

# Metody organizacji materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej zapisywanych w standardzie SCORM

Jacek Marciniak  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza  
[jacekmar@amu.edu.pl](mailto:jacekmar@amu.edu.pl)

**Streszczenie:** W artykule omówiono sposób organizacji materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej koncentrujący się na roli materiałów w procesie dydaktycznym, a nie na ich technicznej postaci. Dzięki prezentowanemu rozwiązaniu materiały zapisane w standardzie SCORM jako tzw. kursy e-learningowe („elektroniczne książki”, e-podręczniki) mogą być dzielone i strukturyzowane, tak aby możliwe było wielokrotne użycie tych samych treści w różnych kontekstach edukacyjnych. SCORM to popularny standard technologiczny określający zasady budowania treści od strony technicznej, nie wskazujący jednak w jaki sposób powinny być one dzielone i porządkowane. W artykule przedstawiono metodę organizacji treści na trzech poziomach szczegółowości z wykorzystaniem nomenklatury UCTS. Wskazano kryteria podziału treści na porcje wiedzy, zależności pomiędzy nimi oraz zasady agregacji. Zaproponowane rozwiązanie pozwala na udostępnianie tych samych treści w różnych realizacjach technicznych w standardzie SCORM z gwarancją utrzymania spójności merytorycznej i dydaktycznej.

**Słowa kluczowe:** materiały dydaktyczne w postaci elektronicznej, taksonomia składowych treści dydaktycznej, wielokrotne użycie, SCORM

## 1. Wprowadzenie

Przygotowanie materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej to ważny etap poprzedzający uruchomienie kształcenia na odległość. W zależności od wybranego podejścia metodycznego, materiały w postaci elektronicznej mogą być udostępniane uczącym się na różne sposoby. W najprostszym z podejść można dostarczyć niepowiązane i nieprzetworzone pliki w postaci elektronicznej (np. w formacie PDF), bądź zorganizować je w sposób, który jest narzucony przez wykorzystywaną platformę e-learningową. Możliwe jest również podejście, w którym materiały zostaną przetworzone (np. poprzez wprowadzenie dedykowanych elementów multimedialnych i interaktywnych) i zapisane w wybranym standardzie reprezentacji zawartości dydaktycznej, takim jak SCORM. Podejście to pozwala na uniezależnienie się od platformy technologicznej oraz daje gwarancję łatwości utrzymania i rozwoju materiałów dydaktycznych w przyszłości.

Standard SCORM odpowiada za organizację treści od strony technicznej oraz określa zasady komunikacji treści z platformą e-learningową (poprzez zdefiniowane API). Do organizacji treści mogą zostać wykorzystane takie składowe standardu, jak SCO (ang. *Sharable Content Object*), czyli najmniejsza składowa treści mogąca komunikować się z platformą, aktywność (ang. *Activity*) – klaster SCO stanowiących całość z uwzględnieniem uwarunkowań dydaktycznych, oraz struktura wszystkich składowych, w których zapisana jest treść w paczce wynikowej (ang. *Content Aggregation*). Standard może być wykorzystany do budowania struktur reprezentacji treści o różnej złożoności i poziomach zagłębień. Ze względu na swój otwarty charakter, standard nie rozstrzyga jednak, jaka struktura taksonomiczna powinna być wykorzystywana do opisywania poszczególnych składowych tworzonych paczek w celu wskazania ich miejsca w procesie dydaktycznym. Standard nie precyzuje zatem, w jaki sposób na strukturę treści mapować takie pojęcia, jak np. kurs, moduł, lekcja, punkt nauczania. Twórcy standardu pozostawili te decyzje autorom, którzy sami muszą rozstrzygnąć, jaki charakter mają poszczególne partie materiału.

W artykule przedstawiony został sposób organizacji materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej abstrahujący od nomenklatury technicznej narzuconej przez standard SCORM, ale uwzględniający rolę materiałów w procesie dydaktycznym. Podejście to zakłada organizację materiałów jako tzw. kursy e-learningowe („elektroniczne książki”), w których materiały dydaktyczne rozdzielone są na małe partie, zwane jednostkami uczącymi (ang. *learning object*), udostępniane uczącym się jako uporządkowana struktura hierarchiczna. W celu nadawania poszczególnym składowym kursów e-learningowych jednoznacznych interpretacji dydaktycznych, wprowadzono uniwersalny system taksonomii dydaktycznej (ang. *universal curricular taxonomy system* – UCTS), który definiuje jednoznaczną nomenklaturę odwołującą się do charakteru dydaktycznego materiałów. Struktura taksonomiczna UCTS pozwala na organizację materiałów dydaktycznych na trzech poziomach: program szkolenia (ang. *curriculum*), jednostka modułowa (ang. *module*) i jednostka szkoleniowa (ang. *unit*). Dla każdego z poziomów wskazane zostały składowe istotne z dydaktycznego punktu widzenia, które powinny być w nim zawarte. W oparciu o taksonomię UCTS możliwe jest interpretowanie materiałów dydaktycznych na potrzeby różnych modeli kształcenia. Struktura taksonomiczna UCTS dostosowana jest do interpretowania materiałów dydaktycznych zapisanych w standardzie SCORM.

## **2. Rola oraz postać materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej w kształceniu zdalnym**

Materiały dydaktyczne w postaci elektronicznej to nierozzerwalna i istotna część procesu kształcenia na odległość. Poprzez materiały takie rozumiemy dowolne treści w postaci elektronicznej, dostarczone uczącemu się w trakcie procesu kształcenia na odległość (Marciniak, 2011). Ze względu na różne modele kształcenia na odległość, postać materiałów może być bardzo różna, różne są też sposoby ich wykorzystania w procesie dydaktycznym. Wyróżnić można następujące formy kształcenia, w których wykorzystywane są materiały w postaci elektronicznej (Horton, Horton, 2003):

- samokształcenie,
- szkolenie wspierane przez nauczyciela,
- szkolenie prowadzone przez nauczyciela,
- uzupełnienie bądź poszerzenie tradycyjnego procesu dydaktycznego.

