

ПОРІВНЯЛЬНИЙ ОГЛЯД СТАНДАРТІВ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

Анотація. В статті подано перелік найбільш поширених стандартів електронного навчання, для кожного з яких детально розглянуто його складові, цілі його розробки, існуючі засоби розробки для реалізації стандарту, категорії метаданих стандарту, системи управління навчанням, що підтримують відповідні стандарти електронного навчання. Ключові слова. Електронне навчання, метадані, навчальний контент, стандарти.

Згідно ISO, стандарти можуть бути визначені як «задокументовані домовленості, що містять технологічні специфікації чи інші точні критерії, що будуть використовуватись як правила, вказівки чи визначення характеристик для забезпечення відповідності матеріалів, продуктів, процесів, сервісів їх цілям».

Проблема полягає у тому, що велика кількість розроблених курсів, матеріалів курсів, систем управління навчанням історично були розроблені незалежно одні від інших, тому вони часто частково або повністю недоступні для обміну та/або взаємодії. Саме для цього були розроблені стандарти.

Основними перевагами розробки та використання стандартів, особливо в галузі електронного навчання, є такі:

- міцність (немає необхідності модифікації для різних версій програмного забезпечення систем підтримки навчального контенту);
- сумісність (працездатність на різноманітних апаратному забезпеченні, операційних системах, веб-браузерах та систем управління навчанням);
- доступність (відстеження та індексація за вимогою);
- повторне використання (можливість модифікації та використання різними засобами розробки) [1, 2].

У галузі електронного навчання прийнято використовувати термін «навчальний об'єкт» як позначення сталого поняття. «Нав-

чальний об'єкт» є інформаційним та інтерактивним об'єктом, що має очевидне навчальне застосування. Термін «об'єкт» позначає ресурс, що є модульним, доступним для повторного використання і здатним до інтеграції з аналогічними об'єктами. Навчальні об'єкти є елементами для побудови колекцій, що можуть називатись лекціями, модулями, курсами тощо. Стандартами не визначається розмір навчальних об'єктів. Більші навчальні об'єкти важче повторно використовувати, проте менші потребують значно більше роботи для поєднання та повторного використання. Навчальний об'єкт може бути реалізований будь-якими засобами (Java, Flash, web-сторінки, відео- та аудіозаписи, презентації тощо), проте дотримання стандарту вимагає введення значної кількості додаткових метаданих щодо навчального об'єкту, які наразі отримують експертним шляхом.

Найбільш широко відомими стандартами електронного навчання є наступні:

1. SCORM (Shareable Content Object Reference Model).
2. IMS (Instructional Management System).
3. IEEE-LOM (Institute for Electrical and Electronics Engineers Learning Object Metadata).
4. Dublin Core.
5. AICC (Aviation Industry CBT Committee).

Мета дослідження полягає у визначенні шляхом порівняльного аналізу поширених стандартів електронного навчання та відповідних технологічних засобів найбільш перспективних для автоматизації груп (категорій) метаданих.

Стандарт SCORM (Shareable Content Object Reference Model)

Цілі стандарту SCORM:

- доступність (можливість доступу до навчального контенту в будь-який час),
- пристосовуваність (можливість пристосовувати інструкції до індивідуальних та особистих потреб),
- ефективність (можливість підвищувати ефективність і продуктивність шляхом зменшення залучених часу і коштів),
- міцність (контент не стане застарілим і буде збереженим, навіть якщо технологія зміниться),
- сумісність (різні засоби та платформи можуть ефективно спілкуватись та працювати разом),

- повторне використання (навчальний контент може бути легко змінений і може багато раз використовуватись різними засобами і платформами) [3].

Структура стандарту SCORM наведена на рисунку 1.

