

# طرح یک سیستم استاندارد توزیع شده برای آموزش الکترونیکی

## Design of a standard distributed e-learning system

محمدعلی خاشعی

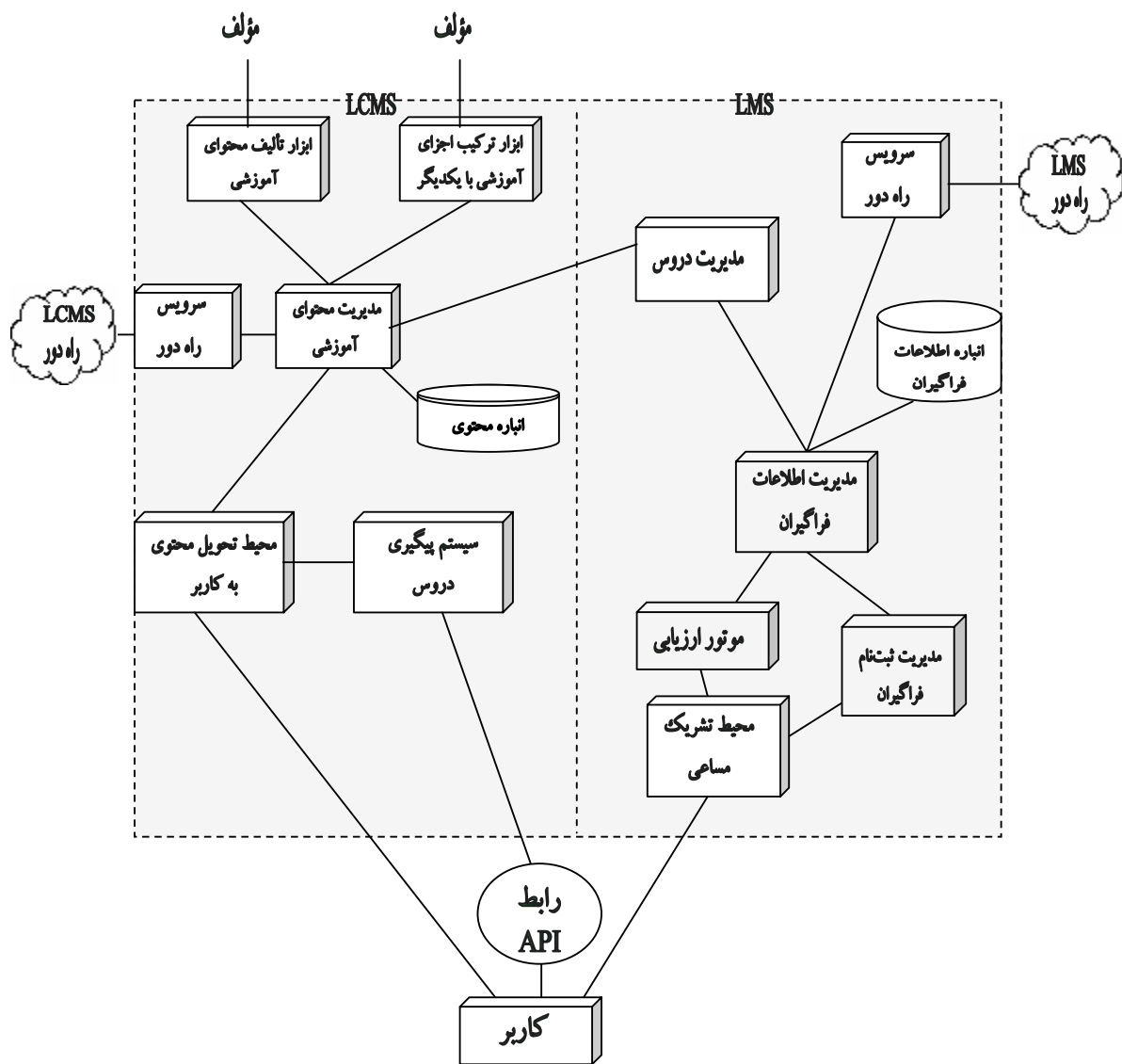
شرکت چندرسانه ای نگارستان

[Khashei@Negarmedia.com](mailto:Khashei@Negarmedia.com)

تجارب کار در ارائه محتوا و محیط های آموزشی در ایران منجر به ارائه این سیستم به همراه استاندارد های فنی آن شده است. اگرچه بسیاری از مطالب ذکر شده در این مقاله بصورت پراکنده در ایران نشر شده است ولی بهره گیری نادرستی که از این مفاهیم در اغلب سازمانها صورت می گیرد لزوم تالیف مقالاتی از این دست را توجیه می کند. در این جزوه جزئیات Functional یک سیستم مناسب که توانائی اجرا در محیط ایران را داشته باشد ارائه شده است.

### سیستم آموزش الکترونیکی پیشنهادی

پیشرفت های اخیر در زمینه سرعت و سهولت استفاده از اینترنت و سرعت و قدرت سکوها های نرم افزاری و کامپیوترهای شخصی باعث شده است که محیط های مبتنی بر تشریک مساعی (Collaborative) و سایر سیستم های آموزشی توزیع شده (Distributed learning System) به سرعت رشد نمایند. در این رابطه تلاش های گوناگونی در جهان و در ایران برای طراحی، پیاده سازی و توسعه سیستم های آموزش الکترونیک صورت گرفته است. براساس تجارب قبلی و مطالعات انجام شده مدل مفهومی یک سیستم آموزش الکترونیکی به شرح زیر ارائه می شود تا پوشش دهنده کلیه نیازهای یک سیستم جامع مرتبط با این بحث باشد.



در طراحی سیستم پیشنهادی تمرکز فراوانی بر روی توزیع یافتگی (Distribution) سیستم شده است. از این رو واحد طراحی شده فوق توانایی تکثیر در تعداد بالا را دارد. (در اصطلاح این سیستم Scalable است). در طراحی این سیستم از فناوری Web Service بهره‌گیری کامل شده است.

برای آنکه بتوان اصل Scale شدن را به سهولت پیاده‌سازی نمود لازم است تا استانداردهای مورد نظر کاملاً رعایت شود که در بخش خود گراف مربوط به این استاندارد را نیز ارائه خواهیم داد.

ابتدا به شرح دقیق اجزای این نظام می‌پردازیم. سپس استانداردهای ارتباطی که در این مجموعه باید لحاظ شود را پیشنهاد می‌کنیم و در انتها به گسترش‌های سیستم می‌پردازیم.