W samokształceniu (ang. *learner-led training*) uczący się samodzielnie korzysta z materiałów dydaktycznych w wybranym przez siebie tempie bez nadzoru prowadzącego. W szkoleniu wspieranym przez nauczyciela (ang. *facilitated e-learning*) uczący pracuje samodzielnie, nauczyciel kontroluje postępy oraz aktywizuje. W modelach tych materiały dydaktyczne w postaci elektronicznej służą jako podstawowe źródło wiedzy. Uczący pracuje z nimi samodzielnie na odległość, bez możliwości konsultacji z prowadzącym (samokształcenie), bądź kontakt w celu zadania pytań realizowany jest na odległość w sposób asynchroniczny (szkolenie prowadzone przez nauczyciela). W obu przypadkach uczący się nie będzie miał możliwości uzyskania natychmiastowej odpowiedzi od specjalisty z danej dziedziny na nurtujące go pytania związane z przerabianym materiałem. Materiały dydaktyczne powinny być zatem atrakcyjne, multimedialne i interaktywne oraz czytelnie ustrukturyzowane. Materiały mają zastąpić interakcję nauczyciel–uczeń z tradycyjnego modelu kształcenia.

W szkoleniu prowadzonym przez nauczyciela (ang. *instructor-led training*) nauczyciel prowadzi zajęcia na odległość w trybie synchronicznym (np. poprzez wideokonferencję). W modelu tym materiały dydaktyczne pełnią rolę uzupełniającą. Źródłem wiedzy jest nauczyciel. Podobna sytuacja zachodzi, gdy materiały w postaci elektronicznej uzupełniają bądź poszerzają kształcenie prowadzone w modelu tradycyjnym. Materiały w postaci elektronicznej pełnią w obu modelach inną funkcję niż wcześniej omówiona. Są włączone w proces dydaktyczny wtedy, gdy nauczyciel uzna to za stosowne. Ze względu na uzupełniający charakter, materiały nie muszą być przygotowane równie starannie jak materiały przygotowywane na potrzeby samokształcenia lub szkoleń wspieranych przez nauczyciela. Materiały nie muszą pokrywać całego materiału wymaganego w danym kontekście dydaktycznym.

Postać elektroniczna, w jakiej zapisane są materiały, może być bardzo różna w zależności od przyjętych założeń metodycznych, początkowej postaci treści merytorycznych, know-how posiadanego przez autora w zakresie przenoszenia treści dydaktycznych do postaci elektronicznej, dostępności wykwalifikowanych specjalistów wspierających autora w procesie budowy materiałów w postaci elektronicznej, ograniczeń finansowych itp. Materiały te mogą być udostępniane w następującej postaci:

- pliki pdf/word/txt/HTML,
- prezentacje PowerPoint,
- filmy i sekwencje wideo,
- izolowane (pojedyncze/niepowiązane) elementy multimedialne i interaktywne (np. symulacje, prezentacja dynamicznych wykresów),
- zestawy ćwiczeń: testy budowane w narzędziach platform e-learningowych (np. Olat, Moodle), zestawy testów w postaci umożliwiającej ich uruchomienie na różnych platformach (np. zapisane w standardzie QTI), dedykowane aplikacje testujące,
- symulatory / emulatory (np. programów komputerowych),
- paczki SCORM agregujące materiały zapisane w różnych formatach (HTML, pdf, flash, itp.).

Niezależnie od tego, w jakim formacie technicznym zapisane są materiały, każdorazowo przy ich udostępnieniu niezbędne jest ich zorganizowanie (ustrukturyzowanie) w taki sposób, aby uczący się mógł w łatwy sposób dotrzeć do poszczególnych partii materiału. Z technicznego punktu widzenia, do organizacji materiału mogą zostać wykorzystane np. struktury katalogowe, paczki zip, wprowadzenie jednorodnego sposobu nazywania plików. Najbardziej rozbudowane mechanizmy przeznaczone do organizacji treści oferują standardy reprezentacji zawartości dydaktycznej takie jak standard SCORM.

### 3. Standard SCORM

Standard SCORM (ang. *Sharable Content Object Reference Model*) to standard reprezentacji zawartości dydaktycznej opracowany przez ADL (Advanced Distributed Learning). SCORM został opracowany jako mechanizm służący do organizacji treści dydaktycznych w postaci elektronicznej. Zapisanie materiałów dydaktycznych w standardzie SCORM zapewnia:

- możliwość uruchomienia treści na dowolnej platformie do zdalnego kształcenia obsługującej standard SCORM,
- wielokrotne użycie składowych treści dydaktycznych zapisanych przy pomocy tego standardu, tzn. możliwość wykorzystania ich w innych kontekstach edukacyjnych,
- przenaszalność treści pomiędzy systemami informatycznymi różnych producentów,
- trwałość treści poprzez prostotę i niskie koszty wprowadzania zmian i uzupełnień treści.

Najnowsza wersja standardu, czyli SCORM 2004, to trzy uzupełniające się składowe (specyfikacje) określające sposoby organizowania materiałów dydaktycznych oraz zasady jego uruchamiania w systemach informatycznych (Dodds, 2006), w tym:

- *Content Aggregation Model* (CAM), określający zasady organizacji materiałów dydaktycznych, w tym definiujący obiekty atomowe, które mogą być wykorzystane przy organizacji materiałów, zasady organizowania materiałów przy pomocy tych obiektów, metody budowania struktur hierarchicznych z tych obiektów oraz metody opisu treści (metadane),
- *Run-Time Environment* (RTE), określający architekturę systemu informatycznego, na którym ma być uruchomiona treść zapisana w standardzie SCORM, warunki współpracy (poprzez zdefiniowane API) pomiędzy treścią dydaktyczną a systemem informatycznym, zasady udostępnienia treści uczącemu się oraz kontroli postępów,
- *Sequencing and Navigation* (SN), wprowadzający specyfikację techniczną umożliwiającą określenie kolejności, w jakiej uczącemu się udostępniane będą poszczególne składowe, w zależności od postępów podczas pracy z danym materiałem dydaktycznym oraz poziomu wiedzy przechowywanym w systemie.

