

## معرفی موتور تولید کتاب الکترونیکی چندرسانه‌ای تعاملی استاندارد جهت استفاده در فرایند یادگیری الکترونیکی

حسین کی‌نژاد\*، میترا دانشمند

### چکیده

**مقدمه:** برای گسترش روزافزون یادگیری الکترونیکی در فرایند یاددهی - یادگیری، نیاز به ابزارهای تولید محتوا که مطابق با استانداردهای علمی باشند بیش از پیش احساس می‌شود. محتوای یادگیری در علوم پزشکی غالباً در برگزیده اجزای چندرسانه‌ای است، و از طرفی نیاز به بازنگری و روزآمد کردن مستمر محتوای آموزشی علوم پزشکی در فواصل زمانی اندک وجود دارد. بنابراین در اختیار داشتن ابزار تألیف محتوایی که بتواند به راحتی اجزای چندرسانه‌ای پوشش دهد و بازنگری محتوا را نیز به آسانی حمایت کند می‌تواند به گسترش یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی کمک شایانی کند.

در این مقاله یک ابزار تألیف محتوای چندرسانه‌ای تعاملی استاندارد که به دنبال سال‌ها مطالعه و بررسی نویسندگان تدوین شده معرفی می‌گردد. ابزار تألیف‌های موجود تمام ویژگی‌های مورد نیاز محتوای یادگیری را فراهم نمی‌آورند و تعداد کمی از آنها به صورت متن باز (open source) ارائه می‌شوند. بنابراین هدف از تدوین این ابزار، فراهم نمودن موتوری برای تألیف محتوای چندرسانه‌ای تعاملی بوده که متن باز باشد و علاوه بر این که از آن در فرایند یادگیری الکترونیکی به طور مناسب استفاده شود، قابلیت اعمال تغییرات مورد نیاز در آن وجود داشته باشد.

این موتور تولید، علاوه بر ارائه محتوای استاندارد قابلیت عرضه مدیریت دانش و توسعه آن با پیشرفت تکنولوژی را فراهم می‌کند. در فرایند تولید این موتور ویژگی‌هایی چون معماری مبتنی بر مؤلفه، استفاده از استانداردهای IMS، SCORM و عرضه محتوا به صورت online و offline در نظر گرفته شده است. فایل بخش‌هایی از محتوای تولید شده در آموزش علوم پزشکی به عنوان نمونه در اختیار خوانندگان قرار دارد.

**واژه‌های کلیدی:** ابزارهای تألیف محتوا، استانداردهای یادگیری الکترونیکی، ابر داده، دارایی، اشیای به اشتراک گذاشته شده محتوا (SCO)، انجمن جهانی IMS، مدیریت دانش در محتوا، اشیای یادگیری قابل استفاده مجدد

مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی / بهمن ۱۳۹۰؛ ۱۱(۷): ۸۴۲ تا ۸۵۰

### مقدمه

محتوای یادگیری در علوم پزشکی غالباً در برگزیده اجزای چندرسانه‌ای شامل متن، صدا، و تصاویر ثابت و متحرک است. همچنین با توجه به سرعت رشد دانش موجود در زمینه علوم طبیعی و تکامل فناوری‌های نوین

\* نویسنده مسؤو: حسین کی‌نژاد، کارشناس ارشد ریاضی کاربردی، گروه علوم کامپیوتر و نرم افزار، دانشکده فنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، ایران. ho.keynejad@gmail.com  
میترا دانشمند، کارشناس فناوری اطلاعات، گروه فناوری اطلاعات، دانشکده فنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران.  
(daneshmand\_mitra@yahoo.com)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۴/۲۲، تاریخ اصلاح: ۹۰/۵/۱۹، تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۳۰

فراگیرنده و همچنین محتوای محاوره‌ای را در استانداردهایی چون SCORM (Sharable Content Object Reference Model) و IMS Global consortium مورد بررسی قرار می‌دهیم.

