

A. Melaschenko, O. Perevozchikova, O. Skarlat

THE METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE ARCHIVAL ELECTRONIC DOCUMENTS LONG-TERM PRESERVATION

Considered in the article are the main problems of the archival electronic documents long-term preservation. Analyzed here are the defects of the existing legal framework regulating the electronic document exchange in Ukraine and the procedure is proposed for its specific modifications providing the complete electronic documents lifecycle. The necessity is motivated of the involvement of the archival electronic documents conformity assessment procedures to the harmonized international standards. The proposed test bench architecture for the archival electronic documents validation, the adopting of the archival electronic documents file format and the changes to the State Committee of Archives of Ukraine legal framework would become the necessary and sufficient conditions for creating interoperable authorized archival electronic documents management system ensuring their long-term preservation.

Keywords: Long-term preservation, LTV, PDF/A, archival electronic document.

Матеріал надійшов 2 квітня 2011 р.

УДК 378.14:004

Глибовець М. М., Кирієнко О. В.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

У статті розглянуто можливості використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу.

Ключові слова: інформаційні технології, дистанційне навчання, дистанційні технології навчання, електронний підручник, електронний навчальний курс.

Вступ

Швидке і невпинне зростання обсягу знань, яким володіє людське суспільство, вдосконалення технологічних та соціальних процесів зумовлює потребу звернути увагу на проблеми освіти. Нове інформаційне суспільство вимагає від фахівців нових умінь та знань. Україна задекларувала свій намір увійти в Європейський освітній простір у травні 2005 року, приєднавшись до Болонського процесу. Зміст та суть принципів Болонського процесу, а також проблеми їх впровадження у вищих навчальних закладах викладені в праці [7]. Наразі наша держава зобов'язана докласти всіх зусиль для приведення національної системи освіти до світових стандартів. Це зумовлює активне використання новітніх інформаційних систем у навчальному процесі для підготовки конкурентоздатних спеціалістів.

Застосування сучасних інформаційних технологій (ІТ) у навчальному процесі вищого навчального закладу потребує змін у методиці викладання дисциплін та оцінювання знань студента. Робиться акцент на розвиток умінь

аналізування, зіставлення, оцінювання виявлення зв'язків, планування, групової взаємодії з використанням ІТ. Використання нових технологій під час проведення занять дає можливість забезпечити студентів електронними навчальними посібниками для самостійного опрацювання, завданнями для самостійного виконання та перевірки знань тощо. Збільшення часу самостійної роботи студента відповідає вимогам Болонського процесу.

Динамічний розвиток ІТ вносить зміни в методику навчального процесу. Завдання цього дослідження: описати моделі, за якими використання ІТ в освітній галузі для певних цілей та форм навчання є ефективним.

Поняття навчального середовища в сучасній педагогічній науці також набуло нового статусу у зв'язку з ІТ і новими засобами обміну інформацією. Деякі дослідники виводять його з концепції отримання знань у навчанні, розробленої в рамках конструктивістської когнітології. Згідно з цим поглядом, навчання є активним процесом, направленим на здобування та конструювання

знання, а не просто на його «копіювання», що можна було б порівняти з досить традиційним поняттям «засвоєння знання». Навчання в такій перспективі виконує роль радше підтримки конструктивних зусиль учня, ніж просто передачу знань від вчителя до учня. Основою такої освіти може стати сконструйована мережними комп'ютерними засобами (як програмними, так і апаратними) дидактична модель інформаційного простору навчального закладу як традиційного, так і віртуального. Будемо називати її розподіленим навчальним середовищем (РНС). Усе ширше визнання має уявлення про навчальне середовище як єдиний інформаційно-освітній простір, що містить розподілені бази даних, віртуальні бібліотеки, електронні навчальні посібники, віртуальні класи, електронні навчальні платформи і портали.

1. Різновид використання ІТ в освіті

Останні десятиліття інтенсивного розвитку інформатики як науки і реального інструмента соціального прогресу характеризуються створенням принципово нових засобів обробки інформації, що ініціюють формування перспективних педагогічних технологій, орієнтованих на інтелектуальне удосконалювання студента. Перейдемо до розгляду основних перспективних напрямків використання засобів ІТ у сфері освіти.

1.1. Експертні навчальні системи

Широкі можливості надають перспективи використання експертних навчальних систем.

Ідея розробки і застосування експертних навчальних систем ґрунтується на реалізації можливостей експертних систем – систем штучного інтелекту, що використовують знання з досить вузької предметної галузі. Умовно експертні системи розділяють на дві групи: у першій використовуються міркування, засновані на імовірнісних розуміннях; у другій такі міркування не використовуються.

Відповідно до навчальних функцій, що повинні реалізовувати експертні навчальні системи, доцільно використовувати можливості другої групи експертних систем, у яких міркування ґрунтуються на строгій логіці. При цьому експертна навчальна система повинна забезпечувати відповідь на запит студента і розв'язання завдань з визначеної предметної галузі. Будучи засобом представлення знань, експертна навчальна система організує діалог між користувачем і системою, здатною за його вимогою пояснити хід міркувань під час розв'язання того чи іншого навчального завдання у формі, зрозумілій користувачу.

Сформовані експертні навчальні системи як сукупність трьох підсистем: підсистема спілку-

вань (машина введення + модуль отримання знань), підсистема пояснень (інтерфейс), підсистема нагромадження знань (база знань).