W kontekście organizacji materiałów dydaktycznych, najbardziej istotne są zasady zdefiniowane w Content Aggregation Model. Definiuje się tam, że materiały dydaktyczne są organizowane w oparciu o następujące składowe:

- Asset – najmniejsza jednostka zasobów dydaktycznych przeznaczona do agregowania plików w postaci elektronicznej (pliki tekstowe, obrazy, pliki dźwiękowe, wideo) udostępnianych uczącemu się w przeglądarce internetowej,
- SCO (*Sharable Content Object*) – jeden bądź kilka assetów, które mogą komunikować się z platformą e-learningową poprzez funkcje zdefiniowane w RTE. Dzięki temu system informatyczny może kontrolować interakcję uczącego się z treścią dydaktyczną (w tym kontrola postępów uczącego się). Przyjmuje się, że SCO powinno być tak budowane, aby mogło być wykorzystane w różnych kontekstach dydaktycznych, tzn. w różnych organizacjach. SCORM nie rozstrzyga, jak duża powinna być partia materiału zapisana w SCO,
- Aktywność (ang. *Activity*) – zbiór SCO (bądź assetów) lub innych aktywności, które jako całość są istotne z dydaktycznego punktu widzenia. Aktywności wykorzystywane są przez mechanizmy SN przy określaniu zależności pomiędzy poszczególnymi składowymi,
- Organizacja treści (ang. *Content Organization*) – reprezentacja określająca, w jaki sposób treści dydaktyczne zapisane jako assety, SCO oraz aktywności powinny być udostępniane uczącemu się,
- Agregacja treści (ang. *Content Aggregation*) – określa zasady, na jakich poszczególne składowe są ze sobą połączone, aby mogły być załadowane do platformy e-learningowej; określa także zasady budowy paczek scormowych (wszystkie składowe treści zapisane przeważnie jako plik zip, który może być przenoszony i przetwarzany).

#### **4. Założenia dotyczące organizacji materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej**

W wielu kontekstach dydaktycznych niewystarczające jest rozwiązanie, w którym uczącemu udostępniane są niepowiązane pliki w postaci elektronicznej bądź materiały nie są uporządkowane w sposób ułatwiający uczącemu się korzystanie z nich. Przy budowie materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej wskazane jest wprowadzenie pewnej ich organizacji, nawiązującej do metod organizacji treści w materiałach „tradycyjnych” (książki, skrypty, artykuły). Na organizację materiału składa się:

- podział treści na małe fragmenty,
- nadanie wszystkim fragmentom spójnej i czytelnej struktury.

Przy podziale treści na mniejsze fragmenty należy odpowiedzieć na pytanie, czy jedne partie materiału będą mogły być wykorzystane niezależnie od pozostałych, czy też materiał powinien zostać zawsze włączony w całości do procesu dydaktycznego. Przystępując do podziału materiału na mniejsze części, można stosować metody podziału treści znane np. z wydawnictw tradycyjnych (tom/kilka tomów, rozdział, podrozdział, akapit itp.) bądź sposobu organizowania materiału w prezentacjach PowerPoint (jedna prezentacja/kilka prezentacji, kilka slajdów obejmujących jedno zagadnienie, jeden slajd omawiający jedno zagadnienie, kilka zagadnień na jednym slajdzie).

Przy decyzjach dotyczących strukturyzowania materiału należy rozstrzygnąć, czy treści mają być zorganizowane w sposób płaski (wszystkie treści zorganizowane na jednym poziomie), czy też hierarchiczny (z czytelnie zdefiniowanymi poziomami zagnieżdżeń). Przy strukturyzowaniu treści należy również odpowiedzieć na pytanie, czy poszczególne partie materiału należy interpretować odwołując się do jakiegoś istniejącego modelu referencyjnego (np. kurs, blok, moduł), czy też każdorazowo należy wprowadzić „ad hoc” nomenklaturę i sposób podziału.

Przedstawione powyżej założenia dotyczące tego, jak powinno się organizować materiały w postaci elektronicznej, zostaną spełnione przez organizację materiału w postaci tzw. *kursu*

*e-learning* (Marciniak, 2009). *Kurs e-learning* (inaczej „elektroniczna książka”) to taki sposób zorganizowania treści w postaci elektronicznej, który jest dostosowany do potrzeb prowadzenia procesu kształcenia w środowisku Internetu oraz może być w łatwy sposób wykorzystany w dowolnym modelu kształcenia. *Kurs e-learning* posiada następującą charakterystykę (Marciniak, 2011):

- zawiera elementy multimedialne i interaktywne zwiększające atrakcyjność przekazywanych treści oraz skuteczność kształcenia,
- posiada strukturę hierarchiczną, dostosowaną do potrzeb kształcenia w środowisku Internetu, realizuje zasadę podziału treści na samodzielne jednostki wiedzy, tzw. *learning objects*,
- przygotowany jest do umieszczenia w systemie do zdalnego kształcenia poprzez zapisanie go w standardzie reprezentacji zawartości dydaktycznej, np. SCORM.

Elementy multimedialne i interaktywne powinny zawsze stanowić uzupełnienie i rozszerzenie treści merytorycznej (Driscoll, 1998), (Horton, 2006). Wprowadzenie ich do kursu e-learningowego pozwala na wizualizowanie dynamicznych procesów, zjawisk, bądź ilustrowanie zależności pomiędzy procesami omawianymi w tekście. Podział treści na jednostki uczące (ang. *learning objects*) to podejście odwołujące się wprost do specyfiki nauczania w Internecie. Uczący się rzadko jest w stanie opanować wszystkie treści zawarte w kursie podczas jednej sesji (jednego podejścia). Nauka będzie przerywana ze względu na obowiązki zawodowe bądź domowe. Jeżeli jednostki uczące zawierały będą porcje wiedzy, które mogą być opanowane w czasie od 3 do 10 minut, to praca z całym materiałem będzie bardziej efektywna. Uczący się w przypadku konieczności przerwania pracy z kursem nie będzie miał poczucia, że przerywa naukę w momencie, który wyklucza zrozumienie przekazywanych treści. Co najwyżej będzie musiał powtórnie przerobić partię materiału zawartą w danej jednostce uczącej.

Struktura hierarchiczna, w której osadzone są jednostki uczące, powinna w sposób przejrzysty organizować treści. Przeważnie struktury hierarchiczne organizują treści na kilku poziomach i są przeznaczone do linearnej nawigacji po nich. Oznacza to, że uczący się musi zrealizować wszystkie partie materiału w kolejności zaproponowanej przez autora. Współczesne rozwiązania technologiczne pozwalają również na organizowanie treści w sposób nieliniowy, tzn. uczący się otrzyma tylko te treści, które odpowiadają jego poziomowi wiedzy. Ostatnie podejście jest możliwe np. dzięki mechanizmom *sequencing and navigation* standardu SCORM (wersja SCORM 2004), które pozwalają na budowanie kursów e-learningowych adaptujących się do poziomu kompetencji uczącego się.

