотному зв'язку для корпоративних відділів. Незважаючи на те, що на момент написання статті Wi-Fi ще не набув широкого поширення. Д. Абернаті точно вказала, що ця обставина може стати серйозною перепорою для розвитку мобільного навчання.

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 2002 р. в Канаді створено Консорціум мобільного навчання (The m-Learning Consortium), а в Австралії – державний стандарт на мобільне навчання [31].

Аналіз публікацій 2002–2006 рр. засвідчує поширення засобів мобільного навчання у різних навчальних закладах. Так, у 2003 р. П. Сеппала і Х. Аламакі досліджували професійну підготовку та навчання фінських учителів із використанням мобільних технологій в класі [43]. Зокрема, вони зазначають, що в 2002 р. 98 % студентів Фінляндії мали мобільні телефони, тому впровадження мобільного навчання стає подальшим важливим кроком на шляху до цифрової революції в навчанні. Дослідники використовували службу коротких повідомлень для надсилання текстових фрагментів і цифрових фотографій, що збиралися в централізованому банку пам'яті, із якого кожен користувач міг узяти цей матеріал у будь-який час для перегляду та вивчення. Викладачі отримували можливість вести записи в будь-який час і, як додаткову перспективу, працювати над матеріалами під час своїх щоденних поїздок. П. Сеппала і Х. Аламакі дійшли висновку, що технологія мобільного навчання займе чільне місце в моделі навчання майбутнього.

У 2003 р. Дж. Еттевелл розглянула перспективи застосування мобільного навчання молодими викладачами та окремими категоріями роботодавців [4]. У деяких дослідженнях стверджується, що обмін SMS може бути шкідливим для граматичного розвитку студента через те, що текст повідомлення, як правило, компактний, а іноді навіть пронизаний скороченнями або навмисно неправильною орфографією для прискореного набору. Дж. Еттевелл погоджується з тим, що це питання є проблемним, і потребує подальшого дослідження, проте відкидає думку про виникнення ефекту ізоляціонізму в аудиторії, де студенти зібралися разом для обміну повідомленнями та контентом за допомогою мобільних пристроїв.

У 2004 р. Н. Вітсед розглянув появу мобільного навчання й мобільних обчислень [59] у галузі медицини. Так, за допомогою КПК можна отримати доступ до карток пацієнтів із будь-якої точки в лікарні; мобільні пристрої також надають можливість інтернам та медичним працівникам робити нотатки, які можуть бути проаналізовані пізніше. Ступінь вільності, яка забезпечується можливістю одержати доступ до необхідних матеріалів, документів «у

будь-який час, у будь-якому місці», стає величезною перевагою, якщо зауважити, скільки пацієнтів повинен оглянути лікар під час типового обходу. Н. Вітсед стверджує, що 28 % американських лікарів уже використовують мобільні технології як частину їх повсякденного життя і що через переваги технології їх частка буде зростати.

У 2004 р. корпорацією Intel було виконано пілотний проект «Навчання завжди та всюди», метою якого є надання кожному з учнів персонального доступу до мобільних комп'ютерних пристроїв та забезпечення безпроводного зв'язку в школах графства Ессекс. Міжнародним розвитком цього проекту є Intel World Ahead Education, розпочатий в Україні в 2008 р. під назвою «Мобільні технології – школам» (середовище електронного навчання «1 учень: 1 комп'ютер» [73]).

У період 2004–2005 рр. дослідники також вивчали, як широко поширені мобільні технології сьогодні і які тенденції їхнього розвитку. Так, у 2005 р. в США, за матеріалами Е. Вагнер та П. Вільсона [56], мобільних телефонів вже було більше, ніж стаціонарних, а інші бездротові пристрої набирають популярності за допомогою Wi-Fi-мереж. Автори стверджують, що нові пристрої й нові засоби доставляння навчальних матеріалів надають викладачам набагато більше варіантів для роботи з сучасними студентами, що є особливо важливим в умовах переходу від моделі «командування та контролю», типової для традиційних освітніх структур, до справжнього співробітництва в навчанні.

Н. Рашбі [42] дослідив М-навчання з позиції робітників. Його робота показує, що мобільне навчання краще традиційних форм, зокрема, стосовно можливості працівників відстежувати та виявляти нові відомості з урахуванням кращих переваг їхнього стилю навчання. Стримуючими факторами цього виду освіти були обмежені пам'ять і швидкодія бездротових пристроїв недалекого минулого. Сьогодні завдяки таким корисним доповненням мобільних пристроїв, як GPS та покращені відео/аудіо-засоби, ці проблеми в більшості знімаються. Цифрова гнучкість та придатність до сумісного використання цих нових технологій найкраще описуються поняттям «медіаконвергенції», уведеним Г. Дженкінсом, де весь діапазон нових технологій, що дозволяють архівувати, коментувати, застосовувати медіаконтент, надають можливість іншій більш якійсній взаємодії із користувачами основних інститутів державного управління, освіти і комерції [24]. Н. Рашбі вважає, що мобільне навчання, швидше за все знайде застосування спочатку у бізнес-секторі. Він розглядає ризики та вигоди й інших організацій, таких як середні школи та університети.

П. Торнтон та К. Хаузер [51] у тому ж 2005 р. дослідили стан мобільного навчання у японських університетах. У Японії на базі Web підтримуються мобільні телефони, кишенькові комп'ютери та інші портативні медіапристрої, які є надзвичайно поширеними. У цьому дослідженні оцінюються результати вивчення в аудиторії матеріалу

за допомогою мобільних телефонів (засобами електронної пошти та з використанням технології WAP). Важливо зазначити, що в Японії, тарифні плани на мобільний зв'язок набагато дешевші, ніж у США, що надає можливість більшому числу студентів взяти участь у проектах мобільного навчання. Результати їхніх досліджень були особливо показовими. Дослідники підкреслили покращення результатів перевірки від 35 % до 75 % за використання мобільного тестування у порівнянні з паперовим. Студентська реакція на нові можливості навчання була позитивною, хоча вона більше стосувалась КПК та смартфонів, ніж простих мобільних телефонів.

Із появою у 2006 р. в США більш технологічно досконалих мобільних телефонів мобільне навчання стало ще більш привабливим для підприємств та навчальних закладів. Е. Вагнер у [57] зазначає, що в той час як мобільні пристрої все ще залишаються найбільш поширеним інструментом для багатьох офісних працівників та студентів, технологічний ландшафт змінюється і стає все більш «прихильним» до мобільного навчання за рахунок розширення бездротових мереж та обладнання і зниження цін на доступ до них. Е. Вагнер підкреслює, що, в той час, як пристрої мобільного навчання можуть бути надзвичайно корисними самі по собі, *саме навчальний матеріал має перебувати в центрі уваги педагогів, і що покращення контенту є одним із найкращих способів забезпечення ефективності мобільного навчання* для всіх його учасників.

Увага до мобільного навчання постійно зростає, що проявляється, в першу чергу, у зростанні кількості та частоти присвячених йому конференцій та семінарів. Так, у серії конференцій MLEARN перша, MLEARN 2002, відбулася в Бірмінгемі (Великобританія), друга – MLEARN 2003 – в Лондоні (Великобританія), а ювілейна десята конференція – MLEARN 2011 – у Пекіні (Китай).

Засоби мобільного навчання

Апаратне забезпечення мобільного навчання. М. Шарплес так сформулював вимоги до «ідеального мобільного пристрою для навчання» [47]:

- *надпортативний*, щоб бути доступним у будь-якому місці, де користувач потребує навчання;
- *індивідуальний*, адаптований до здібностей, знань та стилю навчання користувача, розроблений для підтримки особистісно орієнтованого навчання, а не загальної роботи або розваг;
- *ненав'язливий*, такий, щоб студент міг захопитися процесом навчання;
- *доступний всюди* для спілкування з викладачами, експертами та колегами;
- *адаптований* до контексту навчання та розвитку навичок і набуття знань студентами;
- *стабільний*, щоб за його допомогою можна було управляти

навчанням протягом всього часу навчання, причому власні накопичення ресурсів і знань користувача мають бути доступними незалежно від змін у технології;

– *корисний*, придатний для потреб спілкування, роботи та навчання;

– *інтуїтивний*, для використання людьми без будь-якого попереднього досвіду роботи.

Функціональні мобільні пристрої суттєво розрізняються за своєю функціональністю, розмірами та ціною як між собою, так і в порівнянні зі звичайними технічними пристроями електронного навчання (стандартний ПК та периферійні пристрої). Основними рисами, що їх об'єднують, є мобільність та придатність для бездротового з'єднання. Основні види мобільних пристроїв, які використовуються в процесі навчання:

1). *Переносні комп'ютери типу «ноутбук»*. З одного боку, вони мають функціональність, подібну до функціональності настільних ПК, у тому числі розширений діапазон зовнішніх пристроїв зберігання даних (CD-RW, DVD-RW та ін.), значний обсяг основної пам'яті, мультимедійні функції, великий екран. З іншого, – вони мають невеликі розміри; під час роботи забезпечується підтримка бездротового зв'язку. Сегмент ринку мобільних комп'ютерів нині є найбільш динамічним сектором ринку ПК;

2). *Планшетні ПК (Tablet PC)* також мають повний спектр засобів персональних комп'ютерів. Більшість із них не мають клавіатури, проте мають сенсорні екрани й програмне забезпечення для розпізнавання рукописного тексту. Популярність цих пристроїв швидко зростає у зв'язку з подальшим проникненням бездротових технологій;

3). *Кишенькові комп'ютери (КПК, Pocket PC, PDA – Personal Digital Assistant, «надолонник»)* – збірна назва класу портативних електронних обчислювальних пристроїв, спочатку запропонованих до використання в якості електронних органайзерів. У англійській мові словосполучення «кишеньковий ПК» (Pocket PC) не є позначенням всього класу пристроїв, а є торговою маркою фірми Майкрософт, тобто, відноситься лише до одного з різновидів КПК. Англійське словосполучення Palm PC (надолонний комп'ютер) також асоціюється з конкретною торговою маркою. Для позначення всього класу пристроїв в англійській мові використовується словосполучення Personal Digital Assistant, PDA, що українською можна перекласти як «особистий цифровий секретар», проте в Україні цей термін не набув поширення в науково-категорійному апараті.

КПК складається з процесора, пам'яті, звукової і відео систем, екрану, слотів розширення (за їх допомогою можна додати обсяг пам'яті або нову функціональність) та клавіатури. Кишенькові ПК мають невеликі розміри і значну потужність процесора. У нових моделях підтримується 65536 кольорів, розпізнавання рукописного

тексту й мультимедійні функції. До КПК, оснащеного хост-контролером USB, можна безпосередньо під'єднувати різні USB-пристрої, зокрема клавіатуру, мишу, тверді диски і флеш-накопичувачі.

Для КПК характерні такі мобільні якості, як низька ціна, ефективність, зручність і компактність. Замість клавіатури в цих «особистих помічниках» використовуються, як і в планшетних ПК, стилос та сенсорний екран, але на відміну від них вони значно менші й легші, а акумулятори працюють довше (до 10-12 годин). Основною перевагою КПК у порівнянні з ноутбуками є сенсорний екран, що усуває необхідність у застосуванні миші та інших пристроїв введення, а також той факт, що їх дуже зручно застосовувати під час руху. Все це робить КПК придатними для використання в мобільному навчанні. Деякі компанії пропонують кишенькові комп'ютери з можливостями їх використання в якості телефону – комунікатори.