Експертна навчальна система має у своєму розпорядженні можливість забезпечення: пояснення стратегії і тактики розв'язання задач досліджуваної предметної галузі під час діалогової підтримки процесу розв'язання; контролю рівня знань, умінь і навичок з діагностикою помилок за результатами навчання і оцінкою вірогідності контролю; автоматизації процесу керування самою системою в цілому.

Орієнтуючи студента на самостійну роботу, експертна навчальна система ініціює розвиток процесів пізнавальної діяльності, підвищує мотивацію навчання завдяки варіативності самостійної діяльності, можливості самоконтролю і самокорекції.

1.2. Навчальна база даних

Ефективним засобом представлення знань може служити навчальна база даних, орієнтована на деяку предметну галузь.

Виділяють такі можливості навчальної бази даних:

- формування наборів даних (за визначеними ознаками), тобто можливість створення, збереження і використання даних, інформації, включаючи і фактографічну, обраних за кон'юнкцією і (чи) диз'юнкцією ознак;

- обробка наявних наборів даних здійснення пошуку (вибір, сортування), аналізу і модифікації інформації з заданих ознак;

- використання модуля сервісної технології, що дає змогу застосовувати редактор образів і редактор тексту, контроль результатів рішень, регламент роботи.

Досліджуючи використання навчальної бази даних у навчальному процесі, необхідно зазначити, що консервативні властивості навчальної бази даних переважають над динамічними. Це призводить до превалювання декларативного представлення інформації над процедурним (декларативним називають представлення інформації, яке характеризується тим, що основна частина інформації надається як статична сукупність фактів, якими можна маніпулювати за допомогою невеликого набору універсальних процедур).

Підсумовуючи згадані можливості, використання навчальної бази даних можна рекомендувати у самостійній роботі з обробки інформації (наприклад, під час пошуку необхідної інформації з визначених ознак, її аналізу, модифікації, заповнюючи навчальну базу даних новим змістом).

1.3. Навчальна база знань

Можливості навчальної бази знань, орієнтованої на якусь предметну область, припускають

реалізацію ідеї самоосвіти на основі вибору студентом прийнятної для нього режими навчальної діяльності.

У навчальній базі знань передбачають наявність:

– навчальної бази даних визначеної предметної сфери, що містить опис основних понять і визначень предметної галузі; стратегію і тактику розв'язання завдань; комплекс пропонуваніх вправ, прикладів або задач даної предметної сфери;

– методики навчання, орієнтованої на певну модель студента, що містить інформацію про рівні знань (початковий, проміжний, сформований у процесі навчання); базу даних помилок студента з переліком можливих помилок та варіантами їхніх виправлень; базу даних методичних прийомів й організаційних форм навчання.

Зазначені можливості навчальної бази знань дають змогу організувати діалог, забезпечити відповідь на запитання користувача з набуття відповідної інформації, що існує в базі даних. Окремо забезпечено перевірку правильності відповідей студента, формування (якщо є необхідність) правильних відповідей і керування процесом навчання.

Для реалізації цього необхідна наявність у навчальній базі знань щонайменше однієї мови запитів для доступу користувача до бази даних. Реалізація сценарію навчання звичайно виробляється спеціальною керуючою програмою.

За своїми дидактичними можливостями навчальні програмні системи (типу експертних навчальних систем, навчальної бази даних, навчальної бази знань) найближчі до природного навчання типу «учитель – учень». Їхнє використання забезпечує організацію процесу самонавчання в рамках методичної системи, «закладеної» у тій чи іншій навчальній системі.

Прогнозуючи педагогічний вплив навчальних систем, можна твердити про можливість вироблення за їхньою допомогою умінь самостійного переносу засвоєних знань у нову ситуацію, бачення нової функції відомого об'єкта та структури об'єкта, варіантів методів розв'язання сформульованого завдання.

Використання можливостей інтелектуальних навчальних систем (*Intelligent Tutoring Systems*), систем штучного інтелекту в навчанні (*Artificial Intelligence and Education*) дає змогу реалізувати викладене і впритул підійти до розв'язання проблеми моделювання процесів пізнавальної діяльності студента. Як засвідчують вітчизняні і закордонні дослідження, наразі розробка програмних засобів навчального призначення, що реалізують можливості систем штучного інтелекту, є однією з перспективних напрямків використання засобів ІТ в освітніх цілях.

Разом з тим, створюючи навчальні системи (типу експертних навчальних систем, навчальної

бази даних, навчальної бази знань), що мають визначений педагогічний вплив, необхідно, по-перше, враховувати початковий рівень студента і його мотиваційну готовність до спілкування із системою; по-друге, прогнозувати результати педагогічного впливу, передбачаючи, які знання, уміння, навички повинен чи може набути студент, який вплив на його розвиток зробить спілкування із системою і яка доцільність цього впливу; по-третє, забезпечувати варіативність у подачі навчального матеріалу (наочно-пояснювальна, описова, проблемна і т. д.); по-четверте, забезпечувати діяльнісний підхід до навчання; по-п'яте, передбачати можливість поетапного відстеження, як просувається навчання студента.

1.4. Технологія мультимедіа

Мультимедіа – операційні середовища, засновані на використанні технології компакт-диска, дають можливість інтегрувати аудіовізуальну інформацію, представлену в різній формі (відеофільм, текст, графіка, анімація, слайди, музика), використовуючи при цьому можливість інтерактивного діалогу.

Технологія мультимедіа – це сукупність прийомів, методів, способів продукування, оброблення, збереження, передачі аудіовізуальної інформації.