سیستم مدیریت فراگیر مورد نظر باید چه خصوصیتی را دارا باشد؟

در قدم اول لازم است تا تعریفی از سیستم مدیریت فراگیری ارائه دهیم و خط دقیقی مابین آن و سیستم مدیریت محتوای آموزشی داشته باشیم.

سیستم مدیریت فراگیری (Learning Management System [LMS]) یک بسته نرم‌افزاری است که مدیریت آموزش و فراگیری افراد یک سازمان را به عهده دارد. این ابزار توانایی پشتیبانی اشکال مختلف آموزش (همزمان یا غیرهمزمان [Synchronous or Asynchronous] به کمک آموزگار یا بدون کمک آموزگار [Instructor led or Non-Instructor led] و به کمک رایانه [Computer Based] یا غیر آن) را دارد.

در توضیح بیش‌تر این تعریف باید بگوییم که LMS یک راه‌حل راهبردی برای برنامه‌ریزی، ارائه و مدیریت تمام رخدادهای آموزشی است، تمرکز LMS بر مدیریت دانش آموزان، پیگیری پیشرفت و توانایی آن‌ها در مجموعه فعالیت‌های آموزشی است.

LMS یک نقطه دستیابی به مجموعه‌ای پراکنده از منابع آموزشی است، این ابزار، مدیریت برنامه آموزشی را اتوماتیک می‌نماید و امکانات جدیدی در اختیار قرار می‌دهد.

با توجه به تعریف ذکر شده خصوصیات یک سیستم مدیریت فراگیری استاندارد عبارتست از :

- LMS افرادی که درس مشخصی را می‌خواهند هدایت می‌کند و به آنها می‌گوید که این درس در کجای مجموعه درسی مورد نظر قرار می‌گیرد، چه زمانی در دسترس آنها خواهد بود و چگونه به آنها تحویل داده خواهد شد (از طریق کلاس درس مجازی، به صورت برخط، روی CD-ROM...) و برای گذراندن آن چه پیش‌نیازی مورد نظر است؟  
- زمانی که دانش‌آموز یک درس را تمام کرد LMS وظیفه مدیریت آزمون را به عهده می‌گیرد، نتایج را گزارش می‌دهد و مرحله بعدی را پیشنهاد می‌کند.

- LMS باید امکان مدیریت ثبت‌نام و ذخیره اطلاعات شخصی دانش‌آموز را بدهد، قوانین را تنظیم کند، آموزگاران را مشخص کند، امکان دسترسی مدیران به پایگاه داده‌های آموزشی را در اختیار بگذارد، گزارش‌های استاندارد و بنا به نیاز روی تک‌تک افراد یا گروهایی از آنان بسازد.

- سیستم باید Scalable باشد یعنی با فزونی کاربران، گسترش یابد.

- تمام این توانایی‌های سیستم باید به کمک رابط کاربر آسان در اختیار قرار گیرد.

- برای یک LMS بسیار مهم است که مجموعه وسیعی از دروس تولید شده توسط تولیدکنندگان مختلف را پشتیبانی کند. این پشتیبانی باید به‌سادگی و بدون دردسر اضافی صورت گیرد. بنابراین LMS باید از استانداردهای جهانی پشتیبانی نماید.

- ارزشیابی، آزمون و امتحان جزء ذاتی این سیستم است. LMS باید این سه را پوشش دهد.

- LMS در برگیرنده پایگاه داده‌ها از اطلاعات دانش‌آموزان به همراه امکانات مدیریتی این اطلاعات است.

- LMS وظیفه مدیریت منابع آموزشی، ارتباط با کلاس‌های مجازی و سیستم LCMS و نرم‌افزارهای پیرامونی تجزیه و تحلیل روند آموزش را نیز به عهده دارد.

- LMS باید گروه‌های کاربران را مدیریت کند، به هر کدام اجازه دهد که درسی را که توسط LCMS یا ابزار دیگری توسعه داده شده است را اجرا کند.

- این سیستم باید ضمن ارائه محتوا، پیشرفت هر کاربر را Bookmark نماید.

- LMS محل دستیابی به مجموعه‌ای گسترده از منابع آموزشی است. نیاز افراد به گذراندن درس مشخص را تشخیص می‌دهد، آن درس را در مجموعه درسی مورد نظر قرار می‌دهد و به شخص اطلاع می‌دهد که این درس چه زمانی و چگونه در دسترس وی خواهد بود و پیش‌نیازهای این درس چیست.

- زمانی که فراگیرنده درس را تمام کرد، LMS وظیفه مدیریت آزمون را به عهده می‌گیرد، نتایج را گزارش می‌دهد و مرحله بعدی را پیشنهاد می‌کند.

- در سیستم‌های LMS که آموزش برخط یا On Line را پوشش می‌دهند، امکانات زیر قطعاً باید در نظر گرفته شود:

- مکانیزم‌های ارائه دروس بر مبنای سیستم‌های مختلف کاربردی
- مکانیزم هزینه‌بری (نه تنها به لحاظ مالی بلکه منابعی که از سیستم به خود اختصاص می‌دهد).

- امکانات Bookmark برای دروس On Line
- امکان Down load دروس برای آموزش Off Line و در صورت امکان چاپ

LMS های موجود بسته به پیچیدگی مورد نظر می‌تواند در یکی از این چهار سطح باشد

:

۱- پایه‌ای‌ترین این محصولات، تنها ابزاری برای ارائه درس هستند، در واقع نه یک LMS که تنها یک Player برای دروس On Line هستند. این ابزارهایی هستند که نصب می‌شوند تا محصولات یک تولید کننده را نمایش دهند.

۲- LMS های سطح پایین - اینگونه ابزارها تنها ارائه و مدیریت دروس را به عهده دارند. آن‌ها مشخص می‌کنند چه کسی از دروس استفاده کرده یا آن را به صورت کامل گذرانده است و گزارش‌هایی از نحوه استفاده از این درس را ارائه می‌کند.

۳- LMS های سطح متوسط علاوه بر امکانات LMS سطح پایین امکانات بسته‌بندی دروس برای تهیه دوره‌های آموزشی و اختصاص فراگیرنده به این دوره‌ها را فراهم می‌کنند.

۴- LMS های سطح بالا علاوه بر امکانات سطوح دیگر، امکانات کامل یک پورتال آموزشی را فراهم می‌کنند. این امکانات ارائه و پشتیبانی انواع مختلف آموزش الکترونیکی و سایر روش‌های سنتی آموزشی را به عهده دارند.