4). *Мобільні телефони.* Представники цього класу мобільних пристроїв можуть бути використані для голосового зв'язку, передавання і приймання текстових повідомлень. Найпростіші пристрої мають мало пам'яті, обмежену функціональність та низьку швидкість передавання даних. Мобільні телефони більш високого класу можуть бути використаними для доступу до Інтернет через технології WAP та GPRS. Також вони можуть бути використаними для передавання і приймання мультимедійних повідомлень (MMS);

5). *Смартфони (смарт-телефони)* – клас гібридних пристроїв, що поєднують функції мобільних телефонів і КПК. Типовий смартфон не має повнорозмірної клавіатури, але може розпізнавати рукописний текст. Деякі нові моделі (особливо на базі Google Android) оснащуються висувною клавіатурою. «Розумні» телефони останнім часом набули настільки великого поширення, що стали поступово витісняти КПК та комунікатори. Ці пристрої мають практично ідентичні із звичайними КПК операційні системи з незначними відмінностями – додатковим програмним забезпеченням для роботи з мобільним зв'язком. У передових пристроях цього класу наявні вбудовані жорсткі диски, що робить їх більш придатними для зберігання великих обсягів даних та використання професійних прикладних програм. Вони важчі і споживають більше електроенергії, ніж традиційні мобільні телефони, однак, в силу їхньої очевидної переваги та вигоди ринок цих пристроїв розвивається дуже динамічно. Наявною є тенденція до переорієнтації користувачів на багатофункціональні пристрої для голосового зв'язку і передавання даних (що стосуються, крім мобільних телефонів, ще й смартфонів і навіть субноутбуків із засобами використання телефонії);

– у якості *додаткових мобільних пристроїв*, які можуть знайти застосування в мобільному навчанні, можна виокремити мобільні принтери, Web-камери, картридери для розмаїття типів карт, за допомогою яких можна переносити дані між різними типами пристроїв

тощо.

Наведена класифікація мобільних пристроїв є досить умовною, оскільки виробники постійно змішують їх відмінні риси, створюючи нові пристрої.

Порівняння типових параметрів основних сучасних мобільних пристроїв наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Порівняння параметрів основних класів мобільних пристроїв

Пристрій	Ноутбук	Планшетний ПК	Кишеньковий ПК	Мобільний телефон	Смартфон
Параметри					
Вага	біля 3 кг	до 1,5 кг	0,150 кг	0,100 кг	0,200 кг
Роздільна здатність екрану	Від 1024x768 пікселів	Від 800x480 пікселів	Від 240x320 пікселів	Від 120x160 пікселів	Від 200x300 пікселів
Пам'ять	Від 2 Гб	До 2 Гб	Від 512 Мб	Біля 4 Мб	Від 32 Мб
Тривалість роботи від акумулятора	3 год.	4 год.	8 год.	18 год.	10 год.
Комунікаційні технології	IrDA, Wi-Fi, Bluetooth	IrDA, Wi-Fi, Bluetooth	IrDA, Wi-Fi, Bluetooth	WAP, GPRS, Bluetooth	GPRS, Wi-Fi, Bluetooth

Програмно-комунікаційні засоби мобільного навчання. Нині ще не існує єдиного стандарту мобільних програмних засобів, що стримує широке поширення мобільних технологій: практично кожен виробник має свою власну операційну систему і мультимедійні додатки. Так, операційні системи та ПЗ ноутбуків та планшетних комп'ютерів не відрізняються від відповідних засобів ПК. КПК та смартфони працюють переважно під управлінням ОС Windows Mobile, що містить таке стандартне ПЗ, як календар, контакти, голосовий запис, текстовий редактор, електронні таблиці, Pocket Internet Explorer, WindowsMedia Player 9, клієнти VPN, обміну повідомленнями, термінали тощо. Поширеними є платформи Symbian та Black Berry, перспективними – iOS та Google Android.

Дж. Баггалі в [6] зазначає, що поява *портативних програм* суттєво спрощує організацію мобільного навчання. Використання портативних (мобільних) програм надає можливість користувачу легко змінювати робоче місце без необхідності встановлювати потрібне ПЗ на кожному новому робочому комп'ютері. Електронна пошта, налаштування браузера, передавання файлів та інші функції можуть бути доступні без необхідності налаштування нового комп'ютера для них і подорожувати разом з користувачем на зручних зовнішніх накопичувачах.

Можна виокремити два види програмного забезпечення для мобільних пристроїв: Web-орієнтоване та стандартне. Web-орієнтоване ПЗ легко інтегрується та налаштовується; для його роботи достатньо будь-якого стандартного Web-браузера. Стандартне програмне забезпечення є більш складним та вбудовується в мобільні пристрої.

При розробці програмного забезпечення для мобільних телефонів слід враховувати ряд обставин: мобільний телефон має малий екран, а його процесор і пам'ять обмежені функціонально. Це створює певні труднощі для програмістів, яким доводиться застосовувати спеціальні мобільні версії стандартних мов програмування, таких як С, С++, Java тощо.

Розробка програмного забезпечення для кишенькових ПК не дуже складна, а для портативних комп'ютерів взагалі проста тому, що в них практично немає обмежень на обсяг пам'яті та швидкість процесора.

При реалізації мобільного навчання застосовуються різні технології та архітектури, побудовані на різних комунікаційних стандартах [20].

Сучасні мобільні технології охоплюють широкий спектр послуг, що робить їх зручними для використання в мобільному навчанні. *Мобільними інформаційно-комунікаційними технологіями* навчання називатимемо сукупність мобільних апаратних та програмних засобів, а також систему методів та форм використання таких засобів у навчальному процесі з метою отримання, збереження, опрацювання та відтворення текстових, аудіо-, відео-, графічних та мультимедіа даних в умовах оперативної комунікації з глобальними та локальними ресурсами [69, с. 121].

Використання в процесі навчання *мобільних систем підтримки навчання* (Mobile Learning Management System – MLMS, МСПН) надає можливість: студентам – отримувати контрольований доступ до навчальних матеріалів, викладачам – керувати процесом навчання та відслідковувати його ефективність. MLMS є платформою, через яку забезпечується мобільний доступ до навчальних матеріалів, послуг і моделей, адаптованих для використання в мобільному середовищі.

МСПН повинна забезпечувати:

– проведення навчально-адміністративної роботи: складання навчальних груп, підтримка розкладу занять, формування різних відомостей і звітів;

– контроль кількості пройденого матеріалу;

– оцінювання навчальних досягнень студентів;

– роботу в асинхронному режимі з можливістю індивідуального підходу до кожного студента;

– колективну роботу студентів і викладача (вебінар, конференція);

– підтримку електронної пошти, форуму, чату, відеоконференцій, обміну файлами, повідомленнями, спільного використання додатків, віртуальної класної кімнати;

– розподіляти учасників навчального процесу за ролями: гість, студент, викладач, адміністратор;

– підтримку різних типів навчальних матеріалів – електронних підручників, тестів, симуляцій та лабораторних робіт;

– підтримку різних апаратних засобів.

Також МСПН повинна:

– відповідати міжнародним стандартам Sharable Content Object Reference Model (SCORM);

– надавати можливість здійснювати гнучке управління навчальним процесом;

– забезпечувати підтримку різних способів подання навчальних матеріалів;

– допускати мовну локалізацію;

– мати інтерфейс, адаптований до різних типів мобільних пристроїв;

– мати різні можливості доступу до навчальних матеріалів.

Зокрема, доступ до курсу повинен бути однаковим як з комп'ютера, так і з мобільного пристрою; у випадку, якщо деякі елементи курсу не відтворюються на мобільних пристроях, необхідно їх виділяти для зручності користування; при кожному зверненні користувача до МСПН його мобільний пристрій повинен автоматично тестуватися на сумісність з системою.

Мобільні системи підтримки навчання повинні складатися з трьох модулів:

1) модуль, що відповідає за знаходження поза контекстом даних;

2) модуль управління навчальними матеріалами та його подання – модуль, в якому навчальні матеріали можуть бути адаптовані до пристроїв (програмні та апаратні);

3) модуль синхронізації та упаковки матеріалів.

МСПН є організаційно-технічною основою мобільного навчання. Перш ніж будувати таку систему, необхідно особливу увагу приділити вимогам гнучкості. У процесі проектування МСПН використовуються стандартні підходи до проектування складних програмних продуктів, широко перевірених на практиці – об'єктно-орієнтований аналіз та проектування. У МСПН необхідно передбачити запис студентів на курс, реєстрацію, посилання на навчальні матеріали, ступінь покриття різних видів мобільних пристроїв, вхідні та вихідні дані, поповнення новими матеріалами, виправлення старих, забезпечення ходу навчання, способи контролю знань і забезпечення безпеки та захисту даних. Усе це повинно бути враховано для того, щоб запропонувати користувачеві найкращий засіб навчання. В умовах мобільного навчання текстове подання навчальних матеріалів «підсилюється» голосом, відео, анімацією.

Урахування потреб суб'єктів мобільного навчання вимагає гнучкого подання навчального матеріалу з можливістю його доставляння у будь-якому вигляді на той чи інший тип мобільного пристрою. Для цього необхідно визначити таку модель змісту навчання (контенту), коли забезпечуватиметься одночасно його подання та навігація.

На наступному рівні моделі необхідно додати засоби врахування контексту запиту і забезпечення його задоволення відповідно до можливостей користувача. Це вимагає «інтелектуального»

доставляння освітнього контенту. У цьому випадку MLMS буде містити сукупність конкретних компонентів і, перш за все, моделі знань про конкретну предметну галузь, моделі навчання та «інтелектуальний» машинний інтерфейс (рис. 5).

У найпростішому випадку управляти навчанням можна через добір контенту, а знаючи потреби користувача, умови його навчання та використовуваний пристрій, можна забезпечити доставляння: необхідних відомостей, необхідній особі, на необхідний пристрій, правильно, у потрібний час, у потрібному місці; у відповідному контексті.



Рис. 5. Структура «інтелектуальної» МСПН

Об'єктно-орієнтований стандарт SCORM (Sharable Content Object Reference Model), розроблений для систем дистанційного навчання, в поєднанні з Web-стандартами для гнучкого подання змісту на основі XML, слугує основою для розроблення змісту, незалежного від подання на екрані пристрою, і дозволяє використовувати правила форматування контенту для найкращого відображення. Поширення таких стандартів, як XML-мова моделювання навчання EML (Education Modeling Language) [9], дозволить розв'язувати відповідні освітні проблеми і у Web 2.0, підтримку якого стандартом SCORM уведено в жовтні 2009 р. На відміну від SCORM, за допомогою EML можна описувати не лише контент (тексти, вправи, тести тощо), а й ролі, стосунки, взаємодію студентів та викладачів.

На сьогодні існує багато мобільних систем підтримки навчання: MLE-Moodle, Blackboard, Mobile ELDIT, Amadeus LMS Mobile та інші. Спільними характеристиками таких систем є:

- системи та засоби реєстрування учасників курсу (реєстрація, ідентифікація, авторизація);
- засоби розроблення навчальних матеріалів та їх повторного використання;
- засоби доставляння навчальних матеріалів;
- набір інструментів для спільної роботи викладача та студентів;
- мобільне програмне педагогічне забезпечення.

Н. В. Рашевською запропоновано класифікацію засобів мобільного навчання (рис. 6).

