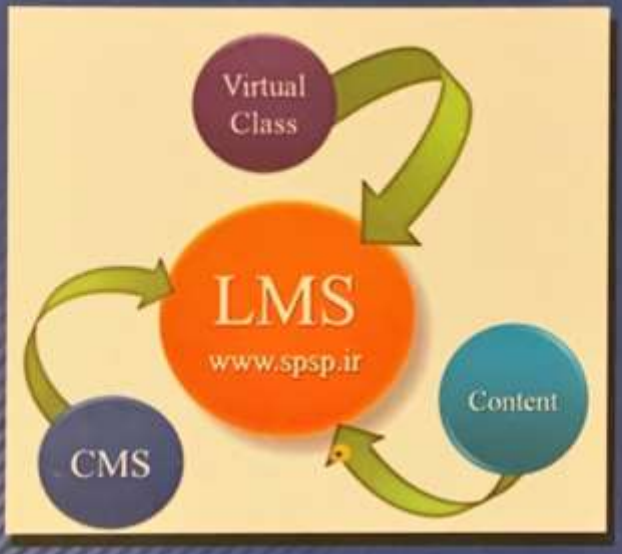
آموزش الکترونیکی :
از ایده تا عمل



e-learning

مؤلف : دکتر سید علی اکبر صفوی

طراح و مخترع اولین دانشگاه الکترونیکی افتتاری ایران

همراه با CD نرم افزار

آموزش الکترونیکی:
از ایده تا عمل

مولف:

دکتر سید علی اکبر صفوی

استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز

و

طراح و مجری اولین دانشگاه الکترونیکی (مجازی) ایران

سرشناسه : صفوی، سیدعلی‌اکبر
عنوان و نام پدیدآور : آموزش الکترونیکی: از ایده تا عمل / سیدعلی‌اکبر صفوی.
مشخصات نشر : تهران: پژوهشگران نشر دانشگاهی: امید انقلاب، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری : ۱۴۱ ص.: مصور، جدول.
شابک : 978-964-8771-46-6
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا
یادداشت : کتابنامه: ص. [۱۳۵] - ۱۴۱.
موضوع : آموزش به کمک کامپیوتر
موضوع : آموزش از راه دور -- آموزش به کمک کامپیوتر
رده‌بندی کنگره : ۱۳۸۸ ۷آ۸ص/۵/۱۰۲۸ LB
رده‌بندی دیویی : ۳۷۱/۳۳۴
شماره کتابشناسی ملی: ۱۸۵۳۵۶۲

مؤسسه انتشاراتی پژوهشگران نشر دانشگاهی

نام کتاب: آموزش الکترونیکی: از ایده تا عمل
مؤلف: دکتر سیدعلی اکبر صفوی
ناشر: مؤسسه انتشاراتی پژوهشگران نشر دانشگاهی
نوبت چاپ: اول ۱۳۸۸
شمارگان: ۲۲۰۰ نسخه
قیمت: ۵۵۰۰ تومان همراه با CD
لیتوگرافی: نرگس
شابک: ۶-۴۶-۸۷۷۱-۹۶۴-۹۷۸

مراکز فروش:

پخش کتاب علوم پویا: میدان انقلاب - خیابان اردیبهشت (منیری جاوید)، بین خیابان ژاندارمری و خیابان وحید نظری، بن بست بهاره، پلاک ۱
تلفن: ۶۶۹۶۰۷۷۲ و ۶۶۴۱۹۵۶۷ تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲
پخش کتاب دانشیران: خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) - نبش خیابان وحید نظری - پلاک ۱۴۲
تلفن: ۶۶۴۱۶۶۷۶
علم گستر سپاهان: ۹- ۲۲۱۹۹۷۸ - ۰۳۱۱
تلفن انتشارات: ۶۶۹۷۴۷۵۹ - ۶۶۴۹۲۹۷۲ - ۰۹۳۶۱۴۵۹۵۰۵

پیشگفتار

در حال حاضر انقلاب تکنولوژی عمیقاً نحوه تفکر، عمل و بسیاری از فرآیندهای کاری را در زندگی ما تغییر داده و تحولات بزرگ جامعه بشری، ما را به سویی می‌کشاند که آموزش از راه دور امری اجتناب ناپذیر خواهد شد. مردم جهان در حال حاضر یک جامعه متصل رو به افزایش با تعداد بدون انتهایی ایده و اطلاعات برای به اشتراک گذاری را تشکیل می‌دهند. یک گزارش بین المللی سال ۲۰۰۶ اعلام کرد که بیش از ۲/۵ میلیارد تجهیزات اطلاعاتی (شامل گوشی موبایل، تلفن‌های هوشمند، و انواع کامپیوتر) متصل به هم روی کره خاکی وجود دارد. این گزارش اعلام داشت که در آن زمان بیش از یک میلیارد نفر روی اینترنت حضور داشته‌اند و تا سال ۲۰۱۱ این رقم به بیش از ۲ میلیارد نفرخواهدرسید. وب سایت‌هایی با ویژگی به اشتراک‌گذاری اطلاعات (مثل Wikipedia) که در سال ۲۰۰۵ حدود ۲٪ ترافیک اینترنت را شامل می‌شدند در نیمه سال ۲۰۰۷ به بیش از ۱۲٪ ترافیک اینترنت رسیده‌اند. در طول ۶ ماه اول فعالیت YouTube اعلام ÷کرد که مشاهده گران آن بیش از ۱۰۰ میلیون ویدئو در روز را دانلود کرده‌اند. در چین ۲۰۰۷ بیش از ۱/۶ میلیارد پیامک بطور متوسط در روز ارسال شده است. بد نیست بدانیم که بازار جهانی آموزش فعلی علمی و مهارتی حدود ۲ تریلیون دلار است. همچنین بیش از ۹۰٪ از موسسات آموزش عالی در آمریکا حداقل نوعی از یادگیری الکترونیکی را ارائه می‌دهند.

دراین دنیای همیشه متصل، آموزش یا یادگیری الکترونیکی توجیه‌دارتر از همه زمان-های گذشته است. این فرصتی را برای هرفرد علاقمند برای کسب مهارت جدید، آمادگی برای یک شغل، دنبال شغل گشتن، کسب یک دوره کامل کارآموزی، اخذ مدرک تحصیلی بدون ترک محل کار یا فعالیت خود فراهم کرده است. بنابراین شناخت شرایط موجود و جایگاه یادگیری الکترونیکی از یک طرف و آشنا شدن با راه‌های صحیح بکارگیری و مولفه‌های یادگیری الکترونیکی برای همه دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی و سیاست گذاران و سرمایه گذاران در بخش آموزش امری ضروری بنظر می‌رسد. در عین حال با توجه به نوپا بودن دوره‌های یادگیری الکترونیکی در ایران و وجود نقایص مختلف در برنامه ریزی‌ها و اجرای این دوره‌ها و از طرف دیگر فقدان قوانین و دستورالعمل‌های

کافی جهت هدایت این دوره‌ها و نظارت بر اجرای این دوره‌ها، نگرانی هایی را ایجاد می کند. در این کتاب سعی گردیده است تا با تشریح بیشتر ابعاد مسئله و ارائه پیشنهادات و راهکارهای مرتبط گام‌های اولیه بهتری در راستای بهبود کیفیت و موفقیت این دوره‌ها برداشته شود و امکان بهتری برای نظارت درون دانشگاهی و برون دانشگاهی نیز فراهم شود.