وظایف اصلی یک LMS را می‌توان چهار دسته تقسیم نمود:

- وظایف مرتبط به ثبت نام دانش آموزان: شامل ثبت جزئیات شخصی افراد و کلیه مراحل وابسته به آن (-) در اینجا منظور کلیه افراد درگیر با LMS یعنی دانش آموزان، اساتید، مدیران آموزش و در صورت نیاز والدین (-) که منجر به ارائه User ID و Password به آن‌ها می‌شود.

- وظایف مرتبط به دروس، مانند:

- پیش‌نیازهای دروس

- زمانی که برای گذراندن درس در نظر گرفته شده است.

- وظایف مرتبط با پیگیری پیشرفت دانش آموزان:

- ثبت قسمت‌هایی که از درس گذرانده شده است (bookmark)

- آزمون‌ها و نتایج آن‌ها

- پیشنهاد گذراندن درس بر مبنای وضعیت دانش آموزان

- جایگزین کردن درس بر مبنای پیشرفت دانش آموز

- وظایف مرتبط با گزارشات

یک LMS مناسب باید طیف وسیعی از گزارشات را پوشش دهد. گزارش دو ذی‌نفع

دارد. گزارش "دربارۀ که" و "گزارش" به که"

کاربران این سیستم ۴ شخصیت دانش آموز- استاد- مدیر آموزش و مدیر سایت هستند.

بنابراین گزارشان می‌توانند در مورد فعالیت‌های هریک از این ۴ شخصیت به هر یک از ۴ شخصیت باشد.

این ماتریس گزارش‌دهی در صورت صلاحدید می‌تواند خانه‌های خالی نیز داشته باشد. از

طرفی سیستم LMS در خدمت یک سیستم مدیریتی کلان‌تر قرار دارد. بنابراین مجموعه

گزارشات عملکردی برای تشخیص راهبردهای آتی سازمان در قالب یک سیستم مدیریت

اطلاعات، تولید و در اختیار ساختار مدیریتی قرار می‌گیرد. این گزارشات می‌تواند به شناخت گرایش‌های دانش‌آموزان، شناخت کارایی سیستم آموزش الکترونیک، شناخت منابع مصرف شده و مورد نیاز، بودجه‌بندی و ... کمک شایانی نماید.

لازم است تا در قالب طراحی انجام شده و در دل استاندارد که دقیقاً باید رعایت شود یک مجموعه ماژولار ایجاد شود. این مجموعه می‌تواند یک سیستم باشد که در اصطلاح Scale شود و با LMS‌های جداگانه و در چهارچوب استانداردها، ارتباط تنگاتنگی داشته باشد، بنابراین سیستم LMS پیشنهادی باید دارای ماژول‌های زیر باشد:

۱- مدیریت ثبت‌نام فراگیران

۲- مدیریت اطلاعات فراگیران

۳- مدیریت دروس

۴- موتور ارزیابی

۵- محیط تشریک مساعی یا Collaboration

۶- انبار اطلاعات فراگیران

۷- سرویس از راه دور

کاربران این سیستم در قالب ۴ شخصیت متمایز می‌شود.

۱- فراگیر

۲- استاد

۳- مسئول آموزش

۴- مدیر سایت

هریک از ماژول‌ها در قبال هر یک از این ۴ شخصیت وظایفی به عهده دارند. به این نکته دقت شود که LMS طراحی شده براساس کمبودها و یا توانایی‌های عمدتاً ارتباطی و سخت‌افزاری می‌تواند شکل ساده شده‌ای از وظایف را به عهده بگیرد اما هم خطوط کلی وظایف و هم ۴ شخصیت معرفی شده در تمام LMS‌ها وجود خواهند داشت.

حداقل وظایفی که برای هر یک از ماژول‌ها در مقابل هر یک از شخصیت‌های سیستم

می‌توان تعریف نمود به شرح زیر است:

## ۱- ماژول مدیریت ثبت نام

این بخش وظیفه سازمان دهی تمام مراحل مرتبط با ثبت نام فراگیرنده را به عهده دارد. اهم فعالیت های این بخش عبارتند از:

- ارسال درخواست ثبت نام در درس / دوره / کلاس
- پیگیری درخواست توسط دانش آموز
- مشاهده درخواست های رسیده و بررسی آنها توسط مسئول آموزش
- امکان برقراری تماس با درخواست کننده
- پیگیری درخواست توسط دانش آموز
- ثبت نام فرد به عنوان دانش آموز
- تعریف دانش آموز در دوره مورد نظر
- تعیین شناسه کاربری و رمز عبور
- ارائه اطلاعات شخصی، تغییرات اطلاعات شخصی و رمز عبور و ...

## ۲- ماژول مدیریت اطلاعات

این بخش وظیفه ارتباط با سایر بخش ها در رابطه با دریافت و ارسال اطلاعات به آنها را دارد. از طرفی خود این بخش به طور مستقیم از طریق رابط کاربر با کاربران در ارتباط خواهد بود.

اهم وظایف این واحد عبارتست از:

- ارائه خدمات به مدیریت دروس
- ارائه خدمات به موتور ارزیابی
- ارائه خدمات به مدیریت ثبت نام
- ارتباط با سایر LMS ها از طریق سرویس راه دور
- مدیریت اطلاعات دانش آموزان
- ارائه اطلاعات دانش آموزان به کاربران رده های مختلف این امر می تواند شامل سه رده اطلاعات دانش آموز باشد



- اطلاعات شخصی مانند نام، نام خانوادگی، آدرس و ...
- اطلاعات محیط ارتباطی مانند نوع سیستم عامل، طریقه ارتباط با شبکه و ...
- اطلاعات تحصیلی شامل
- اطلاعات کارنامه‌ای
- وضعیت گذراندن دروس (ثبت نام کرده، شروع کرده، درس را کامل کرده، گذرانده و ...)
- ارائه امکان جستجوهای مختلف در اطلاعات شخصی افراد
- امکانات گزارش گیری متفاوت از دانشجویان و اطلاعات آنها
- مدیریت اطلاعات سایر کاربران (مانند اساتید، مدیران آموزش، والدین دانش آموزان و ...)
- مدیریت کنترل سطوح امنیتی کاربران

### ۳- ماژول مدیریت درس

مدیریت دروس وظیفه ارائه اطلاعات دروس به بخش‌های دیگر سیستم را به عهده دارد و از طرفی خود از طریق رابط کاربر اطلاعات مورد نظر را در اختیار کاربران قرار دهد. مهم‌ترین جنبه وظایف این بخش ارتباط آن با LCM است. سایر وظایف این بخش را مشاهده می‌کنید:

- ارائه خدمات به بخش اطلاعات فراگیران
- ارائه اطلاعات دروس / رشته / دروه
- مدیریت محتوای‌های آموزشی
- مدیریت اخبار
- مدیریت منابع استفاده شده در دروس
- مدیریت منابع استفاده شده در کلاس‌های مجازی
- ارائه فهرست و اطلاعات دروس و منابع
- ارائه پیش‌نیازها

#### ۴- ماژول موتور ارزیابی

وظیفه این ماژول نه طراحی سؤال بلکه برگزاری آزمون و فعالیت‌های مرتبط با آن است. این بخش نیز خدماتی به سایر بخش‌ها ارائه می‌دهد که در زیر به خطوط کلی آن می‌پردازیم:

- ارائه خدمات به بخش انتخاب مرحله بعدی درس در فاز تحویل درس (Delivery) از سیستم LCMS
- ارتباط با سیستم اطلاعات فراگیران و دریافت و ارائه خدمات از / به آن
- ارائه خدمات به محیط تشریک مساعی یا Collaboration
- برگزاری آزمون و امتحانات دانش‌آموزان
- ارائه امکان شرکت در آزمون و امتحان
- تولید نتایج آزمون و امتحان
- ارائه نتایج در سطوح مختلف کاربری به کاربران سیستم

#### ۵- محیط تشریک مساعی

یکی از مهم‌ترین بخش‌های یک سیستم LMS محیط تشریک مساعی آن است که بسته به امکانات ارتباطی و سخت‌افزاری سیستم و تعداد کاربران می‌توان از یکی از روش‌های تشریک مساعی بهره برد. این روش‌ها از ارسال و دریافت سؤال و جواب‌ها بین دانش‌آموز و استاد از طریق یک نامه الکترونیکی ساده آغاز می‌شود.

البته روش بهینه در این مورد در ایران با توجه به تنگناهای ارتباطی (محدودیت‌های مخابراتی) و مسائل فرهنگی بهره‌گیری از امکان web mail با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی است - تا بحث‌هایی مانند whiteboard و blackboard و امکانات گپ (Chat) مبتنی بر متن با گپ صوتی و در نهایت کلاس‌های مجازی مبتنی بر نوعی Video conferencing.

وظیفه این بخش صرفنظر از اینکه کدامیک از روش‌ها مورد نیاز ما است یکی است و آن امکان اضافه کردن

#### ۱- نوعی همزمانی (Synchronization) در ارائه دروس

## ۲- امکان ارائه دروس با یاری مدرس (Instructor-led)

### ۳- امکان ایجاد تعامل بین دانش آموزان با یکدیگر و دانش آموزان با اساتید

بنابراین می توان محیط تشریک مساعی مختلفی با توجه به داشته ها و امکانات و نیازها فراهم دید. اما این ماژولها از هر روشی که استفاده نمایند وظایف زیر را به عهده خواهند داشت:

- امکان نسبت دادن کلاس های مجازی (از اتاق گفت وگو تا کلاس مجازی مبتنی بر تصویر) به دروس
- امکان تعریف کلاس و انتساب دانش آموزان و اساتید به کلاس
- ارائه امکان مشاهده محتویات کلاس و ثبت آن (ثبت گفت وگوها) برای استفاده ها بعدی دیگران
- امکان پیش ثبت نام در کلاس ها
- برقراری امکان ارتباطی به روش مناسب با رسانه ارتباطی
- امکاناتی مانند انجمن های هم علاقه، کتابخانه های فایل انجمن ها و ...
- امکان گروه بندی کاربران
- امکان ارسال و دریافت پیغام های شخصی
- امکان جستجو در پیغام ها
- امکان ارائه بولتن کلاس ها
- مدیریت پرسش و پاسخ بین دانش آموزان با یکدیگر و دانش آموزان با اساتید
- امکان ارائه پیام های عمومی به تمامی کاربران یا کاربران گروه خاص
- امکان تماس با مسئول سیستم

همانگونه که قبلاً ذکر شد وظایف بالا مجموعه وظایف حداقلی یک سیستم مدیریت فراگیری است که بسته به امکانات و محیط اجرا می توان از این حداقل فراتر رفت.

اما نکته مهم در این میان صرف نظر از آنکه در داخل سیستم از چه روشی بهره می گیریم - این است که به هنگام ارتباطات داخل یک LMS و یک LMS یا LCMS همجوار و نیز در ارتباط مابین سیستم های مختلف LMS از مجموعه استانداردهایی استفاده کنیم که با یکدیگر خوانایی کامل داشته باشد پس از توضیح کامل LMS و سپس LCMS به این

استانداردها اشاره خواهد شد و مجموعه اطلاعات مورد نیاز ترسیم می‌شود تا انجام این وظایف ممکن گردد.

## سیستم مدیریت محتوای آموزشی Learning Content Management System باید چه خصوصیتی داشته باشد؟

برای آنکه بتوان تصویر روشن و مشخصی از سیستم مدیریت محتوای آموزشی داشت لازم است تا نگاهی به روش کار سنتی تولید دروس داشته باشیم.

در روش جاری، تولید دروس الکترونیکی بر مبنای سوابق کاری یک تولید کننده، به وی سفارش داده می‌شود. تولید کننده به کمک کارشناسان خود ابتدا متن علمی مرتبط با درس را آماده می‌کند و به تصویب می‌رساند سپس در قالب یک سناریو و Story board روند تولید نرم‌افزار چندرسانه‌ای را پی می‌گیرد. در این حالت تولید کننده به گروه‌های مختلف تهیه کنندگان تصاویر، تصاویر متحرک (اعم از فعال و غیرفعال)، کلیپ‌های صوتی و تصویری سناریوهای هر بخش را ارائه می‌کند و در انتها مجموعه مواد آموزشی تهیه شده را در قالب یک بسته نرم‌افزاری آماده و ارائه می‌نماید.

برای اینکه تصویر بهتری از معایب این سیستم سنتی داشته باشیم خواننده را دعوت به تعمق در نکات زیر می‌نماییم:

- محتوای آموزشی ارائه شده در این روش برای تمامی شنوندگان مختلف، سلايق گوناگون و نیازهای متفاوت قابل استفاده نیست. زیرا افراد الگوهای یادگیری متفاوت و پیش‌فرض‌های گوناگونی دارند.
- آیا محتوای آموزشی که به این روش تولید می‌شود در زمان مناسبی به دست مصرف کننده می‌رسد. اگر تا چند سال آینده هیچ تولید کننده‌ای یک درس خاص را تولید نکرده بود، علاقمند به گذراندن این درس باید چه کند؟
- هزینه‌های زیادی برای تولید یک درس صورت می‌گیرد که با توجه به رشد فناوری اطلاعات ظرف حداکثر ۲ سال غیرقابل استفاده می‌شود. نتیجه این هزینه‌ها باید قابل استفاده مجدد باشد.