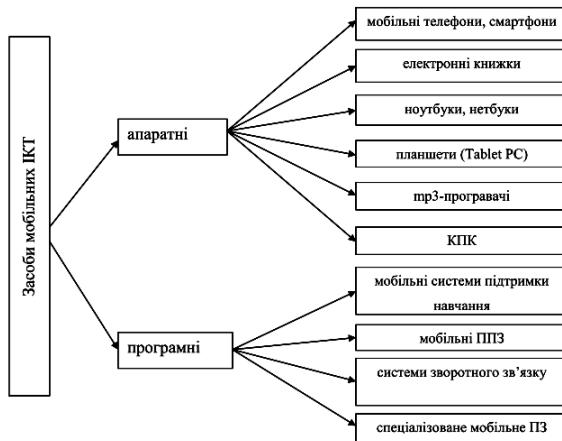


Рис. 6. Засоби мобільного навчання (за Н. В. Рашевською [69, с. 122])

Характеристика дидактичних систем мобільного навчання студентів

Організаційно-технічними перевагами мобільного навчання у порівнянні з електронним є:

- *можливість навчання будь-де і будь-коли;*
- *портативність та мобільність;*
- *менші розміри та вага;*
- *нижча ціна мобільних пристроїв у порівнянні з ПК: є наявною тенденція до постійного зниження цін при поліпшенні їх функціональності;*
- *актуалізація навчання через «моду» на пристрої залучає більше число студентів (особливо молоді) до мобільного навчання;*
- *підвищена інтерактивність навчання;*
- *зручність застосування послуг мобільного навчання в будь-який час і будь-якому місці. Занадто багато свого часу людина проводить в очікуванні, в процесі якого вона може урізноманітнити, поповнити та оновити свої знання і навички через виконання тестів, перегляд відеофільмів, і навіть під час гри;*
- *розвинені засоби співробітництва. Під час роботи в онлайн-режимі можливо одночасно отримувати консультацію, нові ідеї та вести дискусії. Це створює умови для формування віртуальних груп зі змінним кількісним та якісним складом;*
- *безперервний доступ до навчальних матеріалів. Мобільні пристрої можуть бути використані задля підтримки реалізації конкретних заходів, як тоді, коли вони локалізовані, так і в русі. Наприклад, для технічного обслуговування і ремонту рухомих об'єктів (часто розташованих у важкодоступних місцях), причому оператор може отримувати довідки та консультації, доступ до професійної*

допомоги та навчальних матеріалів;

– *концентрований зміст*: навчальні об'єкти мобільного навчання більш тісно пов'язані один з одним на рівні мікронавчання;

– *сумісність*: наявність низки стандартів робить можливим використання різних форматів для подання навчального матеріалу в умовах застосування найрізноманітніших мобільних пристроїв.

До організаційно-технічних недоліків мобільного навчання можна віднести:

– *фрагментацію навчання*: навчання вимагає концентрації та роздумів, в той час як в процесі переміщення студенти перебувають у ситуаціях, що можуть відволікати їх увагу;

– *відсутність у студентів добре розвинених навичок метапізнання* (здатності усвідомлювати та контролювати процес власного навчання) через відносну новизну мобільного режиму доставляння навчальних матеріалів та відповідних навчальних стратегій;

– *малий розмір екрану та труднощі з доступом до Інтернет*;

– *висока вартість початкових вкладень у організацію мобільного навчання*: інвестиції у пристрої для кожного студента, організацію бездротової мережі, технічне обслуговування тощо;

– *проблеми забезпечення безпеки пристрою та даних у ньому*: через свої розміри і портативність пристрій легко втратити.

Частина зазначених недоліків мають технічну природу і зі зміною технології можуть зникнути. Подолання інших недоліків мобільного навчання вимагає зміни освітньої парадигми, що, в свою чергу, потребує зміни методів навчання і комунікацій між викладачем і студентом, а також серед самих студентів.

Мобільне навчання є новою освітньою парадигмою, на основі якої створюється нове навчальне середовище, де студенти можуть отримати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці, що робить сам процес навчання всепроникаючим та мотивує до безперервної освіти та навчання протягом всього життя. Перехід від стаціонарного до мобільного навчання створює передумови для співробітництва, а також для неформальної взаємодії між студентами. Унікальними властивостями мобільного навчання є:

– *придатність до одночасної взаємодії як з одним студентом, так і з групою* (за відповідного покриття взаємодія є швидкою та надійною);

– *можливість динамічного генерування освітнього контенту в залежності від місцезнаходження студентів, контексту та використовуваних мобільних пристроїв*;

– *можливість запису та зберігання окремих дискретних у часі дій студентів у будь-який час і в будь-якому місці*;

– *розмиття границь між соціумом та навчальним закладом* завдяки можливості застосування мобільних пристроїв у навчанні, коли викладач ставиться в умови, за яких матеріалу, що раніше

циркулював у межах аудиторії, може бути протиставлений матеріал іззовні, що функціонує без контролю з його боку.

До реалізації мобільного навчання використовуваними два близькі підходи:

1. Мобільне навчання – це електронне навчання за допомогою мобільних пристроїв та безпроводних мереж. Після того, як домінуючим способом доступу до мережі Інтернет стануть бездротові мобільні пристрої, електронне навчання стане мобільним без будь-яких особливих змін у технології навчання.

Разом із тим застосування нових технологій (інформаційних, комунікаційних тощо) без зміни та адаптації до них змісту навчання та без урахування специфічних потреб цільових груп може призвести до компрометації ідеї, як це часто відбувалося в минулому.

2. Мобільне навчання є інноваційною педагогічною технологією [64], в якій сам навчальний процес є географічно та ситуаційно залежним, тобто контекстно пов'язаний з місцем та станом, в якому перебуває студент.

За другого підходу враховується специфіка мобільних пристроїв, особливості цільової групи тих, хто навчається, та конкретизується практична необхідність. У такий спосіб студент може спілкуватися безпосередньо з викладачем постійно за допомогою Інтернет – на відміну від традиційного навчання, де таке спілкування можливе лише у межах навчального закладу. Викладач відіграє роль консультуючого керівника, який спрямовує діяльність студента на отримання необхідних знань. Це надає можливість реалізувати проблемне навчання через обговорення дій, що допоможуть тому, хто навчається, оволодіти матеріалом, усвідомити необхідні результати та набути нові знання [77].

Упровадження мобільного навчання викликає зміни в усіх компонентах методичної системи навчання. У табл. 3 наводиться порівняння електронного та мобільного навчання за основними групами показників.

Таблиця 3

Порівняльний аналіз електронного та мобільного навчання

Електронне навчання	Мобільне навчання
<i>Навчальний процес</i>	
більша частина навчальних матеріалів – текстові та графічні	навчальні матеріали – текстові, графічні, голосові
<i>Взаємодія між викладачем та студентом</i>	
за допомогою електронної пошти з втратами часу на регулярну перевірку пошти	миттєве повідомлення про отримання електронної пошти
асинхронна пасивна комунікація	синхронна миттєва активна комунікація
	інтерактивність
	спонтанність
<i>Комунікація між студентами</i>	
безпосередня	безпосередня та опосередкована
через e-mail	через e-mail, SMS, MMS

Електронне навчання	Мобільне навчання
в окремому приміщенні	миттєва, завжди
через точку доступу до Інтернет	без точки доступу до Інтернет
проблема організації позааудиторної роботи в групах	без географічних обмежень з використанням усіх засобів ІКТ
<i>Зворотний зв'язок зі студентами</i>	
опосередкований через електронну пошту, Web-сайти (форуми, чати тощо)	прямий через мобільні пристрої
асинхронний	синхронний та асинхронний
розподілений у часі	у реальному часі та у зручному режимі
документально оформлений	частково задокументований
<i>Оцінювання та контроль знань</i>	
в аудиторії	у будь-якому місці
у визначений час	будь-коли
обмежений у часі	без обмежень у часі
стандартний тестовий	індивідуалізований (адапований) тестовий
поганий зворотній зв'язок	насичений зворотний зв'язок
відкладений зворотній 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</i>	
застосування однієї мови	автоматичне подання матеріалу різними мовами
аудиторне подання навчального матеріалу	індивідуальне подання матеріалу з розвиненими засобами комунікації
індивідуалізована, компонентно-орієнтована робота в групі	одночасна спільна робота в групі
отримання результатів екзаменів та контролю знань у твердій копії у визначений час	отримання результатів контролю знань в електронному вигляді у будь-який момент часу

У сучасному дистанційному навчанні панує асинхронний метод доставляння освітнього контенту, як правило, текстового матеріалу, що дістане змін із впровадженням мобільного навчання. Об'єднання обчислювальних та комунікаційних засобів поступово перетворює телефони і мобільні термінали на потужні мультимедійні пристрої. Форми керованого мультимедіа відкривають нові можливості для навчання, досліджень та комунікації. Онлайнкові мобільно-орієнтовані навчальні курси все більше використовують мультимедійні тести та завдання, адже загальновідомо, що при використанні різних каналів сприйняття обсяг сприйнятих та засвоєних людиною відомостей суттєво зростає.

Слід зазначити, що роль і значення стаціонарних комп'ютерів у навчанні зменшаться не так швидко – вони ще довго будуть використовуватися в якості засобу тривалої роботи в автономному режимі. Роль стаціонарних ПК поступово будуть перебирати мобільні пристрої (з розширенням функцій і характеристик щодо подання і передавання повідомлень).

Концептуальні моделі традиційного та мобільного навчання в середній школі показані на рис. 7, 8 [77].

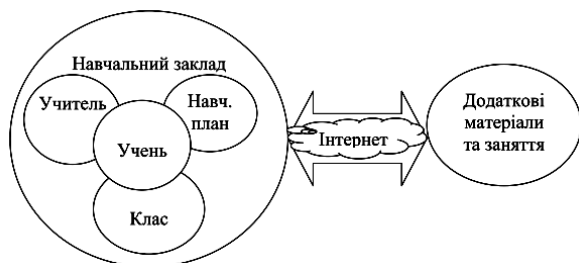


Рис. 7. Концептуальна модель традиційного навчання в середній школі

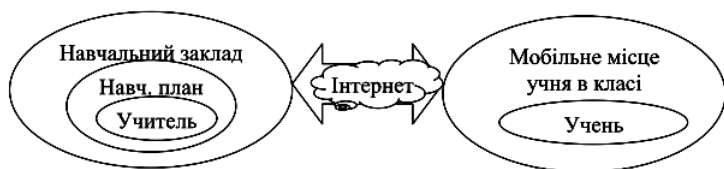


Рис. 8. Концептуальна модель мобільного навчання в середній школі

Мобільне навчання відбувається не в класі, а у деякому іншому навчальному просторі. Проте концепція класу (навчальної групи) як комунікативного середовища не зникає – класи перестають бути сталим утворенням і стають динамічними, формуючись на кожен предмет окремо. Час для навчання є питанням особистого вибору студентів і не обмежується університетом та розкладом занять. Студенти швидко усвідомлюють переваги динамічної інтерактивності мобільного навчання, ефективність та багатство комунікацій, якість керованого вчителем доступу до навчальних ресурсів.

Мобільне навчання не заважає соціалізації студентів, які є активними користувачами чатів, форумів і онлайн-співтовариств, побудованих на основі сервісів Web 2.0. Так, наприклад, MySpace, який описується як «місце для друзів», в якому надається онлайн-простір для особистих профілів, можливість знаходити інших людей зі спільними інтересами і брати участь у заходах, починаючи від онлайн-чатів до «живих» зустрічей, є одним з п'яти найбільш відвідуваних Web-сайтів у світі. Через засоби соціальних мереж, таких як MySpace, FaceBook, Vebo і Flickr або їхніх російськомовних аналогів «Вконтакте», «Одноклассники.ру», об'єднуючись у групи за інтересами, молоді люди в процесі обміну думками, навичками, текстами програм підвищують власну кваліфікацію в обраній предметній галузі. На основі соціальних мереж із використанням особистісних профілів і програмного забезпечення створюється мережне середовище соціальної солідарності, свободи слова і творчого спілкування.

Наказом МОН України №271 від 24.03.2009 р. «Про продовження Всеукраїнського експерименту щодо навчання вчителів ефективному

використанню інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі та підвищенні кваліфікації педагогічних працівників за програмою Intel® «Навчання для майбутнього» визначено, що методична та технічна допомога вчителям протягом всього експерименту буде організована за допомогою використання соціальних сервісів Web 2.0. У програмі продовження педагогічного експериментального дослідження Н. В. Морзе пропонує розробити, обґрунтувати, експериментально перевірити та впровадити в систему післядипломної педагогічної освіти дистанційний курс «Використання ІКТ у навчальному процесі» (на основі використання сервісів Web 2.0); створити локалізовану та адаптовану 10-ту версію посібника для вчителів очної і дистанційної форм навчання на основі застосування соціальних сервісів Web 2.0 та відповідного програмного компакт-диску і матеріалів створеного навчально-освітнього порталу [67].