در استاندارد SCORM، محتوای یادگیری، بر پایه اشیای با قابلیت استفاده مجدد (Reusable Learning Object) شکل می‌گیرد، به طوری که مدل ارائه شده برای مطالب در آن از سه قسمت اساسی تشکیل می‌گردد (۱). این سه قسمت عبارتند از:

۱- دارایی‌ها (Assets) که شامل رسانه‌هایی چون متن، تصاویر، صدا، فیلم، انیمیشن و صفحات وب بوده که به عنوان اشیای قابل ارزش معرفی می‌گردند.

۲- اشیای به اشتراک گذاشته شده محتوا (SCO) (Sharable Content Object) که می‌تواند شامل چندین دارایی بوده و به عنوان پایین‌ترین و کوچک‌ترین سطح از اجزای با قابلیت استفاده مجدد در محتوا معرفی می‌گردند.

۳- بسته‌بندی محتوا (Content packaging) که نحوه بسته‌بندی محتوا در قالب یک واحد یادگیری قابل اتصال (درس، فصل و ماژول) را فراهم می‌نماید (۲).

لازم به ذکر است، این استاندارد برای هر سه بخش، ابر داده‌هایی (metadata) را در قالب استاندارد XML در نظر گرفته که بتوان آنها را توصیف نمود.

یکی از مهم‌ترین استانداردهای یادگیری الکترونیکی، استاندارد مربوط به ابر داده توصیفی است. به طوری که ابر داده می‌تواند قابلیت‌های زیر را فراهم آورد:

- سهولت جستجو (ارزیابی، دسترسی و استفاده از اشیای یادگیری)
- امکان به اشتراک گذاشتن و تبادل اشیای یادگیری میان سیستم‌های مختلف یادگیری الکترونیکی
- امکان اتوماتیک کردن فرایند ارائه مطالب یادگیری مورد نیاز هر یک از فراگیرنده‌ها توسط عامل‌های نرم‌افزاری
- استانداردسازی توصیف منابع یادگیری.

در استاندارد SCORM برای توصیف منابع یادگیری چون Course، Lesson، SCO، Asset از ابر داده‌های اطلاعاتی استفاده می‌شود. به طور کلی مدل اطلاعاتی

در عرصه سلامت، محتوای آموزشی علوم پزشکی در فواصل زمانی اندک کهنه می‌شوند و بازنگری و روزآمد کردن مستمر این محتوا امری اجتناب‌ناپذیر است. با در نظر گرفتن این دو ویژگی، در اختیار داشتن ابزار تألیف محتوایی که بتواند به راحتی اجزای چندرسانه‌ای را پوشش دهد و از بازنگری محتوا نیز به آسانی حمایت کند می‌تواند به گسترش آموزش الکترونیک در علوم پزشکی کمک شایانی کند.

ابزارهای تألیف محتوای یادگیری، ابزارهایی برای ایجاد یک دوره یادگیری الکترونیکی هستند که می‌توانند صفحاتی را ایجاد کنند که دارای اجزای چندرسانه‌ای شامل متن، تصویر، صوت، فیلم و انیمیشن باشد. به طوری که با سازمان‌دهی این صفحات، محتوایی فراهم می‌شود که فراگیرنده به سهولت می‌تواند فرایند یادگیری را دنبال نموده و میزان پیشرفت خود را در هر لحظه ملاحظه نماید. همچنین با یک طراحی و سناریوی آموزشی مناسب مربیان و اساتید نیز می‌توانند میزان پیشرفت فراگیران خود را مشاهده کنند. از این رو با شناخت بهتر استانداردهای مطرح شده علاوه بر انتخاب مناسب ابزار تألیف، می‌توان محتوای متناسب با فرایند یادگیری الکترونیکی را فراهم آورد.

### بررسی استانداردها در انتخاب ابزارهای ساخت

#### محتوای الکترونیکی

به طور کلی باید در نظر داشت، اصلی‌ترین هدف برای استفاده از استانداردها در یادگیری الکترونیکی آن است که ساختارهای داده‌ای و پروتکل‌های ارتباطی استاندارد را برای اشیای یادگیری الکترونیکی و فرایند یادگیری، فراهم آورند. بنابراین با رعایت این استانداردها می‌توان محتوایی با کیفیت و متناسب را فراهم آورد.

