

ارزیابی عملکرد یادگیرنده در سامانه‌های مدیریت یادگیری آموزش الکترونیکی با استفاده از پارامترهای استاندارد Scorm

لیلا جمال نیکوئی لنگرودی^۱، سعادت پورمظفری^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات و مدیریت (IT)، دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
nikouei@aut.ac.ir

^۲ هیئت علمی، دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
saadat@ce.aut.ac.ir

۱- مقدمه

آموزش الکترونیکی امروزه توجه بسیاری از دست‌اندرکاران آموزش را به خود جلب نموده و از مباحث و مصارف بسیار اساسی در اینترنت است. پیشرفت روزافزون فناوری اطلاعات باعث تغییرات بسیاری در زمینه‌ی آموزش و یادگیری در سطح مراکز آموزشی دنیا گردیده است و با ظهور تکنولوژی‌های نوین و ایجاد مراکز آموزشی مجازی، آموزش و یادگیری الکترونیکی جای خود را در این مراکز باز کرده است. چرا که عواملی چون کاهش هزینه‌ی آموزش، سهولت حضور در کلاس‌های آن‌لاین، تنوع دروس، زمان انتخاب دروس، کاهش هزینه‌ی رفت و آمد و انعطاف‌پذیری زیاد آموزش الکترونیکی، در گسترش این تکنولوژی مؤثر بوده‌اند. از طرفی استقبال دانشجویان از این شیوه‌ی نوین آموزشی در گسترش آن بی‌تأثیر نبوده است چرا که یادگیری الکترونیکی با توانش بالا برای آموزش کارآمد و مؤثر قادر است که دانش مورد نیاز را در هر محل و در سریع‌ترین زمان ارائه نماید.

آموزش الکترونیکی در ایران صنعتی نوپا در زمینه‌ی تکنولوژی آموزشی و آموزش از راه دور است و لازم است تا مراکز و مؤسسات آموزشی ایران به‌ویژه دانشگاه‌ها، با استفاده از الگویی مناسب با ساختار آموزشی و فرهنگی کشور، در زمینه‌ی طرح محیط‌های آموزشی مجازی بر اساس استانداردهای بین‌المللی همت گمارند و سعی در برطرف نمودن چالش‌های موجود نمایند که گاه همانند سدی مانع توسعه هرچه بیشتر این پدیده‌ی نوین می‌گردند. در این میان، اهمیت سنجش در تجربه‌ی آموزشی قابل چشم‌پوشی نیست. همان‌گونه که رونتری اشاره می‌کند «اگر قصد داریم حقیقت یک نظام آموزشی را کشف کنیم، باید به رویه‌ی سنجش آن نگاه کنیم». این یکی از نیازهای دائمی تعاملات آموزشی است. اجماع عمومی بر آن است که سنجش اساساً یادگیری را شکل می‌دهد، به‌ویژه اگر قصد اعمال رویکردی عمیق و هدفمند در یادگیری داریم (گریسون و آرچر ۲۰۰۰). تأثیر سنجش در یادگیری الکترونیکی تفاوتی با محیط‌های دیگر ندارد.

بنابراین داشتن مدلی برای ارزیابی به نحوی که مطابق با استانداردهای یادگیری الکترونیکی باشد، امری بسیار مهم در این مقوله می‌باشد. در این پژوهش ابتدا مفهوم ارزیابی را مورد بررسی قرار داده و به نقشی که در یادگیری الکترونیکی دارد اشاره می‌کنیم، سپس اشاره‌ای به استاندارد Scorm به عنوان پرکاربردترین استاندارد آموزش الکترونیکی داشته و در پایان، پارامترهای این استاندارد را که در ارزیابی یادگیرنده می‌تواند مفید باشد را معرفی می‌کنیم.

۲- ارزیابی و سنجش

سنجش به معنای شناخت دانشجویان و کیفیت یادگیری آنهاست. (رامسدن ۱، ۱۹۹۲)

با این‌که دو کلمه‌ی ارزیابی و سنجش گاه مترادف بایکدیگر به نظر می‌رسند، اما باید بین آن‌ها تمایز قائل شد. سنجش اشاره به نقش مهم آن در آموزش رسمی برای برآورد میزان دستیابی دانشجویان به اهداف آموزشی دارد. چنین سنجشی ضرورتاً چند بعدی است و می‌تواند شامل دستیابی به مهارت‌ها و قابلیت‌های رفتاری، شایستگی در کاربرد مهارت‌های شناختی، شامل توانایی ارائه‌ی راه‌حل‌های نقاد و خلاق برای مسأله‌های پیچیده و ویژگی نگرش رفتار، شامل توانایی نقادی، حمایت و علاقمندی باشد. عموماً سنجش در طول دوره‌ی درسی انجام می‌شود، از این‌رو بازخوردهائی تکوینی به دانشجویان می‌دهد و در پایان دوره‌ی درسی اطلاعات نهائی از دستاوردهای یادگیری به دانشجو و استاد ارائه می‌نماید.

ارزیابی اشاره به مقایسه‌ی یک واحد درسی، دوره‌ی درسی یا برنامه‌ای با معیارهای عملکرد و نتیجه دارد. ارزیابی جامع شامل حدود رضایت، دریافت یادگیری، هزینه و منافع هزینه و دیگر معیارهای موفقیت برنامه است که از سوی افراد مسول یا مشارکت‌کننده تعریف می‌شود. [۱]

۳- سنجش یادگیری الکترونیکی

در نوشته‌های گوناگون اشاره شده است که آموزش از راه دور و یادگیری الکترونیکی در ابتدا و عمدتاً درباره‌ی آموزش هستند، از این رو بخش بزرگی از حیطه‌های نظری و عملی در آموزش کیفی که در طول زمان در زمینه‌ی آموزش دانشگاهی توسعه یافته‌اند، با طرح سنجش برای یادگیری الکترونیکی رابطه‌ی مستقیم دارند. با این حال این نکته نیز درست است که محیطی که آموزش در آن انجام می‌شود، بر طراحی و فعالیت تاثیر می‌گذارد. محیط آموزش از راه دور با عوامل بسیاری درهم آمیخته که از آن جمله است: [۱]

- خاصیت واسطه بودن رسانه در ارائه و ارتباط
- نبود نزدیکی فیزیکی و زبان تن که در کلاس درس در بازخوردها از آن استفاده می‌شود
- نبود شناخت و کنترل کافی از جانب استاد بر محیط یادگیری عملی
- دشواری تایید صحت و حفظ حریم خصوصی در محیط‌های فراگیرنده و کاهش تعامل غیررسمی و خارج از کلاس در بعضی از روش‌های ارائه از راه دور