Методологічною основою впровадження соціального програмного забезпечення є теорія конструктивізму, теорія соціального конструктивізму, теорія конструкціонізму, розмовна модель навчання [30], теорія соціального конструювання технологій [8], модель комбінованого навчання [76], теорія коннективізму [48] та теорія соціальних мереж [18].

Розвиваючи концепцію С.А. Ракова, можна виокремити такі *принципи організації мобільного навчання* – навчання як дослідження, створення навчально-дослідних товариств, співпраці в процесі навчання, особистісно-орієнтованого навчання, насичення освітнього простору носіями знань. Останній принцип, який ще можна назвати принципом надмірності, передбачає, що мобільне навчання потребує більше часу, ніж традиційне; крім того, суцільна віртуалізація навчання в школі може призвести до втрати соціальних контактів як між учнем та вчителем, так і між самими учнями. Лише комбінуючи традиційне та мобільне навчання, можна не лише надати професійні знання, а й сформувати загальну культуру особистості. Тому для тих осіб, які не мають особливих потреб, доцільно застосовувати мобільні технології дистанційного навчання як допоміжні у процесі традиційного навчання та як основні – в процесі позакласної (зокрема, факультативної) роботи.

До руйнівних організаційних проблем мобільного навчання (за влучними виразом М. Шарплес, «руйномобільного навчання» – *disruptive mobile learning*) відносять: захоплення мобільними іграми, кібер-знуцання, втрату вчителем контролю, введення в оману на екзаменах та ін. І, хоча саме таке «вторгнення до дому до школи» викликало до життя обговорюваний нами вище наказ МОН України, існує й обернена тенденція «вторгнення школи до дому»: батьківській контроль за навчальною діяльністю дитини через шкільний інтранет, постійне відслідковування активності дитини через мобільний телефон та GPS-пристрої, оцінювання позашкільного навчання та ін.

Розв'язання вказаних проблем вимагає систематичної роботи з

формування культури користування мобільними засобами як складової загальної культури особистості. МОН України разом із мобільним оператором «Київстар» підготовано посібник із формування культури користування мобільним зв'язком [80], що містить методичні основи організації навчально-виховної роботи з проблеми формування мобільної культури, напрямки до обговорення питання популяризації правил мобільного етикету серед молоді та методичні рекомендації батькам.

Технічно реалізація мобільного навчання можлива у кількох варіантах: а) WAP-інтерфейс; б) клієнт-серверна система на основі однієї із систем дистанційного навчання; в) статичні та динамічні Java-додатки.

У процесі реалізації мобільного навчання використовуються такі комунікаційні стандарти: GSM, GPRS, UMTS, Wi-Fi, Bluetooth. Інфрачервоний зв'язок можливий, проте не застосовується через малу (1–2 метри) максимальну відстань передавання сигналів. Технічні недоліки мобільних пристроїв зумовлені переважно сучасним станом розвитку технології: обмежений розмір пам'яті, менша (порівняно з ПК) потужність процесора, обмежений ресурс акумуляторів, обмежена роздільна здатність екрану.

Ураховуючи, що традиційний WAP-інтерфейс поступово зникає, зосередимо увагу на клієнт-серверних мобільних технологіях, застосування яких в навчальному процесі надає змогу реалізувати концепцію мобільного освітнього. Головним компонентом такого середовища є мобільний портал дистанційного навчання (М-портал), вимоги до якого були визначені Ю.В. Триусом [79].

Основними видами діяльності в системі професійної підготовки на основі мобільного навчання є:

- формування ринку освітніх послуг;
- розроблення нового або адаптація (за необхідності) існуючого базового програмного забезпечення;
- розроблення нового або адаптація (за необхідності) існуючих систем управління навчальним процесом;
- розроблення навчальних курсів.

Якщо виключити перший компонент, то залишається єдине місце для зберігання навчальних матеріалів, доступу до них, підтримки й оновлення – М-портал.

М-портал – це Інтернет-сайт, користувачі якого після реєстрації та отримання певних прав можуть використовувати навчальні ресурси, створювати власні мікропортали, відвідувати мікропортали студентів, викладачів та інших користувачів в рамках онлайн-спільноти, мати доступ до модулів мобільного навчання та пов'язаних із ними систем управління навчанням. М-портал призначений для потенційних користувачів, які володіють необхідними практичними навичками.

Програмне забезпечення М-порталу має бути придатним для подання навчального контенту, трансляції лекцій, ведення дискусій та

передавання повідомлень. Реалізація гнучкого зворотного зв'язку засобами М-порталу підвищує зацікавленість в довгостроковому навчанні та створює умови для включення суб'єктів навчання в планування, покращення й оцінювання самого навчального процесу.

Концепція М-порталу створює основу для низькорівневої «розмовної» моделі навчання, в якій молоді люди були б цілеспрямовані, їхня увага зосереджена на оволодінні навчальним матеріалом у процесі інтерактивного спілкування з викладачем у навчальному середовищі. Водночас на більш високому рівні студенти та викладачі можуть обмінюватися миттєвими повідомленнями в мережі та спілкуватися в онлайні.

Нині в одній освітній установі, як правило, застосовуються гібридні мережі, що об'єднують як стаціонарні, так і мобільні пристрої (рис. 9). Г. Г. Швачич, аналізуючи результати впровадження Wi-Fi доступу в Національній металургійній академії України, зазначає, що це, в свою чергу, стимулює студентів до придбання ноутбуків або КПК [63]. Такий позитивний зворотний зв'язок створює можливість швидкого впровадження мобільного навчання.

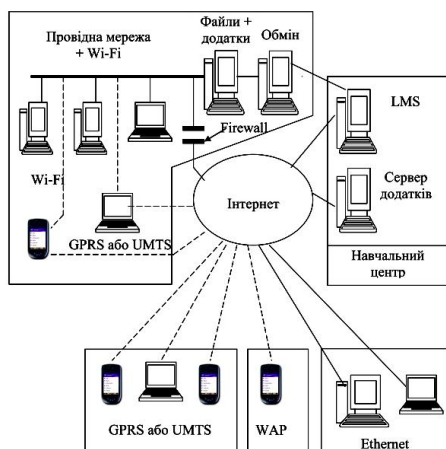


Рис. 9. Структура гібридної мережі навчального закладу

Упровадження в традиційній мережі навчального закладу засобів мобільного навчання реалізується через систему управління навчанням (Learning Management System – LMS), що базується на Web-послугах з обміну XML-контентом за стандартами Simple Object Access Protocol (SOAP), Web Services Description Language (WSDL), Universal Description Discovery and Integration (UDDI). На їх основі створюються необхідні передумови для переходу від PC-центричних до розподілених мобільних систем, у яких з різних пристроїв (мобільні комп'ютери, PDA, Tablet PC, смартфони та ін.) можна здійснювати

доступ до освітніх XML-ресурсів з будь-якого місця.

При проектуванні архітектури мобільного освітнього середовища необхідно враховувати перспективи його розвитку, для чого доцільно застосовувати модульну інтеграцію його компонентів на основі стандартів.

На рис. 10 показано архітектуру системи Web-послуг комбінованої мережі, наповнення, інтеграція та зберігання даних в якій відбувається за стандартом UDDI, інтерфейс описується за допомогою WSDL, а передавання – за допомогою SOAP, що надає користувачеві можливість користування зовнішніми додатками незалежно від використовуваних платформ, систем та стандартів. Тоді при виборі користувачем мобільного пристрою навчального курсу автоматично виберуться саме ті навчальні об'єкти, які підтримується на даному пристрої. Все це забезпечує функціональність для багаторазового використання об'єктів і послуг, що скорочує час розроблення додатків.



Рис. 10. Архітектура Web-послуг комбінованої навчальної мережі

Застосування стандартів надає змогу побудувати відкрите, модифіковане та масштабоване plug-and-play (самоналагоджуване) середовище мобільного навчання, що надаватиме широкий спектр освітніх послуг.

У процесі використання навчального курсу на мобільному пристрої в системі повинні збиратися необхідні об'єкти для завантаження, а потім передаватися на мобільний пристрій. Крім того, спосіб подання навчального матеріалу та електронних засобів навчання на мобільному пристрої має бути обраний з урахуванням характеристик цього пристрою.

На основі цього можна запропонувати гнучку архітектуру послуг для мобільного навчання (рис. 11).

Мобільне навчання може включати широке коло навчальних

матеріалів – від допомоги у виконанні конкретної роботи та автономних курсів, завантажуваних на КПК студента, до повністю мережних курсів із програмним забезпеченням, що виконується на сервері. Запропонована архітектура мобільного навчання на основі мережних послуг є відкритою, масштабованою, глобальною та самоналагоджуваною.

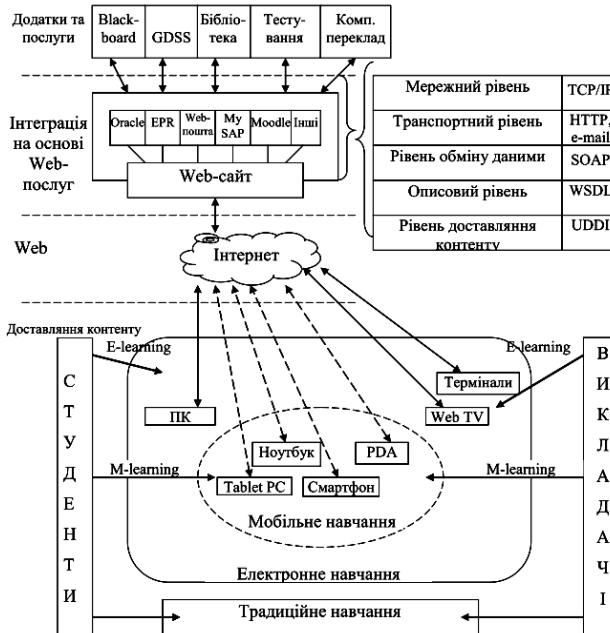


Рис. 11. Об'єктно-орієнтована архітектура середовища мобільного навчання

Для створення самоналагоджуваного середовища мобільного навчання необхідною є підтримка різних рішень, що пропонуються виробниками, архітектура яких ґрунтується на стандартах. Відкритість і розширюваність архітектури сприяє її застосуванню у різних видах діяльності, забезпечуючи гнучкість і задоволення широкого кола освітніх потреб. Застосування об'єктно-орієнтованої архітектури надає можливість інтегрувати найрізноманітніші системи (електронні бібліотеки, віртуальні та/або реальні лабораторії), здійснювати управління навчанням, надавати найрізноманітніші інформаційні послуги.

З рис. 11 можна побачити, що в обговорюваній архітектурі поєднуються 4 рівні:

Перший рівень – рівень взаємодії між викладачами та студентами – різні послуги, що надаються викладачам та студентам за допомогою додатків різних типів, як комерційних, так і вільно

поширюваних (електронні бібліотеки, словники, перекладачі тощо).

Другий рівень – рівень Web-послуг, де інтегруються навчальний контент та програмні додатки, подані в різних форматах. В архітектурі, що використовується для цього, передбачається інтеграція та технології типу plug-and-play. На цьому рівні навчальний матеріал не залежить від застосовуваного мобільного пристрою, а його об'єктно-орієнтована структуризація надає можливість одночасного використання текстових даних, голосу, звуку, відео, тестів та різних виконуваних файлів. На цьому рівні також контролюється безпека, якість обслуговування та поширення навчальних матеріалів.