محتوای این کتاب بر مبنای بیش از ۸ سال تحقیقات و تجارب علمی تخصصی و تجارب مدیریتی نویسنده در طراحی، راه اندازی و مدیریت اولین دانشگاه الکترونیکی (مجازی) کشور در شیراز و نیز برگزاری بیش از ۱۰ کارگاه آموزش الکترونیکی بصورت‌های ملی و بین المللی و نیز برای دانشگاه‌های مختلف ایران تنظیم شده است. برخی از نتایج این تحقیقات و تجارب نویسنده در طول سال‌های گذشته به شکل مقالات علمی مورد داوری و ارزیابی قرار گرفته و سپس در مجلات معتبر علمی ملی و بین المللی چاپ شده و نیز در کنفرانس‌های ملی ارائه شده است. برخی از این مقالات عبارتند از:

1. A. A. Safavi, ‘Developing Countries and e-Learning Program Development,’ Journal of Global Information Technology Management, Vol 11, No. 3. Pp 47-65, 2008.
2. Safavi, A.A. "A short report on the e-learning programs in the I.R. of Iran", (UNESCO) International Conference on Distance Learning: problems and perspectives of development, Almaty, Kazakhstan, 28-29 October, 2005.
3. Safavi, A.A. "Web-Based Control and Monitoring Systems: The new challenge", Proceeding of 12th Iranian Conference on Electrical Engineering, Vol. 1, Mashad, Iran, pp 119-125, May, 2004.
۴. سید علی اکبر صفوی، احسان کیخا، مجتبی مستعلی، "کنترل و نظارت زمان حقیقی از طریق شبکه به کمک LabVIEW و MATLAB"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران (متعلق به فرهنگستان علوم ایران) ، شماره ۳۸، سال دهم، ۷۱-۴۱، ۱۳۸۷.
۵. سید علی اکبر صفوی، مجید باوقار، حسین غفاری، "معیار های تولید دروس الکترونیکی و استانداردها با توجه به جایگاه آنها در یادگیری الکترونیکی"، فصلنامه

پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی (متعلق به وزارت علوم، تحقیقات و فنآوری ایران) جلد ۱۳، شماره ۱ ,۱۳۸۶.
۶. سید علی اکبر صفوی، صبا صالحی، مهسا معتمدی، احسان کیخا، سید وحید نقوی، حسین غفاری، "اولین آزمایشگاه مجازی و از راه دور ایران برای مهندسین کنترل: طراحی و اجرا"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران (متعلق به فرهنگستان علوم ایران) جلد ۹، شماره ۳۴ ,۱۳۸۶.
۷. سید علی اکبر صفوی، آزیتا دبیری، مریم رضایی، حسین غفاری، احسان کیخا، "آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور و جایگاه آن‌ها در یادگیری الکترونیکی"، دومین کنفرانس یادگیری الکترونیکی، زاهدان، آبان ۱۳۸۶.
۸. سید علی اکبر صفوی، مهدی محمدی، "اعتبار دهی و نظارت بر دوره های یادگیری الکترونیکی در ایران"، دومین کنفرانس یادگیری الکترونیکی، زاهدان، آبان ۱۳۸۶.
۱۰. سید علی اکبر صفوی، مجید باوقار، حسین غفاری، "مقدمه ای بر استانداردها و معیارهای تولید دروس الکترونیکی"، اولین کنفرانس یادگیری الکترونیکی، زنجان، اردیبهشت. ۱۳۸۵.

در عین حال مطالب این کتاب به شکلی کاملتر و منسجم تر از مقالات قبلی جهت استفاده همه علاقمندان (مدیران، سیاستگذاران، محققین، دانشجویان و مجریان) دوره‌های آموزش الکترونیکی تدوین شده است. مطالب این کتاب شامل چهار فصل می‌باشد. فصل اول به بیان مفاهیم اولیه و اساسی و مولفه‌های آموزش الکترونیکی می‌پردازد. در فصل دوم با توجه به اهمیت محتوای الکترونیکی در اجرای دوره‌های آموزش الکترونیکی، به این موضوع از دیدگاه کاربردی پرداخته می‌شود. مبحث آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور بعنوان یکی از ابعاد آموزش الکترونیکی، که متاسفانه کمتر هم مورد توجه در ایران قرار گرفته، در فصل سوم اشاره می‌شود. فصل چهارم به موضوع کلیدی نظارت و ارزیابی دوره‌های آموزش الکترونیکی در راستای برنامه ریزی و اجرای موفقیت آمیز این دوره‌های اشاره می‌گردد. دیسک فشرده (CD) همراه این کتاب نیز حاوی اطلاعات نمونه خوبی در مورد مطالب این کتاب می باشد.

در اینجا لازم است از همه همکارانی که در به سرانجام رسیدن بخشهای مختلف این تحقیقات مرا یاری داده‌اند و نامشان در لیست مقالات فوق موجود است سپاسگزاری نمایم. همچنین از آقای دکتر عباس بازرگان استاد برجسته و پیشکسوت دانشگاه تهران که بار ها به اینجانب تاکید داشتند که نتایج تحقیقات و تجارب عملی خود در زمینه آموزش الکترونیکی را چاپ نمایم سپاسگزاری نموده و به خوانندگان محترم هم تاکید می نمایم که حتما بطور مکرر به پایگاه اینترنتی بسیار ارزشمند ایشان و همسر محترمشان خانم دکتر مشایخ جهت دریافت آخرین یافته ها در مورد یادگیری و آموزش به آدرس زیر مراجعه نمایند:

http://www.pedagogy.ir/

همچنین از همکاران بسیار ارزشمندم دکتر احمد کاردان (دانشگاه صنعتی امیر کبیر)، دکتر غلامعلی منتظر (دانشگاه تربیت مدرس)، دکتر سعدان زکایی (دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی)، دکتر فتانه تقی یاره (دانشگاه تهران) که در طول چند سال گذشته از همکاری و نظرات ارزشمندشان در زمینه آموزش الکترونیکی بهره گرفته ام سپاسگزاری می نمایم. از جناب آقای سعید ناطقی مدیریت محترم موسسه انتشاراتی پژوهشگران نشر دانشگاهی که کار چاپ و انتشار این کتاب را بر عهده داشتند و همکاران محترم ایشان خصوصا آقایان ایوبی، سالکی، دارابی و ... که در این راه همکاری‌های ارزنده‌ای داشتند هم تشکر و قدردانی دارم. زحمات ارزشمند آقای علی فاتحیان در صفحه آرایی و تایپ این کتاب نیز درخور سپاس فراوان می باشد.

در پایان، خداوند متعال را سپاسگزارم که در این راه مرا یاری داد. اگرچه دقت زیادی در تألیف و ویرایش کتاب صرف شد، لیکن از همه صاحبنظران، اساتید گرامی، دانشجویان و متخصصان عزیز خواهشمندم که مرا در رفع نقایص احتمالی یاری دهند و پیشاپیش از زحمات ایشان تشکر می‌نماییم. ضمنا آخرین نقطه نظرات و مطالب تکمیلی در مورد این کتاب در پایگاه اطلاعاتی http://home.shirazu.ac.ir/~safavi/ قرار داده می شود.