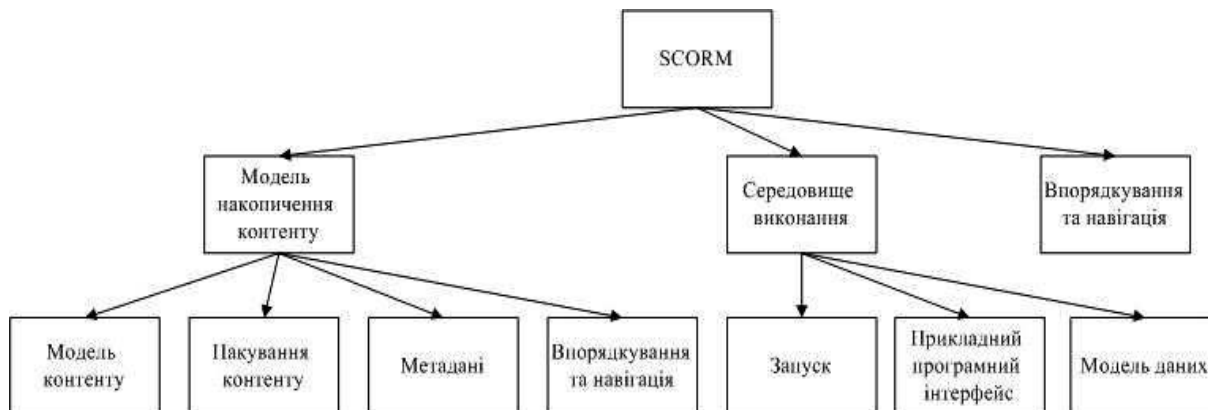


Рисунок 1 – Структура стандарту SCORM

SCORM використовує метадані навчальних об'єктів (Learning Object Metadata) для того, щоб описати кожний елемент моделі контенту (ресурси, загальні об'єкти контенту, організація контенту) чи пакета в цілому. Ці метадані визначені в XML файлі і можуть зберігатись як всередині пакета, так і за його межами.

Елементи метаданих складають 8 категорій:

- загальна категорія (використовується для загального опису компонентів моделі контенту SCORM),

- категорія життєвого циклу (використовується для опису характеристик, що стосуються історії, поточного статусу компонентів моделі контенту SCORM),

- категорія мета-метаданих (використовується для опису інформації про метадані),

- технічна категорія (використовується для опису технічних вимог та характеристик компонентів моделі контенту SCORM),

- навчальна категорія (використовується для опису навчальних та педагогічних характеристик компонентів моделі контенту SCORM),

- категорія прав (використовується для опису інтелектуальних прав властивості та умов використання для компонентів моделі контенту SCORM),

- категорія відношень (використовується для опису характеристик, що визначають відношення між компонентами моделі контенту SCORM та іншими компонентами),

- категорія приміток (використовується для забезпечення коментарів для навчального використання компонентів моделі контенту SCORM),

- класифікаційна категорія (використовується для опису місця компонентів моделі контенту SCORM в системі класифікації) [3, 4].

Для реалізації стандарту SCORM існують такі засоби розробки як AltEd Global Project, Design a Course Author, E-learning Consulting SCORM Tools, Exe 0.6 release, E-learning authoring tool, Lersus easy Content, Macromedia Authorware 7.0, Metadata Generator Pro, SCORM 1.2 Player, SCORM 1.2 Resource Kit, Visual Course Builder.

Стандарт SCORM підтримують такі системи управління навчанням як Blackboard, Contento LMS, DLMS, Docebo LMS, Dokeos, A.M.I.C.A, E-learning Consulting LMS, Inquisiq EX, Ilias, Learner Web, Learning Space, Moodle, TrainCaster LMS, Tiny LMS, TopClass E-learning Suite.

Недоліками стандарту SCORM є відсутність можливості відстежувати командну роботу учнів, оскільки, згідно стандарту, можливим є відстеження лише обмеженої кількості речей – таких як завершення курсу, успішність або неуспішність, набрані бали тощо, що часто є недостатньою інформацією. У SCORM обмежено вибір видів діяльності, недостатня захищеність, дублювання загальних або спільно використовуваних ресурсів, відсутність можливості опису тих же навчальних курсів з різною глибиною та методикою викладу матеріалу, що дало б можливість створення адаптивних електронних курсів.

Намагання стандарту SCORM надати підтримку метаданих на його основі увійшло у протиріччя з фіксованою структурою даних, що базується на LOM (Learning Object Metadata) від IEEE та значною кількістю метаданих, що вже існували до часу появи SCORM згідно стандарту LOM.

Стандарт IMS (Instructional Management System)

Основними цілями стандарту IMS є:

- визначення специфічних вказівок, що гарантують сумісність між прикладними програмами та сервісами в електронному навчанні,
- забезпечення застосування вказівок в міжнародних продуктах та сервісах.

Стандарт IMS складається з наступних елементів:

- метадані,
- пакування матеріалу,
- проектування навчання,
- сумісність питань і тестів,
- формування послідовностей [1, 5].

Ресурси, що використовуються в стандарті, поділені на 4 секції:

- метадані (спеціальний опис маніфесту загалом),
- організація (спеціальний опис одного або кількох шляхів організації контенту),
- ресурси (опис кожного ресурсу, що міститься в пакеті).
- підманіфести (вкладені маніфести).