Перспективним напрямком використання засобів ІТ з метою навчання є інтеграція можливостей комп'ютера і різних засобів передачі аудіовізуальної інформації. Реалізується це у мультимедійних системах (інтерактивних відеосистемах).

Мультимедійна система – це комплекс устаткування, що дає змогу представляти користувачу різні види інформації (текст, графіку, відеофільм, рухомі зображення, звук), забезпечуючи інтерактивний діалог користувача із системою.

Можливості систем мультимедіа передбачують інтегровано представляти на екрані комп'ютера будь-яку аудіовізуальну інформацію, реалізуючи інтерактивний діалог користувача із системою. При цьому система забезпечує можливість вибору за результатами аналізу дій користувача потрібну лінію розвитку сюжету, що представляється, чи ситуації.

Як правило, будь-яка мультимедійна система складається з пристрою керування системою; пристрою введення (виведення) і представлення зображень; пристрою представлення графіки і тексту; пристрою представлення звуку; засобів впливу користувача на систему і взаємодії з нею. Мультимедійна система надає прості можливості використання бібліотеки програм, забезпечення різноманітних шляхів доступу до бібліотек рухомих і нерухомих зображень зі звуковим супроводом, вибору з бази даних у будь-якій по-

слідовності аудіовізуальної інформації, контамінації (змішання, перетасування) інформації, що містить текстову, графічну, рухливі діаграми, мультиплікацію і відеоінформацію.

Різноманіття форм навчальної роботи, здійснюваної за допомогою мультимедійних систем, уможливує користування аудіо-, відеоінформацією, по-різному застосовувати комплексне представлення інформації та здійснювати «маніпулювання» інформацією (сполучення відеоінформації від різних джерел; накладення інформації з екрана комп'ютера на відеоінформацію, сполучення її з текстовою, графічною). Реалізація подібних можливостей мультимедійних систем дає змогу ефективно реалізовувати аналіз, комплексне вивчення представленої інформації, здійснення варіативного підходу до подачі навчального матеріалу, підвищення рівня емоційного сприйняття навчальної інформації і рівня мотивації навчання завдяки здійсненню різноманітних видів самостійної роботи та можливість вибору тематики, що викликає найбільше зацікавлення у студента.

1.5. Віртуальна реальність

Віртуальна реальність – це нова технологія неконтактної інформаційної взаємодії, що реалізує за допомогою комплексних мультимедіа-операційних середовищ ілюзію безпосереднього входу і присутності в реальному часі в стереоскопічно представленому «екранному світі».

Технологія неконтактної інформаційної взаємодії, реалізована системою «віртуальна реальність», дає змогу комп'ютеру відобразити безпосередньо в цифровій формі імпульси від «інформаційної рукавички» («інтерфейс-рукавичка») та «інформаційного костюма». Рука користувача, одягнена в «інформаційну рукавичку», може бути спроектована у віртуальній формі в комп'ютерно-генерованому середовищі. Маніпулюючи «інформаційною рукавичкою», користувач може взаємодіяти з віртуальним світом, пересуваючи об'єкти, керуючи ними, може також використовувати набір жестів як команди. За наявності «інформаційного костюма», «інформаційної рукавички» та «інформаційних окулярів» з вбудованими стереоскопічними екранами (окуляри-телемонітори) користувач може, образно кажучи, «ступити» прямо у віртуальний світ.

Уже сьогодні можливості системи «віртуальна реальність» використовуються під час тренувань спортсменів, у професійній підготовці майбутніх фахівців у галузі астронавтики, архітектури, медичної діагностики, в організації розваг і дозвілля, а також у сферах, що використовують наукову візуалізацію. Наприклад, якщо можливість тривимірної комп'ютерної графіки дають можливість здійснювати математичний прогноз результатів операції на підставі тривимірного

зображення, представленого на екрані комп'ютера, то використання системи «віртуальна реальність» дає змогу створити ілюзію реально здійсненої хірургічної операції.

1.6. Телекомунікаційні мережі та Інтернет

Процес впровадження засобів ІТ у навчання нерозривно пов'язаний з використанням засобів телекомунікації на рівні синтезу комп'ютерних мереж і засобів зв'язку.

Комплекси, що використовують згадані засоби, можуть поєднуватися в системи передачі-прийому для інформаційного забезпечення. При цьому спілкування через комп'ютерні мережі (локальні чи глобальні) уможливує обмін текстовою, графічною інформацією, а також запитами користувача й одержання ним відповідей з центрального інформаційного банку даних.

Телекомунікаційні зв'язки можуть здійснюватися в реальному часі. Це так званий синхронний телекомунікаційний зв'язок (*on line*). За його допомогою можна організувати одночасне навчання (наприклад, одним викладачем) кількох груп студентів.

Телекомунікаційний зв'язок може здійснюватися і з затримкою за часом (*off line*) – це так званий асинхронний телекомунікаційний зв'язок. Для застосування асинхронного телекомунікаційного зв'язку з навчальною метою найчастіше використовують метод проєктів. Метод зарекомендував себе позитивно розмаїтістю видів навчальної діяльності, впровадженням у навчальний процес дослідницького методу навчання, можливістю встановлення інтелектуальних контактів між партнерами по проєкту.

Усе викладене забезпечує вироблення комунікативних здібностей, які відіграють важливу роль у розвитку особистісних якостей індивіда.