دکتر سید علی اکبر صفوی

استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز

مردادماه ۱۳۸۸

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول : یادگیری الکترونیکی: مفاهیم و کاربردها

۱-۱-مقدمه ۱۷
۱-۲-یادگیری الکترونیکی: مفاهیم و مولفه‌های اولیه ۲۰
۱-۲-۱-یادگیری الکترونیکی چیست؟ ۲۰
۱-۲-۲-چرا یادگیری الکترونیکی؟ ۲۱
۱-۲-۳-چگونگی ارائه یادگیری الکترونیکی ۲۲
۱-۳- یادگیری الکترونیکی برای کشورهای در حال توسعه ۲۴
۱-۳-۱- احتیاط‌های اولیه برای نهادها و سازمانهای آموزشی ۲۴
۱-۳-۲- فرصت ها و کاربردها برای سازمانها و نهادهای غیر آموزشی ۲۶
۱-۴- ارائه آموزشی الکترونیکی ۲۸
۱-۵- مطالعه موردی ۳۵

فصل دوم: معیار های تولید دروس الکترونیکی و استانداردها

۲-۱-مقدمه ۴۱
۲-۲- مروری بر مباحث اولیه ۴۳
۲-۲-۱-کیفیت (Quality) چیست؟ ۴۳
۲-۲-۲-راهبردهای آموزشی (Education Guidelines): ۴۳
۲-۲-۳-ویژگیهای صنعتی (Industry Specifications): ۴۴
۲-۳- نگاهی دقیق تر به استانداردها و ویژگیهای صنعتی ۴۵
۲-۳-۱-چرا استاندارد؟ ۴۵
۲-۳-۲-SCORM چیست ؟ ۴۶

۲-۳-۳-مدل تجمع محتوا (CAM) ۴۹
۲-۳-۴-محیط زمان اجرا (RUN Time Environment) ۵۱
۲-۳-۵-مقایسه SCORM با سایر استانداردها ۵۱
۲-۴- معیارهای ارزیابی کیفیت دروس الکترونیکی ۵۳
۲-۴-۱-اطلاعات کلی- General Information : ۵۴
۲-۴-۲-دسترسی-Accessibility: ۵۵
۲-۴-۳-سازماندهی -Organization : ۵۵
۲-۴-۴-زبان -Language: ۵۶
۲-۴-۵-صفحه آرایی- Layout: ۵۶
۲-۴-۶-ارزیابی - Assessment: ۵۷
۲-۴-۷-منابع - Resources: ۵۷
۲-۵-راهکارهای تعیین کیفیت محتواهای الکترونیکی در دانشگاه میشیگان ۵۸
۲-۵-۱-مبانی راهکارها ۵۸
۲-۵-۲-مولفه های این استاندارد: ۵۹
۲-۵-۳-معیارهای اندازه گیری- Measurement criteria: ۵۹
۲-۵-۴-محک ها -Benchmarks : ۵۹
۲-۵-۵-ارزش گذاری - Rating: ۵۹
۲-۵-۶-وزن - Weight: ۶۰
۲-۵-۷-استاندارد فنآوری - Technology Standards: ۶۰
۲-۵-۷-۱-T_1: شناسایی نیازهای فناوریهای (Identification ۶۰
of Technology Requirements) ۶۱
۲-۵-۷-۲-T_2 شناسایی توانایی های کاربر: ۶۱
۲-۵-۷-۳-T_3 عامل های تکنیکی: ۶۱
۲-۵-۸-استاندارد قابلیت استفاده- Usability Standard: ۶۲
۲-۵-۸-۱-U_1 وجه مشترک سازگاری: ۶۲

۲-۵-۸-۲-U_2 پشتیبانی کاربر ۶۲
۲-۵-۸-۳-U_3 راهنمایی و راهبری موثر و مکفی ۶۲
۲-۵-۸-۴-U_4: عملکرد گرافیک وچند رسانه ای ۶۲
۲-۵-۸-۵- U_5 یکپارچگی ارتباطات ۶۳
۲-۵-۹-استاندارد قابلیت دسترسی - Accessibity Standards: ۶۳
۲-۵-۹-۱- A_3 محتوای اولیه (Basic Cpmtemt) ۶۳
۲-۵-۹-۲-A_2 جداول و پنجره ها ۶۴
۲-۵-۹-۳- A_3 محیط رسانه (Media) ۶۴
۲-۵-۱۰- طراحی دستورالعملی – Instructional Design: ۶۴
۲-۵-۱۰-۱- ادراک استاندارد آموزشی یا تعلیمی ۶۴
پیوست ۱ ..... ۶۸
پیوست ۲ ..... ۷۲
پیوست ۳ ..... ۷۹

فصل سوم: آزمایشگاههای مجازی و از راه دور

۳-۱- مقدمه ۸۹
۳-۲-شبکه های کامپیوتری بعنوان بستر ارتباطات از راه دور ۹۰
۳-۳-مشکلات و معایب استفاده از شبکه کامپیوتری اینترنت در کنترل و
مانیتورینگ از راه دور ۹۱
۳-۳-۱-مساله تاخیر زمانی و پویایی آن : ۹۱
۳-۳-۲-مساله عدم تضمین حداقل نرخ ارسال و دریافت داده‌ها : ۹۲
۳-۳-۳-بررسی ارسال و دریافت منظم و با اطمینان داده‌ها در سیستم‌های
از راه دور تحت شبکه ۹۲
۳-۳-۴-ارسال و دریافت منظم و قابل اطمینان داده ها تحت پروتکل
TCP/IP ۹۳

۳-۳-۵-پروتکل UDP (Unreliable Data Transfer) ۹۴
۳-۳-۶-پروتکل های اختصاصی (Proprietary) ۹۴
۳-۳- مبانی آزمایشگاههای مجازی و از راه دور و کاربردها و ضرورتها ۹۵
۳-۳-۱- کاربردهای آزمایشگاههای مجازی و از راه دور و ضرورتها ۹۶
۳-۴-آزمایشگاه های مجازی و کنترل از راه دور موجود در جهان ۹۸
۳-۴-۱-آزمایشگاه مجازی دانشگاه بوخوم (Bochum) آلمان ۹۸
۳-۴-۲-آزمایشگاه مجازی دانشگاه John Hopkins ۱۰۰
۴-۴-۳-آزمایشگاه مجازی دانشگاه Tennessee Chattanooga ۱۰۱
۴-۴-۴-آزمایشگاه مجازی دانشگاه ارگان آمریکا ۱۰۲
۴-۴-۵-آزمایشگاه مجازی و کنترل از راه دور دانشگاه شیراز ۱۰۲
مقدمه ۱۰۳
آزمایش های مجازی ۱۰۳
آزمایش های زمان حقیقی ۱۰۳
محیط های مجازی و زمان حقیقی ۱۰۵
شرح دستگاه سروو آموزشی ۱۰۶
واحد تحریک ۱۰۶
واحد آموزشی سروو ۱۰۸
شبیه سازی و کنترل مجازی در محیط LabVIEW ۱۰۸
طراحی محیط مجازی ۱۰۹
شرح یک آزمایش نمونه ۱۱۱
کنترل زمان حقیقی در محیط LabVIEW ۱۱۳
طراحی محیط زمان حقیقی ۱۱۳
شرح یک آزمایش نمونه ۱۱۴
کنترل از راه دور (از طریق شبکه) ۱۱۵