این تفاوت‌ها مجموعه‌ی کاملاً مشخصی از برنامه درسی پنهان را در یادگیری الکترونیکی ایجاد می‌کنند که به تمرکز دوباره و تنظیم مجدد هدف ارزیابی و سنجش کلاسی نیاز دارد. [۱]

۴- کارکردهای سنجش

دونوان، برنسفورد و پلگرینو^۱ (۱۹۹۹) در کتاب تاثیر گذار خود «افراد چگونه یاد می‌گیرند» از «سنجش محوری» به عنوان یکی از چهار ویژگی محیط‌های یادگیری کیفی یاد می‌کنند که بیشترین سود را برای یادگیری در سطح بالا دارند. سنجش محوری نه تنها غایت یا ارزیابی نهایی یادگیری دانشجویان را در بردارد، بلکه شامل سنجش مستمر، مکرر و تکوینی و جامع نیز هست. سنجش تکوینی در طول حرکت به سوی اهداف نهایی برای دانشجویان بازخورد ارائه می‌کند. دیرکس^۲ پنج کاربرد مهم سنجش را این گونه برمی‌شمرد: [۱]

- آگاه کردن دانشجویان از میزان موفقیت
- فراهم کردن اطلاعات خود ارزیابی برای فراگیر
- تعیین موقعیت دانشجویان در روش‌ها یا برنامه‌های تربیتی (اعتبار بخشی)
- انگیزش فراگیر
- ارزیابی میزان مؤثر بودن برنامه‌های آموزشی

با بررسی هر یک از این موارد، در ابتدا باید اشاره کنیم که تجربه‌ی آموزشی (حتی در محیط یادگیری الکترونیکی) فعالیت اجتماعی و هدف‌گرا است. از نظریه‌ی فعالیت کلاسیک می‌دانیم که انسان‌ها عموماً برای دستیابی به اهداف مشخص، عقلانی رفتار می‌کنند. این اهداف هم به صورت اجتماعی و هم به صورت فردی ایجاد و تعریف می‌شوند. کلاس رسمی وسیله‌ای می‌شود برای آن که یادگیری وضوح یابد، اندازه‌گیری شود و نتایج با صراحت در دسترس فراگیر قرار گیرد. بر طبق نظریه‌ی رفتارگرایی، می‌دانیم که انسان‌ها به هنگامی که فعالیت‌های هدفمند آنان مورد تقدیر قرار گرفته و پاداش داده شود، به احتمال زیاد ثابت قدم می‌شوند. بنابراین سنجش کمک می‌کند تا بازخورد مناسبی برای تلاش‌های یادگیری قابل توجه و چالش انگیز دانشجویان فراهم شود. [۱]

۵- سنجش کیفیت

اگر سنجش می‌خواهد به نتایج مورد نظر برسد باید به اهداف و فعالیت‌های دوره‌ی درسی پیوند داشته و سازگار باشد. بسیاری از ما تجربه‌ی طراحی «فعالیت‌های غنی سازی» یا «پیشنهادی» برای دانشجویان را داشته‌ایم و ملاحظه کرده‌ایم که بیشتر دانشجویان توجه بیش از حدی به ابزار دارند یا درگیر دیگر تعهدات خود هستند و نمی‌توانند تعهدی برای انجام تکالیفی که جزو واحدهای درسی نیست بدهند. با ضرورت ایجاد ارتباط بین تلاش و پاداش، ما اجباراً با سؤالاتی در مورد روش بهینه‌ی سنجش و پاداش دادن به دانشجویان برای مشارکت در کنفرانس‌های یادگیری الکترونیکی مواجه می‌شویم. واضح است که دانشجویان باید مشارکت در بحث‌های یادگیری الکترونیکی را همچون بخش مهمی از برنامه‌ی مطالعات درک کنند. از این رو فعالیت‌های سنجش باید با فعالیت‌های یادگیری الکترونیکی تلفیق گردند. استاد باید در عین حال مواظب باشد که با ارزیابی مفرط و مداخله‌ی شخصی، بیش از حد به گفت‌وگو سازمان ندهد. حضور اجتماعی محیط یادگیری الکترونیکی باید به اندازه‌ی کافی پذیرا و مثبت باشد تا دانشجویان از روی رغبت به پاسخ‌گویی و پشتیبانی از یکدیگر در رشد شناختی بپردازند. سنجش همیشگی و در هر موقعیت ممکن است دانشجویان را به این نتیجه برساند که گفت و گو «ابزار استاد» است و چیزی نیست که آنان برای پاسخ به نیازهای آموزشی خود و گروه خود بتوانند آن را پدید آورند یا تغییر دهند.

دانشجویان احساس می کنند که مشارکت آنان و یادگیری که از آن منتج می گردد، با امتیازاتی که استاد برای مشارکت در نظر گرفته است ارتباط دارد. از این رو مهم است که اساتید برای مشارکت دانشجویان چه به صورت غیر رسمی و از طریق تعاملات مکرر میان خودشان و چه به صورت رسمی و به وسیله سنجش ارزش قائل شوند. [۱]

۶- سنجش مشارکت

بسیاری از اساتید یادگیری الکترونیکی، برای مشارکت آن لاین دانشجویان امتیازاتی را به آن ها اختصاص می دهند. چنین پاداشی برای مشارکت، با آن چه در محیط آموزشی کلاس درس رخ می دهد متفاوت است. در کلاس درس برای حضور و مشارکت هیچ امتیازی داده نمی شود. اگر داده شود نیز بسیار اندک است. در تجربه ای آموزشی یادگیری الکترونیکی، گفت و گو جزء اصلی فرایند یادگیری است. پالوف و پرات (۱۹۹۹) بیان می کنند که با توجه به چنین تأکیدی در فرایند یادگیری، باید مشارکت در فرایند، مورد ارزیابی قرار گیرد و به گونه ای مناسبی پاداش داده شود. بیشتر دانشجویان بزرگسالان شاغل با فرصت محدود هستند، از این رو تمایل به مشارکت در فعالیت های حاشیه ای یا تکمیل کننده ای اهداف دوره درسی یا طرح سنجش ندارند. از این رو بسیاری از دوره های درسی یادگیری الکترونیکی مشاهده می کنیم که ۴۰ تا ۵۰ درصد کل امتیاز در نظر گرفته شده را به مشارکت دانشجویان اختصاص می دهند. بسیاری از سیستم های یادگیری الکترونیکی دارای توانایی ردگیری هستند که به اساتید امکان نظارت بر تعداد لاگ آن ها و مشارکت در انجمن های عمومی آن لاین را می دهد. از این رو بررسی سریع اطلاعات عمومی مربوط به مشارکت دانشجویان امکان پذیر است. با این حال شمارش تعداد مطالب ارسال شده معیار دقیقی برای بررسی رشد یا موفقیت دانشجو نیست. هم چنین از گرایش تعدادی از دانشجویان در آموزش رسمی به نگاه ابزاری به یادگیری آگاه هستیم. در این حالت دانشجویان به صورت راهبردی صرفاً بر اهداف مشخص شده توسط استاد تمرکز می کنند. همانند بسیاری از پژوهش های کیفی آموزشی سنجش کیفی دانشجو چند بعدی است و در آن از گستره ای از ابزارهای اندازه گیری استفاده می شود.