Використання сервісів мережі Інтернет (www, електронна пошта, пошукові системи, бібліотеки, енциклопедії та освітні портали, соціальні мережі, сервіси спілкування і блоги тощо) для організації навчання зацікавлює студентів. Вони охоче виконують завдання, які вимагають застосування сервісів Інтернет для пошуку визначень, класифікацій, принципів, правил, зображень тощо, з оцінюванням та аналізом знайдених даних надалі.

Реалізована за допомогою телекомунікаційних зв'язків (синхронних чи асинхронних) безперервність спілкування користувача з центральним інформаційним банком даних чи з партнерами по інформаційному обміну сприяє оптимальному використанню інформації, зокрема навчальної, що за бажанням розроблювальників може слугувати як навчальна система і передаватися на великі відстані.

Резюмуючи викладене, можна стверджувати, що використання телекомунікаційних мереж дає

зможу в найкоротший термін тиражувати передові педагогічні технології, реалізовувати ідеї дистанційного навчання, що сприяє загальному розвитку студента.

1.7. Електронні підручники

Електронні видання – книги та підручники, які створюються в електронному вигляді та зберігаються на навчальному сервері або носіях інформації (CD, DVD та ін.). Вони містять дидактичні, методичні та інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, що дає змогу комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань. Електронні видання навчального призначення, маючи усі властивості паперових видань, мають цілий ряд позитивних відмінностей та переваг. А саме: існує можливість використання комп'ютерної графіки, відеофрагментів та аудіосупроводу, а також повнотекстового пошуку та словника незнайомих термінів, зручна система навігації по підручнику. Це допомагає кращому засвоєнню матеріалу завдяки використанню різних видів пам'яті (зорової, слухової, асоціативної). Серед інших переваг – можливість посилання на будь-яке місце тексту, оперативне внесення змін та доповнень, зручність пересилання електронною поштою, компактність збереження у пам'яті комп'ютера або на диску, простий спосіб тиражування.

Типовий сценарій використання електронного підручника (ЕП) такий: після запуску ЕП Ви опиняєтесь в реєстраційному модулі, де Вам буде запропоновано ввести короткі відомості про себе. Цей модуль дає можливість працювати з одним екземпляром підручника великій кількості користувачів, при цьому для кожного з них зберігається інформація про те, на якому етапі навчання він перебуває, а також відомості про успішність складання поточних тестів. Після реєстрації Ви опиняєтесь у головному вікні, де розташовано всі навігаційні та керівні елементи електронного підручника. На першій сторінці підручника маєте можливість прослухати відеовступ, ознайомитися з темою, метою, поставленою перед користувачем.

За допомогою головного меню курсу Ви маєте можливість швидко пересуватися по ЕП. Ієрархія меню представлена у вигляді дерева, що дає змогу миттєво перейти до сторінки, що Вас зацікавила. Записник використовується для створення закладок на ті сторінки, до яких Ви бажаєте повернутися у майбутньому. Всі Ваші закладки будуть доступні для Вас і в наступні сесанси роботи з ЕП.

Словник призначений для швидкого пояснення будь-яких термінів, що трапляються в тексті підручника. Всі терміни систематизовано за абеткою. Для допомоги та підказок користува-

чам в ЕП використовується інтерактивний помічник, який розповість Вам про всі елементи керування підручником та не залишить наодинці з проблемами, що можуть виникати в процесі навчання.

В ЕП передбачено також і можливість повнотекстового пошуку інформації. Після зазначення слова або фрази для пошуку Ви отримаєте список сторінок, на яких зустрічається шукана інформація. Будь-яка текстова інформація виглядатиме зрозумілішою, якщо представити її у формі інтерактивних таблиць та діаграм, кожен з елементів яких може бути миттєво розкритий.

В ЕП можуть бути тести будь-якого типу складності. У кожному тесті можна окремо змінювати умови складання: обмежувати кількість спроб та час складання тесту. Після складання тесту Ви отримуєте відомість про успішність та статистику складання.

ЕП представляє собою автономний модуль, реалізований на довільній мові програмування, платформі тощо. Один ЕП складається з одного курсу з усім потрібним дидактичним матеріалом, прикладами та обов'язково контрольними питаннями.

Електронні підручники та посібники є корисними для викладачів в організації дистанційної форми навчання студентів та електронної методичної підтримки денної форми навчання студентів, навчання студентів регіональних структурних підрозділів, електронного тестування та спілкування (обговорення).

2. Дистанційна форма навчання як комплекс традиційних та нових форм освіти

Сучасні ІТ, які впроваджують ВНЗ у навчальний процес, можуть містити і дистанційну форму навчання. Дистанційне навчання (ДН) базується на традиційних і на інноваційних методах, засобах навчання з використанням ІТ, які забезпечують інтерактивну взаємодію учасників навчального процесу та контроль рівня засвоєння змісту дисципліни.

Можливості застосування інформаційних і дистанційних технологій у навчальному процесі наведено на рис. 1.

Останніми роками в нашій країні спостерігається стрімке збільшення кількості користувачів комп'ютерів та уможливлено доступ до Інтернет (як фінансово, так і технічно), що сприяє впровадженню ДН. Існує певний контингент потенційних студентів, який зацікавлений в отриманні вищої освіти і дистанційної формою навчання.