## 5. Standard SCORM a organizacja kursu e-learningowego

Standard SCORM narzuca własną nomenklaturę nazywania poszczególnych partii materiału oraz pozwala na organizację materiału w sposób, który nie ma bezpośrednich odniesień dydaktycznych. Standard ten daje twórcom materiałów dydaktycznych pojęcia takie jak SCO, aktywność, organizacja, paczka scormowa. Autor samodzielnie musi odpowiedzieć na pytanie, czy dana partia materiału ma być zapisana jako pojedyncze SCO, jako blok składający się z wielu SCO (aktywność), czy może jako paczka SCORM, składająca się z wielu bloków. Z technicznego punktu widzenia wszystkie z przedstawionych sposobów organizacji treści są możliwe i akceptowalne. Nie wszystkie jednak będą sensowne z dydaktycznego punktu widzenia.

SCORM nie wprowadza własnego systemu taksonomicznego, który mógłby być wykorzystywany do opisywania roli poszczególnych treści w kontekście dydaktycznym. W specyfikacji dokumentacji wskazuje się, że możliwe jest wprowadzenie przez autorów dowolnych (różnych) systemów taksonomicznych w zależności od potrzeb. Tabela 1 pokazuje możliwe struktury taksonomiczne cytowane w dokumentacji SCORM, które mogą być wykorzystywane do interpretowania treści dydaktycznych (w celu czytelności zachowano nomenklaturę angielską) (Dodds, 2006).

**Tabela 1.** Przykładowe struktury taksonomiczne cytowane w dokumentacji SCORM do interpretacji składowych kursów e-learningowych

U.S. Army	U.S. Air Force	U.S. Marine Corps	Canadian Armed Forces
Course	Course	Course	Course
Module	Block	Phase	Performance Objective
Lesson	Module	SubCourse (Annex)	Enabling Objective
Learning Objective	Lesson	Lesson	Teachning Point
Learning Step	Learning Objective	Task	
		Learning Objective	
		Learning Step	

Tabela 1 pokazuje, że sposób opisu treści zależy od specyfiki danego kontekstu dydaktycznego (przykład dotyczy organizacji nauczania w siłach zbrojnych różnego rodzaju). Podobnie jak w przypadku nomenklatur wskazanych w Tabeli 1, do opisu poszczególnych partii materiału można użyć dowolnego innego podejścia, np. używać określeń wykorzystywanych w szkolnictwie podstawowym, średnim lub wyższym. Wtedy do nazywania poszczególnych partii materiału można użyć takich określeń jak przedmiot, wykład, część wykładu, blok zajęć, lekcja, blok programowy itp. Podejście, w którym do opisu treści wykorzystywane są nomenklatury z określonego kontekstu dydaktycznego, nie jest jedynym. Do ich opisu można użyć określeń odwołujących się do struktury technicznej, tzn. użyć określeń takich jak SCO, aktywność, paczka SCORM itp.

Wprowadzenie jednoznacznego sposobu nazywania poszczególnych partii materiału uwzględniającego kontekst dydaktyczny jest jednak korzystne, szczególnie w sytuacji, w której materiał raz zorganizowany jako kurs e-learningowy ma być w przyszłości wykorzystywany w innych kontekstach dydaktycznych, w tym ma zostać podzielony na mniejsze fragmenty. Możliwość wielokrotnego użycia treści jest sztandarowym postulatem standardu SCORM. Jeżeli zatem kurs e-learningowy zostanie zapisany w tym standardzie, dostępne będą narzędzia i mechanizmy przeznaczone do podziału raz zorganizowanego materiału bądź wydzielania z niego w sposób swobodny poszczególnych składowych. Jeżeli poszczególne partie materiału nie zostaną w jednoznaczny sposób zinterpretowane przez jego twórcę, wtedy powtórne użycie może być problematyczne. Na przykład przy próbie rozdzielenia jednego materiału na mniejsze części nie będzie jasne, które partie materiału mogą być wydzielone, aby nadal były wartościowe i pełne, czy możliwe jest wydzielenie małych fragmentów (np. jednego SCO) bez innych fragmentów, które zawarte są w danej aktywności itp.

Problem jest szczególnie istotny, jeżeli w kursie e-learningowym poza materiałami o charakterze wykładowym dostępne będą również ćwiczenia do samosprawdzenia wiedzy oraz prace kontrolne. Wtedy to przy podziale treści konieczne będzie rozstrzygnięcie, czy możliwe jest wydzielenie z danego kursu e-learningowego np. jednego SCO z ćwiczeniami bez pobierania poprzedzających SCO wprowadzających wiedzę, czy też odwrotnie, a mianowicie czy

wartość dydaktyczną mają SCO wprowadzające wiedzę bez przeniesienia do nowego kontekstu dydaktycznego ćwiczeń wiedzę tę utrwalających. Problem ten pokazuje, że potrzeba wprowadzenia systemu taksonomicznego to nie jedynie kwestia jednoznacznych nazw, ale również zdefiniowania, jaka struktura treści dydaktycznych pod tymi nazwami się kryje, tzn. konieczne będzie wprowadzenie takiego systemu taksonomicznego, który pozwoli na jednoznaczne opisywanie poszczególnych składowych kursów e-learningowych na różnych poziomach granulacji oraz jednocześnie pozwoli na weryfikację, czy struktury te są dydaktycznie poprawne.

Aby wspomóc autorów w procesie budowy kursów e-learningowych zapisanych w standardzie SCORM, wprowadzono Uniwersalny System Taksonomii Dydaktycznej (ang. *Universal Curricular Taxonomy System – UCTS*), pozwalający na jednoznaczne interpretowanie poszczególnych partii materiału. UCTS pozwala na opisywanie składowych kursów e-learningowych zapisanych w standardzie SCORM. System taksonomiczny powstał w nawiązaniu do podziału treści wykorzystywanego w modułowych programach szkolenia zawodowego (MES).