با توجه به گستردگی فرایند یادگیری الکترونیکی و ابزارهای مورد استفاده در آن، استانداردها در این زمینه موارد زیادی را مورد بحث قرار داده‌اند، که ما در این اینجا تنها به بیان مواردی در رابطه با محتوا خواهیم پرداخت. به این ترتیب، استانداردهای ابر داده، بسته‌بندی محتویات، اتصال مطالب یادگیری و محتوا، ارزیابی

از این رو معماری کلی یک ابزار تألیف محتویات الکترونیکی که در شکل ۱ نمایش داده شده به استاد دوره کمک می‌کند تا بتواند محتویات مورد نظر خود را در قالب فرمت‌های مناسب و استاندارد ارائه نماید.

در نظر داشته باشید که تمام محتویات و مطالب الکترونیکی از قالب و فرمتی به فرمت استاندارد XML تبدیل می‌شوند و در اختیار LCMS قرار می‌گیرند.

در حال حاضر یک موتور تدوین مطالب و محتویات الکترونیکی با قابلیت‌های مطابق با استانداردهای SCORM و IMS توسط گروه نویسندگان تولید گردیده که در پایان این مقاله به شرح آن خواهیم پرداخت (۴).

#### نکات دیگر در انتخاب ابزار تألیف محتوای یادگیری

جهت انتخاب ابزار تألیف محتوای یادگیری علاوه بر تطابق آن با استانداردهای مطرح شده، باید نکات دیگر را نیز در نظر گرفت. در زیر به بعضی از این نکات اشاره می‌شود:

- چه فرمت‌های فایلی توسط این ابزار تألیف قابل ارائه هستند؟
- آیا امکان ارائه دوره‌ها به صورت‌های مختلف online و offline وجود دارد؟
- آیا محتوای الکترونیکی قابل عرضه توسط ابزار تألیف در یک چهار چوب عرضه می‌گردد؟ (جهت انتخاب الگوهای مناسب).
- آیا محتوای الکترونیکی ارائه شده نیاز به player یا مرورگر دارد؟
- آیا صفحات تولید شده در محتوا می‌تواند با خارج از آن ارتباط برقرار کنند؟
- آیا امکان تولید نمونه (prototype) از محتوا با استفاده از ابزار فوق وجود دارد؟
- آیا به طور مشخص می‌توان ویژگی‌های محتوای تولید شده به وسیله ابزار تألیف را تعیین کرد؟
- ابزار تألیف فوق چه استانداردهایی را پشتیبانی می‌کند؟
- چه محدودیت‌هایی برای سایز محتوا دارد؟
- آیا می‌توان از فرمت فایل‌های آماده‌ای چون

ابرداده تعریف شده در SCORM به ۹ گروه اصلی تقسیم‌بندی شده و سپس اجزای داخلی هر یک، به تفصیل توضیح داده شده است (توضیحاتی درباره نام، نوع داده، ماکزیمم طول آن و تعداد دفعات مجاز برای تکرار). پس از بیان نام و ساختار عناصر تشکیل‌دهنده مدل اطلاعاتی، نحوه پیاده‌سازی این عناصر به وسیله استاندارد XML شرح داده شده است. توضیحات ارائه شده برای هر عنصر در ابرداشته عبارتند از:

- شرح عنصر، عملکرد و وظایف آن
- تعداد تکرار مجاز (این عنصر در داخل عنصر والدش تا چند مرتبه مجاز به تکرار است)
- صفحات

• عناصر (نمونه‌ای از پیاده‌سازی همین عنصر همراه با عناصر بالاتر از خود).