Під час дистанційного навчання зростає роль студента. Виникає потреба в його самоорганізації. Ключовою характеристикою дистанційної



Рис. 1. Використання інформаційних та дистанційних технологій у навчальному процесі

освіти є доступність, тобто можливість отримання необхідної інформації або освітніх послуг у довільний час і з довільної точки. Така форма навчання передбачає поєднання самостійного навчання студента та оперативну, систематичну взаємодію з викладачами навчальних закладів, використовуючи сучасні можливості телекомунікаційних мереж [14]. Система дистанційного навчання забезпечує адаптацію процесу навчання до індивідуальних потреб студента [6, 9, 10].

Асоціація університетів дистанційного навчання, спільна Мережа відкритих університетів, Асоціація дистанційного навчання в США, урядові програми та ради, які створені для покращення співпраці між навчальними закладами, відіграють важливу роль у впровадженні дистанційного навчання. Закон України «Про вищу освіту» від від 17.01.2002 (ст. 42) дає змогу вітчизняним ВНЗ впроваджувати дистанційну форму навчання; діяльність ВНЗ регулюється указами, постановами, положеннями державних органів влади, які є обов'язковими для виконання.

2.1. Застосування *Semantic Web* до створення колаборативного освітнього простору

Сучасні системи електронного навчання (*e-learning*) завдячують бурхливому розвитку технологій *Semantic Web* (SW), засобів мультимедіа та передачі знань. Особливістю цього процесу є створення таких технічних засобів і спеціалізованого програмного забезпечення, які сут-

тєво спрощували б доступ до навчального матеріалу, оптимізували інтерактивну комунікативну взаємодію шляхом надання користувачам простих можливостей для спілкування й обміну знаннями про контент та побудову індивідуального навчального простору. Такий перехід став можливим із появою і розвитком технологій Web2.0 та Web3.0.

Використання у навчальних платформах спеціалізованих репозитаріїв типу *Merlot* [17], дає змогу об'єднати зусилля учителів і учнів зі створення та постійної модифікації навчального контенту, ефективно реалізувати принцип повторного використання об'єктів навчання (*Reusable Learning Objects, RLOs*). Сучасні підходи до створення навчального контенту та його агрегації обов'язково використовують міжнародні стандарти. Це значно спрощує автоматизацію процесу сегментації даних та їх надсилання, покращує повторне використання даних, реалізуючи концепцію повторного використання об'єктів навчання. Інтелектуалізація репозитаріїв за допомогою агентних технологій або створення інтелектуалізованих навчальних платформ на їх базі, наприклад, платформ типу IDEAL [19], дає змогу розв'язувати проблему розриву між навчальним контентом конкретної платформи та знаннями зовнішнього світу, забезпечивши ширший доступ до експліцитних знань інформаційного світу www.

Використання SW для реалізації інтелектуального контекстно-залежного пошуку та спеціалізованих онтологій [4, 2] створюють можливості певною мірою вирішити і проблеми дублювання даних (тобто, повторного створення вже наявних даних) та позбавлення суперечностей (створення взаємосуперечливих даних). Інтеграція інтелектуальних мобільних агентів і трансформаторів для контролю за контентом, семантичного індексування та перетворення форматів призводить до пришвидшення інтеграції нових користувачів у навчальну спільноту, розширення можливостей нагляду за контентом, покращення асинхронної комунікації між різними типами користувачів, підвищення доступності контенту.

Використання рекомендаційних систем агентного типу [3] дає змогу агрегувати набір автоматизованих та орієнтованих на користувача підходів для контролю за семантичними ресурсами, розв'язавши проблему перенасичення інформацією. Вони дають можливість розробити повністю конфігуровний та адаптивний інтерфейс користувача, здатний до розвитку у відповідності до найчастіше використовуваних користувачем функцій і до пропонування складнішої функціональності залежно від рівня кваліфікації користувача (персоналізація).

Террі Андерсон (Terry Anderson) і Деніс Вайтлок (Denise Whitelock) у дослідженні [11] висвітлили можливі переваги втілення *Semantic Web* в процес навчання, а також увели термін *Educational Semantic Web* (ESW), котрий використовується для позначення використання технології SW в освітньому процесі.

Розглянемо можливості ESW для побудови колаборативного освітнього простору (*Collaborative E-Learning Spaces* – CELS).

На думку Андерсона, ESW базується на 3-х основних властивостях. Першою є здатність до ефективного збереження та пошуку інформації. Другою – можливість автономних агентів шукати і обробляти інформацію для покращення навчання людей. Третя здатність Інтернету: підтримувати та розширювати можливості комунікації людей, незважаючи на місце і час.

Охарактеризуємо більш детально основні властивості ESW.

1) *Збереження і пошук інформації*. Наразі в Інтернеті важко щось знайти відразу – потрібно продивитись не один десяток лінків. Для полегшення пошуку, аналізу й обробки інформації використовують метадані, що організуються в різних взаємозалежних онтологіях, та дескриптори, за допомогою яких позначаються ці дані. Здатність SW додавати сутність до інформації, створює широкі можливості для навчання, моделювання та дій реального часу де-небудь в розподіленій мережі.

2) *Агенти*. ESW використовує велику кількість агентів-студентів, викладачів і контенту для покращення навчального процесу. Наприклад, агент викладача може взяти на себе виконання рутинних адміністративних завдань. Вони спілкуються з індивідуальними агентами студентів, стежачи за прогресом в навчанні, надаючи різні рекомендації, допомагаючи в плануванні і розподіленні часу для виконання завдань.