Проектування навчання в IMS базується на OUNL EML (Open University of the Netherlands Educational Modelling Language), що забезпечує загальну та гнучку «мета-мову», яка надає можливість проектування навчального процесу відповідно до різних педагогічних підходів.

Існує три рівні проектування навчання:

- рівень А: базовий рівень, що займається діяльністю, ролями, рішеннями та середовищем, що залучені до проектування навчання;
- рівень В: подальше уявлення про властивості та умови, що використовуються;
- рівень С: забезпечує нотифікацію між компонентами системи, що дає можливість зробити робочий потік та персоналізацію більш динамічними [2].

Для реалізації стандарту IMS існують засоби розробки такі як Alfabet QTI tools, Elicitus Content Publisher, EXe 0.6 Release, IMS Assesst Designer, Lersus, wizBuilder, Komposer, IMSEVIMSE: the IMS editor VIMSE, RapidExam v. 2.5 Deluxe.

Стандарт IMS підтримують такими системами управління навчанням як ATutor, Claroline, Learning Space, Open LMS.

Недоліком стандарту IMS є обмеженість підтримки типів ресурсів, саме тому специфікація структур ресурсів є відкритою.

Стандарт IEEE-LOM (Institute for Electrical and Electronics Engineers Learning Object Metadata)

IEEE LTSC (Learning Technology Standards Committee) розробив однойменний стандарт для навчального матеріалу. Стандарт визначає

синтаксис та семантику метаданих навчального об'єкта, що визначені як атрибути, необхідні для адекватного опису навчального об'єкта.

Найбільш широко визнаною специфікацією IEEE LTSC є LOM (Learning Object Metadata), що описує навчальні ресурси. Стандарти SCORM та IMS використовують елементи та структури LOM у своїх специфікаціях.

Стандарт IEEE-LOM має наступні цілі:

- забезпечити студентів і викладачів можливістю пошуку, оцінки, використання навчальних об'єктів,

- забезпечити спільний доступ до навчальних об'єктів та обмін між ними завдяки технологіям, що підтримуються системами управління навчанням,

- забезпечити розробку навчальних об'єктів,

- забезпечити можливість автоматичного та динамічного створення персоналізованих індивідуальних уроків для студентів,

- забезпечити, де необхідно, документацію та розпізнавання завершення існуючих або нових навчальних та виконавчих цілей, пов'язаних з навчальними об'єктами,

- забезпечити навчальним організаціям (державним та приватним) відображати навчальний контент в стандартизованому форматі, незалежному від контенту,

- забезпечити дослідників стандартами, що підтримують накопичення та спільний доступ до даних, аналогічних щодо застосування та ефективності навчальних об'єктів,

- визначити стандарт, що є простим, але розширюваним, тобто є простішим і широко прийнятим і застосовуваним,

- забезпечити необхідні безпеку та ідентифікацію для розповсюдження та використання навчальних об'єктів [1, 6].

IEEE-LOM визначає Базову схему, що уточнює ієрархію елементів даних для метаданих навчальних об'єктів. На верхньому рівні ієрархії є дев'ять категорій:

- загальна категорія (групує загальну інформацію, що описує навчальний об'єкт в загальному),

- категорія життєвого циклу (групує характеристики, що стосуються історії та поточного стану цього навчального об'єкта і тих, що перебувають під впливом цього навчального об'єкта під час його розвитку),

- категорія мета-метаданих,
- технічна категорія,
- навчальна категорія,
- категорія прав,
- категорія відношень,
- категорія анотацій,
- категорія класифікацій [7].

Для реалізації стандарту IEEE-LOM існують засоби розробки, такі як LOM-Editor, TreeLom, Automatic Metadata Generation Framework.

Суттєвим недоліком стандарту IEEE-LOM є необхідність вручну заповнювати метадані для навчальних об'єктів.

Dublin Core

Ціллю DCMI є спрощення пошуку ресурсів через Інтернет, використовуючи наступні види діяльності:

- розробка стандартів метаданих,
- визначення конструкцій для взаємодії наборів метаданих,
- сприяння розвитку загальних наборів метаданих, що є сумісним з попередніми двома пунктами.