فصل چهارم: نظارت و ارزیابی دوره های یادگیری الکترونیکی

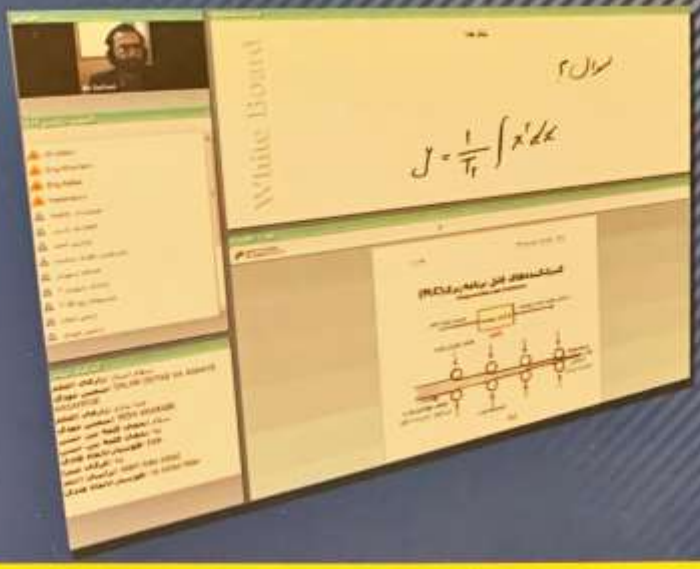
۴-۱- مقدمه ۱۲۲
۴-۲- مولفه‌های موثر در اجرای موفق دوره‌های یادگیری الکترونیکی ۱۲۲
۴-۲-۱-استراتژی سازمانی، برنامه توسعه و بودجه، و زیر ساخت‌های فنی و ساختمانی ۱۲۶
۴-۲-۲-معیارهای تضمین کیفیت، آموزش پرسنل ، و تولید محتوای آموزشی ۱۲۶
۴-۲-۳-اطلاع رسانی، پذیرش، و مدیریت ۱۲۸
۴-۲-۴-سیستم‌های ارزیابی و سنجش پیشرفت ۱۳۰
۴-۲-۵-آموزش، مشاوره ، و نظارت بر معیارها ۱۳۱
۴-۲-۶-سیستم‌های حمایت از دانشجو، استاد، و کارکنان ۱۳۲
۴-۲-۶-۱-حمایت از دانشجویان: ۱۳۲
۴-۲-۶-۲-حمایت از استاد: ۱۳۳
۴-۲-۶-۳-کمک و حمایت‌های فنی از سیستم و کاربران ۱۳۳
۴-۲-۶-۴-هدایت و راهنمایی‌های شروع دوره برای استاد و دانشجو ۱۳۳
مراجع و منابع ۱۳۵

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱ مولفه های اساسی و مدل ساختمانی ارائه دوره های یادگیری الکترونیکی ۲۴
شکل ۱-۲ اجزاء SCORM و ارتباطات آنها (ADL, 2002) ۴۸
شکل ۲-۲ : افق بلند مدت SCORM برای استفاده از اجزاء محتوایی مشترک (SCORM™ Version 1.2, 2001). ۴۹
شکل ۳-۲ فرآیند طراحی و ارزیابی تولید محتوای الکترونیکی دانشگاه میشیگان.. ۵۹
شکل ۴-۲ انواع PK های موجود در این استاندارد. ۶۵
شکل ۳-۱ صفحه اصلی سایت آزمایشگاه مجازی و زمان حقیقی دانشگاه Bochum ۹۹
شکل ۳-۲ قسمت RSVL آزمایشگاه مجازی و زمان حقیقی دانشگاه Bochum ۱۰۰
شکل ۳-۳ صفحه اصلی سایت آزمایشگاه مجازی دانشگاه John Hopkins که ازمایشهای متنوعی جهت علوم پایه و مهندسی دارد. ۱۰۱
شکل ۳-۴ صفحه اصلی سایت آزمایشگاه مجازی دانشگاه Oregon ۱۰۲
شکل ۳-۵ صفحه اصلی سایت آزمایشگاه مجازی وکنترل از راه دور دانشگاه شیراز ۱۰۴
شکل ۳-۶ شمای واقعی و مدل الکترومکانیکی سروو موتور (روش کنترل آرمیچر) ۱۰۷
شکل ۳-۷ Front Panel قسمت مجازی دستگاه سرووی شبیه سازی شده در محیط Lab VIEW ۱۱۱
شکل ۳-۸ خروجی تاکوژنراتور سیستم شبیه سازی شده ۱۱۲

شکل ۹-۳ Front Panel قسمت زمان حقیقی دستگاه سرووی شبیه سازی شده در محیط LabVIEW. ۱۱۴
شکل ۱۰-۳ کنترل زمان حقیقی دستگاه سروو آموزشی ۱۱۵
شکل ۱۱-۳ نمای سمت سرور از گزارش کاربران متصل به سرور از طریق شبکه... ۱۱۷
شکل ۱۲-۳ نماهایی از سمت کامپیوتر کاربر متصل به سرور از طریق شبکه که مشغول اجرای کنترل زمان حقیقی می باشد. ۱۱۸
شکل ۱-۴ مولفه های اساسی و مدل ساختمانی ارائه موفقیت آمیز دوره های یادگیری الکترونیکی. ۱۲۴



در حال حاضر انقلاب تکنولوژی عمیقاً نحوه تفکر، عمل و بسیاری از فرایندهای کاری را در زندگی ما تغییر داده و تحولات بزرگ جامعه بشری، ما را به سویی می‌کشاند که آموزش از راه دور امری اجتناب ناپذیر خواهد شد. بنابراین شناخت شرایط موجود و جایگاه یادگیری (آموزش) الکترونیکی از یک طرف و آشنا شدن با راه‌های صحیح بکارگیری و مولفه‌های یادگیری الکترونیکی برای همه دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی و سیاست گذاران و سرمایه گذاران در بخش آموزش امری ضروری بنظر می‌رسد.

در این کتاب با تشریح بیشتر ابعاد مسئله و ارائه پیشنهادات و راهکارهای مرتبط سعی شده تا گام‌های اولیه بهتری در راستای بهبود کیفیت و موفقیت این دوره‌ها برداشته شود و امکان بهتری برای نظارت درون دانشگاهی و برون دانشگاهی نیز فراهم شود. محتوای این کتاب بر مبنای بیش از ۸ سال تحقیقات و تجارب علمی تخصصی و مدیریتی نویسنده در طراحی، راه اندازی و مدیریت اولین دانشگاه الکترونیکی (مجازی) کشور در شیراز و نیز برگزاری بیش از ۱۰ کارگاه آموزش الکترونیکی بصورت‌های ملی و بین المللی و درون دانشگاهی تنظیم شده است.

مراکز پخش:

پخش کتاب علوم پویا : تهران، میدان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) بین خیابان زاندارمری و وحید نظری، پن بست بهاره، پلاک ۱ ، تلفن : ۶۶۴۱۹۵۶۷ - ۶۶۹۶۰۷۷۳ تلفکس : ۶۶۹۶۰۷۷۲

پخش کتاب دانشپیران : تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) ، بین خیابان وحید نظری پلاک ۱۴۳ تلفن : ۶۶۴۱۶۶۷۶ - ۶۶۴۱۶۱۷۶

علم گستر سپاهان : اصفهان ، خیابان آمادگاه، کوی فتح آباد، پلاک ۹۰، تلفن : ۹-۲۲۱۹۹۷۸ - ۰۳۱۱

ISBN 964-8771-46-4

مؤسسه فرهنگی پژوهشگری نشر دانشگاهی

فصل اول
یادگیری الکترونیکی:
مفاهیم و کاربردها

۱-۱- مقدمه

پیشرفت‌های اخیر در زمینه ارتباطات، فنآوری اطلاعات، محاسبات، حسگرها، و فناوری نرم افزاری محیط جدیدی با فرصت‌هایی بزرگ را برای جوامع ایجاد کرده است. اوایل دهه ۹۰ میلادی، بسیاری از آنهایی که به موضوع اثرات فناوری اطلاعات علاقه‌مند بودند در مورد رخ دادن یک جابجایی الگو در جوامع صحبت می‌کردند. بیشتر کسانی‌که در گذشته به تأثیرات جدی اینترنت بر انجام فعالیت‌های روزانه در جوامع مشکوک بودند، اکنون رسماً تغییرات الگویی ایجاد شده را باور کرده‌اند. یک الگوی رفتاری در جامعه نشان دهنده نوع نگاه نسبت به دنیا و مجموعه‌ای از فرضیات است که ما را قادر می‌سازد تا رفتارها و اتفاقات را درک یا پیش بینی کنیم. این الگوها تأثیرات قدرتمندی بر افراد و کل جامعه دارد. در واقع باید گفت که دیدگاه ما متأثر از باورهای ما نسبت به دنیا است و این باورها در اصل تعیین کننده اطلاعاتی است که ما مشاهده می‌کنیم. با بسط دادن این مفهوم به مباحث تکنولوژی می‌توان گفت که یک الگو می‌تواند مانع از این شود که مردم آنچه را که در پیرامون آنها در حال رخ دادن است ببینند و یا قابلیت‌های کاربردهای جدید تکنولوژی را درک کنند.