از سیستم های رایانه ای که زیربنای ارتباطات یادگیری الکترونیکی است می توان، در زمان مناسب برای بررسی کمی مطالب ارسالی دانشجویان استفاده کرد. بسیاری از پلتفرم های آشنا در شبکه ی گسترده جهانی مانند وب سی تی^۴ و تخته سیاه^۵ به صورت خودکار فهرست تعداد دانشجویان ارسال کننده ی مطلب را ارائه می کنند. این مطلب را می توان بر حسب تاریخ نویسنده موضوع یا دیگر ویژگی های پیام مشاهده نمود. هم چنین محاسبه ای اندازه ی مطلب ارسال شده ی دانشجو به وسیله ی رایانه نسبتاً آسان است، اما این کار اطلاعات سودمند زیادی به دست نمی دهد چرا که بسیاری از دانشجویان از دیگر دانشجویان یا نویسندگان خارجی نقل قول می کنند و تعدادی دیگر به ندرت این کار را انجام می دهند. اساتیدی که تعداد مطالب ارسال شده را محاسبه کرده و از راهبردها و سازوکارهای بازخوردی اندکی برای شکل دادن به کیفیت پیام ها استفاده می کنند، در جلب مشارکت محاسبه کرده موفق هستند اما مشخص نیست که این مشارکت اجباری کیفیت مباحثه و اهداف یادگیری را تحت تأثیر قرار بدهد. [۲]

برای تحلیل کیفی پیام های ارسال شده از طریق ارتباطات رایانه ای، راه های متنوعی وجود دارند که شامل تحلیل کمی محتوا و رابطه زنجیره ای یک پیام با پیام های دیگر می شوند. هم چنین می توان مطالب ارسال شده توسط فراگیران را از نظر ارتباط با دیگر مطالب تحلیل نمود تا مشخص شود چه دانشجویانی مطالب جدید ارسال کرده اند و کدام یک از دانشجویان به پیام دیگران پاسخ داده اند. نهایتاً این که دانش و هنر استخراج داده ها تا آن جا پیشرفت کرده است که فعالیت دانشجویان در وب را می توان از طریق وب لاگ هایی که تمام فعالیت یک سایت مشخص را ثبت می نمایند، ردگیری نمود. با این حال برای آن که بتوان از بیشتر این اندازه گیری های کمی در خارج از محیط الکترونیکی استفاده نمود، نیاز به کار زیادی وجود دارد. با این که تعداد مطالب ارسال شده ی دانشجویان می تواند برای استاد همچون بازخورد تکوینی راهنمائی سودمند در جهت شناسائی دانشجویان غیرفعال باشد، اما این ابزار برای ارزیابی دقیق بسیار تقریبی است.

شیوه ی دیگر ارزیابی مشارکت دانشجویان که از نظر تربیتی صحیح تر است، از ارزیابی کیفی مشارکت دانشجویان نتیجه شده است. این شیوه از سیستم های مدیریت دوره ی درسی یادگیری الکترونیکی که مطالب ارسالی دانشجویان را نشان می دهند، بهره می گیرد. با این حال مطالب ارسالی که با موضوع اصلی ارتباطی ندارند معمولاً پیام اصلی را کمرنگ می کنند. اساتیدی که وظیفه سنجش پیام های محیط را برعهده دارند باید تا حد امکان معیارهای سنجش خود را روشن سازند و این معیارها را در ابتدای دوره ی درسی مطرح سازند. چالش پیش روی اساتید توانائی استفاده از این راهبردهای کلی است به گونه ای که عینی بوده و به حد کافی قابل تکرار باشند تا نیازهای دانشجویان و مؤسسه را برآورده نمایند.

تعدادی از نویسندگان درباره ی راه های استفاده از مطالب ارسالی خود دانشجویان به عنوان مبنای فعالیت های یادگیری، سنجش دانشجو، یا هر دو مطالبی نوشته اند. معمولاً از دانشجویان در پایان دوره ی درسی درخواست می شود که مشارکت و مستندات خود در زمینه ی یادگیری را با نوشتن قطعه گزارشی که نقل قول از مطالب خودشان در دوره درسی است، ارائه نمایند. باید دانشجویان را در استخراج نقل قول به منظور توضیح مشارکتشان هدایت کرد. بدیهی است دانشجویانی که مشارکت نکرده اند قادر نخواهند بود مرجعی در مطالب خود پیدا کنند و از این رو عموماً امتیازات کمتری در سنجش پروژه اخذ می کنند. با انتخاب مطالب مناسب ارسال شده، تظاهر به یادگیری نماید و راه را برای دانشجویانی که مشارکت نداشته اند (ناظر بر بحث و غیر فعال) را فراهم نماید. [۲]

۷- فعالیتهای سنجش

هریک از فعالیتهای و راهبردهای به کار گرفته شده برای سنجش یادگیری دانشجو دارای کمبودهایی در زمینه‌ی روش‌شناسی و معرفت‌شناسی است. انجام موفقیت‌آمیز این سنجش‌ها چالشی دشوار است. به منظور کاهش خطاهای طبیعی ناشی از اطمینان بیش از حد به یک روش سنجش، اساتید خوب در طول دوره‌ی درسی از گستره‌ای از روش‌های سنجش استفاده می‌کنند. این تنوع باید در قالب‌های سنجش مانند امتحان، پاسخ‌های کوتاه، پاسخ‌های مفصل و برگه‌های امتحانی پایان ترم، باشد و نیز در میزان مشارکت ضروری افراد در تکالیف فردی، دوفردی و گروهی و در نقش سنجشگر از سنجش دانش نظری تا سنجش کاربردهای بسیار عملی دانش جدید صورت بپذیرد. [۱]