Третій рівень – рівень доставляння контенту на різні мобільні та стаціонарні пристрої, що забезпечує доступ користувача до навчальних ресурсів будь-коли та будь-де. На цьому рівні підтримуються персональні комунікаційні системи, в тому числі багатофункціональні мобільні телефони, електронна пошта, ПК, мережні сервери, TV, AM/FM-радіо та GPS (Global Positioning System).

Четвертий рівень – рівень мобільного навчання – діяльність студентів, викладачів та адміністраторів M-порталу.

Приклади застосування мобільного навчання в системі професійної підготовки

Пілотні проекти мобільного навчання

1. Восени 2002 р. близько 300 студентів, котрі навчалися на першому курсі NAIT і Seneca College (Канада), отримали бездротовий доступ до навчальних матеріалів курсу «Вступ до бухгалтерського обліку» за допомогою КПК HP iPAQ у мережі Bell Mobility network [11]. Деякі навчальні матеріали містили пов'язаний з ними аудіо-відео контент. Цей проект надав можливість NAIT і Seneca College вивчити: 1) як мобільне навчання допомагає студентам? і 2) чи впливатиме ця навчальна технологія на можливість залучення абітурієнтів? Успішність пілотного проекту оцінювалася на основі ефективності та дієвості з трьох напрямків: покращення результатів навчання студентів; розширення доступу студентів коледжу до освітніх послуг та розширення методів та засобів навчання для викладачів.

2. Кілька інших коледжів також використовують мобільні технології як для навчання, так і для управління:

а) адміністрація і студенти коледжу Філіпа Морана використовують КПК iPAQ для допомоги у навчанні (наприклад, як портативний розширюваний словник) та в управлінні (наприклад, для доступу до даних про студентів) [50, с. 110];

б) студенти магістратури університету Бірмінгема були оснащені КПК iPAQ, за допомогою яких вони отримували простий бездротовий доступ до інформації про різні курси, електронної пошти, Web-серфінгу, ресурсів та навчальних матеріалів Інтернет [45].

3. У рамках європейської програми «Leonardo da Vinci»

(<http://learning.ericsson.net/leonardo/>), за якою фінансуються проекти в галузі професійної підготовки й безперервного навчання, за підтримки компанії «Ерікссон» і кількох європейських онлайн-університетів в 2003 р. був реалізований проект «Від електронного навчання до мобільного». У рамках цього проекту розроблено MLMS для управління мобільним навчанням та пілотні навчальні курси. Через навчальне середовище на основі Microsoft Reader Works надається кожному студентові, який має відповідне програмне забезпечення, можливість відображення контенту. Повний текст курсу обсягом до 1000 сторінок А4 легко розміщується в пам'яті стандартного КПК, такого як HP Compaq iPAQ серії 5000.

Цей проект має і другий етап – «Мобільне навчання: Наступне покоління навчання». На даному етапі учасники реалізували переваги від конкретних технологій, характерних для мобільних пристроїв в процесі навчання – потокове аудіо та відео, обмін мультимедійними повідомленнями тощо. У якості інструменту створення контенту використовується Macromedia Dreamweaver MX.

4. Європейський проект «m-Learning» спрямований на залучення до навчання молоді у віці від 16 до 24 років, які найбільш схильні до ризику соціальної нерівності: тих, котрі не встигають у школі, мають серйозні проблеми з вираженням думок у письмовій формі, погані знання з математики і т.п. [5]. Ідея проекту полягає в тому, що ці молоді люди більшу частину часу приділяють спілкуванню зі своїми друзями через мобільні телефони. Хоча в даний час значна їх частина обмінюється лише текстовими повідомленнями і грають у прості ігри, розробники сподіваються, що багато хто з них будуть замінювати свої мобільні пристрої на більш сучасне обладнання з розвиненими мультимедійними характеристиками. Саме з урахуванням цього факту розроблено LMS із модулем «мікропортал», через який буде надаватися доступ до навчальних матеріалів. Але й ті, хто має старі мобільні телефони, не залишаються осторонь: для них розроблено спеціальні модулі для перетворення мови на текст, тексту на мовлення, доставляння освітнього контенту та відповіді на SMS. Отже, партнери проекту мають намір залучити молодих людей до процесу навчання з використанням звичного середовища, засобів комунікації і навіть стилю спілкування.

5. У Санкт-Петербурзькому державному інституті точної механіки та оптики (ІТМО) було розроблено і впроваджено систему тестування на основі КПК фірми Palm [75]. Тестування студентів та учнів проводиться з використанням КПК і центрального сервера як в онлайні, так і в автономному режимі. Один КПК може використовуватися кількома учнями, однак на початку тестування необхідно ідентифікуватися.

6. Яскравим прикладом позакласної роботи є проект MyArtSpace, реалізований у 2006 р. М. Шарплесом [53], метою якого було застосування мобільних телефонів для навчання дітей у музеях

шляхом створення власної інтерпретації екскурсії до музею. У класі перед екскурсією вчитель обирає її тему. У музеї, кожен експонат якого позначений дволітерним кодом, учні застосовують мультимедійні мобільні телефони для збирання даних: вводять код об'єкту, записують звук, відео, нотатки, роблять фотографії. У процесі збирання всі повідомлення автоматично відсилаються та розміщуються на персональному Web-сайті учня, що становить дитячу інтерпретацію екскурсії. Після повернення з екскурсії до класу учні обмінюються зібраним контентом та застосовують його для створення презентацій.

7. У 2006 р. відділення Tribal Learning and Publishing (<http://www.m-learning.org/>) досліджувало застосування мобільного навчання в сімейному навчанні та вихованні. Метою проекту було експериментальне використання мобільних технологій для розвитку навичок сімейного навчання. Первісна оцінка виконувалась за допомогою опитування учнів для виявлення попередніх знань з використання мобільних телефонів. Далі пропонувалась SMS-вікторина: учні відсилали свої відповіді на вказаний номер і за допомогою майже миттєвого зворотного зв'язку отримували повідомлення від вчителя, наскільки добре вони відповіли. У процесі реалізації проекту пропонувалась низка заходів, спрямованих на вивчення мови, що використовується в тексті повідомлення, в тому числі через прослуховування, тлумачення абревіатур, обговорення теми з використанням звичайних телефонів або кишенькових комп'ютерів з відправленням повідомлень. Заходи супроводжувалися PDA-вікторинами та включали пошук слів, написання ігор та навчальні дискусії: а) *створи розповідь*: спільна діяльність батьків і дітей з використанням функцій на КПК для створення розповіді, що містить текст, відео, фотографії тощо; б) *загадки та жарти*: учні можуть розв'язувати головоломки, записувати реакцію на жарти, і навіть створювати короткі відеоролики; в) *алітерація*: вивчення алітерації і створення рими.

8. Важливість роботи, що проводилася в Університеті Преторії (ПАР), полягає в тому, що вона стосується основних університетських курсів. Університет Преторії почав використовувати мобільні телефони у 2002 р. для підтримки трьох програм заочної освіти [55], оскільки більш ніж 99 % сільських студентів мали мобільні телефони. Профіль цих студентів у 2002 р. розподілився так: більшість живе в сільських районах; 100 % мають повну зайнятість; 77,4 % володіють англійською як другою мовою; 83,8 % мають вік між 31 і 50 роками; 66,4 % складають жінки; 0,4 % мають доступ до електронної пошти; 99,4 % мають мобільний телефон.

Більшість із цих студентів живуть у віддалених сільських районах, де провідна телекомунікаційна інфраструктура є малорозвиненою або відсутньою. Мобільний телефон для підтримки дистанційного навчання застосовувався як засіб передавання SMS: а) всім студентам;

б) окремим студентам для мотивації та підтримки індивідуального навчання; в) конкретним групам студентів для узгодження спільної роботи.

9. У 2005–2007 рр. у Норвезькому університеті науки та технологій (NTNU) було реалізовано пілотний проект із застосування мобільних телефонів у курсі біології [40], у якому найцікавіше полягає в отриманні студентами додаткових матеріалів до лекції, записаних у вигляді відео-звіту та розміщеному в університетській LMS. Норвезький університет науки і технологій, розташований у Тронхеймі, є найбільш технологічно розвиненим навчальним ВНЗ Норвегії, у якому широко використовується бездротовий широкосмуговий доступ в приміщеннях університету та в студмістечку. Мобільні телефони є невід'ємною частиною соціального життя студентів NTNU, а можливість широкосмугового доступу до Інтернет на території кампусу спонукає їх до придбання мобільних телефонів з WLAN/3G (Nokia N80 і т.п.). Використання університетської LMS також вже є невід'ємною частиною їхнього навчального процесу, однак використання мобільних телефонів для доступу до LMS є ще порівняно новим. Студенти використовували WLAN/3G-мобільні телефони або ноутбуки для перегляду відео. У цілому, всі учасники експерименту вітали появу нових можливостей для навчання, а його хід та висновки свідчать про те, що використання відео та мобільних телефонів робить позитивний внесок у навчальну діяльність студентів.

Системи зворотнього зв'язку. За даними на початок 2005 р., 78 % університетів та коледжів США і Канади використовували безпроводні мережі, багато з них спрямовують значні ресурси на впровадження мобільного навчання [22, с. 46]. Наприклад, у технологічному університеті Північної Альберти (Канада) реалізується програма, за якою для 17 тис. студентів буде закуплено близько 12 тис. мобільних комп'ютерів і КПК HP iPAQ. Адміністрація має намір використовувати бездротовий зв'язок для студентів, що виконують великий обсяг робіт за межами університету, на відкритому повітрі (зокрема, студенти факультету лісового господарства). Студенти використовують ноутбуки для завантаження даних від своїх викладачів, записують дані під час роботи на відкритому повітрі, створюють карти та орієнтуються в лісі за допомогою програмного забезпечення, систем глобального позиціонування та географічних інформаційних систем. Викладачі використовують ноутбуки для зв'язку з Інтернетом та отримання базових даних від супутників GPS і передавання студентам, які отримують їх за допомогою Wi-Fi-доступу. Тому вони можуть витратити приблизно два тижні на місцях, навчаючись під дистанційним моніторингом викладача за ходом навчання та отриманими результатами.

Зазначимо, що для вітчизняних навчальних закладів побудова комбінованих мереж на основі провідних та безпроводних технологій

сьогодні вже є більш економічно вигідним, ніж розгортання традиційних провідних мереж [63]. Урахування цієї тенденції надає можливість створити такі педагогічні технології, в яких мобільні пристрої стануть основою нової освітньої інфраструктури школи та вищого навчального закладу, 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.

Нині в лекційних аудиторіях роль студента залишається переважно пасивною: окремі прийоми (запитання до аудиторії, блиц-контрольні роботи тощо) не дозволяють підтримувати активність усіх студентів протягом всієї лекції. Перспективним засобом активізації навчальної діяльності є системи зворотного зв'язку (Student Response System – SRS) [17], використання яких дозволяє застосовувати комбінацію з безпроводних 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) при навчанні математики, фізики та хімії (рис. 12) [54].

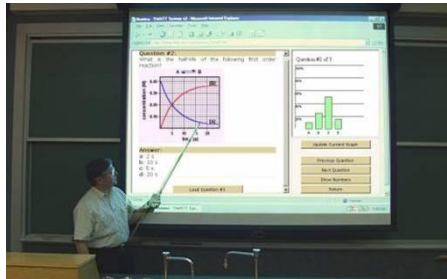


Рис. 12. Викладач застосовує Numina SRS у класі

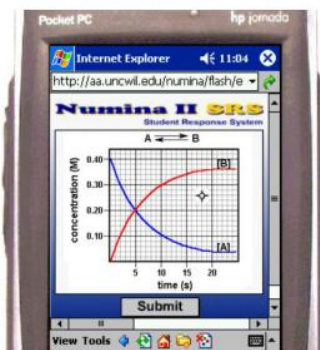


Рис. 13. Онлайн-тест на КПК

У типовому сеансі роботи Numina SRS студенти використовують комунікатори, щоб відповісти на питання викладача. В SRS зберігаються їхні відповіді (у віддаленій базі даних), а узагальнені результати відображаються на мультимедійній дошці або екрані проектора. Оскільки SRS є серверними Web-додатками, то відсутня необхідність у спеціальному ПЗ на стороні клієнта – лише Web-браузер (рис. 13). Викладач використовує закриті тести, що розміщуються на локальному Web-

ресурсі.