پیشرفت‌های فناوری الگوهای جدیدی برای آموزش‌های دانشگاهی ارائه می‌نماید. بطور خاص، ابزارهای چندرسانه‌ای موجب تقویت آموزشهای از راه دور و آموزش‌های الکترونیکی شده است. بر اساس گزارش هئیت نمایندگی کانادا در کنفرانس جهانی ۱۹۹۸ یونسکو در مورد آموزش عالی، نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه آموزش بصورت جهانی مورد توجه قرار گرفته است. برهمین مبنا الویتهای در نظر گرفته شده عبارتند از: تقویت توسعه دانشگاهی، توسعه دسترسی به آموزش، توسعه بر مبنای افق‌های جهانی، توسعه مرزهای دانش و تسهیل آموزش در تمام طول زندگی. در سال ۱۹۹۸، نخست وزیر بریتانیا نیز اظهار کرد که "فناوری شیوه کارکردن ما را تاکنون متحول کرده است و اکنون در راستای متحول نمودن آموزش جهت گیری کرده است. بچه‌های امروز نمی‌توانند برای دنیای فردا موثر باشند اگر که با مهارت‌های دیروز آموزش ببینند. همچنین نباید معلمین، از ابزار و امکاناتی که دیگران براحتی در اختیار دارند محروم بمانند."

بنابراین باید توجه نمود که دانشگاه‌های سنتی، بعنوان موسساتی که دوره‌های آموزشی در یک محل را ارائه می‌کنند، نیازمند درک و برسمیت شناختن فرصتها و ریسک‌هایی هستند که فناوری های جدید عرضه کرده‌اند، تا بتوانند جایگاه خود را حفظ نمایند جالش امروز آنست که دانشگاه‌ها نگاه دوباره‌ای به محیط آموزش عالی خود در پرتو فناوری جدید نمایند.

یادگیری الکترونیکی یا به مفهوم عمومی‌تر آموزش الکترونیکی در واقع زیر مجموعه‌ای ازدو دنیای بزرگ" فناوری اطلاعات" و "آموزش" است. شکل‌گیری یادگیری الکترونیکی بسیار سریع انجام گرفت. واقعیت آنست که یادگیری الکترونیکی خیلی زودتر از آنکه مردم بدانند چگونه از آن بهره بگیرند شروع به گسترش نمود. بعنوان یک گام جدید در فناوری آموزش، یادگیری همراه (m -learning) بزودی در آینده نزدیک در دسترس بسیاری قرار خواهد گرفت.

پس از یک دوره اولیه که تعدادی دانشگاه صرفاً الکترونیکی (دانشگاه‌هایی که از ابتدا بصورت سنتی وجود نداشتند) پدیدار شدند، تعدادی دانشگاه برجسته با یکدیگر در راستای ارائه دوره‌های آموزشی از راه دور غیر انتفاعی به کمک فنآوری اطلاعات و ارتباطات همکاری نمودند. یک مثال قابل توجه این مورد توافقنامه بین دانشگاههای Oxford, Yale, Princeton, Stanford در اکتبر سال ۲۰۰۰ میلادی می‌باشد. متعاقب آن موسسات پیشگام در آموزش برخط و انجمن‌های انتفاعی مرتبط پدیدار شدند که برخی از آنها با دانشگاههای سنتی نیز همکاری داشتند. در حال حاضر هزاران دانشگاه و موسسه آموزشی در زمینه این نوع آموزش فعالیتهایی دارند. در اروپا، استفاده از یادگیری الکترونیکی برای بهبود کیفیت آموزشی و دسترسی بهتر به کسب آموزش و مهارت بعنوان یکی از ستوتهای اصلی تحقق جامعه دانشی اروپا (European Knowledge Society) مدنظر قرار گرفته است.

با توجه به پتانسیل بالای یادگیری الکترونیکی جهت "آموزش مداوم" یا "آموزش تمام عمر" می‌توان هشدار کریستوفرگالوین رئیس کمپانی Motorlla را جدی گرفت که می‌گوید: Motorola دیگر مهندسینی با مدارج تحصیل چهار ساله را بکار نخواهد گرفت و بدنبال کارکنانی خواهیم بود که مدارج تحصیلی ۴۰ ساله داشته باشند.

در ادامه برای روشن تر شدن بحث، هدف اولیه و اساسی از یادگیری الکترونیکی خصوصا جهت کشور ایران را می توان چنین بیان نمود: "گسترش وایجاد تنوع در ظرفیت آموزش کشور بکمک فنآوری اطلاعات و ارتباطات و پاسخگوئی به نیاز جامعه امروز و فردا برای کیفیت و انعطاف پذیری بهتر و هزینه کمتر در ارائه آموزش". این تعریف می تواند هم دیدگاه و جهت گیری مناسبی را برای سیاستگذاران یادگیری الکترونیکی ارائه نماید و هم نوع توقعات و انتظارات از این فنآوری جدید را روشنتر نماید. آموزش (یادگیری) الکترونیکی را می توان روش یا الگویی تعریف کرد که اهداف و برنامه های آموزشی موسسات، آموزش و پرورش و یا آموزش عالی را با کمک فنآوری اطلاعات و ارتباطات فراهم می سازد. امروزه منظور از آموزش الکترونیکی (مجازی) یا به بیانی یادگیری الکترونیکی آنست که یادگیرنده در هر زمان و مکان با داشتن یک خط تلفن و یک کامپیوتر به این نوع سیستم آموزشی یا یادگیری و مطالب درسی دسترسی خواهد داشت، مطالب درسی در محیط چند رسانه ای ارائه می شود، گفتگو و مذاکره با مربی و سایرین بصورت همزمان (On-Line) و غیر همزمان (Off-Line) انجام می گیرد.