## 6. Modułowy program szkolenia zawodowego

Modułowy program szkolenia zawodowego oparty na MES (ang. *Modules of Employable Skills*) to dokument określający zakres oraz układ treści nauczania i uczenia się, wynikający z zadań występujących w określonej dziedzinie (zawodzie). Modułowy program szkolenia zawodowego w sposób kompleksowy opisuje program szkolenia, treści dydaktyczne oraz ich strukturę, sposób wykorzystania treści dydaktycznych w procesie nauczania, kryteria zaliczenia przez uczącego się programu szkoleniowego. W szczególności modułowy program szkolenia zawodowego zawiera (Symela, 2004):

- cele szkolenia i przewidywane rezultaty,
- listę i opis jednostek modułowych,
- schemat blokowy organizacji szkolenia (tzn. zależności i kolejność realizacji jednostek modułowych),
- plan realizacji szkolenia (ze wskazaniem czasów realizacji poszczególnych jednostek modułowych),
- egzamin końcowy, czyli wszechstronny test osiągnięć przeprowadzony pod koniec programu szkoleniowego.

Podstawową składową modułowego programu szkolenia zawodowego jest *jednostka modułowa programu*. Jednostka modułowa programu to wyodrębniony wycinek programu szkolenia, opisywany jako zadanie zawodowe, który ma być opanowany przez uczącego się. Jednostka modułowa programu zawiera:

- określenie celów szczegółowych tzn. wskazane jest co uczestnik szkolenia będzie potrafił po zakończeniu jednostki modułowej,
- etapy pracy ze wskazaniem jednostek szkoleniowych,
- test osiągnięć, czyli pomiar sprawdzający wyniki pracy uczącego się w zakresie jednostki modułowej. Test osiągnięć weryfikuje, czy osiągnięto cele szkolenia w ramach danej jednostki modułowej).

*Jednostka szkoleniowa* to składowa jednostki modułowej. Zawiera ona zapis treści dydaktycznych i organizacji zajęć prowadzonych z uczestnikiem szkolenia. Jednostka szkoleniowa zawiera:

- cele nauczania dla jednostki szkoleniowej,
- uporządkowanie treści nauczania poprzez wprowadzenie kluczowych punktów nauczania,
- ćwiczenia i zadania do wykonania przez uczącego się,
- sprawdzian postępów – mechanizm samooceny uczącego się dotyczący opanowania materiału w ramach danej jednostki szkoleniowej,
- literaturę uzupełniającą.

## 7. Uniwersalny system taksonomii dydaktycznej (UCTS)

Uniwersalny System Taksonomii Dydaktycznej pozwala na opisywanie materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej. Dzięki niemu można jednoznacznie interpretować materiały dydaktyczne zapisywane w standardzie SCORM; choć może być również wykorzystywany do opisywania materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej zapisywanych w innej postaci. Struktura systemu taksonomicznego czerpie inspiracje ze sposobu, w jaki materiały są organizowane w ramach metodologii MES. System został jednak zbudowany na potrzeby organizacji materiałów w postaci elektronicznej.

Składowe systemu taksonomicznego UCTS, które mogą być wykorzystane do organizacji materiału dydaktycznego, są następujące:

- program szkolenia (ang. *curriculum*),
- jednostka modułowa (ang. *learning module*),
- jednostka szkoleniowa (ang. *learning unit*).

W ramach powyższych struktur treści dydaktyczne mogą być zapisane jako pojedyncze porcje wiedzy następującego rodzaju:

- jednostka ucząca (ang. *learning object*),
- ćwiczenie (ang. *exercise*),
- sprawdzian postępów (ang. *self assesment*),
- egzamin (ang. *exam*),
- literatura (ang. *references*).

*Jednostka ucząca* to partia materiału wprowadzająca nowe treści dydaktyczne. Treści zawarte w jednostce uczącej realizują postawione przez autora cele dydaktyczne. Powinny więc zostać tak zorganizowane, by miały charakter „kapsulek” wiedzy, tzn. aby w wyczerpujący sposób omawiały określone (nie za duże) zagadnienie. Treści mogą być udostępniane jako tekst (ewentualnie uzupełniony materiałami ilustracyjnymi takimi jak rysunki, fotografie, itp.), bądź mogą być też wprowadzane poprzez elementy multimedialne i interaktywne (nielinerne pokazy, dynamiczne schematy i wykresy itp.). Jednostki uczące nie powinny wprowadzać zbyt dużych partii materiału, aby uczący się, szczególnie przy samokształceniu i szkoleniu wspieranym przez nauczyciela, mógł przerwać naukę w dowolnym momencie bez utraty zbyt dużej partii materiału i po powrocie do nauki ewentualnie powtórnie przerobić małą partię materiału.

*Ćwiczenie* to składowa materiałów dydaktycznych przeznaczona do samoweryfikacji wiedzy przez uczącego się. Element tego typu powinien być zbudowany w sposób interaktywny, tzn. powinien zawierać mechanizmy interaktywnego testowania wiedzy (pytania jednokrotnego i/lub wielokrotnego wyboru, drag and drop, puzzle itp.). W modelu samokształcenia oraz szkoleniach wspieranych przez nauczyciela ćwiczenia mają zastąpić interakcję na linii nauczyciel-uczeń. Wyniki uzyskane przez uczącego się w ramach ćwiczenia nie powinny być przekazywane do systemu do zdalnego kształcenia (i dalej do nauczyciela).

*Sprawdzian postępów* to specjalny rodzaj ćwiczenia, które ma dać uczącemu się możliwość weryfikacji postępów po zakończeniu realizacji określonej partii materiału. Pytania tam zawarte powinny mieć charakter przekrojowy. Po ich zakończeniu uczący się powinien otrzymać informację zwrotną dotyczącą tego, czy w wystarczającym stopniu opanował materiał.

*Egzamin* to mechanizm pozwalający na weryfikację wiedzy uczącego się. Mechanizmy wykorzystane do weryfikacji są identyczne jak mechanizmy stosowane w ćwiczeniach. Różnica pomiędzy elementami tego typu jest taka, że wyniki uzyskane przez uczącego się w egzaminie są przekazywane do systemu do zdalnego kształcenia i tam dalej przetwarzane (np. może się z nimi zapoznać nauczyciel). Dla treści zapisanych zgodnie ze standardem SCORM przekazanie wyników jest realizowane w oparciu o mechanizmy RTE, tzn. dedykowane funkcje API, które odpowiadają ze przesłaniem wyników z danego mechanizmu testującego wiedzę (np. testu jednokrotnego wyboru) do systemu informatycznego.