При застосуванні систем зворотного зв'язку на лекції:

1) майже 100 % студентів беруть участь у тестуванні (фактором підвищення кількості опитуваних є непублічність 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 результатів зі зміни темпу та організації подання матеріалу;

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

Системи зворотного зв'язку можуть використовуватися не лише з персональними комунікаторами, а й з більш простими мобільними пристроями, проте на комунікаторах можна виконувати Flash-додатки, що надає можливість використання мультимедійних тестів.

В Папському католицькому університеті Чилі (Pontificia Universidad Católica de Chile) розроблено проєкт Eduinnova (<http://www.eduinnova.com>) підтримки спільного навчання за допомогою мобільних технологій:

1. Викладач завантажує необхідні навчальні об'єкти на свій КПК.

2. В аудиторії він поширює ці об'єкти на студентські КПК.

3. Викладач ініціює спільну діяльність команд студентів над проєктом.

4. У ході роботи викладач на своєму КПК відслідковує, оцінює та обговорює індивідуальну та групову діяльність (рис. 14).

5. Результати роботи збираються на КПК викладача та публікуються в Інтернет.

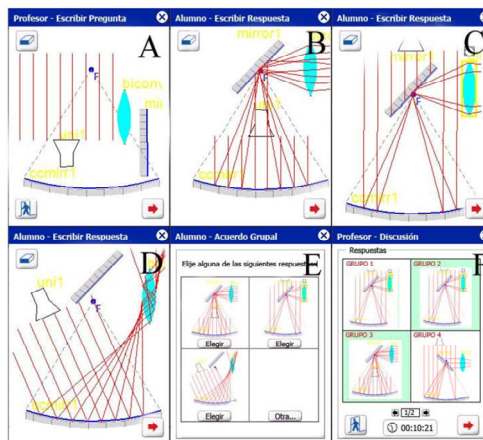


Рис. 14. Спільна робота в середовищі Eduinnova

SRS є яскравим і переконливим прикладом реалізації концепції мобільного освітнього офісу [70]. Перетворення мобільного освітнього офісу на *мобільне освітнє середовище* [71] вимагає переходу від застосування розрізнених послуг (електронної пошти, чату, Web, FTP, Telnet) до інтегрованих середовищ навчання (Moodle, WebCT) та колективної роботи (FirstClass, NetMeeting) на основі застосування:

- 1) різних пристроїв та платформ, об'єднаних як провідними, так і безпроводними мережами;
- 2) клієнт-серверних Інтернет-технологій;
- 3) об'єктно-орієнтованої компонентної архітектури;
- 4) стандартизованих способів обміну даними;
- 5) відкритості та масштабованості (рис. 15).

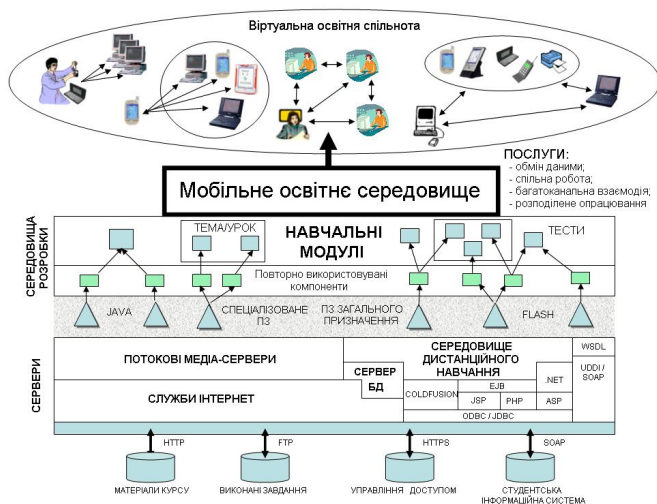


Рис. 15. Структура мобільного освітнього середовища

3 досвіду апробації елементів мобільного навчання студентів КПІ КНУ

Перехід системи вищої освіти України до навчання за кредитно-модульною системою вимагає розроблення нових підходів до таких традиційних форм навчання, як лекції. Автори роботи [2] зазначають, що підготовка до лекцій може бути досить ефективним засобом пробудження інтересу та розширення участі студентів у слуханні і аналізі лекції, а, отже, сприятиме підвищенню їхньої успішності. Результати досліджень також свідчать про те, що студенти, котрі мають деякі попередні знання з поточної лекції, вчаться більш ефективно, ніж не підготовлені студенти [3].

Використання мобільних технологій надає нові можливості для студентів пьд час підготовки до лекцій. У 2007/2008 н.р. у курсі

«Комп'ютерні технології в наукових дослідженнях» на фізико-математичному факультеті ДВНЗ «Криворізький національний університет» було апробовано матеріали навчального посібника [81], відповідно до яких студенти мали, використовуючи спеціально налагоджений сервер LMS [35], опанувати основи роботи у новій Web-СKM Sage.

Зміст посібника має описовий характер і не вимагає високого ступеня узагальнення й осмислення. Однак є багато матеріалів, які у процесі опанування курсу мали бути визначеними, згаданими і систематизованими. Візуалізація результатів досліджень і зразки діяльності мають важливе значення в цьому питанні.

Лекції та лабораторні заняття були основними компонентами навчання. Лекції були традиційними в тому сенсі, що викладач розглядав теми курсу, використовуючи різні засоби наочності. Паралельно з лекціями для ілюстрації розглянутого теоретичного матеріалу проводилися лабораторні роботи, де студенти мали вивчити засоби СКМ. Студенти також мали самостійно розв'язати завдання, розміщені у LMS, а також мали доступ до відеоматеріалів курсу.

Під час експерименту коротке відео про майбутню лекцію (від 6 до 9 хвилин) розміщувалося в LMS, як правило, за один день до початку лекції. У відео викладач указував основні теми і деякі ключові елементи, які студенти повинні вивчити до наступної лекції. Запис відео відбувався охопленням з екрану комп'ютера слайдів презентації, що містили текст та графіку, та зразків роботи у Web-СKM Sage, із подальшим накладанням субтитрів, виносок та звуку (рис. 16).

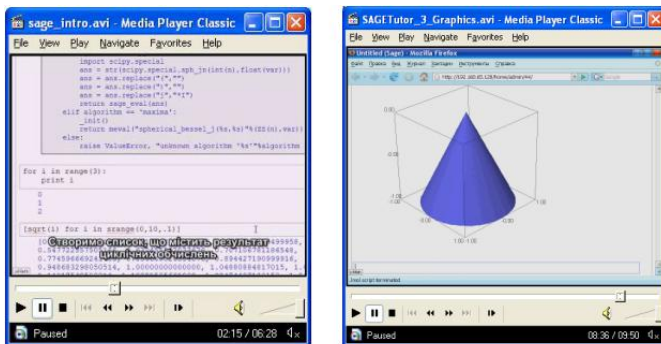


Рис. 16. Приклади відеоматеріалів до лекцій

Запис зберігався у контейнерах AVI (для мультимедійного проєктору) та 3GP (для мобільного телефону). Відео було розміщеним у LMS у трьох версіях: одна для ПК і дві – для різних моделей мобільних телефонів.

Після розв'язання деяких початкових технічних проблем більшість функцій LMS стали доступні в мобільному варіанті (рис. 17), тому LMS-контент автоматично переформатовувався для використання на мобільному телефоні. Студенти мали можливість обирати, чи хочуть вони отримувати повідомлення, розв'язувати завдання або переглядати відео на комп'ютері чи на мобільному телефоні.

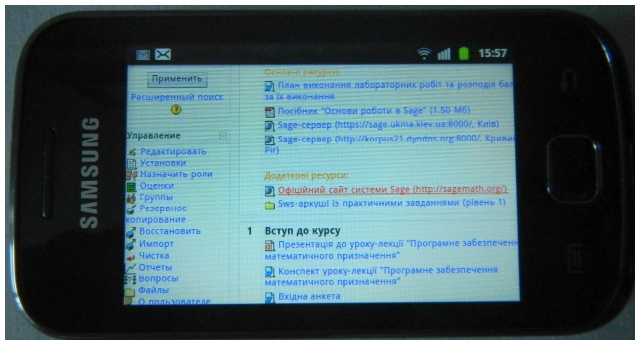


Рис. 17. Мобільний варіант LMS MOODLE

Для збирання даних про те, як студенти використовували мобільні технології в процесі підготовки до майбутньої лекції, було поєднано методи спостереження та опитування. Відвідування лекцій надало з перших рук дані про те, як було проведено відеоінструктаж, і надало змогу визначити, як саме його матеріали були використані на лекції. Всього до уваги бралось 11 лекцій із 12, передбачених програмою курсу (перша лекція була вступною). Одразу ж після лекції опитувались окремі студенти, а наприкінці семестру – кожний студент. Також хід експерименту висвітлювався і обговорювався на форумі.

Під час експерименту наше припущення полягало в тому, що навчання відбувається у взаємодії між студентами та викладачами на основі використовуваних технологій. Аналіз результатів опитування показав, що студенти були в цілому задоволені новими можливостями для навчання, які забезпечувалися Інтернет-природою мережної СКМ Sage, та можливістю її використання на мобільних телефонах. Спостереження й бесіди також свідчать про те, що студенти готувалися до лекцій і що вони використовували для цього відео. Всі студенти використовували мобільні телефони для перегляду відео, в т.ч. й в аудиторії. Деякі використовували його на регулярній основі, а інші ні. Студенти стверджували, що перегляд відео до відвідування лекції покращує їхню інформованість про майбутні проблеми і, можливо, сприяє активній участі в слуханні і аналізові матеріалу лекції. Використання мобільних засобів навчання

також надавало більше варіантів стосовно того, коли й де можна готуватися до лекцій.

Під час аналізу результатів навчання було виокремлено три рівні використання мобільних телефонів для підтримки навчання:

I – студенти використовували мобільний телефон для перегляду відео без подальшої підготовки, тобто просто як спосіб зорієнтуватися у найближчій темі;

II – студенти використовували мобільний телефон для перегляду відео, перш ніж опанувати матеріал лекції та виконувати завдання, запропоновані викладачем;

III – студенти використовували мобільні телефони для навчання у LMS.

На першому рівні студенти використовували мобільний телефон для перегляду відео безпосередньо перед лекцією без подальшої підготовки, стверджуючи, що брак часу є чинником того, що вони використовували свій мобільний телефон у такий спосіб. Вони також переглядали відео у їдальні, в транспорті (якщо відео було попередньо завантажено) або під час перерви. Очевидно, що тут застосування мобільного телефону надає можливість підготуватися навіть «у останню хвилину» (з урахуванням того, що студентам незвично готуватися до лекції): незважаючи на те, що такі студенти використовують мобільний телефон для перегляду відео без подальшої підготовки, є підстави вважати, що вони приходять на лекцію з деякими попередніми знаннями про неї, оскільки перегляд відео надає уявлення про деякі концепції і загальні риси майбутньої лекції.

На другому рівні студенти використовували мобільні телефони для більш ґрунтовної підготовки до лекцій, витрачаючи час не лише на перегляд відео, а й на застосування посібника, інших книг, Інтернет тощо. Це був саме тип студентської активності, яку ми бажали пробудити засобами відео. Такі студенти при опитуванні зазначали, що вони виконали відеоінструкції, і це позитивно позначилося на сприйнятті лекції. Думки з приводу застосування мобільних телефонів у процесі підготовки розділилися: якщо всі студенти використовували свої мобільні телефони для перегляду відео, то отримання допоміжних навчальних матеріалів відбувалося переважно у традиційний спосіб, за допомогою комп'ютера та книг.