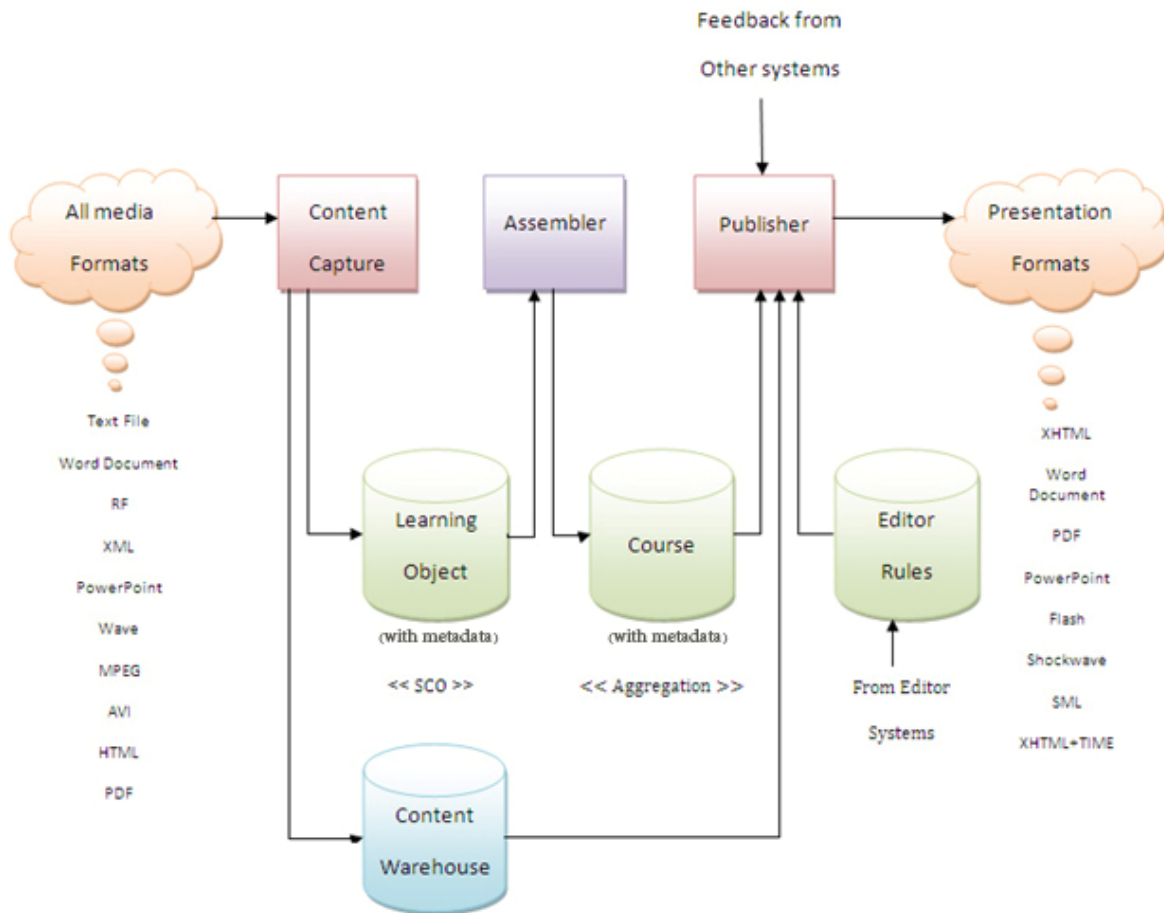
در استاندارد IMS نیز برای محتوا و فرایند تولید آن، بخش‌هایی مطرح شده که به شرح مختصر آنها می‌پردازیم:

- IMS content packaging specification برای ایجاد و به اشتراک‌گذاری اشیاء، مطالب و محتویات یادگیری با قابلیت استفاده مجدد
  - IMS question test specification برای به اشتراک‌گذاری آیت‌های تست و دیگر ابزارهای ارزیابی
  - IMS learning design specification جهت تعریف سناریوها و تعاملات فراگیری برای تولید کنندگان مطالب و دوره‌ها به کار می‌رود.
- اینها تنها بخشی از موارد استانداردسازی IMS در ساخت محتوای یادگیری می‌باشد (۳).