- برای تولید کننده یک درس آماده‌سازی همه اجزای مورد نیاز برای یک درس (مثل فیلم، انیمیشن و ...) زمان و هزینه زیادی می‌طلبد.
- چرا باید خود را از تشریک مساعی متخصصین مختلف برای تولید یک درس با کیفیت بالا محروم نماییم. در حالیکه در روش فعلی انرژی و هزینه بسیاری برای اینکه تمام صاحب نظران را در تولید یک درس شریک کنیم، مورد نیاز خواهد بود.
- محتوا باید بر روی رسانه‌های مختلف برای شرایط و نیازهای متفاوت آماده شود.
- معلمین باید بتوانند از اجزای آماده شده استفاده کنند و با سلیقه خود دروس ویژه خویش را بسازند.
- معلمین و دانش‌آموزان باید بتوانند اجزای یک درس (مثلاً یک تصویر متحرک) را بسازند و در اختیار همگان قرار دهند.

هر برنامه کاربردی برای اجرا نیاز به منابع ویژه ای دارد. به عنوان مثال گروهی از این منابع می‌توانند رسانه‌های مختلف مورد استفاده در برنامه باشند، یک تصویر، یک تصویر متحرک، یک تکه متن، یک صفحه HTML و ... همگی جزئی از منابع یک نرم‌افزار آموزشی هستند. توزیع شدگی این منابع در اینجا می‌تواند برقراری امکان استفاده از منابع ذخیره شده در محل‌های مختلف باشد. با این روش از یک تصویر مناسب، افراد مختلف می‌توانند در نرم افزارهای تألیف شده توسط خودشان استفاده کنند. یکی دیگر از منابع مورد نیاز سیستم نیروی انسانی است (به عنوان مثال یک مؤلف نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای) توزیع شدگی در این مثال به معنی آن است که مؤلفین مختلف در داخل یک سیستم تشریک مساعی می‌توانند از فواصل دور به تألیف یک نرم‌افزار آموزشی بپردازند.

محیط‌ها و ابزارهایی که در مثال‌های بالا به آن اشاره شد همگی در قالب یک LCMS جای می‌گیرند. علاوه بر مسئله تولید دروس مسئله هدایت آموزشی دانش‌آموزان و پیگیری فعالیت‌های آموزشی (Tracking) آنان نیز جزئی از وظائف این سیستم است.

یک LCMS را می‌توان یک سیستم مدیریت دانش (Knowledge Management System) دانست که امکان جمع‌آوری اطلاعات در اشکال و قالب‌های گوناگون، نگهداری آن‌ها در انبارها و بسته‌بندی آن‌ها به صورتی که امکان Modularity، به اشتراک گذاردن،

دوباره استفاده کردن، مدیریت و نمایش آن‌ها به صورت یک درس آموزشی وجود داشته باشد.

LCMS برای تبدیل اطلاعات به محتوای آموزشی متعامل و ارائه محتوا به روش‌های مختلف نمایش برای اهداف متفاوت آموزشی و مخاطبین گوناگون آماده می‌شود. به عبارت ساده‌تر LCMS برای تبدیل دانش مشخص به محتوای مشخص آموزشی به‌وجود آمده است. LCMS مدیریت اطلاعاتی را که به‌صورت اشیای آموزشی (Learning Objects) جمع‌آوری شده و در انباره اشیای آموزشی نگهداری می‌شوند را به عهده دارد.

اشیای آموزشی بسته‌های اطلاعاتی با محتوای آموزشی هستند که قابل به اشتراک‌گذاری و قابل استفاده مجدد هستند. این اشیاء می‌توانند به‌صورت مجزا یا در ترکیب‌های مختلف با یکدیگر دروس را بسازند. هر شیئی آموزشی می‌تواند ساخته شده از یک رسانه یا ترکیبی از رسانه‌های مختلف باشد که برای هدف آموزشی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. در سیستم‌های آموزش الکترونیکی مبتنی بر وب یک شیئی آموزشی می‌تواند شامل اجزائی در هر قالب اطلاعاتی باشد که از طریق وب قابل ارائه است.

در تعریف ما شیئی آموزشی می‌تواند یک صفحه اطلاعاتی به همراه تصویر یا انیمیشن یا فیلم و ... باشد که یک موضوع آموزشی را ارائه می‌نماید و آن را به اتمام می‌رساند. یک شیئی آموزشی نیز می‌تواند سؤال یا سؤالات یک آزمون باشد.

ابرداده‌ها مشخصات ویژه هر شیئی آموزشی را تعریف می‌کنند. ابرداده می‌تواند نمایانگر موضوع، عنوان، سازنده، تاریخ، کلمات کلیدی، نوع رسانه، زبان مورد استفاده، سطح دسترسی کاربر، اهداف آموزشی، پیش‌نیازها، سطح تعامل، زمانی که برای گذراندن محتوی لازم است و ... باشد. یک شیئی آموزشی یک ماژول پایه‌ای محسوب می‌شود که از آن کل درس ساخته می‌شود.

Assetها هر جزء پایه‌ای سیستم‌های آموزشی هستند. یک کلیپ فیلم یا انیمیشن یا صدا، یک صفحه متن یک تصویر و ... که در ترکیب با یکدیگر LO را می‌سازند یک Asset نامیده می‌شود. هر Asset نیز باید در انباره سیستم ذخیره شود و به روشنی با ابرداده‌های خود تعریف گردد تا قابل بازیابی و استفاده مجدد باشد.