۸- ارزیابی دوره‌ی درسی

سنجش یادگیری دانشجو عنصری کلیدی در ارزیابی یک برنامه‌ی آن‌لاین است، اما تنها یکی از عواملی است که مریبان یادگیری الکترونیکی با آن سروکار دارند. بافت یادگیری الکترونیکی پیچیده است و از اجزای بسیاری تشکیل شده است. اگر قصد دستیابی به نتایج کیفی و پایدار آموزشی را داریم، تمامی این اجزاء می‌بایست به‌گونه‌ای یکدست به کار گرفته شوند. [۲]

به منظور رسیدن به نتیجه‌ای مطلوب در این زمینه، لازم به بررسی برخی جنبه‌های استاندارد Scorm که پرکاربردترین استاندارد در زمینه‌ی آموزش الکترونیکی است، می‌باشیم.

۹- استاندارد SCORM

SCORM که مخفف کلمات Sharable Content Object Reference Model است، مجموعه‌ای از استانداردها و تعاریف تکنیکی برای یادگیری الکترونیکی بر مبنای وب برای ایجاد و تعریف یک مدل محتوای واحد است که این تعاریف، امکان استفاده‌ی مجدد از محتوای یادگیری تحت وب را در محیط‌ها و محصولات گوناگونی که برای سیستم‌های یادگیری الکترونیکی طراحی گشته‌اند امکان‌پذیر می‌سازد. SCORM همچنین روابط بین طرف فراگیر و سیستم میزبان را که محیط اجرا نامیده می‌شود و عموماً تابعی از LMS است تعریف می‌کند. SCORM همچنین بیان می‌کند که محتوای آموزشی چگونه باید در قالب فایل‌های zip که به‌راحتی قابل انتقال باشند، بسته‌بندی گردد. [۳]

استانداردهای SCORM به ارائه و انجام امور زیر می‌پردازند:

- دروس کوچک که قابل به اشتراک گذاشته شدن و استفاده‌ی مجدد باشند
- محتواهای یادگیری که در سیستم‌های مختلف قابل استفاده باشند
- توانایی پیدا کردن و حرکت دادن تمام دروس
- پشتیبانی از فروشندگانی که محصولات مطابق با SCORM را ارائه می‌کنند
- توسعه‌ی سیستم‌های یادگیری تطبیق‌پذیر که قادر باشند محتوای یادگیری را برای برآورده ساختن نیاز فراگیران مجتمع کنند

۱۰- تعریف LMS^۶ از دیدگاه SCORM

محصولات زیادی تحت عنوان سیستم مدیریت یادگیری یا LMS در بازار وجود دارد اما ارائه‌ی تعریف دقیقی از آن چه که یک LMS باید باشد مهم و ضروری به نظر می‌آید. [۳]

SCORM به صورت جامع یک سیستم مدیریت یادگیری را توصیف نمی‌کند چراکه SCORM فقط به آن دسته و یا آن بخش از سیستم‌های مدیریت یادگیری علاقه‌مند است که مربوط به ارائه و ردگیری محتوای آموزشی بر مبنای وب و تعامل کاربر با محتوا باشند. SCORM یک LMS را این گونه تعریف می‌کند:

” یک محیط بر مبنای سرور که در آن هوشمندی مورد لزوم برای مدیریت و ارائه‌ی محتوای آموزشی به فراگیران، حضور دارد ”

LMS تعیین می‌کند که چه چیزی را در چه زمانی تحویل دهد و همگام با حرکت فراگیر در خلال محتوای آموزشی، پیشرفت کار و اعمال او را رد گیری می‌نماید. [۳]

۱۱- مفاهیم اولیه در استاندارد SCORM

۱۱-۱- درخت فعالیت^۷

کلیدی ترین مفهوم در مساله‌ی توالی در SCORM، درخت فعالیت است. یک درخت فعالیت، ساختار تعریف شده‌ای از فعالیت‌های یادگیری است که برای شرح رابطه‌ی ارثی از یک تجربه‌ی یادگیری استفاده می‌شوند. سازمان محتوا^۸ اساس یک درخت فعالیت است. هر یک از آیتم‌های اشاره شده در سازمان محتوا، مطابق با یک فعالیت یادگیری^۹ است. قوانین توالی می‌توانند به هر المان یا فعالیت برای مشخص کردن این‌که چطور یک LMS باید یک فعالیت را ردگیری کند، متصل شوند.

یک LMS مطابق با SCORM وظیفه‌ی ترجمه‌ی سازمان محتوا را به درخت فعالیت به عهده دارد. هر درخت فعالیت به ازای هر فراگیر که یک درس را تجربه می‌کند و یا فعالیت‌های یادگیری او ایجاد می‌شود و شامل اطلاعات وضعیت ردگیری^{۱۰} برای هر فعالیت در یک ساختار است. هر تجربه‌ی یادگیری حتی با همان ساختار محتوا می‌تواند بر اساس اطلاعات توالی^{۱۱} که توسعه دهنده‌ی محتوا در بسته‌ی محتوا^{۱۲} تعریف کرده و تعامل خاص فراگیر با اشیاء محتوای بکار گرفته شده توسط او، متفاوت از همدیگر باشند. [۳]