3) *Комунікація*. Комунікація між людьми (*human-to-human*) завжди буде основним компонентом навчального процесу. Прихильники SW переконують, що такі комунікації будуть навіть менше залежати від бар'єрів часу і місця, коли функціонуватиме ESW [18]. Ми отримали доступ до миттєвих комунікацій віддаленого доступу з часів винаходу телеграфу. З часом розробники додали голос, відео і мультимедійні риси для синхронізації комунікації. Всі ці технології тепер втілено у сценарії ESW. Також ESW може додати ефект «віртуальної присутності», уподібнюючи середовища віртуальної реальності до справжньої роботи і навчального процесу. Зараз використовується і термін «соціальне обчислення» (*social computing*), під яким розуміють процес, що дає змогу людям спілкуватися за інтересами, координувати свої дії, фільтрувати, рекомендувати і якимось по-іншому впливати на процес навчання і отримання знань наступниками.

Лора Аройо (Lora Aroyo), відповідаючи на питання, що нам потрібно для реалізації ідеї ESW, зазначає: «Нам потрібно досягнути ефективної інтероперабельності між різними освітніми системами, а з іншого боку, мати автоматичну, структуровану та уніфіковану авторську підтримку для їх створення. Для досягнення інтероперабельності варто зробити ставку на семантичну концептуалізацію і онтології, спільний стандартизований комунікаційний синтаксис, великомасштабну сервісно-орієнтовану інтеграцію навчального контенту і функціональне супроводження та використання» [12].

2.2. Перспектива використання SW в освітньому процесі

Під семантичним порталом розуміється інформаційний портал, що містить явне (в формі онтологій) представлення власної структури і моделі предметної галузі, а також такий, що реалізує збір і публікацію інформації у форматі SW [20]. Якщо за предметну галузь обрано електронне навчання, тоді такий портал називають освітнім.

Конкретні архітектурні рішення семантично-орієнтованої платформи можна знайти в багатьох дослідженнях, зокрема [13]. Фактично платформа відображає зв'язок викладача і слухача з освітніми серверами за допомогою педагогічних агентів.

Інтелектуальні педагогічні агенти забезпечують необхідну інфраструктуру для потоку знань та інформації між клієнтами та серверами. Це автономні прикладні програми, що підтримують людей в навчанні за допомогою взаємодії з студентами (тих, що навчаються) та авторами (викладачами), кооперацію з іншими подібними агентами у контексті інтерактивного освітнього середовища. Педагогічні агенти допомагають в розміщенні, пошуку, відборі, впорядкуванні, інтеграції та використанні навчальних матеріалів із різних освітніх серверів. Педагогічні агенти можуть надавати підтримку як спільному й індивідуальному навчанню, так і пізнавальному процесу студентів.

Педагогічні агенти здійснюють доступ до освітнього контенту на сервері, використовуючи високорівневі освітні послуги (рис. 2), а сервер має достатній інтелект для здійснення персоналізації (*personalization*) навчальних завдань, які він підтримує. Фактично з погляду учня, сервер є інтелектуальним репетитором з предметними та педагогічними знаннями, що дає йому змогу здійснювати навчальну сесію (мається на увазі навчальні дії). Він використовує презентаційний планувальник (*presentation planner*) для вибору, підготовки та адаптації предметних матеріалів і надає студенту далі. Він також поетапно будує модель студента впродовж сесії для того, щоб зберігати історію дій студента та навчального прогресу, виявляти та виправляти його/її помилки, непорозуміння та, можливо, таким чином переадресовувати сесію.

Автори розробляють навчальний контент на сервері. Щоб зробити контент машинно-зро-

зумілим, придатним для обробки та, відповідно, агентоорієнтованим, потрібно наситити інформацію дескрипторами, які вказують на спільні освітні онтології. Для розробки освітніх онтологій використовують високо рівневі онтологічні мови OWL.

Зрозуміло, що на початку потрібно розробити відповідні предметні та педагогічні онтології. Однак більшості користувачам навіть не обов'язково знати про існування онтологій. Для цього розробники мусять маркувати конвент із бібліотек покажчиками на онтології. Наприклад, автор освітньої платформи, який викладає геометрію, може захотіти вставити рисунок квадрата в певний документ, що потребує учень. Якщо рисунок має відповідні покажчики на онтології сторін та вершин, то зберігання його як HTML-сторінки призведе до автоматичного створення розмітки, що зробить зрозумілим контекст документа педагогічним агентам.

В ідеальному випадку створення освітнього веб-контенту з онтологічною анотацією повинно бути підтримане авторськими інструментами та класами онтологічних ієрархій. Більш того, онтології мають бути пов'язані з бібліотекою термінів та взаємозв'язані для можливості здійснення повторного використання або зміни термінів.

Практична розробка семантичних веб-орієнтованих середовищ була ініційована в межах так званого *Universal project*. Результатом став портал *EducaNext* – мультимовний, академічний ресурс, де члени установ вищої освіти, дослідницьких організацій та професійних спілок можуть обмінюватися, здобувати та повторно використовувати навчальні ресурси [15]. Більш детально, *EducaNext* надає наступні можливості своїм користувачам: участь в так званих спілках знань, комунікація з іншими експертами у спільній галузі, обмін навчальними матеріалами (такими, як: електронні книжки, аудіолекції, презентації, нотатки, тести і т. д.), постачання розподілених навчальних дій (наприклад, курсів, лекцій тощо), співпраця над розробкою навчальних матеріалів та інші.