در اینجا با بدست آوردن درک اولیه‌ای از انگیزه‌ها و جهت گیری‌های مربوط به یادگیری الکترونیکی در کشورهای صنعتی و توسعه یافته، نگاهی به میزان آگاهی و چالش‌های مرتبط با یادگیری الکترونیکی درکشورهای درحال توسعه که بخش بزرگتری از جهان را تشکیل می‌دهند خواهیم داشت. البته تأکید می‌کنیم که موضوع ما کشورهای غیر توسعه یافته یا کشورهای فقیر نمی‌باشد. با درک نقش والای یادگیری الکترونیکی بعنوان وسیله‌ای برای رشد سریع و وسیع آموزش، می‌توان یادگیری الکترونیکی را بعنوان نیاز اساسی برای کشورهای درحال توسعه مدنظر قرار داد. علیرغم این واقعیت، محدودیت-های زیرساخت ارتباطی این فنآوری بطور جدی می‌تواند بعنوان چالشهای اصلی در بهره‌مندی از مزایای یادگیری الکترونیکی در کشورهای درحال توسعه و علی الخصوص ایران معرفی گردد. تنها تعداد محدودی از مقالات و تألیفات مرتبط با یادگیری الکترونیکی به جایگاه چالش‌ها و تجارب مرتبط با یادگیری الکترونیکی در کشورهای در حال توسعه می‌پردازد. بهمین دلیل در این فصل به این موضوع پرداخته می‌شود. در

بخش دوم این فصل به مروری بر برخی مفاهیم و مولفه‌های کلی مرتبط با یادگیری الکترونیکی و مدل یادگیری الکترونیکی پرداخته می‌شود. راهنمایی‌های لازم جهت کشورهای درحال توسعه و سازمانهای آموزشی و غیر آموزشی در بخش دوم فصل ارائه می‌گردد. بخش چهارم به گامهای اصولی برای ارائه آموزش الکترونیکی می پردازد. بخش پنجم مطالعه موردی تجربه تأسیس و فعالیت اولین دانشگاه الکترونیکی در ایران را مورد بحث قرار می‌دهد.

۲-۱-یادگیری الکترونیکی: مفاهیم و مولفه‌های اولیه

۱-۲-۱-یادگیری الکترونیکی چیست؟

یادگیری الکترونیکی (e-learning) به نوعی از یادگیری اطلاق می‌شود که محتوای آموزش یا یادگیری از طریق فنآوری الکترونیکی ارائه می‌شود. برخی از محققین یادگیری الکترونیکی را مترادف با عناوین دیگری چون

- یادگیری مبتنی بر وب (Web – Based Learning)،
- یادگیری مبتنی بر اینترنت (Internet – Based Training)،
- یادگیری پیشرفته توزیع شده (Advanced Distributed Learning)،
- یادگیری بر خط (On- Line Learning)،
- یادگیری باز و انعطاف پذیر (Open / Flexible Learning)

و مواردی از این قبیل می‌دانند. واقعیت این است که همه موارد فوق الذکر در اصل نوعی از یادگیری به کمک تکنولوژی الکترونیکی هستند و تنها در هدف یا شیوه به کارگیری تفاوتهای محدودی دارند. در این کتاب منظور ما از یک دوره یادگیری الکترونیکی مناسب آن است که از طریق آن دوره هر فرد با داشتن یک کامپیوتر و دسترسی به اینترنت (یا یک خط تلفن) بتواند به دوره الکترونیکی شامل محتوای درسی، اساتید، کارکنان، مدیران و سایر دانشجویان دوره دسترسی داشته باشد و در نهایت آموخته‌ها و دانش در سطح کافی در زمان و مکان مناسب برای خود دریافت نماید. در یک دوره یادگیری الکترونیکی، محتوا و شکل ارائه محتوای درسی ارائه شده در محیط دیجیتال باید بتواند همه ویژگی‌هایی که یک معلم یا استاد خوب در کلاس درس سنتی یا رو در

رو ارائه می‌کند را دارا باشد. این شامل مواردی از قبیل راهنمایی کردن، ایجاد انگیزه کردن، تشریح کردن، یادآوری کردن، سوال کردن، تحسین کردن یادگیرنده، بحث کردن پاسخ‌های مختلف ممکن، ارائه کمک‌های مناسب و غیره می‌شود. درحالت کلی، یادگیری الکترونیکی ظهور عصرجدیدی در روشها و دیدگاههای آموزشی را به رسمیت می‌شناسد. یادگیری الکترونیکی می‌تواند در قالب یک برنامه ترکیبی با روشی سنتی آموزش نیز به کار گرفته شود. بدین معنی که هم در بخشی از دوره آموزشی برای ارائه محتوای درسی از ابزارها و روشهای یادگیری الکترونیکی بهره گرفته شود و هم در زمانهای لازم از روشهای سنتی استفاده شود. چنین روشی را روش یادگیری ترکیبی (Blended Learning) می‌نامند. البته بسیاری از برگزارکنندگان دوره‌های یادگیری الکترونیکی عملاً از همین روش ترکیبی (بدون ذکر نام آن) ولی به عنوان یادگیری الکترونیکی استفاده می‌کنند. تحقیقات سالهای اخیر هم نشان می‌دهد که وجود یا به کارگیری روش سنتی در کنار ارائه تمام قابلیت‌های دوره به صورت الکترونیکی می‌توانند در شرایط فرهنگی حاضر در کشورهای مختلف و خصوصاً در کشورهای درحال توسعه مفید واقع شود.

۲-۲-۱-چرا یادگیری الکترونیکی؟

همان طور که گفته شد، یادگیری الکترونیکی با یادگیری رو در رو یا سنتی دارای تفاوت‌هایی می‌باشد. اما چه چیزی موجب جذابیت و فراگیر شدن دوره‌های الکترونیکی شده است؟ یا چرا برخی هنوز دوره‌های یادگیری الکترونیکی را نپذیرفته‌اند؟ دربخشهای بعد به تشریح پاسخ به این سوالات پرداخته می‌شود.

از دیگر موارد قابل تأمل انعطاف پذیری این نوع آموزش برای گسترش عدالت اجتماعی در بحث آموزش در قالب آموزش افراد با معلولیت‌های جسمی و نیز بانوان (خصوصاً در کشورهای اسلامی و یا در حال توسعه) به دلیل محدودیت‌های فرهنگی و یا وظایف مادری و آموزش در نقاط محروم می‌باشد. متأسفانه بحث توجه به نیازهای معلولین در برخی کشورهای درحال توسعه و از جمله کشور ایران علیرغم وجود معلولین بسیار، که برخی نیز به دلیل فداکاری‌ها و رشادت‌های دوران جنگ و دفاع از میهن به چنین

شرایطی دچار شده‌اند، در بعد استفاده از امکانات اجتماعی بسیار ضعیف است. از جمله این موارد شرایط محیط‌های آموزشی برای حضور فیزیکی ایشان و یا مسئله حمل و نقل به محل محیط‌های آموزشی است. در مورد بانوان نیز به دلیل برخی حساسیت‌های فرهنگی خانواده‌ها و یا سلیقه خود ایشان و یا شرایط دوران بارداری یا نگهداری از فرزندان خردسال، بانوان با مشکلات زیادی برای حضور در دوره‌های درسی در دانشگاه‌های سنتی مواجه می‌باشند. در مورد نقاط محروم نیز باید گفت که به دلیل فاصله نسبتاً زیاد امکانات و تسهیلات رفاهی زندگی بین نقاط شهری و نقاط محروم در ایران (و نیز در بسیاری کشورهای در حال توسعه دیگر)، تردد استادان و یا معلمین مجرب به این نقاط بسیار سخت و طاقت‌فرسا است. به همین دلیل آموزش و یا دسترسی به مطالب آموزشی دراین نقاط با افول جدی در کیفیت همراه می‌باشد. عبور از همه این موانع و در عین حال دسترسی به آموزش عالی موثر و مورد نیاز از طریق آموزش الکترونیکی بسیار سهل الوصول است. این مسئله باید در ایران مورد توجه ویژه قرار گیرد و باور کرد که به کمک این فنآوری می‌توان مسیرهای توسعه را بسیار سریعتر و کاراتر طی نمود.