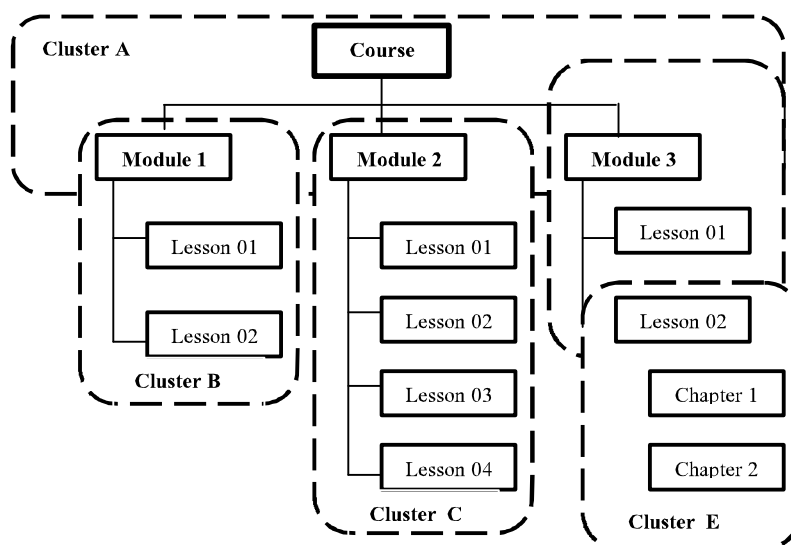
۱۱-۲- فعالیت^{۱۳}

یک فعالیت یا به بیان بهتر یک فعالیت یادگیری در SCORM به عنوان یک "واحد معنی دار دستور" در نظر گرفته شده است. اگرچه ممکن است این موضوع در ابتدا کمی مبهم به نظر آید اما اگر SCO^{۱۴} ها و asset ها را به عنوان منابع یادگیری در نظر بگیریم در این صورت یک فعالیت یا Activity هم یک منبع یادگیری است ولی در عین حال مجموعه‌ای از زیرفعالیت‌ها نیز هست که هر یک از زیرفعالیت‌ها خود ممکن است مجموعه‌ای از زیرفعالیت‌های دیگر و یا منابع یادگیری باشد.

یک فعالیت بدون زیرفعالیت‌ها، فعالیت برگ یا Leaf Activity نامیده می‌شود که همواره مربوط به یک منبع یادگیری و یا شیء محتوای است. علت نامگذاری آن‌ها به "فعالیت برگ" به این خاطر است که آن‌ها نقطه‌ی پایانی یک شاخه در درخت فعالیت هستند [۳]

۱۱-۳- Cluster

یک cluster یک فعالیت یادگیری است که شامل زیرفعالیت و یا فعالیت‌های فرزند است. برای مثال یک ماژول که شامل سه درس است یک cluster محسوب می‌شود. بنابراین این cluster شامل ماژول ذکر شده به عنوان والد و درس‌ها به عنوان فرزندان است. از این رو یک فعالیت بدون فرزند و یا یک گره برگ، cluster محسوب نمی‌شود. در مثال ذکر شده از ماژول و درس، اگر هر یک از درس‌ها شامل زیربخشی نباشند خود cluster محسوب نمی‌شوند. فعالیت والد در یک cluster شامل اطلاعاتی در مورد استراتژی توالی (sequencing strategy) برای آن cluster است. این مفهوم در شکل ۱ نشان داده شده است. [۳]



شکل (۱) یک Cluster [۳]

۱۱-۴- تلاش^{۱۵}

تلاش فراگیر برای کامل کردن یک فعالیت، یک Attempt نامیده می‌شود. اگر فراگیر با یک شیء محتوای خاص کار می‌کند در این صورت فعالیت آن شیء، مورد تلاش قرار گرفته است.

اگر وضعیت ردگیری (tracking status) یک شیء تغییر کند (برای مثال یک شیء محتوا کامل شود) در این صورت وضعیت ردگیری والد‌های آن نیز تغییر می‌کند که به این مساله "Rollup" گفته می‌شود. [۳]

۱۱-۵- اهداف یادگیری^{۱۶}

اهداف یادگیری (Learning Objectives) با فعالیت‌های یادگیری (Learning Activities) متفاوت است. هر فعالیت ممکن است یک و یا بیشتر هدف مربوط و وابسته به خود داشته باشد. هر هدف یادگیری مربوط به یک فعالیت، مجموعه‌ای از اطلاعات وضعیت ردگیری (tracking status) دارد که امکان ردگیری پیشرفت فراگیر را در یک Learning Objective فراهم می‌کند. Learning Objective ها می‌توانند در کامل شدن Learning Objective والدشان تاثیر بگذارند. [۳]

اهداف دو نوع هستند: محلی^{۱۷} و عمومی^{۱۸}.

اهداف محلی، نوعی هدف است که به یک فعالیت یادگیری مربوط بوده و نمی‌تواند توسط دیگر فعالیت‌های یادگیری مورد ارجاع قرار گیرد (بجز از طریق Rollup های استاندارد). اهداف عمومی مستقیماً به فعالیت‌ها مربوط نیستند و اهداف محلی می‌توانند اهداف عمومی را مورد ارجاع قرار دهند. چندین هدف محلی می‌توانند یک هدف عمومی را مورد ارجاع قرار داده و این امکان را ایجاد کنند که اهداف عمومی توسط چندین فعالیت مورد ارجاع قرار گرفته و به اشتراک گذاشته شوند.

در عمل، این ویژگی این امکان را برای فراگیر مهیا می‌کند که از راه‌های گوناگونی به اتمام و کامل کردن یک درس بپردازد. برای مثال فراگیر می‌تواند هر مجموعه‌ای از فعالیت‌ها را به منظور کامل کردن یک درس، کامل کند. کامل کردن یک فعالیت، کامل کردن دیگر فعالیت‌های لازم برای اتمام درس را به همراه دارد.