#### قالب کلی برای ابزارهای تألیف محتوای الکترونیکی

مهم‌ترین نیاز ما در رویکرد یادگیری الکترونیکی، ابزارهایی جهت طراحی و تدوین مطالب و محتویات یادگیری است. این ابزارها گاهی در داخل یک LCMS (Learning Content Management System) قرار می‌گیرند. تولیدکننده محتوای الکترونیکی که در بسیاری موارد استاد هست، به وسیله این ابزار می‌تواند مطالب و موضوعات یادگیری، سؤالات و ارزیابی‌ها و نحوه ارائه مطالب را طراحی و تدوین نماید.

• آیا امکان به روزرسانی محتوا به خوبی وجود دارد؟  
 PowerPoint، Excel، HTML، Word، PDF و غیره  
 به عنوان ورودی این ابزار استفاده کرد؟



شکل ۱: معماری کلی یک ابزار تألیف محتویات الکترونیکی

گرفت و ویژگی‌های کلیدی برای آن مشخص گردید. از مهم‌ترین ویژگی‌های این نرم‌افزار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

• شبیه‌سازی کتب

در این نرم‌افزار حداکثر تلاش برای حفظ تشابه ظاهر محتوا با کتاب درسی اصلی صورت گرفت تا کاربر نهایی با اطمینان از حفظ مطالب درسی در این نرم‌افزار از آن استفاده نماید. البته با توجه به اصل تعامل‌گرایی، در این نرم‌افزار امکان تعاملی کردن تمرین‌ها و آزمون‌های

همه این سؤالات تنها بخشی از موارد و نکاتی است که ممکن است برای انتخاب ابزار تألیف محتوا مطرح گردد. از این رو بسته به نیاز باید لیستی از احتیاجات را قبل از انتخاب ابزار تألیف آماده نمود تا بتوان محتوای الکترونیکی مورد نیاز را به وجود آورد (۵).

معرفی موتور تولید محتوا (گزارش موردی)

در تهیه این نرم‌افزار نیازهای کاربر نهایی، ویژگی‌های برجسته برای رقابت با نرم‌افزارهای مشابه، محدودیت‌های تکنیکی، زمانی و مالی مورد بررسی قرار

کتاب بر حسب نیاز، وجود دارد.

• ایجاد یک محیط تعاملی  
اصول این نرم‌افزار بر پایه چند رسانه‌ای و رفتار تعاملی با کاربر است. این امر در سایه ایجاد تمرین‌های تعاملی برای بالا بردن انگیزه و علاقه کاربر به ادامه کار و حل تمرین شکل می‌گیرد. بدین ترتیب با پیاده‌سازی چند قالب کلی از تمرین‌های تعاملی، سایر تمرین‌ها و مسائل کتاب نیز در همان چهارچوب سازماندهی می‌شود.

• تسهیل در آموزش  
با توجه به خصوصیت مجازی نرم‌افزارها، امکان افزودن قابلیت‌هایی در نرم‌افزار به وجود می‌آید که باعث ساده شدن کار کاربر در تعامل با نرم‌افزار می‌گردد. از مهم‌ترین ویژگی‌های به کار رفته در یک نمونه از محتوای تولید شده امکان مشاهده ترجمه متون و پخش صدا و یا تشخیص قرائت صحیح است.

• امکان گزارش‌گیری از فعالیت‌های کاربر  
با کمک این ویژگی می‌توان گزارش دقیقی از وضعیت عملکرد کاربر در استفاده از این محتوا به دست آورد. به عنوان مثال نمونه‌هایی از این گزارش‌گیری‌ها عبارتند از: وضعیت حل تمرین‌های هر درس، وضعیت گوش دادن پاراگراف‌های متن اصلی هر درس، تعیین میزان دستیابی به اهداف یادگیری (با توجه به پاسخ یادگیرنده به آزمون‌های مرتبط با هر هدف)، وضعیت و اطلاعات آماری از آزمون‌های برگزار شده.

• امکان ایجاد نام کاربری  
هر کاربر با ایجاد نام کاربری مربوط به خود می‌تواند یادداشت‌ها، نشانه‌گذاری‌ها و گزارش‌های مربوط به خود را در محتوا مشاهده نماید.