- با این تعابیر می توان به روشنی وظیفه یک LCMS را مشخص نمود.
- باید بتواند انباره اشیای آموزشی و Asset ها را مدیریت کند.
- براساس ابر داده های اشیای آموزشی و Asset ها در داخل انباره اشیای آموزشی و Asset ها جستجو نماید.
- اشیای آموزشی و asset ها را اضافه، حذف کند و یا جایگزین نماید.
- گزارش هایی در رابطه با محل استفاده از اشیای آموزشی و Asset ها در اختیار قرار دهد.
- ابزارهای موجود در LCMS باید بتواند به ساخت اشیای آموزشی کمک کنند (ابزارهای تالیف)
- اشیای آموزشی را در ترکیب های مختلف در کنار یکدیگر قرار دهد و یک درس بسازد.
- امکان تغییر توالی اشیای آموزشی را بدهد.
- به کاربران در سطوح مختلف امکان پیدا کردن اشیای آموزشی، ترکیب آنها با یکدیگر و انتساب آنها به دیگر افراد را بدهد.
- مدیریت مجوزهای مختلف برای فعالیت های گوناگون مثل تهیه متن، تهیه گرافیک، ویرایش و بازبینی شیء آموزشی و ...
- LCMS باید خروجی را در رسانه های مختلف تولید کند. (و برای روش های مختلف تحویل کاربر)
- LCMS مدیریت نسخه های مختلف یک شیء آموزشی را به عهده دارد. (Versioning)
- کنترل قفل کردن سیستم تا چند کاربر همزمان بر روی یک قسمت یکسان تغییر ندهد.
- آرشیو کردن اشیای قدیمی تر
- کنترل تاریخ/ زمان تغییرات
- امکان workflow روی سیستم برای کنترل و نظم دهی روند تولید به ویژه در سیستم هایی که به صورت توزیع شده کار می کنند امکان بسیار مهمی است.

- امکان بهره‌گیری تعداد نامحدودی از دروس از یک شیء آموزشی یا Asset (بدون تکثیر آن)
- جستجوی اشیای آموزشی بر مبنای اطلاعات مندرج در آن (علاوه بر اطلاعات ابر داده‌ها)

LCMS علاوه بر وظایف فوق که در دو بخش تألیف و ترکیب محتوای آموزشی کاربرد دارد وظایف مرتبط با تحول محتوی به کاربر را نیز دارد. بر این اساس برنامه حرکتی کاربر در فصول مختلف یک درس و ارائه پیشنهاد برای ادامه کار وی بر اساس نتایج آزمون‌ها و پیش آزمون‌ها (که در اصطلاح پیگیری یا Tracking) نامیده می‌شود از مجموعه وظایف LCMS پیشنهادی است.

#### ابزار تألیف

یکی از اجزای اصلی سیستم مدیریت محتوی، ابزار تألیف است. ابزار تألیف می‌تواند به لحاظ عملی مستقل از سیستم مدیریت محتوی قرار داشته باشد ولی ارتباط کاملی با آن دارد. ابزار تألیف (Authoring tool) همانگونه که از نام آن برمی‌آید یک بسته نرم‌افزاری است که به مؤلف یک درس‌افزار کامپیوتری یاری می‌رساند تا یک درس چندرسانه‌ای متعامل تولید کند. اجزای اصلی این بسته عبارتند از:

- امکاناتی که به مؤلف - که می‌تواند دانش کامپیوتر محدودی داشته باشد - یاری می‌رساند تا Asset های آموزشی را در کنار یکدیگر بچیند تا به هنگام اجرا در یک صفحه نمایش دیده شوند.
- به اجزای صفحه امکان تعامل با کاربر را اضافه کند.
- امکان اینکه از ترکیب صفحات نمایش یک شیء آموزشی بسازد را فراهم کند. این مجموعه می‌تواند یک درس و یک سؤال باشد.

تجزیه و تحلیل کار انجام شده توسط دانش‌آموز به عهده ابزار مؤلف است و نتایج آماری این کار (درس را تمام کرد یا نیمه‌کاره گذاشت، به سؤال درست پاسخ داد یا خیر و...) از شیء آموزشی به LMS و LCMS انتقال داده می‌شود.



ابزار تالیف باید بتواند خروجی‌های قابل اجرا بر روی وب - برای دروس تحت وب - و برای ارائه بر روی CD-ROM تولید نماید.

- ابزار تالیف باید بتواند مجموعه وسیعی از انواع سؤالات را پشتیبانی نماید.
- تعامل‌های به اشکال مختلف را پشتیبانی نماید. ابزار این تعامل عموماً می‌تواند ماوس یا صفحه کلید باشد.
- بتواند در محیط‌های گرافیکی مورد نظر ما عمل نماید.
- امکان کار با فونت‌های استاندارد را داشته باشد.
- امکانات چندرسانه‌ای را پشتیبانی نماید.
- از مجموعه استانداردهای ارائه شده در جهت ارتباط با انبار محتوی و سیستم‌های LMS و LCMS تبعیت نماید.
- خروجی آن Multiplatform باشد و به سکوی نرم‌افزاری ویژه‌ای وابستگی نداشته باشد.
- کاربران با دانش کامپیوتری محدود بتواند به راحتی با آن کار کنند.
- از استانداردهای ارائه شده در جهت تولید سیستم‌های On Line یا Off Line تبعیت کند.

سیستم ارائه شده در بالا توانائی آن را دارد تا تمامی نیازهای یک سیستم آموزش الکترونیکی مبتنی بر وب را پوشش دهد اما طبیعی است که ما نیازمند گسترش آن به سمت سیستم‌های Offline نیز هستیم زیرا در ایران امکانات ارتباطی مناسب برای بهره برداری تمامی افراد از محیط اینترنت فراهم نیست . علاوه بر این بحث در کشورهای توسعه یافته که از بستر ارتباطی مناسبی برخوردار هستند نیز کمابیش اثری از آموزش‌های مبتنی بر کامپیوتر بر روی CD-ROM یا به صورت Off Line را می‌بینیم. دلیل این امر آن است که هنوز هم اینترنت در بسیاری از مناطق جهان ابزاری مناسب برای انتقال حجم زیادی از اطلاعات نیست. بنابراین برای حمل و نقل و ارائه رسانه‌های (Assets) حجیم عموماً از همان روش معمول یعنی دروس چندرسانه‌ای موجود بر CD-ROM استفاده می‌شود.

در این طراحی روش ارائه را به شرح زیر در نظر می گیریم تا امکان هرگونه بهره برداری از سیستم آموزشی داده شود.

- بستر ارائه دروس ، سه حالت "از طریق اینترنت به صورت On Line" و "از طریق اینترنت به صورت Off Line" و "برروی CD-ROM" است.
  - منظور از حالت OnLine آن است که کاربر تمامی درس و تعاملات مرتبط با آن را به صورت On Line طی می کند.
  - منظور "از طریق اینترنت به صورت Off Line" آن است که کاربر یک ماژول از دروس مورد نظر خود را به صورت یک بسته از طریق اینترنت یا اینترنت یا Download می نماید و سپس آنرا به صورت OffLine می گذارند.
- در هر سه حالت فوق اساس کار، برآن است که Asset های موجود در درس از قواعدی مشابه پیروی می کنند.
- ماژول های هر درس با همان شکل On Line برروی CD-ROM هم ارائه می شوند. با این تفاوت که Asset های موجود در CD-ROM می توانند از محدودیت های حجم ارائه شده پیروی نمایند.
- بنابراین CD-ROM می تواند مکمل یک درس روی وب از لحاظ Asset های موجود در آن باشد.