۱۲- مدل ردگیری^{۱۹}

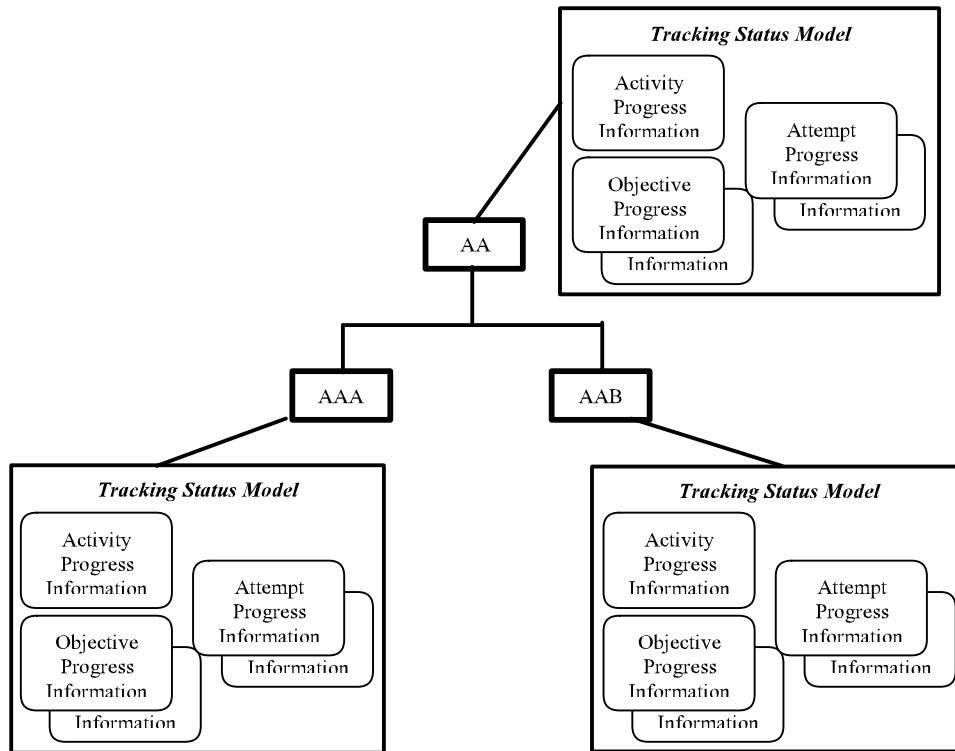
اطلاعاتی که در مورد تعامل یادگیرنده با اشیاء محتوای اجرا شده و یا فصول و بخش‌های یک درس الکترونیکی در ارتباط با فعالیت‌های ارائه شده وجود دارد، باید نگهداری و مدیریت شوند. بر طبق تعاریف باید برای هر فعالیت، اطلاعات ردگیری در درخت فعالیت نگهداری شود. مجموعه المان‌های مدل داده‌ای که به شرح اطلاعات ردگیری می‌پردازند، مدل ردگیری نامیده می‌شوند.

همانطور که گفته شد تمامی فعالیت‌ها دارای اطلاعات ردگیری هستند که مختص کاربری است که آن فعالیت را تجربه کرده است. شکل ۲ مثالی از یک درخت فعالیت و اطلاعات ردگیری در مورد هر فعالیت است. یک LMS اطلاعات ردگیری را در تعامل یادگیرنده با فصول و بخش‌های یک درس در زمان اجرا به روز می‌کند. برای فعالیت‌هایی که دارای SCO های مربوطه هستند، LMS مدل ردگیری را بر اساس اطلاعات مبادله شده با SCO مدیریت می‌کند. در مورد Asset ها که مستقیماً توسط LMS مدیریت نمی‌شوند، تعریف چند پارامتر لازم است تا به LMS در مدیریت اطلاعات ردگیری فعالیت-های مربوطه کمک شود. هر تغییر در مقدار المان‌های مدل ردگیری برای یک فعالیت در مقدار اطلاعات ردگیری والد تاثیر خواهد گذاشت که فرایند ارزیابی وضعیت ردگیری برای هر فعالیت بر اساس تغییر وضعیت ردگیری یکی از فعالیت‌های فرزند آن "Rollup" نامیده می‌شود. در واقع یک LMS باید قادر باشد که اطلاعات وضعیت ردگیری را برای هر فعالیت تعریف شده و هر SCO نگهداری کند. همچنین یک LMS باید قادر باشد که داده‌های زمان اجرای SCO را به المان‌های مناسب مدل ردگیری نگاشت کند. [۳]

مدل ردگیری، مجموعه اطلاعات وضعیت ردگیری مربوط به هر یادگیرنده را در قالب‌های زیر شامل می‌شود:

- ۱- اطلاعات مبتنی به پیشرفت اهداف^{۲۰}: وضعیت یادگیرنده در زمینه اهداف یادگیری.
- ۲- اطلاعات مبتنی به پیشرفت فعالیت^{۲۱}: وضعیت یادگیرنده در زمینه یک فعالیت مانند یک بخش از درس. (این اطلاعات شامل پیشرفت یادگیرنده در خلال تمامی تلاش‌ها در یک فعالیت است.)
- ۳- اطلاعات مبتنی به پیشرفت تلاش^{۲۲}: وضعیت یادگیرنده در یک فعالیت. (این اطلاعات به ازای هر تلاش در یک فعالیت است.)
- ۴- اطلاعات مبتنی به وضعیت فعالیت^{۲۳}: وضعیت یک فعالیت به ازای هر یادگیرنده و به ازای هر درخت فعالیت.
- ۵- اطلاعات مبتنی به وضعیت عمومی

در شکل ۲ رابطه این اطلاعات با هر فعالیت نشان داده شده است.



شکل (۲) مدل ردگیری [۳]

۱۲-۱- اطلاعات مبتنی بر پیشرفت اهداف یادگیری

هر فعالیت ممکن است یک تا چند هدف یادگیری مربوط به خود داشته باشد. SCORM چگونگی تعریف، استفاده و یا تفسیر اهداف یادگیری را شرح نمی دهد. هر هدف یادگیری مربوط به یک فعالیت، شامل مجموعه‌ای از اطلاعات ردگیری است که ردگیری پیشرفت یادگیرنده را به سمت اهداف یادگیری تسهیل می کند. مقادیر پیش فرض برای هر یک از المان در جدول ۱ آمده است. [۳]

جدول (۱) اطلاعات مبتنی به پیشرفت اهداف یادگیری [۳]

شماره	المان	توضیح	نوع مقدار	مقدار پیش فرض
۱	Objective Progress Status	نشان می دهد که آیا هدف مزبور در حال حاضر دارای یک مقدار معتبر هست و یا خیر	Boolean	False
۲	Objective Satisfied Status	نشان می دهد که هدف مزبور دارای یک مقدار رضایت بخش است. (این مقدار تا زمانی که مقدار Objective Progress Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست)	Boolean	False
۳	Objective Measure Status	نشان می دهد که هدف مزبور دارای یک مقدار قابل اندازه گیری است.	Boolean	False
۴	Objective Normalized Measure	یک اندازه (برای مثال یک نمره) استاندارد شده) برای یک هدف. (این مقدار تا زمانی که مقدار Objective Measure Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست)	Real	0.0

به عنوان مثال Objective Satisfied Status با اصطلاحات زیر شرح داده می شود:

- Satisfied Objective Progress Status:=True
Objective Satisfied Status:=True
- Not Satisfied Objective Progress Status:=True

Objective Satisfied Status:=False

- Unknown

Objective Progress Status:=False

Objective Satisfied Status:=False

۱۲-۲- اطلاعات مبتنی به پیشرفت فعالیت

هر فعالیت شامل یک مجموعه از اطلاعات وضعیت ردگیری است که شامل تمامی تلاش‌های موجود در آن فعالیت می‌شود. مقادیر پیش‌فرض برای هر یک از المان در جدول ۳ آورده است. LMS این مقادیر را به‌کار می‌گیرد تا زمانی که المان‌ها صریحاً با اجرای توالی در LMS ست شوند. [۳]