• امکان جستجو  
در این نرم‌افزار امکان جستجوی کلمه مورد نظر روی متن کتاب وجود دارد که پس از جستجو لیستی از مطالبی که کلمه در آنها یافت شده است را نمایش داده و با

• افزودن نشانه

این ویژگی امکان نشانه‌گذاری روی صفحه مورد نظر را به همراه یک برجسب متنی برای کاربر فراهم آورده تا بتواند در مراجعات بعدی با کلیک بر روی نشانه مورد نظر به آن صفحه پرش نماید.

• افزودن یادداشت

کاربر در هر قسمت از صفحه می‌تواند متنی را به عنوان یک یادداشت اضافه نماید که با مراجعه بعدی به آن صفحه، نشانه یادداشت در قسمت اضافه شده ظاهر می‌گردد و با کلیک بر روی آن، متن مورد نظر نمایش داده می‌شود.

• دسترسی سریع به محتویات کتاب

با استفاده از منویی با ساختار درختی، قسمت‌های مختلف کتاب به صورتی مناسب دسته‌بندی می‌شود تا کاربر به آسانی بتواند مطالب مورد نیاز خود را در کتاب یافته و به آن مراجعه نماید.

• بزرگ‌نمایی صفحات

کاربر برای مشاهده بهتر صفحات کتاب می‌تواند از امکان بزرگ‌نمایی آن استفاده نماید.

• مکمل محتوای کتاب

در این نرم‌افزار علاوه بر حفظ تشابه محتویات نرم‌افزار با کتاب، سعی بر آن شد تا با افزودن موارد آموزشی بیشتر به عنوان مکمل کتاب، آموزش و ارزشیابی مناسب فراگیر انجام شود.

این موارد عبارتند از: تشریح اهداف هر درس، تمرین‌های اضافی در آخر هر درس، برگزاری آزمون‌هایی از سؤالات به صورت تفکیک شده برای هر قسمت از درس و در نهایت یک آزمون جامع با انتخاب تصادفی سؤالات از بانک سؤالات اصلی.



می‌شود. به طوری که این عمل اجرای محتوا را با پهنای باند کم نیز امکان‌پذیر می‌نماید. در ضمن در نحوه بسته‌بندی در روش *offline*، داده‌ها به راحتی رمزگذاری شده و در یک بسته بدون نیاز به پخش‌کننده‌ای، قابل اجرا است.

### نتیجه‌گیری

بر اساس بررسی‌های انجام شده، به کارگیری استاندارد جهت تولید و استفاده از محتوای الکترونیکی اجتناب‌ناپذیر بوده و استفاده از آنها سبب تسریع در تولید و بالا بردن کیفیت در محتوای الکترونیکی خواهد شد. دو استاندارد *SCORM* و *IMS* به عنوان استانداردهایی که نسبت به بقیه استانداردها جامعیت بیشتری داشته و مورد حمایت طیف وسیع‌تری از کاربران و توسعه‌دهندگان سیستم‌های یادگیری و فرایند یادگیری قرار می‌گیرد می‌توانند قابلیت‌های بیشتری را فراهم نموده که موتور تولید شده توسط این گروه نیز با استفاده از این استانداردها ویژگی‌های لازم را ارائه می‌نماید. البته باید در نظر داشت محتوا و ابزارهای تولید آن باید به سمت هوشمند شدن حرکت نمایند که در آینده‌ای نزدیک، گروه محققین آمادگی دارند با افزودن ماژول‌های لازم، موتور تولید شده را به این قابلیت نیز مزین نماید.

### قدردانی

تحقیق و توسعه نرم افزار موتور تدوین محتوا در قالب طرح پژوهشی به شماره ۱۶/۶۳۶/ب و به حمایت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب انجام پذیرفته است.

SCOهای ما بوده و *object*های متن، صوت، تصویر، فیلم و انیمیشن، همه به عنوان دارایی‌های SCO در نظر گرفته شده‌اند. در ضمن آزمون‌های تعریف شده در پروژه، قالب ارزشیابی خود را بر طبق استاندارد *IMS* تعریف کرده و در این قالب ایفای نقش می‌نماید. بدین شکل که ارزشیابی‌ها با محتوای یادگیری مرتبط بوده و در گزارش‌های ارزشیابی به راحتی می‌توان بر اساس این گزارش‌ها هر نقش را متناسب با یک دید مدیریت دانش عرضه نمود.