*Literatura* to element, który nie wprowadza nowych treści, ale który zawiera wykaz literatury pogłębiającej dany temat. Przy wielokrotnym użyciu materiałów dydaktycznych literatura może być bardzo istotną pozycją. Samo jej udostępnienie uczącym się może być już bardzo wartościowe.

*Jednostka szkoleniowa* to najmniejsza składowa materiałów dydaktycznych, która wprowadza określone treści oraz pozwala uczącemu się na samoweryfikację zdobytej wiedzy. Jednostka szkoleniowa to struktura treści, która oddaje intuicję, że w przypadku dowolnych materiałów dydaktycznych (książka, skrypt, prezentacja PowerPoint), istnieje pewien poziom podziału treści, poniżej którego materiał nie jest w pełni wartościowy z punktu widzenia potrzeb dydaktycznych (choć może być nadal bardzo wartościowy od strony merytorycznej). Przyjmuje się, że składowymi jednostkami szkoleniowej są:

- dowolna ilość jednostek uczących,
- dowolna ilość ćwiczeń,
- minimum jeden sprawdzian postępów,
- literatura.

Jednostka modułowa to kilka jednostek szkoleniowych, które – wzajemnie się uzupełniając – omawiają kompleksowo to samo zagadnienie. Jednostka modułowa powinna zwierać jeden element typu egzamin. Element ten pozwoli nauczycielowi zweryfikować, czy uczący się opanował materiał danej jednostki modułowej w wystarczającym stopniu. Zaliczenie takiego punktu kontrolnego może być warunkiem rozpoczęcia nauki z kolejną jednostką modułową.

*Program szkolenia* to zbiór jednostek modułowych uzupełniony o jeden element typu egzamin. Element ten pełni charakter egzaminu końcowego dla całego programu szkoleniowego.

## **8. UCTS a standard SCORM**

Uniwersalny System Taksonomii Dydaktycznej umożliwia interpretację treści dydaktycznych zapisanych w standardzie SCORM. Z technicznego punktu widzenia informacja o tym, jaka interpretacja UCTS nadana została określonej składowej kursu e-learningowego, powinna być przechowywana w specjalnie do tego celu udostępnionej metadanej standardu SCORM (TaxonPath).

Interpretacje dydaktyczne mogą być nadawane różnym składowym SCORM. Interpretacje powinny być jednak nadawane tym składowym, które mogą odgrywać jakąś rolę w procesie dydaktycznym (nie ma większego sensu przypisywanie interpretacji tego typu pojedynczemu plikowi, np. jpg, chociaż technicznie jest to możliwe). Przyjmuje się, że elementami tymi są:

- SCO,
- aktywność – zbiór jednostek uczących zorganizowanych jako blok,
- paczka SCORM – zagregowana treść dydaktyczna, która może być udostępniona jako całość w systemie do zdalnego kształcenia.

Ważną charakterystyką systemu UCTS jest to, że interpretacje dydaktyczne mogą być nadawane składowym SCORM umieszczonym na różnym poziomie struktur hierarchicznych kursów e-learningowych. Tabela 2 (na następnej stronie) prezentuje dwa możliwe podejścia do nadawania interpretacji składowym SCORM.

**Tabela 2.** Interpretacja w UCTS a realizacja techniczna w SCORM

*N* – liczba jednostek modułowych w programie szkolenia

*K* – liczba jednostek szkoleniowych w obrębie danej jednostki modułowej

*Poziom I/poziom II* – miejsce w strukturze hierarchicznej, w którym osadzona jest dana składowa SCORM

Interpretacja dydaktyczna w UCTS	Realizacja techniczna w SCORM (wariant I)	Realizacja techniczna w SCORM (wariant II)
Program szkolenia	$N \cdot K$ paczek SCORM	$N$ paczek SCORM
1) Jednostka modułowa (1..N)	$K$ paczek SCORM	Paczka SCORM
a) Jednostka szkoleniowa (1..K)	Paczka SCORM	Blok (poziom I)
i) Jednostka ucząca (1..L)	SCO (poziom I) lub Blok (poziom I)	SCO (poziom II) lub Blok (poziom II)
ii) Ćwiczenia (1..M)	SCO (poziom I) lub Blok (poziom I)	SCO (poziom II) lub Blok (poziom II)
iii) Sprawdzian postępów	SCO (poziom I)	SCO (poziom II)
iv) Literatura	SCO (poziom I)	SCO (poziom II)
b) Egzamin (weryfikacja wiedzy zdobytej w ramach jednostki modułowej)	Paczka SCORM	SCO (poziom I) lub Blok (poziom I)
2) Egzamin (weryfikacja wiedzy dla programu szkolenia)	Paczka SCORM	Paczka SCORM

## 9. Przykład 1: Organizacja materiału dydaktycznego w modułowym programie szkolenia zawodowego *Wdrażanie i organizacja szkoleń e-learningowych*

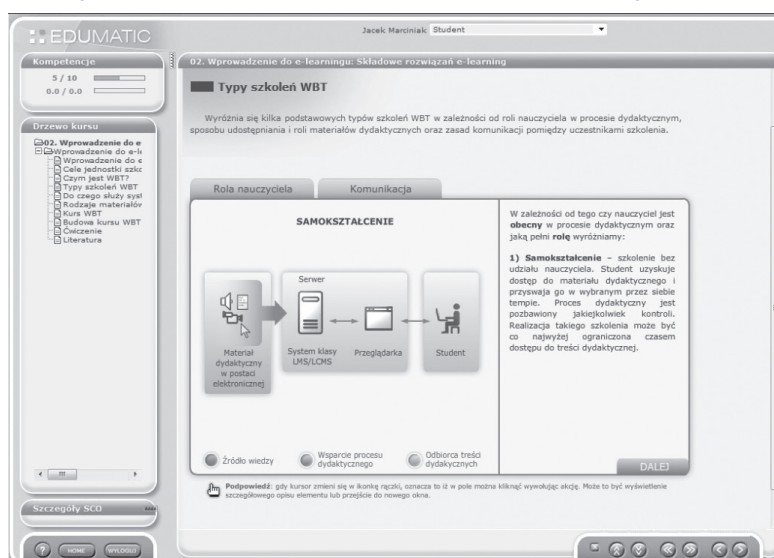
Na potrzeby modułowego programu szkolenia zawodowego *Wdrażanie i organizacja szkoleń e-learningowych w MSP* (Marciniak et al., 2007) zostały opracowane materiały dydaktyczne w postaci elektronicznej, które zostały zapisane jako 7 paczek SCORM. Podział materiału na paczki odzwierciedla strukturę podziału materiału w programie modułowym. Interpretacja tych treści w modelu UCTS przedstawiona została w Tabeli 3.