نکته دیگری که در ارائه درس برروی CD-ROM باید در نظر گرفته شود آنست که در این حالت باید وظایف بخش های زیر از LMS به درس روی CD-ROM منتقل شود:

- ۱- مکانیزم ثبت نام
  - ۲- مکانیزم آزمون و ثبت نتایج آزمون
  - ۳- مکانیزم ترتیب و توالی ارائه دروس بر مبنای فعالیت های دانش آموز
  - ۴- مکانیزم Bookmark
- مکانیزم ارتباط با سایت LMS برای انتقال اطلاعات ذخیره شده روی کامپیوتر کاربر به سیستم LMS .
  - مکانیزم ارتباط با سایت LMS برای برقراری امکان تعامل با استاد درس

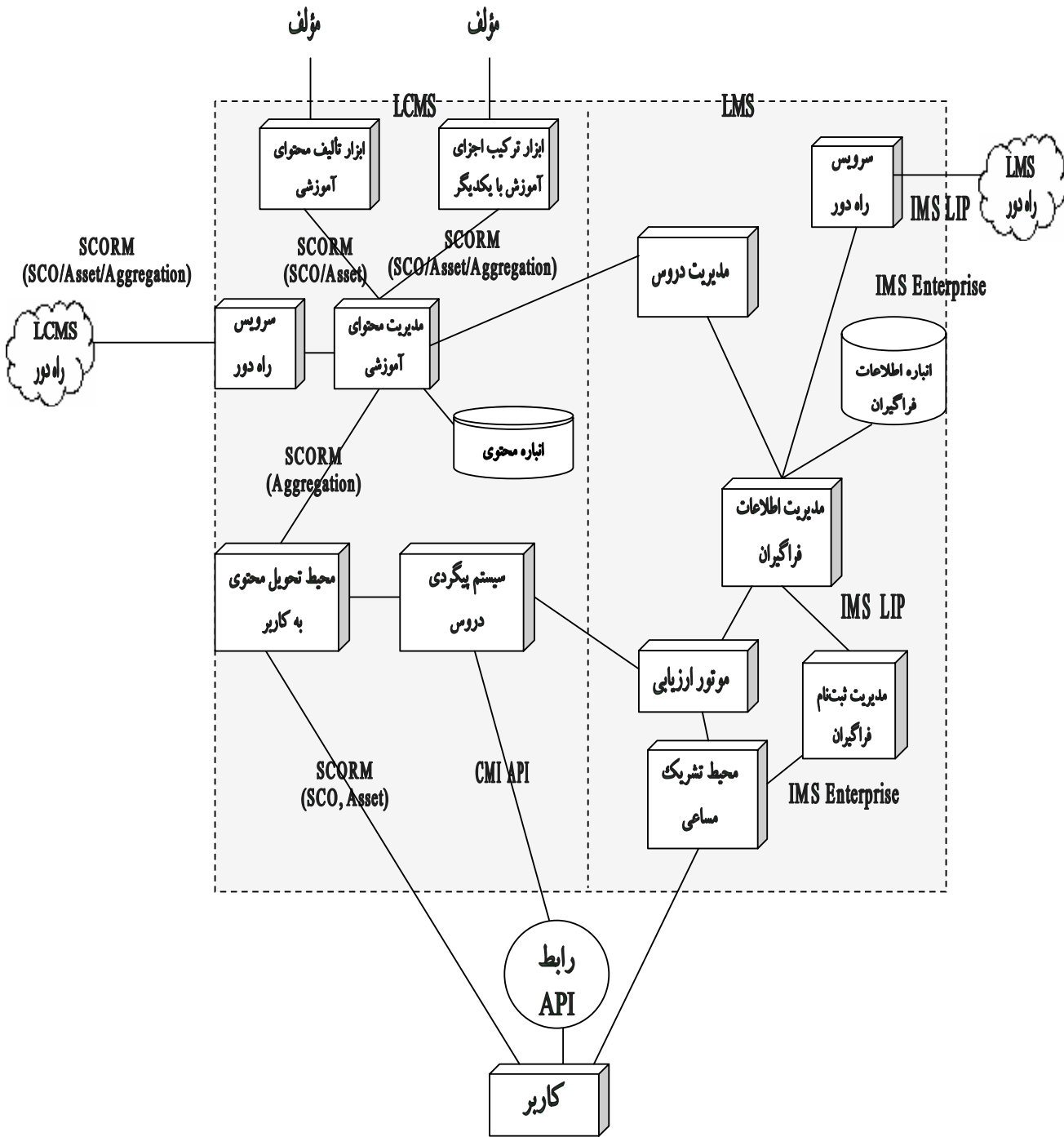
- مکانیزم ارتباط با سایت LMS برای بهره‌برداری از سؤال‌های جدید آموزشی و شرکت در انواع ارزشیابی‌ها
- مکانیزم ارتباط با سایت LMS برای بهره‌برداری از امکانات تشریح مساعی یا Collaboration
- مکانیزم ارتباط با سایت LMS برای برخورداری از امکانات گزارش‌گیری - گزارش‌دهی

حال که معیارها و استانداردهای سیستم‌های LMS و LCMS پیشنهادی را روشن کردیم در مورد استانداردهای پیشنهادی برای آن به بحث می‌پردازیم.

### نگاهی به استانداردهای مورد استفاده در این سیستم

یک LCMS در محیط چند کاربره، محیطی است که توسعه دهندگان مختلف می‌توانند محتوای آموزشی را به‌وجود بیاورند، ذخیره کنند، از آن استفاده مجدد نمایند، مدیریت کنند و آنرا تحویل فراگیر دهند. تمامی این فعالیت‌ها در ارتباط نزدیک با انباره اشیا آموزشی خواهد بود.

LMS روندهای مربوط به آموزش را به عهده دارد و LCMS مدیریت روند تولید و تحویل محتوای آموزشی را انجام می‌دهد. مجموعه استانداردهای مورد نیاز در این سیستم را بر روی خطوط ارتباطی بین اجزاء می‌بینیم.



به طور کلی، هدف از بهره‌گیری از استاندارد در سیستم‌های آموزشی آن است که ساختار داده‌ای یکسان و قراردادهای ارتباطی همخوانی مورد استفاده قرار گیرد و مجموعه سیستم‌های آموزشی و محتواهای درون آن قابل نقل و انتقال بین یکدیگر باشند. این امر موجب می‌شود تا تولیدات تمامی تولیدکنندگان قابل ارائه و اجرا در سیستم‌های LMS و LCMS طراحی شده توسط تولیدکنندگان دیگر باشد و محتواهای آموزشی آن قابلیت بازیابی مجدد نیز داشته باشد.