Стандартом Dublin Core визначено 15 наступних обов'язкових елементів для опису цифрових матеріалів в мережі:

- назва (така назва, що дається ресурсам автором або видавцем),
- автор (люди чи організації, що сприяли створенню ресурсу),
- предмет (тема ресурсу, або ключові слова, фрази, або класифікаційний опис),
- опис (текстовий опис ресурсу),
- видавець (повністю відповідальний за доступність ресурсу),
- учасник (люди чи організації, крім зазначених як авторів, що зробили значний інтелектуальний внесок в ресурс, але їх внесок є вторинним відносно внеску авторів ресурсу),
- дата (дата створення чи публікації ресурсу),
- тип (категорія ресурсу),
- формат (формат даних),
- ідентифікатор (символ чи число, що використовується для унікальної ідентифікації ресурсу),

- джерело (друковані чи електронні праці, з яких отримано ресурс),

- мова (використовувана мова ресурсу),

- відношення (містить ідентифікатор пов'язаного ресурсу),

- охоплення (часові і просторові характеристики ресурсу),

- права (визначає права власності та умови використання) [8].

Для реалізації стандарту Dublin Core існують такі засоби розробки як DC-assist, DC-dot, Dublin Core Metadata Template, EUC metadata tool, Metadata Generator, Meta Tag Editor, Mozilla Firefox Dublin Core Viewer Extension, MyMetaMaker, Reggie - the Metadata Editor, TagGen Office - Dublin Core Editor, The EULER Dublin Core Metadata Template, Automatic Metadata Generation Framework.

Стандарт Dublin Core є стандартом метаданих електронного управління. Недоліком механізму створення метаданих згідно стандарту Dublin Core є те, що всі охоплені ресурси повинні мати опис HTML, якщо вони описуються з використанням метаданих.

Стандарт АІСС (Aviation Industry СВТ Committee)

Цілями стандарту АІСС є:

- допомогти авіадиспетчерам у розробці вказівок, що сприяють економічному та ефективному впровадженню комп'ютеризованого навчання,

- розробити вказівки для забезпечення сумісності,

- забезпечити відкритий форум для обговорення комп'ютеризованого навчання.

Документ з вказівками АІСС для забезпечення сумісності (СМІ-001) описує сумісність між системами СМІ (Computer Managed Instruction), де система СМІ є еквівалентом системи управління навчанням (LMS). Сумісність означає, що система здатна управляти уроками комп'ютеризованого навчання різного походження, а також те, що курси комп'ютеризованого навчання є здатними обмінюватися інформацією з різними системами СМІ [2].

АІСС визначив 7 типів файлів для опису структури та контенту курсу:

- файл опису курсу (інформація про курс в загальному, включаючи текстовий опис курсу та загальний склад курсу – кількість елементів та їх типи),

- таблиця призначуваних блоків (інформація про призначувані

блоки курсу – інформація містить назву блока, ідентифікатор, оцінку майстерності),

- таблиця дескрипторів (повний список всіх елементів курсу, що використовується як основний файл перехресних посилань, що показує для кожного елемента відповідність між ідентифікаторами, що генеруються системою та користувачами),

- таблиця структури курсу (основні дані структури курсу),

- файл відношень цілей (інформація, що визначає складні відношеннях цілей з іншими елементами курсу),

- список необхідних умов (інформація про певні умови, що є обов'язковими для отримання студентами доступу до уроків),

- вимоги завершення (інформація для забезпечення точної специфікації про закінчення блоків чи цілей).

Для реалізації стандарту AICC існують такі засоби розробки як Istruendo Kit Authoring, Course Authoring Tool, Authoring Pro, AICC File Editor, Lectora, SyberWorks Web Author.

Стандарт AICC підтримують такі системи управління навчанням як Pathlore LMS, University360 LMS, WBT Manager, Learner Web, DataUfficio, Ilias.

Висновки

Якщо порівняти метадані розглянутих стандартів електронного навчання, стає очевидним, що:

- метадані SCORM включають в себе метадані IMS та LOM,

- метадані IMS включають в себе метадані LOM та Dublin Core.

Таке відношення включення проілюстровано на рисунку 2.

Стандарти SCORM та AICC визначають інтерфейси зв'язку для того, щоб навчальні ресурси обмінювались інформацією.

Таким чином, стандарт SCORM є найбільш повним та всеохоплюючим стандартом електронного навчання. Саме тому формування навчального матеріалу для навчальних курсів повинно відбуватись відповідно до стандарту SCORM. Згідно цього стандарту використовуються метадані для опису елементів моделі контенту, тому виникає необхідність прискорити процес ручного заповнення метаданих для навчальних об'єктів. Найбільш перспективними для цього є такі категорії метаданих:

- загальна категорія,

- категорія життєвого циклу,

- категорія мета-метаданих,
- навчальна категорія,
- категорія відношень,
- категорія приміток.