Ще один освітній проект *Elena project* [16] стартував як європейська дослідницька ініціатива у вересні 2002 р. і був розрахований на три роки. Портал функціонує і досі, а основною метою цього проекту є розробка так званих розумних просторів для навчання – *Smart Spaces for Learning* (SSL), що пропонують інтелектуальні сервіси для користувачів. SSL пропонує доступ до різноманітних освітніх систем та ост-реляцій, від семінарів до навчальних курсів та від академічних лекцій до книжок з онлайн-книгарень.

Класичним прикладом сучасних освітніх порталів, побудованих на основі технології семантичного Web є портал SEAL [8].

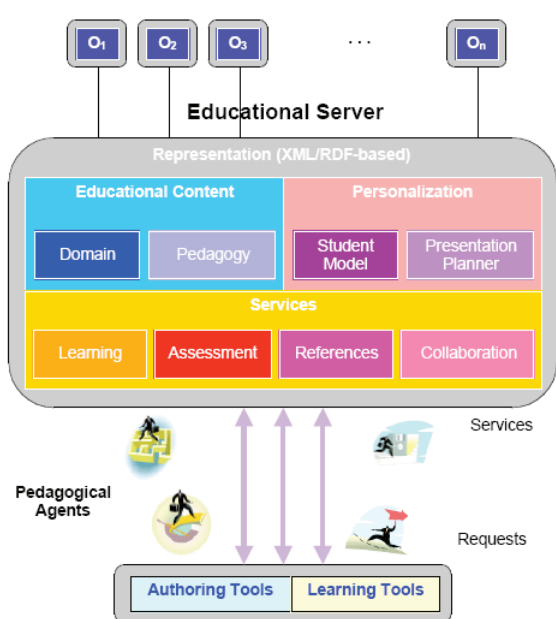


Рис. 2. Архітектура освітнього серверу (O_i – онтології)

Все це призводить до можливості до створення спеціалізованого навчального середовища, яке назвали колаборативний електронний навчальний простір (*Collaborative E-Learning Spaces, CELS*) [3, 1, 5].

Стандартним підходом до навчання у ньому передбачається процес взаємодії, у якому викладачі (виробники контенту) та слухачі (споживачі контенту) співпрацюють в межах однієї цифрової платформи за допомогою спеціалізованих телекомунікаційних засобів. Найважливішим тут є збільшення можливостей повторного багаторазового використання контенту та передачі знань завдяки посиленню їх соціотехнологічної функціональності, покращенню передачі знань, адаптивності середовища.

Багаторазове використання контенту тут забезпечуємо через використання автоматизованої сегментації (монолітні, неподільні документи розбиваються на атомарні частини, над контентом яких виконуватимуться операції індексування, пошуку, агрегації, варіювання, зміни); виокремлення та моделювання знань, перевірку на суперечність тощо; використання декларативних логік, реляційних і ост-реляційних баз знань, SCORM-подібних стандартів, OWL-подібних мов онтологій; створення і поширення XML-стандартів; розвиток спеціалізованих рекомендаційних систем, побудованих на основі технологій інтелектуальних мобільних агентів; спрощення користувацького інтерфейсу; наближення

до користувача засобів мультимедіа; можливість маніпулювання різнотипною інформацією на основі технологій Web2.0 і Web3; поліпшення циклу передачі знань завдяки підвищенню ролі слухача на рівні зворотного зв'язку; значне збільшення якісного вільно-розповсюдженого програмного забезпечення; підвищення пропускної здатності каналів комунікації.

Важливим компонентом CELS є наявність адаптивного користувацького інтерфейсу, який можна підлаштувати під кожного окремого користувача згідно з його можливостями та уподобаннями. Рекомендаційні системи дають змогу поступово розкривати функціональність системи та позбуватися інформаційного перенасичення.

Висновки

Інформаційні та дистанційні технології навчання у вищих навчальних закладах стимулюють процеси викладання, навчання та засвоєння знань. Компетентність викладацького складу у використанні сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі сприяє підвищенню якості знань, умінь і навичок майбутніх фахівців та забезпечує аналіз отриманих результатів навчання. Таким чином, дистанційна освіта в Україні стає важливою частиною навчального процесу як у багатьох провідних університетах Європи та Америки.