На третьому рівні студенти включалися власне до процесу мобільного навчання, використовуючи клієнтську частину LMS на мобільному телефоні. Крім перегляду відеофільмів, студенти використовували мобільні телефони для виконання тестових завдань та отримання динамічних навчальних матеріалів, що з'являлися на сторінці курсу. Студенти високо оцінили можливість отримувати оновлення з курсу в будь-який час і в будь-якому місці. Під'єднання до LMS мобільних телефонів надало їм нові можливості для навчання.

Висновки

1. Електронне навчання є інноваційною технологією, спрямованою на професіоналізацію та підвищення мобільності тих, хто навчається, і на сучасному етапі розвитку ІКТ воно може розглядатися як технологічна основа фундаменталізації вищої освіти.

2. Удосконалення апаратних характеристик перетворило мобільні пристрої на потужні інтерактивні мультимедійні технічні засоби мобільного навчання – сучасного напряму розвитку систем дистанційного навчання із застосуванням мобільних телефонів, смартфонів, КПК та електронних книжок. Мобільне навчання – це специфічний вид навчання, в якому сам навчальний процес є географічно та ситуаційно залежним. Мобільне навчання на сучасному етапі його розвитку можна визначити як підхід до навчання, за якого на основі мобільних електронних пристроїв створюється мобільне освітнє середовище, де студенти можуть використовувати їх у якості засобу доступу до навчальних матеріалів, розміщених в Інтернет, будь-де та будь-коли.

3. Методологічною основою впровадження мобільного навчання є насамперед теорії мікронавчання, соціального конструктивізму та конструкторизму, які дозволяють виокремити головні принципи організації мобільного навчання: особистісно орієнтоване навчання, навчання через дослідження, навчання у співпраці та насичення освітнього простору носіями знань.

4. У порівнянні з традиційним у мобільному навчанні забезпечується можливість моніторингу навчання в реальному часі та висока насиченість контенту, що надає змогу розглядати його не лише як засіб навчання, а і як інструмент спільної роботи, спрямованої на підвищення якості навчання. Організація мобільного навчання в «чистому» вигляді є доцільною насамперед для високомотиваних осіб, які бажають підвищити свою кваліфікацію, та не мають змоги зробити це у інший спосіб. З-поміж інших напрямів реалізації мобільного навчання можна виокремити два основні: впровадження технології мобільного навчання у традиційне аудиторне; розширення можливостей дистанційного навчання засобами мобільних пристроїв.

5. До визначальних характеристик мобільного навчання належать:

– можливість динамічного генерування навчального матеріалу залежно від місцезнаходження студента, типу мобільного пристрою та способу його застосування;

– розмиття границь між соціумом та навчальним закладом завдяки можливості застосування мобільних пристроїв у навчанні, коли викладач опиняється в умовах, за яких матеріалу, що раніше циркулював у межах аудиторії, може бути протиставлений матеріал ззовні, що функціонує без контролю з його боку.

6. Упровадження елементів мобільного навчання в навчальний процес середньої та вищої школи надасть можливість уникнути

негативних наслідків неконтрольованого використання мобільних пристроїв через їх активне залучення до процесу навчання замість адміністративних заборон. Технологічно найбільш простий спосіб створення умов для реалізації мобільного навчання – це розширення існуючих середовищ дистанційного навчання модулями для мобільного навчання та побудова комбінованих мереж. Перетворення порталу дистанційного навчання на мобільний портал є основою побудови мобільного освітнього середовища.

7. Паралельно з використанням традиційних навчальних технологій мобільне навчання сприятиме забезпеченню якості освіти, підвищуючи гнучкість процесу навчання та задовольняючи вимоги безперервної освіти та навчання протягом усього життя. Мобільне навчання може також забезпечити поліпшення можливостей отримання освіти для осіб з особливими потребами, пропонуючи їм більшу гнучкість і вибір часу і місця навчання через доставляння контенту на їхні мобільні пристрої у відповідності до їхніх потреб.

8. Використання мобільних пристроїв із невисокою швидкістю та малим обсягом оперативної пам'яті суттєво ускладнює застосування таких ресурсоемних програм, як середовища програмування, системи комп'ютерної математики і т.п. Для розв'язання цієї проблеми доцільно перейти до мережецентричної моделі, за якої ресурсоемні програми працюють на Інтернет-серверах, а основним клієнтом є Web-браузер. Перенесення прикладного програмного забезпечення у Web-середовище створює нові можливості для обміну навчальними матеріалами та організації співробітництва між усіма учасниками навчального процесу:

- для будь-якого користувача за рахунок цього з'являється можливість мобільного доступу до програм та даних;

- для адміністратора комп'ютерного класу усуваються проблеми підтримки значної інсталяційної бази та ліцензування програмного забезпечення;

- для викладачів суттєво розширюється спектр використовуваного програмного забезпечення, а для студентів – використовуваних засобів мобільного навчання.

9. Перспективними напрямками розвитку мобільного навчання є: тестування, навчальні дослідження та навчання в процесі роботи; контекстне навчання, чутливе до часу та місця; мобільні навчальні соціальні мережі; мобільні навчальні ігри; голосовий мобільний підкастинг з інтерактивним оцінюванням.

Література

1. Abernathy D. Get Ready for M-Learning / Abernathy, D. J. // Training & Development. – 2001. – February. – P. 20-21.
2. Alexander P. A. College instruction and concomitant changes in students' knowledge, interest, and strategy use : A study of domain learning / Alexander, P. A., Murphy, P. K., Woods, B. S., Duhon, K. E. & Parker, D. // Contemporary Educational Psychology. – 1997. – Vol. 22. – P. 125-146.
3. Alexander P. A. Learning from text : A multidimensional and developmental

perspective / Alexander, P. A. & Jetton, T. L. // Handbook of reading research. – Vol. 3. – Mahwah : Erlbaum, 2000. – P. 285-310.

4. Attewell J. Mobile Learning / Attewell, J. // Literacy Today. – № 36. – 2003. – September, 14.

5. Attewell J. Mobile technologies and learning : A technology update and m-Learning project summary / Attewell, J. – London : Learning and Skills Development Agency, 2005. – 25 p.

6. Baggaley J. Portbale Applications in Mobile Education / Jon Baggaley // The International Review of Research in Open and Distance Learning. – 2006. – Volume 7, Number 2.

7. Big Issues in Mobile Learning : Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative / Edited by Mike Sharples. – Nottingham : Learning Sciences Research Institute, 2007. – 40 p.

8. Bijker W. E. Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs : Toward a Theory of Sociotechnical Change / Wiebe E. Bijker. – Cambridge : The MIT Press, 1997. – 390 p.

9. Botturi L. A Framework for the Evaluation of Visual Languages for Instructional Design: the Case of E2ML / Luca Botturi // Journal of Interactive Learning Research. – 2005. – 16 (4). – P. 329-351.

10. Bryant S. Becoming Wikipedian : Transformation of participation in a collaborative online encyclopedia / Bryant, S., Forte, A. & Bruckman, A. // Proceedings of GROUP International Conference on Supporting Group Work. – 2005. – P. 1–10.

11. Canadian students put wireless learning to the test [Electronic resource] // BCE. – 2002. – Mode of access : <http://www.bce.ca/news-and-media/releases/show/canadian-students-put-wireless-learning-to-the-test>

12. Clark S. H. Mobile Learning Centers of Minneapolis 1972-73 : [Report] / Sara H. Clark ; Minneapolis Public Schools. – Feb. 1974. – 25 p.

13. Communication from the Commission : E-Learning – Designing “Tejas at Niiit” tomorrow’s education [Electronic resource]. – Brussels : European Commission, 2006. – Mode of access : http://ec.europa.eu/education/programmes/elearning/doc_en.html

14. Davis A. Children of bondage : the personality development of Negro youth in the urban South / Allison Davis, John Dollard. – Washington : American Council on Education, 1940. – XXVIII+299 p.

15. Devine E. T. Report on the desirability of establishing an employment bureau in the city of New York / Edward T. Devine ; Russell Sage Foundation. – New York : Charities Publication Committee, 1909. – 238 p.

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

17. Draper S. W. Electronically enhanced classroom interaction [Electronic resource] / Draper, S. W., Cargill, J., Cutts, Q. // Australian journal of educational technology. – 2002. – Vol. 18, No. 1. – P. 13-23.

18. Freeman L. C. The Development of Social Network Analysis : A Study in the Sociology of Science / Linton C. Freeman. – Vancouver : Booksurge Publishing, 2004. – 205 p.

19. Georgiev T. Transitioning from e-Learning to m-Learning : Present issues and future challenges / Georgiev, T., Georgieva, E., & Trajovski, G. // Proceedings of the Seventh ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/ Distributed Computing (SNPD '06). – 19-20 June 2006. – Las Vegas, 2006. – P. 349-353.

20. Getting Started Guide to Wireless Networking. – Birmingham : University of Birmingham, 2003. – 21 p.

21. Gomez S. Scroll to 'E' for Education / Stephen Gomez // The Times Higher Education Supplement. – 2007. – Vol. 1780. – P. 13.

22. Heath B. P. Project Numina : Enhancing Student learning with Hanheld Computers / Barbara P. Heath, Russell L. Herman, Gabriel G. Lugo, James H. Reeves, Ronald J. Vetter, Charles R. Ward // Computer. – 2005. – June. – P. 46-53.

23. Humboldt A. von. Comsos : A Sketch of a Physical Description of the Universe / Alexander von Humboldt. – Vol. II. – New York : Harper & Brothers, 1852. – 367 p.

24. Jenkins H. *Convergence Culture : Where Old and New Media Collide* / Henry Jenkins. – New York : NYU Press, 2006. – 308 p.

25. Kay A. C. *A Personal Computer for Children of All Ages* / Alan C. Kay // *Proceeding of the ACM National Conference, Boston Aug. 1972.* – Volume 1. – Article No 1. – New York : ACM, 1972. – 11 p.

26. Keegan D. *M-learning : how far has it come* [Electronic resource] / Desmond Keegan // *Mlearning – The Future of Mobile? Proc. Ericsson Education Conference, September 9th 2005.* – Mode of access : <http://learning.ericsson.net/mlearning2/files/conference/dkeegan.pdf>

27. Keegan D. *The incorporation of mobile learning into mainstream education and training* [Electronic resource] / Desmond Keegan // *4th World Conference on m-Learning (m-Learn 2005), 25-28 October 2005, Cape Town, South Africa.* – 16 p. – Mode of access : <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/keegan1.pdf>

28. Kurbel K. *Virtuality on the Students' and on the Teachers' sides : A Multimedia and Internet based International Master Program* / Kurbel, Karl // *Proceedings on the 7th International Conference on Technology Supported Learning and Training; Berlin, Germany / ICEF Berlin GmbH (Eds.) – Online Educa. – 2001. – November. – P. 133-136.*

29. Lallya V. *Researching the ethical dimensions of mobile, ubiquitous and immersive technology enhanced learning (MUITEL): a thematic review and dialogue* / Vic Lallya, Mike Sharples, Frances Tracy, Neil Bertram, Sherriden Masters // *Interactive Learning Environments. – 2012. – Volume 20, Issue 3. – Special Issue: The Ethics of Educational Interventions in Popular Digital Technologies.* – P. 217-238.

30. Laurillard D. *Pedagogical forms of mobile learning : Framing research questions* / Laurillard, D. ; N. Pachler (Ed.) // *Mobile learning: Towards a Research Agenda. – 2007. – Vol. 1. – P. 33-54.*

31. Low L. *M-learning standards report. Background, discussion and recommendations for usable and accessible m-learning* / Leonard Low. – Version 1.0, 8 January 2007. – 41 p.