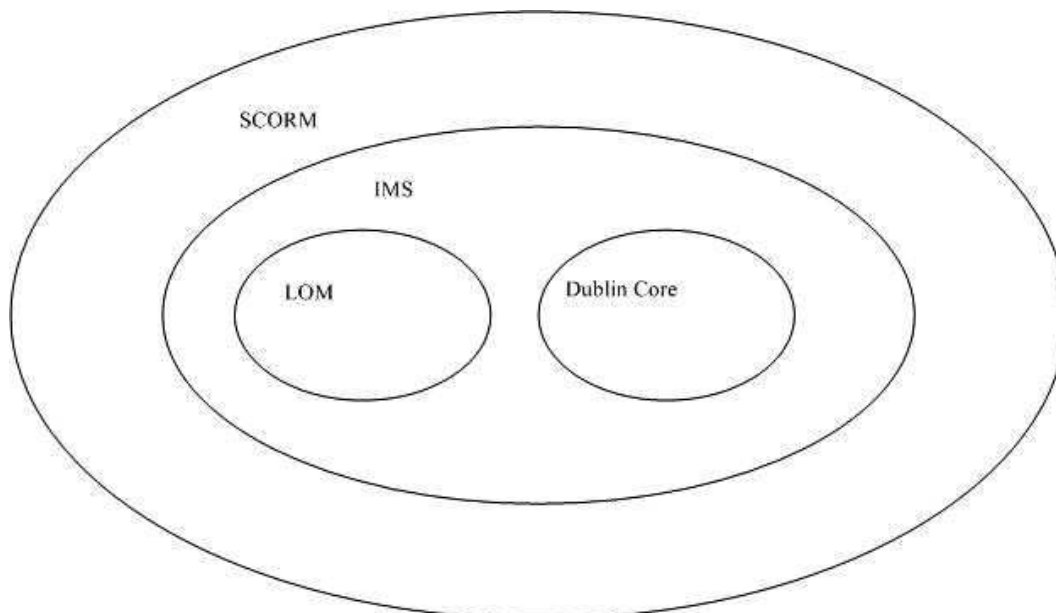


Рисунок 2 – Відношення між стандартами електронного навчання

Отже, потребує розробки такий метод вилучення «знань» з навчального контенту, за допомогою якого процес отримання вищезазначених категорій метаданих для опису навчальних об'єктів буде автоматизований.

ЛІТЕРАТУРА

1. Fawaz Ghali. Augmenting e-learning standards with adaptation [Електронний ресурс] / Fawaz Ghali, Alexandra I. Cristea, Maurice Hendrix. – Режим доступу: <http://prolearn.dcs.warwick.ac.uk/bibtexbrowser/files/fg-aic-mh-cate-2008.pdf>.
2. E-Learning Interoperability Standards [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.eduworks.com/Documents/eLearning_Interoperability_Standards_wp.pdf.
3. Edward R. Jones. Implications of SCORM and Emerging E-learning Standards On Engineering Education [Електронний ресурс] / Edward R. Jones / Proceedings of the 2002 ASEE Gulf-Southwest Annual Conference, The University of Louisiana at Lafayette, March 20-22, 2002. – Режим доступу: <http://sorubank.ege.edu.tr/~e190411147/scorm/scorm5.pdf>.
4. Geoff Collier. Elearning interoperability standards [Електронний ресурс] / Geoff Collier, Robby Robson. – Режим доступу: http://www.ufr-mig.ups-tlse.fr/NTIC/veille/elearning_Sun.pdf.

5. Matthew Fox. Learning design and e-learning [Электронный ресурс] / Matthew Fox. – Режим доступа: http://www.dokeos.com/doc/thirdparty/Epic_Whtp_learningdesign.pdf.
6. Laura McGrath. Developing eLearning Policies at the Department Level / Laura McGrath // MERLOT Journal of Online Learning and Teaching. – 2006. – Vol. 2, No. 3. – Pp. 177-186.
7. Trace A. Urdan. Corporate e-learning: exploring a new frontier [Электронный ресурс] / Trace A. Urdan, Cornelia C. Weggen. – Режим доступа: <http://www.spectrainteractive.com/pdfs/CorporateELearningHamrecht.pdf8>.
8. Песин Л. Гибкая поддержка метаданных учебных объектов, опыт системы ALE / Л. Песин, М. Шпехт // Educational Technology & Society . – Vol. 6(4). – 2003. – Pp. 186-193.