Література

1. Глибовець Н. Н. Использование JADE (Java Agent Development Environment) для разработки компьютерных систем поддержки дистанционного обучения агентного типа / Н. Н. Глибовець // Элект. журнал «Образовательные технологии и общество». – 2005. – С. 325–345.
2. Глибовець Н. Н. Упрощенная инфраструктура для трансформации XML-моделей / Н. Н. Глибовець, В. М. Федорченко // Кибернетика и системный анализ. – 2010. – № 1. – С. 105–111.
3. Глибовець А. М. Агенти для рекомендацій у колаборативних середовищах / А. М. Глибовець, С. С. Гороховський, А. А. Піка // Наукові праці МДУ ім. Петра Могили. Комп'ютерні технології. – 2010. – Вип. 121. – Т. 134. – С. 142–151.
4. Глибовець А. М. Один підхід до побудови інтелектуальної пошукової системи / А. М. Глибовець, А. С. Шабінський // Наукові записки НаУКМА. Комп'ютерні науки. – 2010. – Т. 112. – С. 26–30.
5. Глибовець М. М. Формальна модель координаційно-орієнтованої мережі для колаборативної системи навчання / М. М. Глибовець, Д. К. Гломозда // Проблеми програмування. – 2006. – № 2–3. – С. 402–412.
6. Образование и виртуальность-2005 : Сборник научных трудов 9-й Международной конференции Украинской ассоциации дистанционного образования / Под общ. ред. В. А. Гребенюка и В. В. Семенца. – Харьков–Ялта : УАДО, 2005. – 315 с.
7. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003 – 2004 рр.) / За ред. В. Г. Кременя. – Київ–Тернопіль : ТДПУ, 2004. – 147 с.
8. Пантелеєв М. Г., Пузанков Д. В., Татаринів Ю. С. Перспективи використання технологій Семантичного Web в образовательных порталах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ict.edu.ru/ft/005511/portal3-18.pdf>. – Назва з екрана.
9. Романов А. Н. Технология дистанционного обучения / А. Н. Романов, В. С. Торощев, Д. Б. Григорович. – М. : ЮНИТИ ДАНА, 2000. – 287 с.
10. Федорук П. І. Технологія побудови навчального процесу в адаптивних системах дистанційного навчання та контролю знань / П. І. Федорук // Штучний інтелект. Науково-теоретичний журнал. – 2009. – № 3. – С. 352–355.
11. Anderson T. and Whitelock D. The Educational Semantic Web: Visioning and Practicing the Future of Education. (Special Issue) [Електронний ресурс]: Journal of Interactive Media in Education, 2004 (1). – Режим доступу: <http://www.jime.open.ac.uk/2004/1>. – Назва з екрана.
12. Aroyo, L. & Dicheva D. The New Challenges for E-learning: The Educational Semantic Web. [Електронний ресурс]: Educational Technology & Society, 7 (4), 59-69. – Режим доступу: http://www.ifets.info/journals/7_4/8.pdf. – Назва з екрана.
13. Devedzic V. Education and the semantic web [Електронний ресурс]: International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED). – 2004. – Vol. 14. – P. 39–65. – Режим доступу: <http://fon.fon.bg.ac.yu/~devedzic/IJAIED2004.pdf>. – Назва з екрана.
14. <http://www.distance-learning.com.ua> – центр впровадження систем електронного навчання
15. <http://www.educanext.org> – освітній портал EducaNext.

16. <http://www.elena-project.org> – портал європейської ініціативи Elena project.
17. <http://www.merlot.org> – мультимедійний освітній ресурс для навчання і on-line викладання.
18. Koper R. Use of the Semantic Web to Solve Some Basic Problems in Education: Increase Flexible, Distributed Lifelong Learning, Decrease Teachers' Workload. [Електронний ресурс]: Journal of Interactive Media in Education. – 2004. – Vol. 6. Special Issue on the Educational Semantic Web. Режим доступу: <http://www-jime.open.ac.uk/2004/6>. – Назва з екрана.
19. Shang Yi, Shi Hongchi, Chen Su-Shing An Intelligent Distributed Environment for Active Learning. [Електронний ресурс] : – 2001. – [Cited. 2004, April 17] — Режим доступу: <http://www10.org/cdrom/papers/207/>. – Назва з екрана.
20. Teo C. B. A knowledge-driven model to personalize e-learning / C. B. Teo, R. K. L. Gay // Journal on Education Resources in Computing. – 2006. – Is. 1.

M. Glybovets, O. Kyriienko

USING OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN STUDYING PROCESS

The article examines the modern information technologies and their possible use in the educational process of higher education.

Keywords: information technology, distance learning, distance learning technologies, electronic textbooks, e-learning course.

Матеріал надійшов 4 березня 2011 р.

УДК 681.3

Олецкий О. В.

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФУ «ОНТОЛОГІЯ–ДОКУМЕНТ» ДО ЗАДАЧІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ПОВЕДІНКИ ВІДВІДУВАЧІВ ВЕБ-РЕСУРСІВ

Розглянуто можливості, пов'язані з інтелектуальним аналізом поведінки відвідувачів тематичного веб-порталу та використанням результатів такого аналізу. Запропоновано підхід у використанні формалізації інформаційного наповнення порталу у вигляді графа «онтологія–документ».

Ключові слова: інтелектуальний аналіз даних, Web Usage Mining, онтологія, веб-портал.

Вступ

Сьогодні інтенсивно розвиваються методики Data Mining, тобто інтелектуального аналізу даних, пошуку закономірностей, які пояснюють наявні дані, видобутку знань з сирової інформації [4]. Як самостійний напрямок виокремлюється Web Usage Mining [1], пов'язаний з аналізом відвідуваності веб-ресурсів та виявлення закономірностей, що висвітлюють поведінку відвідувачів.

Одну з найтипівіших задач *Web Usage Mining* можна охарактеризувати так у загальних рисах: знаючи історію навігації даного відвідувача, тобто послідовність сторінок P_1, \dots, P_n , що були переглянуті цим відвідувачем, виявити закономірності здійснених переходів, і на основі цього – вірогідність того, що він перейде за деяким посиланням на сторінку q , а також оцінити ступінь його зацікавленості в цій сторінці.

На інформативніший аналіз можна сподіватися, якщо враховувати зв'язки між профілями відвідувачів і фактичними переходами, а також семантичний контекст самих сторінок, тобто їх тематику та семантичні околиці, множини ресурсів, споріднених з ними за тим чи іншим критерієм.

Таким чином, на досить загальному рівні можна розглядати:

- множину можливих моделей, які дають змогу описувати характеристики відвідувачів;
- описи відвідувачів, отримані на основі тих чи інших моделей;
- множину можливих моделей, які описують інформаційні ресурси;
- описи ресурсів, отримані на основі відповідних моделей;
- послідовності переходів, здійснених різними відвідувачами;