### • قابلیت مدیریت دانش

لازم به ذکر است در سناریوی تدوین محتوا، محتوا به شکلی دسته‌بندی شده که کاربران بتوانند دانش مورد نیازشان را در مراحل ارزشیابی بسته به نقش فراگیر یا استاد به دست آورند. مثلاً گزارش‌های ارزشیابی می‌تواند چنان طراحی شود که فراگیر میزان پیشرفت خود را در هر لحظه پیگیری کرده و استاد نیازهای فراگیر را در فرایند یادگیری تشخیص دهد و پیگیری نماید تا تعامل لازم با فراگیر توسط مؤلفه‌های نرم افزاری انجام شود.

• ارائه محتوا به صورت *online* و *offline* توسط موتور

موتور تولید محتوا به شکلی طراحی شده که قالب اصلی محتوا، صفحات *HTML* بوده و با یک *CSS* (*Cascading Style Sheets*) الگوی مورد نیاز محتوا ارائه گردیده است و با زبان‌های اسکریپتی نیز این الگوها کنترل شده و هر صفحه می‌تواند با بارگذاری خود ارائه گردد. از این رو در ارائه *online* هر صفحه که باز می‌شود، در لحظه بارگذاری شده و نمایش داده

### منابع

1. Robert Fentress, Institute for Distance & Distributed Learning (IDDL), An Introduction to SCORM. Available from: <http://www icywater.com/learningpool/scotm2.pdf>
2. Rachel Ellaway, The Northern Ontario School of Medicine, E-Learning Standards and Specifications, 2nd International Conference on Education and Management Technology, 2011
3. Norm Friesen, A Gentle Introduction to Technical E-learning Standards. Canadian Journal of Learning and Technology Volume 30(3) Fall 2004
4. William Horton and Katherine Horton, E-learning Tools and Technologies: A consumer's guide for

- trainers, teachers, educators, and instructional designers. 1<sup>st</sup> ed; January 10, 2003
5. Dana Fine, Senior Instructional Designer, Syber Works, Inc, Choosing the Right Content-Authoring Tool For Your e-Learning Needs. Available from: <http://www.syberworks.com/articles/ContAuthTool.htm>

## A standard Interactive Multimedia eBook Generator Engine for e-Learning Process

Hossein Keynejad<sup>1</sup>, Mitra Daneshmand<sup>2</sup>

### Abstract

**Introduction:** *Using standard authoring tools is essential to promote E-Learning in teaching-learning process. Learning content in medical sciences often consists of multimedia elements. On the other hand, it is frequently required to revise and update the medical content. Hence, access to the authoring tools that can encompass multimedia elements and allow easy content revision is helpful in e-learning promotion in medical sciences.*

*In this paper, a standard interactive multimedia content authoring tool, developed by the authors after many investigations is introduced. Current authoring tools do not meet all the content qualifications and few of them are available as open source. Therefore, we aimed to produce an interactive multimedia content authoring tool that could be open source, feasible, and able to be updated or modified.*

*In addition to providing the standard content, this engine allows knowledge management that could be enriched as technology progresses. To develop this engine, characteristics such as “component based architecture”, “exploiting the SCORM and IMS standards”, and providing the content both in online and offline modes were considered. Some parts of the learning content created in medical sciences have been provided as a sample.*

**Keywords:** Course authoring tools, E-learning standard, Metadata, Asset, SCO (sharable content object), IMS Global consortium, Knowledge management in content, Reusable learning object

### Addresses:

<sup>1</sup> (✉) Ms, Faculty member in Islamic Azad University-South Tehran branch, Tehran, Iran, E-mail: Ho.keynejad@gmail.com

<sup>2</sup> Expert of Information Technology, Department of Information Technology, Islamic Azad University-South Tehran branch, Tehran, Iran, E-mail: daneshmand\_mitra@yahoo.com