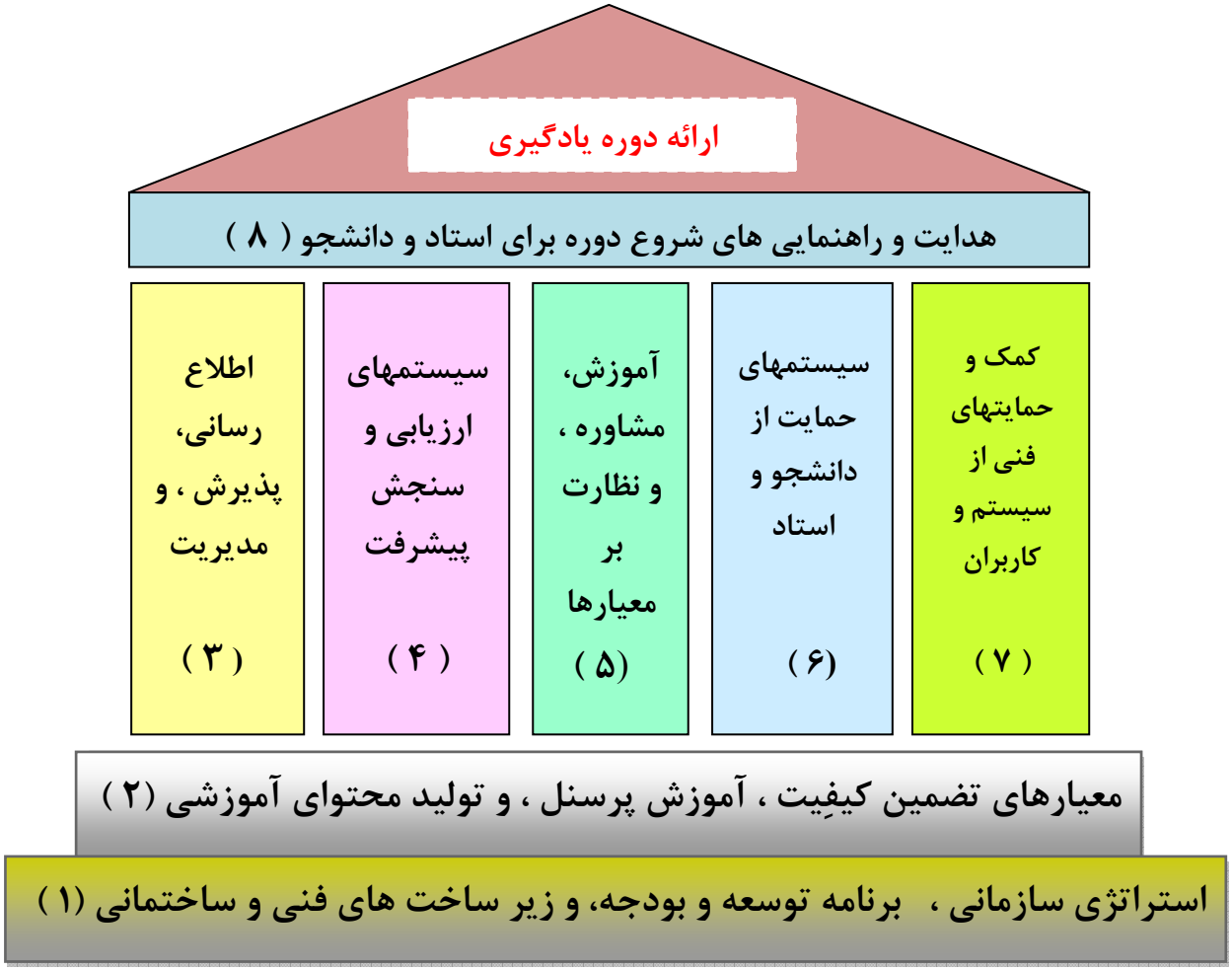
۳-۲-۱-چگونگی ارائه یادگیری الکترونیکی

با توجه به مفاهیم و انتظارات ذکر شده از دوره‌های یادگیری الکترونیکی، زمان آن رسیده است تا به مولفه‌های اساسی و فرایندهایی که برای ارائه یک دوره یادگیری الکترونیکی مورد نیاز است اشاره شود. و مدل‌ها و معماری‌های مختلفی برای ارائه دوره‌های یادگیری الکترونیکی توسط محققین ارائه شده است. مدل‌ها را می‌توان به عنوان راه‌های مختلف نگاه به ارائه دوره‌های الکترونیکی و فرموله کردن فرایندهای کاری مرتبط در نظر گرفت. البته برخی از این مدلها ممکن است صرفاً با دیدگاه‌های تئوری و برخی با ترکیبی از دیدگاه‌های تئوری و شناخت واقعیت‌های اجتماعی و یا تجارب راه‌اندازی و اجرای دوره‌های الکترونیکی باشد. بنابراین سوال آنست که کدام مدل به نظر صحیح‌تر، قابل فهم‌تر و قابل اجراتر است. در این کتاب ما به دنبال مقایسه مدل‌های مختلف ارائه شده و یا جدل در مورد درستی یا نادرستی، کامل یا ناقص بودن و غیره

این مدل‌ها نیستیم. بلکه هدف ما آن است که بیان کنیم که پس از مطالعه اولیه، کدام مدل را جهت تشریح و اجرای دوره‌های یادگیری الکترونیکی در ایران مناسب‌تر یافتیم و آیا این مدل در مرحله اجرا نیز رضایت بخش بود یا خیر.

با تحربه و مطالعات نویسنده این کتاب به عنوان طراح و مجری اولین دانشگاه الکترونیکی (مجازی) ایران که سال‌ها نیز پس از راه اندازی و مدیریت اجرایی این دوره در شوراهای علمی و سیاست‌گذاری دوره‌های یادگیری الکترونیکی در سطح ملی فعالیت می‌کرده است، مدل شکل ۱-۱ مدل انتخاب شده است که در عمل نیز موفقیت آمیز بوده است و برای بیان مطلب نیز بسیار قابل فهم‌تر از بسیاری مدل‌های دیگر بنظر می رسد. به همین دلیل این مدل مورد تشریح بیشتر در این کتاب قرار می‌گیرد.

مدل ساختمانی شکل ۱-۱ از مرجع (Beyer and Bruhn – Shur 2004) اقتباس شده است و در ادامه به تشریح آن پرداخته می‌شود. مدل پنج ستونی شکل ۱-۱ نمایشگر اجزای ساختمانی لازمی است که یک دانشگاه می‌بایست برای ارائه موفق یک دوره آموزشی الکترونیکی کارآمد به آنها توجه کند. این مدل تجسم سازه‌های اطلاعاتی، محتوایی، مدیریتی، برنامه ریزی، و ارائه لازم برای بنا کردن ساختمان یادگیری الکترونیکی است. با این حال به طور خلاصه باید گفت که فونداسیون‌های ساختمان شامل موارد مرتبط با برنامه‌ریزی، مدیریت، محتوا و آموزشی دهنده‌ها می‌باشد. ستون‌ها از دیدگاه حمایت‌های یادگیرنده تنظیم شده است و سقف ساختمان که خروجی یا ارائه نهایی دوره را نشان می دهد مربوط به ابعاد هماهنگی و راهنمایی همه اجزای قبلی می‌باشد. جهت اشاره بهتر و درک بهتر، اجزاء شماره‌گذاری شده‌اند و ذیلاً برمبنای شماره‌گذاری تشریح می گردند.



شکل ۱-۱ مولفه های اساسی و مدل ساختمانی ارائه دوره های یادگیری الکترونیکی.