32. *Microlearning : Emerging Concepts, Practices and Technologies after e-Learning* / Hug, T., Lindner, M., Bruck, P. A. (eds.). – Innsbruck : Innsbruck University Press, 2006. – 230 p.

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

34. *Mobile phones : Child's play?* [Electronic resource] // BBC News. – 2000. – January, 5. – Mode of access : http://news.bbc.co.uk/hi/english/uk/newsid_591000/591791.stm

35. *Online Courses - Distance Learning - Система підтримки дистанційного навчання у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах Кривого Рогу* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://cc.ninehub.com/>

36. Ou Yang F.-Ch. *The Construction of a Service-Oriented Learning Grid : Thesis to the Degree of Doctor of Philosophy* / Fang-Chuan Ou Yang. – Taipei, 2004. – 50 p.

37. *PalmTM Education Pioneers Program : Final Evaluation Report.* – SRI International, September 2002. – 82 p.

38. Peters O. *Learning and Teaching in Distance Education : Pedagogical Analyses and Interpretations in an International Perspective* / Otto Peters. – London : Kogan Page ; Routledge, 2001. – 279 p.

39. *Proceedings of the International Congress on Technology and Blindness : Volume III: Panel III, Sound recording and reproduction. Panel IV, Adapted and special purpose devices, 2d ed.* / Edited by Leslie L. Clark. – New York : American Foundation for the Blind, 1963. – 384 p.

40. Rismark M. *Using mobile phones to prepare for university lectures : student's experiences* / Rismark, M., Sølberg, A. M., Strømme, A., Hokstad, L. M. // *The Turkish Online Journal of Educational Technology.* – 2007. – October, Volume 6, Issue 4, Article 9.

41. Roberts H. *Rural Adult Education in Australia* / Hew Roberts ; U.S. Department of Health, Education & Welfare, Office of Education. – [1960]. – 59 p.

42. Rushby N. *Editorial* / Rushby, N. // *British Journal of Educational Technology.* – 2005. – Vol. 36 (5). – P. 709-710.

43. Seppala P. *Mobile learning in teacher training* / P. Seppälä, H. Alamäki // *Journal of Computer Assisted Learning.* – 2003. – Vol. 19. – P. 330-335.

44. Sharples M. A Theory of Learning for the Mobile Age / Sharples, M., Taylor, J., Vavoula, G. // *The Sage Handbook of E-learning Research* / R. Andrews & C. Haythornthwaite (eds.). – London : Sage, 2007. – P. 21-47.
45. Sharples M. Evaluation of a Mobile Learning Organiser and Concept Mapping Tools / Mike Sharples, Tony Chan, Paul Rudman, Susan Bull // *Proceedings of MLEARN 2003 : Learning with Mobile Devices*. – London : Learning and Skills Development Agency, 2003. – P. 60-61.
46. Sharples M. The design and implementation of a mobile learning resource / Sharples, M., Corlett, D., Westmancott, O. // *Personal and Ubiquitous Computing*. – 2002. – Vol. 6. – P. 220-234.
47. Sharples M. The design of personal mobile technologies for lifelong learning / Mike Sharples // *Computers and Education*. – 2000. – Vol. 34. – P. 177-193.
48. Siemens G. Connectivism : A Learning Theory for the Digital Age / George Siemens // *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. – 2005. – Vol. 2. – No. 1, Jan. – P. 3-10.
49. Special Features in City School Systems / United States Bureau of Education. – Govt. Print. Off., 1913. – 61 p. – (Statistics of land-grant colleges and universities, Vol. 3, Issues 31-45)
50. Spender D. Embracing e-Learning in Australian Schools / Dale Spender, Fiona Stewart. – Melbourne : Commonwealth Bank, 2002. – 1+117 p.
51. Thornton P. Using mobile phones in English education in Japan / Patricia Thornton, Chris Houser // *Journal of Computer Assisted Learning*. – 2005. – Vol. 21. – P. 217-228.
52. Traxler J. Defining, Discussing, and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ... [Electronic resource] / John Traxler. // *The International Review of Research in Open and Distance Learning*. – 2007. – June, Volume 8, Number 2. – Mode of access : <http://www.irrod.org/index.php/irrod/article/view/346>
53. Vavoula G. A Lifecycle approach to evaluating MyArtSpace / Vavoula, G., Meek, J., Sharples, M., Lonsdale, P., Rudman, P. // *Fourth IEEE International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education, 2006. WMUTE '06*. – 16-17 Nov. 2006. – Athens, 2006. – P. 18-22.
54. Vetter R. Numina II SRS Student Response System Home Page [Electronic resource] / Ron Vetter. – [2000]. – Mode of access: <http://aa.uncw.edu/numina/srs/>
55. Viljoen J.-M. The case for using SMS technologies to support distance education students in South Africa : conversations / Viljoen, Jeanne-Marie, Du Preez, Carl, Cook, Antoinette // *Perspectives in Education : Research on ICTs and Education in South Africa : Special Issue*. – 2005. – Vol. 23, issue 4. – P. 115-122.
56. Wagner E. Disconnected / Wagner, E., Wilson, P. // *ASTD*. – 2005. – December. – P. 40-43.
57. Wagner E. Enabling Mobile Learning / Ellen D. Wagner // *Educause Review*. – 2005. – Vol. 40(3). – P. 40-53.
58. Weber Ch. M. Rapid Learning in High Velocity Environment : Dissertation to the Degree of Doctor of Philosophy In Management of Technological Innovation and Entrepreneurship / Charles M. Weber. – Massachusetts, 2003. – 569 p.
59. Whitesed N. Learning and Teaching / Whitesed, N. // *Health Information & Libraries Journal*. – 2004. – Dec., Vol. 21. – P. 273-275.
60. Wilensky U. Learning through participatory simulations : Network-based design for systems Learning in Classrooms Computer Supported Collaborative Learning / Uri Wilensky, Walter Stroup // *Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL '99)*, Stanford University, California, December 12-15, 1999.
61. Анри Ф. Заочное обучение и коммуникация с помощью ЭВМ / Анри Ф. // *Перспективы. Вопросы образования*. – 1989. – №1. – С. 82-87.
62. Велика Хартія Університетів [Електронний ресурс] – Болонья, 18 вересня 1988. – Режим доступу : <http://www.magna-charta.org/magna.html>
63. Иващенко В. П. Некоторые особенности реализации беспроводного Internet на базе технологии Wi-Fi / Иващенко В. П., Швачич Г. Г. // *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.

64. Куклев В. А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Куклев Валерий Александрович. – Ульяновск, 2010. – 515 с.

65. Мазурок И. Е. Использование мобильных коммуникационных устройств в образовательных целях / И. Е. Мазурок, Т. Л. Мазурок // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [зб. наук. праць]. – Випуск V : В 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т. 3. – С. 175-179.

66. Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки : Постанова Кабінету Міністрів України // Офіційний вісник України. – 2005. – № 49. – С. 40.

67. Програма продовження педагогічного експериментального дослідження всеукраїнського рівня за темою: «Методична система підготовки та підвищення кваліфікації вчителів щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі за програмою Intel® «Навчання для майбутнього» [Електронний ресурс] / Додаток 1 до наказу МОН України від «24» березня 2009 р. №271. – Режим доступу : http://iteach.com.ua/files/dodatok1_nakaz271.pdf

68. Раков С. А. Математична освіта : компетентнісний підхід з використанням ІКТ : [монографія] / Раков С. А. – Харків : Факт, 2005. – 360 с.

69. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Рашевська Наталя Василівна. – К., 2011. – 305 с.

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

71. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформаційних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Семеріков Сергій Олександрович. – К., 2009. – 536 с.

72. Смирнова-Трибульська Є. М. Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE : навчально-методичний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів / Смирнова-Трибульська Є. М. ; ред. проф. М. І. Жалдак. – Херсон : Айлант, 2007. – 492 с.

73. Создание среды электронного обучения «1 ученик : 1 компьютер» для 21 века. Информационное руководство Intel World Ahead Education. – Intel, 2008. – 32 с.

74. Станіслав Ніколаєнко про використання мобільних телефонів в школі [Електронний ресурс] – 25 травня 2007. – Режим доступу : http://www.loga.gov.ua/oda/about/depart/guon/news/2007/05/25/news_262.html?template=33

75. Стафеев С. К. Разработка и реализация автономных устройств тестирования с централизованной поддержкой через Интернет / Стафеев С. К., Хлебников В. А., Волков С. А., Волков А. М., Мельничук А. П. // Труды Международной научно-методической конференции «Телематика-2001». – 18–21 июня 2001 г. – СПб. : Изд-во СПбГИТМО, ГНИИ ИТТ «Информика», 2001. – С. 15-25.

76. Стрюк А. М. Система «Агапа» як засіб навчання системного програмування бакалаврів програмної інженерії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Стрюк Андрій Миколайович. – К., 2012. – 312 с.

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

78. Триус Ю. В. Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко // Теорія та методика електронного навчання : [зб. наук.праць]. – Випуск III. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – С. 299-308.

79. Триус Ю. В. Система дистанційного навчання освітньо-наукового порталу університету / Триус Ю. В., Беседков С. В., Пустовіт В. А., Бодненко Д. М. // 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.

80. Формування культури користування мобільним зв'язком [методичні рекомендації] / заг. ред. Жебровського Б. М., Литовченко І. В. – К., 2007. – 26 с.

81. Шокалюк С. В. Основи роботи в SAGE / Шокалюк С. В. ; за ред. академіка АПН України М. І. Жалдака. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. – 64 с.

О. А. Коновал, Т. І. Туркот

Комп'ютерні засоби підтримки самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики

Для України наявність модернізованої системи вищої освіти, що визнається світовою спільнотою, є життєво необхідною.

Стратегія радикальних змін освітньої галузі в напрямку її комп'ютеризації чітко окреслена Державною національною програмою «Освіта» («Україна XXI століття»), Національною доктриною розвитку освіти, Державною цільовою соціальною програмою впровадження в навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків». Для досягнення науково-технічної та інформаційної незалежності держави, існування її як рівноправного партнера міжнародного інтелектуального співтовариства Верховною Радою України було прийнято Закон «Про національну програму інформатизації». Комплексна інформатизація шкіл і вищих навчальних закладів наразі зорієнтована на розвиток інтелектуального потенціалу нації, що має забезпечуватися вдосконаленням змісту і форм навчального процесу, впровадженням комп'ютерних методів навчання, використанням у педагогічній практиці сучасних інформаційних технологій.

Теоретико-методологічним підґрунтям використання комп'ютерів у навчальному процесі вищої та середньої шкіл постають дослідження І. М. Богданової [1] М. І. Жалдака [3], Н. В. Морзе [11], Є. С. Полат [12], О. В. Співаковського [14], які розглядають нові інформаційні технології (НІТ) як сукупність програмних комп'ютерних засобів, методів і нових технічних (на основі комп'ютерних пристроїв) засобів накопичення, організації, збереження, опрацювання, трансформації, передачі й презентації інформації, що передбачає отримання особистістю нового знання та розвиває її інтелектуальні можливості. Є. А. Лавров та Н. Л. Барченко вважають, що інформаційні технології в освіті – це не просто засоби навчання, а якісно нові технології в професійній підготовці майбутніх конкурентоспроможних фахівців. Уміння вчитися самостійно отримується з використанням електронних навчально-методичних матеріалів, освітніх баз даних, комп'ютерних навчальних програм, тестувальних систем [8, с. 41].

Підкреслюючи цінність означених наукових пошуків, зазначимо водночас, що наукові розвідки щодо виявлення впливу комп'ютерних дидактичних засобів на якість самостійної роботи студентів та учнів