**Tabela 3.** Interpretacja UCTS oraz realizacja techniczna SCORM materiału dydaktycznego programu szkolenia zawodowego *Wdrażanie i organizacja szkoleń e-learningowych w MSP*

Tytuł	Oznaczenie UCTS	Realizacja techniczna w SCORM (wariant I)
1) Charakteryzowanie środowiska e-learningowego	Jednostka modułowa	3 paczki SCORM (jedna paczka dla każdej jednostki szkoleniowej)
a) E-learning podstawowe pojęcia	Jednostka szkoleniowa	Paczka SCORM
b) Charakteryzowanie składowych e-learningu w podejściu WBT	Jednostka szkoleniowa	Paczka SCORM

Tytuł	Oznaczenie UCTS	Realizacja techniczna w SCORM (wariant I)
c) Rozróżnienie typów szkoleń w modelu WBT	Jednostka szkoleniowa	Paczka SCORM
2) Stosowanie technologii informatycznych do wdrażania szkoleń e-learningowych w MSP	Jednostka modułowa	2 paczki SCORM (jedna paczka dla każdej jednostki szkoleniowej)
a) Identyfikowanie uwarunkowań technologicznych	Jednostka szkoleniowa	Paczka SCORM
b) Charakteryzowanie funkcjonalności systemu LMS/LCMS	Jednostka szkoleniowa	Paczka SCORM
3) Stosowanie podstawowych zasad organizacji szkoleń e-learningowych w MSP	Jednostka modułowa	2 paczki SCORM (jedna paczka dla każdej jednostki szkoleniowej)
a) Prowadzenie szkoleń e-learningowych	Jednostka szkoleniowa	Paczka SCORM
b) Pozyskiwanie kursów WBT	Jednostka szkoleniowa	Paczka SCORM

Każda z paczek scormowych, reprezentująca jednostkę szkoleniową, zawiera jednostki uczące, ćwiczenia, sprawdzian postępów oraz literaturę (rys. 1). Mapowanie struktury SCORM (tzn. fakt, że utworzono 7 paczek SCORM, jedna paczka dla jednej jednostki szkoleniowej) zostało zrealizowane zgodnie z wariantem I mapowania wskazanego w Tabeli 2.



Rysunek 1. Przykładowe SCO oraz struktura hierarchiczna kursu e-learningowego z programu modułowego szkolenia zawodowego *Wdrażanie i organizacja szkoleń e-learningowych w MSP*

## 10. Przykład 2: Organizacja materiałów dydaktycznych do kursu zdalnego „Dziedzictwo archeologiczne we współczesnej Europie”

Na potrzeby kursu zdalnego *Dziedzictwo archeologiczne we współczesnej Europie* powstało 15 paczek scormowych, obejmujących materiał całego programu szkoleniowego (Marciniak, 2010).

Paczki scormowe (kursy e-learningowe) zbudowane zostały w taki sposób, że mogły być wykorzystywane w procesie dydaktycznym jako całość. W trakcie dalszych prac autorzy podzielili treści zawarte w wyjściowych kursach e-learningowych na mniejsze części, dając możliwość wykorzystania fragmentów materiału w innych kontekstach edukacyjnych<sup>1</sup>. Nowy podział treści jest zgodny z podziałem pierwotnym (15 kursów e-learningowych stanowi teraz 15 jednostek modułowych). Wprowadzono jednak jednostki szkoleniowe, które samodzielnie mogą być wykorzystane w innych (nowych) jednostkach modułowych prezentujących materiał z innej perspektywy, bądź kierowany jest do innej grupy odbiorców. Podział treści dla dwóch przykładowych kursów e-learningowych przedstawiony został w Tabeli 4. Przykładowy SCO oraz struktura hierarchiczna kursu przedstawiona została na rys. 2.

**Tabela 4.** Interpretacja UCTS oraz realizacja techniczna SCORM materiału dydaktycznego kursu zdalnego *Dziedzictwo archeologiczne we współczesnej Europie*

Tytuł	Oznaczenie UCTS	Realizacja techniczna w SCORM (wariant II)
1) Rozpoznanie lotnicze w ochronie i systemie zarządzania dziedzictwem	Jednostka modułowa	Paczka SCORM
a) Zdjęcia lotnicze	Jednostka szkoleniowa	Blok (poziom I)
b) Rekonesans lotniczy	Jednostka szkoleniowa	Blok (poziom I)
c) Zdjęcia lotnicze jako zasoby	Jednostka szkoleniowa	Blok (poziom I)
d) Zdjęcia lotnicze i zarządzanie dziedzictwem archeologicznym	Jednostka szkoleniowa	Blok (poziom I)
2) Prospekcja geofizyczna w ochronie i systemie zarządzania dziedzictwem archeologicznym	Jednostka modułowa	Paczka SCORM
a) Techniki i urządzenia geofizyczne	Jednostka szkoleniowa	Blok (poziom I) zawierający 3 bloki (na poziomie II)
b) Badania geofizyczne i praktyka archeologiczna	Jednostka szkoleniowa	Blok (poziom I)
c) Prospekcja geofizyczna	Jednostka szkoleniowa	Blok (poziom I)

<sup>1</sup> Prace realizowane w ramach projektu Leonardo da Vinci *E-learning as a tool of knowledge transfer in the field of protection and management of archaeological heritage*, projekt w trakcie realizacji.



Rysunek 2. Przykładowe SCO oraz struktura hierarchiczna kursu e-learningowego z kursu zdalnego *Dziedzictwo archeologiczne we współczesnej Europie*

## 11. Korzyści z wykorzystania UCTS przy opisie kursów e-learningowych zapisanych w standardzie SCORM

Wykorzystanie struktury taksonomicznej UCTS do opisu treści dydaktycznych zapisanych w standardzie SCORM daje autorom treści oraz osobom włączającym materiały do procesu dydaktycznego dostęp do treści, które są uporządkowane oraz pełne (tzn. jednoznacznie interpretowalne) z punktu widzenia potrzeb procesu dydaktycznego. Dzięki temu możliwe jest wielokrotne użycie tych samych składowych treści w różnych kontekstach dydaktycznych.