استانداردهای آموزشی و مشخصات آن را تحت ۵ رده مشخص می‌توان سازمان‌دهی نمود:

- **ابرداده:** اشیای آموزشی محتوای آموزشی باید به گونه‌ای برچسب بخورد که به روشی ساده قابل ایندکس شدن، ذخیره شدن و جستجو و بازیابی توسط ابزارهای مختلف (مانند ابزارهای مؤلف) در داخل انباره‌های گوناگون باشند.

به داده‌هایی که این وظیفه را انجام می‌دهد ابرداده شیئی آموزشی اطلاق می‌شود. سازمان‌های مختلفی استانداردهای ابرداده‌ها را ارائه داده‌اند. (LOM از انجمن IEEE و Dublin Core و غیره).

- **بسته‌بندی محتوی:** مشخصات بسته بندی محتوی و استانداردهای آن‌ها اجازه می‌دهد تا دروس از یک سیستم آموزشی به سیستم آموزشی دیگر منتقل شوند. مهم‌ترین استانداردهایی که در این زمینه طراحی شده عبارتند از:

IMS Content Packaging Specification

و

IMS Simple Sequencing Specification

و

ADL Shareable Content Object Reference Model

- **مشخصات فراگیران:** اطلاعات مشخصات فراگیران می‌تواند شامل داده‌های اشخاص، طراحی‌های آموزشی، تاریخچه آموزشی افراد، ارزشیابی‌ها و آزمون‌ها و میزان فعال بودن در بحث آموزش دیدن است. مهم‌ترین تلاشی که در این زمینه صورت گرفته است استاندارد IMS Learner Information Package (LIP) است.

- ثبت نام فراگیران: اطلاعات این بخش نیز در تحویل دروس به فراگیرنده و نحوه کار وی در هنگام ثبت نام مفید است.

استاندارد IMS Enterprise Specification و استاندارد Schools Interoperability Frame work از استانداردهای مفید در این بخش هستند.

انتقال محتواها: مهم ترین استاندارد این بخش نیز عبارتست از:  
ADL Sharable Content Object Reference Model (SCORM)

SCORM یک مدل بسیار مفید برای کار یک LMS به عنوان ارائه دهنده سرویس، ارائه دروس و پیگیری موقعیت محتوی و یادگیرنده است. اما این استاندارد در مورد روابط داخل LMS بحثی به میان نمی آورد. مدل پیشنهادی ما به طور جدی با مدل SCORM نزدیک است.

با توجه به پیچیدگیهای SCORM 2004 به نسخه ۱٫۲ آن اکتفا کرده ایم زیرا تا همین حد نیز قطعاً با مقاومت‌های بسیاری از تولید کنندگان روبرو خواهد شد.

از استانداردهای بسیار مفید دیگر مانند LIP و Q&TI که به مواردی مانند استاندارد مشخصات کاربران و استانداردهای ارائه سوالات می پردازد نیز در جای خود باید بهره گیری شود.

#### ساختار خدمات در سیستم پیشنهادی

هدف این بخش، ارائه مدل مفهومی معماری سرویس‌های یک سیستم آموزشی توزیع یافته و همخوان با سایر سیستم‌های آموزشی است. قبلاً به بحث در مورد مدل Functional پیشنهادی پرداختیم و اجزای آنرا کاملاً شناختیم و استانداردهای منطقی و کاربردی آنرا شناسایی نمودیم.

در این بخش به مدل سرویس‌های ویژه این سیستم می پردازیم. این مدل براساس فناوری وب سرویس پیاده سازی شده است تا یک راه حل استاندارد برای ارتباط سیستم‌های مدیریت فراگیری مختلف و سیستم‌های مدیریت محتوای گوناگون در اختیار قرار گیرد.

از دیدگاه خدمات وب (Web Service)، می‌توان با دقت بالایی اعلام کرد که خدمات وب کاملاً برای پیاده‌سازی مفهوم همخوانی بین سیستم‌ها (Interoperability) در مجموعه سیستم‌های آموزشی مناسب است زیرا:

- اطلاعات قابل مبادله بین سیستم‌های آموزشی (اگر استاندارد باشند) مانند LOM و بسته‌بندی محتوای IMS و ... تمامی بر مبنای استاندارد XML قرار دارند.
- ساختار خدمات وب مستقل از سکو و زبان است. این امر موجب می‌شود که همخوانی بین سیستم‌ها و توانایی گسترده شدن سیستم بین برنامه‌های کاربردی مختلف، سکوها و نرم‌افزاری گوناگون ممکن باشد.
- خدمات وب مدل برنامه‌نویسی واحدی برای توسعه دهندگان سیستم تحت اینترنت و اینترنت ارائه می‌دهد. از این رو توسعه دهندگان سیستم و بهره‌گیران از آن، امکانات فراوانی در کار با شبکه‌ها خواهند داشت.

این ساختار نشان می‌دهد که سیستم‌های آموزش الکترونیک متفاوت چگونه به مبادله پیام‌ها از طریق agentهای خدمات وب می‌پردازند. تأمین کننده خدمات سکویی است که دسترسی به خدمات را میزبانی می‌کند در ضمن محیط اجرای سرویس یا یک Service Container است. نقش این بخش مشابه نقش یک سرور در معماری خدمتگذار - خدمت گیرنده به هنگام مبادله پیام است.

تقاضا کننده خدمت، برنامه کاربردی است که به دنبال جستجو یا راه‌اندازی یک مبادله با یک خدمت است.

Discovery Agency یک مجموعه قابل جستجو از مشخصات خدمات است که توسط تأمین کننده خدمات نشر می‌یابد. اطلاعات آموزشی استاندارد شده که توسط XML نمایش داده می‌شود و با مشخصات فناوری SOAP پوشش داده شده است بین تقاضا کننده و تأمین کننده انتقال می‌یابد. تأمین کننده می‌تواند یک فایل WSDL نشر دهد که شامل مشخصات پیام و اطلاعات نقطه دریافت کننده باشد تا اجازه دهد یک تقاضا کننده پیام SOAP را تولید و به مقصد مورد نظر ارسال نماید.

با این روش می توان نگران تعدد احتمالی سیستم های مدیریت فراگیری و سیستم های مدیریت محتوا نبود و از طرفی مطمئن بود که تمام علاقمندان می توانند تحت پوشش این سیستم قرار گیرند.