جدول (۲) اطلاعات مبتنی به پیشرفت فعالیت [۳]

شماره	المان	توضیح	نوع مقدار	مقدار پیش فرض
۱	Activity Progress Status	نشان می‌دهد که Activity Progress Information برای آن فعالیت، بامعنی است.	Boolean	False
۲	Activity Absolute Duration	مجموع زمان تمام تلاش‌ها در یک فعالیت. مثلاً از زمان شروع یک فعالیت تا خاتمه آن. (این مقدار تا زمانی که مقدار Activity Progress Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست)	Duration Accuracy 0.1 second	0.0
۳	Activity Experienced Duration	مجموع زمان تجربه‌شده و مفید تمام تلاش‌ها در یک فعالیت. مثلاً از زمان شروع یک فعالیت تا خاتمه آن و این زمان شامل وقت صرف شده زمانی که فعالیت معلق (یعنی زمانی که فعالیت غیر فعال است و یا در حال تجربه شدن توسط یک یادگیرنده نیست) مانده نمی‌شود. (این مقدار تا زمانی که مقدار Activity Progress Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست)	Duration Accuracy 0.1 second	0.0
۴	Activity Attempt Count	تعداد تلاش‌ها در یک فعالیت. این مقدار تا زمانی که مقدار Activity Progress Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست)	Not Negative Integer	0

۱۲-۳- اطلاعات مبتنی به پیشرفت تلاش

به‌ازای هر تلاش در یک فعالیت، یادگیرنده یک مجموعه تحت عنوان اطلاعات مبتنی بر پیشرفت تلاش دریافت می‌کند که در جدول ۳ المان‌های این مجموعه آورده شده است. مقادیر پیش‌فرض برای هر یک از المان در جدول ۳ آمده است. LMS این مقادیر را به‌کار می‌گیرد تا زمانی که المان‌ها صریحاً با اجرای توالی در LMS ست شوند. [۳]

جدول (۳) اطلاعات مبتنی به پیشرفت تلاش [۳]

شماره	المان	توضیح	نوع مقدار	مقدار پیش فرض
۱	Attempt Progress Status	نشان می‌دهد که Attempt Progress Information برای آن تلاش بامعنی است. (این مقدار تا زمانی که مقدار Activity Attempt Count بزرگتر از صفر نباشد قابل اعتماد نیست)	Boolean	False
۲	Attempt Completion Amount	اندازه‌گیری اتمام تلاش در آن فعالیت. (این مقدار تا زمانی که مقدار Attempt Progress Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست)	Real	0.0
۳	Attempt Completion Status	نشان می‌دهد که تلاش مزبور پایان یافته است. (این مقدار تا زمانی که مقدار Attempt Progress Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست)	Boolean	False
۴	Attempt Absolute Duration	مدت یک تلاش در یک فعالیت. مثلاً از زمان شروع تلاش تا خاتمه آن در یک فعالیت. (این مقدار تا زمانی که مقدار Attempt Progress Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست)	Duration Accuracy 0.1 second	0.0
۵	Attempt Experienced	مجموع زمان تجربه‌شده و مفید تلاش‌ها در یک فعالیت. مثلاً از زمان	Duration Accuracy 0.1	0.0

secon	شروع یک تلاش تا خاتمه آن و این زمان شامل وقت صرف شده زمانی که تلاش مزبور معلق مانده (یعنی زمانی که تلاش غیر فعال است و یا در حال تجربه شدن توسط یک یادگیرنده نیست) نمی شود. (این مقدار تا زمانی که مقدار Attempt Progress Status به True تنظیم نشود قابل اعتماد نیست).	Duration	
-------	--	----------	--

در توضیح جدول بالا به ذکر یک مثال اکتفا می کنیم. به عنوان مثال Attempt Completion Status می تواند مقادیر زیر را داشته باشد:

• Completed	Attempt Progress Status:= True Attempt Completion Status:=True
• Incomplete	Attempt Progress Status:= True Attempt Completion Status:=False
• Unknown	Attempt Progress Status:= False Attempt Completion Status:=False

۱۲-۴- اطلاعات مبتنی به وضعیت فعالیت

به منظور ایجاد یک توالی نرمال، یک LMS باید اطلاعات وضعیت بیشتری را برای هر فعالیت در درخت فعالیت به ازای هر یادگیرنده نگهداری کند. این اطلاعات که اطلاعات مبتنی به وضعیت فعالیت نامیده می شود در جدول ۴ آورده شده است. این جدول مقادیر پیش فرض را برای هر یک از المانها شامل می شود. [3]

جدول (۴) اطلاعات مبتنی به وضعیت فعالیت [۳]

شماره	المان	توضیح	نوع مقدار	مقدار پیش فرض
۱	Activity is Active	نشان دهنده این است که در حال حاضر یک تلاش در حال انجام در یک فعالیت است به عنوان مثال یک فعالیت که به یادگیرنده ارائه شده و خاتمه نیافته است.	Boolean	False
۲	Activity is Suspended	نشان دهنده این است که فعالیت مورد نظر در حال حاضر معلق مانده است.	Boolean	False
۳	Available Children	لیستی شامل ترتیب فعالیت های فرزند در دسترس یک فعالیت است.	لیست مرتبی از فعالیتها	All Children

۱۲-۵- اطلاعات مبتنی به وضعیت عمومی

پایه سازی توالی در LMS نیازمند اطلاعات بیشتری در مورد درخت فعالیت است که این اطلاعات که در جدول ۵ نشان داده شده است اطلاعات وضعیت عمومی نام دارد. [3]

جدول (۵) اطلاعات وضعیت عمومی [۳]

شماره	المان	توضیح	نوع مقدار	مقدار پیش فرض
۱	فعالیت فعلی	نشان دهنده فعالیت جاری (فعالیت فعلی) است. اگر یک فعالیت در حال به کارگیری توسط یک یادگیرنده است از این رو فعالیت فعلی فعالیتی است که اخیراً توسط Content Delivery Environment ارائه شده است. اگر یک فعالیت در حال به کارگیری توسط یک یادگیرنده نباشد پس فعالیت فعلی فعالیتی است که اخیراً برای خاتمه توسط Terminate Request Process مشخص شده است.	Activity	None
۲	Suspended Activity	فعالیتی را نشان می دهد که از آن یک درخواست پیمایش Suspend All شروع شده باشد.	Activity	None

۱۳- لاگ فایل ۲۴

لاگ فایل، فایلی است که به منظور ثبت برخی رویدادها برای دستیابی به اهداف گوناگون برنامه‌ریزی شده است. برخی از این اهداف به قرار زیر می‌باشد:

- مدیریت اثربخش یک سرور
- گرفتن بازخورد در مورد فعالیت‌های سرور برای تشخیص درستی برنامه
- بررسی مشکلات موجود در سرور
- تهیه لیستی از بازدیدکنندگان
- بررسی زمان دسترسی بازدیدکنندگان
- ...