Uporządkowanie oraz czytelny podział materiału na mniejsze składowe daje użytkownikowi możliwość weryfikacji poprawności budowanych treści, tzn. istnieje możliwość sprawdzenia, czy w materiale dydaktycznym zawarte są wszystkie elementy, które są ważne z dydaktycznego punktu widzenia. Dzięki wyszczególnieniu składowych oraz określeniu zależności między nimi (tzn. zależności pomiędzy jednostkami uczącymi, ćwiczeniami, jednostkami szkoleniowymi itp.) możliwe jest rozstrzygnięcie, czy dany materiał zawiera wszystkie składowe (np. ćwiczenia), które są niezbędne aby proces dydaktyczny przebiegał poprawnie. System UCTS wyznacza punkty kontrolne, których spełnienie wpłynie na jakość materiałów dydaktycznych.

Nadawanie treściom interpretacji dydaktycznych (jednostka modułowa, jednostka szkoleniowa), a nie technicznych (SCO, blok ze SCORM) daje możliwość natychmiastowego odnalezienia w dużych repozytoriach zasobów tych struktur treści, które mają znaczenie dydaktyczne (tzn. mogą być włączone w proces dydaktyczny). Szukanie po podziale technicznym może być mylące – treści mogą być np. organizowane w bloki, które nie powinny być udostępnione samodzielnie uczącemu się. Na przykład w materiale do kursu e-learningowego *Techniki i urządzenia geofizyczne* (jeden z 15 kursów składających się na materiał do kursu zdalnego *Dziedzictwo archeologiczne we współczesnej Europie*) w pierwszej jednostce szkoleniowej *Techniki i urządzenia geofizyczne* (poziom I w hierarchii) znajdują się trzy inne bloki (poziom II w hierarchii) takie jak *Badania magnetometrem czy Georadar*. Bloki te zawierają treści merytoryczne, ale nie są uzupełnione ćwiczeniami. Te bowiem decyzją autora zostały opracowane dla całej jednostki szkoleniowej. Oznacza to, że przy próbach przeszukiwaniu repozytorium po blokach a nie po interpretacjach dydaktycznych użytkownik mógłby pobrać treści, które w intencji ich twórcy nie powinny być dystrybuowane samodzielnie.

## 12. Podsumowanie

Zaprezentowane podejście, w którym treści dydaktyczne w postaci elektronicznej tworzone są jako kursy e-learningowe, w których poszczególne składowe są interpretowane przy pomocy struktury taksonomicznej UCTS, pozwala na budowanie materiałów dydaktycznych, które mogą być wykorzystywane w różnych kontekstach dydaktycznych. Wielokrotne zastosowanie treści ułatwione jest dzięki możliwości nałożenia na materiały minimalnych wymagań co do ich jakości oraz dzięki możliwości określenia w czytelny sposób punktów możliwej defragmentacji treści bez uszczerbku na ich wartości dydaktycznej. Interpretacje dydaktyczne pozwolą też autorom bardziej elastycznie zarządzać prawami udostępniania treści – dzięki strukturze UCTS autor może określić prawa dla najmniejszych sensownych dydaktycznie składowych (tzn. jednostek szkoleniowych), a nie np. całych paczek SCORM. Daje to niewątpliwie dużą elastyczność przy zarządzaniu repozytoriami treści.

Wyniki przedstawione w artykule zostaną wykorzystane do opisywania zasobów e-learningowych zgromadzonych w rozproszonych repozytoriach treści. Dzięki zaprezentowanemu podejściu zasilanie repozytoriów oraz ich przeszukiwanie będzie bardziej efektywne, gdyż pozwoli na odwoływanie się do charakteru dydaktycznego zasobów. Prace nad budową takich repozytoriów oraz efektywnego ich przeszukiwania jest realizowane w ramach projektu Leonardo da Vinci *E-learning as a tool of knowledge transfer in the field of protection and management of archaeological heritage* (projekt w trakcie realizacji).

## 14. Bibliografia

1. Dodds, P. (2006). SCORM 2004, 3rd Edition, Overview. Advanced Distributed Learning.
2. Driscoll, M. (1998). Web-Based Training, Jossey-Bass/Pfeiffer.
3. Horton, W. (2006). E-learning by design, Pfeiffer.
4. Horton, W., Horton, K. (2003). E-learning Tools and Technologies, Wiley Publishing.
5. Marciniak, J., Prinke, A., Jasiewicz, K., Klimorowski, K., Jankowski, W. (2007). Wdrażanie i organizacja szkoleń e-learningowych w MSP, Modułowy program szkolenia zawodowego (MES).
6. Marciniak, J. (2009). Methodology and e-learning solutions in "Archaeological heritage in contemporary Europe" distance learning course. Van Londen, H., Kok, M.S.M. and Marciniak, A. (eds). E-learning Archaeology, Theory and Practice, University of Amsterdam: 56–89.
7. Marciniak, J. (2010). Narzędzia oraz metody prowadzenia szkoleń zdalnych w kształceniu ustawicznym na przykładzie kursu zdalnego „Dziedzictwo archeologiczne we współczesnej Europie”. Banachowski L. (ed.) Postępy e-edukacji, Wydawnictwo PŹWSTK.
8. Marciniak, J. (2011). Budowa materiałów dydaktycznych na potrzeby kształcenia na odległość w środowisku wielojęzycznym. Postępy e-edukacji, Wydawnictwo SGGW (w druku).
9. Symela, K. (2004). Poradnik metodyczny dla autorów modułowych programów szkolenia zawodowego. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom.

## Methods of organization of SCORM-compliant teaching materials in electronic format

### Summary

**Keywords:** e-content, curricular taxonomy, reusability, SCORM

This paper presents a method of organizing electronic teaching materials based on their role in the teaching process rather than their technical structure. Our method allows SCORM materials stored as e-learning courses („electronic books”) to be subdivided and structured so that content can be used in multiple contexts. As a standard, SCORM defines rules for organizing content, but not how to divide and structure it. Our method uses UCTS nomenclature to divide content, define relationships between content entities, and aggregate those entities into courses. This allows content to be shared in different implementations of SCORM while guaranteeing that usability and consistency are maintained.