به عنوان مثال، لاگ فایل‌های وب، فایل‌هایی هستند که به‌طور اتوماتیک توسط وب‌سرور ایجاد شده و نگهداری می‌شوند و هرگونه دسترسی به وب-سایت، شامل هرگونه پیمایش صفحات ^{۲۵}html، تصاویر یا اشیای دیگر، در آن لاگ می‌شوند.

قالب لاگ فایل‌ها معمولاً متن می‌باشد و در وب‌سایت‌ها این متن شامل اطلاعاتی راجع به این است که چه کسی از سایت بازدید کرده، از کجا آمده و دقیقاً چه مسیری در سایت را پیمایش نموده است.

با این توضیح، می‌توان گفت استفاده از لاگ فایل در سامانه‌های یادگیری الکترونیکی، ابزاری بسیار مفید به‌منظور ردیابی یادگیرنده در این LMSها می‌باشد. اما برای استفاده از آن باید بدانیم که دقیقاً چه اطلاعاتی باید در آن ذخیره شود.

طبق مدل ردگیری در استاندارد Scorm، اطلاعات ردگیری مربوط به هر یادگیرنده در درخت فعالیت ذخیره می‌شود. این اطلاعات شامل اطلاعات مبتنی به پیشرفت اهداف، اطلاعات مبتنی به پیشرفت فعالیت، اطلاعات مبتنی به پیشرفت تلاش، اطلاعات مبتنی به وضعیت فعالیت و اطلاعات مبتنی به وضعیت عمومی می‌باشد که همان‌های مربوط به هر گروه از این اطلاعات، در جداول ۱ تا ۵ لیست شده‌اند. با توجه به این جداول و نیز با در نظر گرفتن هدف این پژوهش که همانا ارزیابی عملکرد یادگیرنده در سامانه‌های مدیریت آموزش الکترونیکی با استفاده از پارامترهای استاندارد Scorm می‌باشد، به معرفی المان‌هایی که در ارزیابی عملکرد یادگیرنده تعیین‌کننده هستند می‌پردازیم.

به منظور ردگیری موثر یادگیرنده در سامانه‌های یادگیری الکترونیکی، می‌توان المان‌های زیر را در فایلی با قالب لاگ فایل در LMS ذخیره نمود و بعد در زمان مقتضی به تحلیل این المان‌ها در مورد هر یادگیرنده پرداخت و با این روش می‌توان به اطلاعات مفیدی در مورد هر یادگیرنده دست یافت.

- Objective Satisfied Status: برای دانستن این‌که آیا هدف مزبور دارای یک مقدار رضایت‌بخش هست یا خیر.
- Activity Absolute Duration: برای تخمین کل زمانی که یادگیرنده برای هر فعالیت صرف نموده است.
- Activity Experienced Duration: برای تخمین زمان مفیدی که یادگیرنده برای هر فعالیت صرف نموده است.
- Attempt Absolute Duration: برای اندازه‌گیری کل مدت یک تلاش در یک فعالیت.
- Attempt Experienced Duration: برای اندازه‌گیری مدت زمان مفید یک تلاش در یک فعالیت.
- Available Children: برای اطلاع از نحوه‌ی پیمایش مطالب توسط یادگیرنده.

بنابراین اگر در سامانه‌های یادگیری الکترونیکی به نحوی بتوان این پارامترها را در لاگ فایل‌ها ذخیره نمود، می‌توان از آن‌ها برای تحلیل کیفیت کار یادگیرنده و ارزیابی او استفاده نمود.

۱۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در سامانه‌های یادگیری آموزش الکترونیکی، باید یک رابطه‌ی مستقیم بین اهداف آموزشی و ابزارهای ارزیابی وجود داشته باشد. در مقاله‌ی حاضر ابتدا ارزیابی را از دیدگاهی مورد توجه قرار داده، سپس برخی از پارامترهای استاندارد Scorm را به عنوان کاربردی‌ترین استاندارد در آموزش الکترونیکی معرفی نموده و از میان این پارامترها، آن‌هایی را که در ارزیابی یادگیرنده می‌توانند مورد توجه بیشتری قرار گیرند، معرفی کردیم و در پایان با معرفی لاگ فایل‌ها و پیشنهاد ذخیره کردن المان‌های مذکور در آن‌ها، به ابزاری برای ارزیابی کیفیت کار یادگیرنده در آموزش الکترونیکی دست یافتیم.

مراجع

- [۱]- جمال نیکوئی لنگرودی، لیلا. "بررسی چالش موجود در بخش ارزیابی و سنجش آموزش الکترونیکی و ارائه راهکار"، سمینار کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۶.
- [۲]- گریسون، دی آر، اندرسون، تری، عطاران، محمد. "یادگیری الکترونیکی در قرن ۲۱"، چاپ اول، انتشارات مدارس هوشمند، تهران: موسسه توسعه فناوری آموزشی مدارس هوشمند، ۱۳۸۳.
- [۳]- احمدی آبکناری، فاطمه. "ردگیری عملکرد یادگیرنده در یک سامانه مدیریت یادگیری تحت وب (در حوزه استاندارد SCORM): سمینار کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۶.

1. Donovan, Bransford, Pellegrino
2. Direx
3. Log On
4. Web CT
5. BlackBoard
6. Learning Management System
7. Activity Tree
8. Content Organization
9. Learning Activity
10. Tracking Status
11. Sequencing Information
12. Content Package
13. Activity
14. Sharable Content Object
15. Attempt
16. Learning Objectives
17. Local
18. Global
19. Tracking Model
20. Objective Progress Information
21. Activity Progress Information
22. Attempt Progress Information
23. Activity State Information
24. Log File
25. Hyper Text Markup Language