۳-۱-یادگیری الکترونیکی برای کشورهای در حال توسعه

۱-۳-۱-احتیاط‌های اولیه برای نهادها و سازمانهای آموزشی

با توجه به مباحث مطرح شده در بخش‌های قبلی می‌توان دریافت که تبدیل کردن یک دوره آموزشی سنتی به یک دوره یادگیری الکترونیکی می‌تواند یک کار سخت محسوب شود. بنابراین چنین تبدیلی نیاز به برنامه ریزی دقیق و کنترل و نظارت منطقی دارد تا

نتیجه از نظر اقتصادی و اثرگذاری موثر و مفید باشد. در وهله اول تا زمانی‌که برای دوره مورد نظر مزایای ارائه بصورت الکترونیکی بسیار بیشتر از معایب آن در ارائه بصورت سنتی نباشد (چه از دید موسسه ارائه کننده دوره و چه از دید یادگیرنده)، طراحی و اجرای چنین دوره‌ای یک انتخاب کارا و قابل قبول نخواهد بود. در واقع کم توجهی به همین واقعیت است که موجب شکست برخی دوره‌های یادگیری الکترونیکی در برخی دانشگاه‌های جهان و حتی شکست کوتاه‌مدت آن در برخی دانشگاه‌های ایران شده است.

از طرف دیگر، روش‌ها و مسیرهای انتخاب شده و یا حتی اهداف دوره‌های آموزش الکترونیکی در کشورهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد. بعنوان مثال در آمریکا ویژگی‌های زیر مشهودتر است: دخالت کمتر دولت، طبیعت از راه دور بیشتر دوره‌ها، اهمیت کمتر به اعطای مدرک تحصیلی. در اروپا بیشتر ویژگی‌های زیر دیده می‌شود: دخالت بیشتر دولت، تأکید بیشتر به خلاقیت دوره‌ها، ترکیبی بودن دوره های الکترونیکی با سایر روش‌های آموزشی، علاقه بیشتر به دوره‌های منتهی به مدرک. وقتی به بحث کشورهای در حال توسعه می‌رسیم چالش‌های دیگری نیز ممکن است تجربه شود. بعنوان مثال برخی مشکلات احتمالی پیش رو را می‌توان چنین برشمرد:

- ✓ اصرار جدی دولت بر دخالت در تمام ابعاد توسعه و فعالیت دوره‌های الکترونیکی و در عین حال بی‌ثباتی و عدم قطعیت فراوان قوانین و مقررات مرتبط تنظیمی توسط دولت،
- ✓ زیرساخت ناکافی برای ارتباطات و دسترسی به اینترنت، قیمت‌های بالای دریافت سرویس‌های اینترنت و ارتباطی. بعنوان مثال در سال ۲۰۰۵ میلادی قیمت اینترنت برای یک کاربر خصوصی در ایران ۳۰ برابر گران‌تر از قیمت سرویس مشابه در کشور بریتانیا بود و در عین حال دسترسی به چنین سرویس گرانی بسیار هم محدود بود،
- ✓ مشکلات یافتن سرمایه گذار برای راه اندازی چنین دوره‌هایی،
- ✓ تقریباً همه داوطلبان بالقوه علاقه‌مند به دوره‌های منتهی به مدرک هستند و به جایگاه میزان حسن شهرت اولیه دانشگاه یا موسسه ارائه کننده دوره نیز بسیار حساس هستند،
- ✓ مشکلات و مسائل مرتبط با جنبه های مدیریتی دانشگاهها و نیز گردانندگان دوره های الکترونیکی، ضعف عملی در نظم زمانی و برنامه‌ریزی و قابلیت‌های کار گروهی در بین یادگیرندگان.

علیرغم چالشهای فوق الذکر، در کشورهای در حال توسعه فرصت های متعددی نیز برای موفقیت دوره های یادگیری الکترونیکی وجود دارد که برخی از آنها می توان چنین برشمرد:

✓ وجود تعداد زیاد داوطلب برای ورود به دوره‌های آموزشی عالی و متناسباً تعداد داوطلب زیاد برای ورود به دوره‌های یادگیری الکترونیکی،
✓ ارزانی نسبی نیروی انسانی، نرم افزار و سخت افزار و رقابت جدی‌تر برای بدست آوردن شغل،
✓ وجود مناطق مسکونی با فشردگی جمعیتی زیاد و در عین حال دسترسی کم به امکانات آموزشی عالی،
✓ وجود فرصت‌های آموزشی کم برای بانوان و نیز افراد با نیازهای خاص (مثل افراد ناتوان یا معلول) و در عین حال علاقه ایشان به کسب آموزش و مهارت.

۲-۳-۱- فرصت ها و کاربردها برای سازمانها و نهادهای غیر آموزشی

گرچه هدف اصلی این کتاب ارائه راهنمایی برای برنامه ریزان، طراحان، محققین، و مجریان دوره های آموزش الکترونیکی است، لیکن بدلیل نیاز سازمانها ونهادها و شرکتهای غیر آموزشی به آشنایی با اصول و کاربردهای آموزش الکترونیکی در ادامه راهنمایی هایی جهت این گروه از مخاطبان ارائه می شود.

همانگونه که در بخشهای قبلی اشاره گردید، امروزه نیاز به آموزشهای مداوم امری اجتناب ناپذیر می باشد. در واقع با توجه به تغییرات سریع علوم و تکنولوژی، ابزارها و امکانات جدیدی برای ارائه خدمات در جامعه و صنعت بطور مداوم ظهور می نماید. از یک طرف نیاز به آشنایی با این علوم و فنآوریهای جدید باید مورد توجه دقیق و مداوم مدیران صنعت و نهادها و دستگاهها قرار گیرد. از طرف دیگر کارشناسان و متخصصین مربوطه نیز لازم است علاوه بر آشنایی با این علوم و فنآوریها، برای بکارگیری هر چه بهتر و موثرتر آنها هم برنامه ریزی کنند. در برخی شاخه های علمی جامعه، مثل آموزش و پرورش و یا جامعه پزشکی، از دهه ها قبل برنامه هایی تحت عنوان دوره های بازآموزی و یا آموزش مداوم بصورت سنتی برگزار می شده است. اما امروزه نه تنها آنگونه دوره ها باید تقویت شود بلکه برای تمام اجزای جامعه و صنایع و شرکتها، اینگونه دوره ها باید طراحی و اجرا شود تا شاهد توسعه پایدار و عملکرد کاراتر این اجزا باشیم.

در این راستا، ابتدا به موضوع چالشهای اجرای این دوره ها بصورت سنتی می پردازیم. بدون شک اجرای سنتی این دوره ها حداقل مشکلات زیر را دارد:

- ✓ لزوم تنظیم گروههای جمعیتی مرتبط با هر نوع دسته بندی آموزشی و عدم امکان ارائه دوره بصورت انفرادی
- ✓ لزوم تعیین زمانهای هماهنگ و مناسب جهت اجتماع گروههای تعیین شده و شرکت در کلاسها بدون ایجاد اختلال زیاد در برنامه های روزمره
- ✓ نیاز به تامین امکانات مکانی برای اجرای دوره و برخی اوقات تسهیلات اسکان و امکانات رفاهی برای شرکت کنندگان در دوره ها
- ✓ نیاز به هماهنگی حضور فیزیکی مدرس یا مدرسین دوره که ممکن است از نظر مکانی بسادگی در دسترس نباشند
- ✓ بحث هزینه های مالی و زمانی هم برای شرکت کنندگان در دوره ها و هم برنامه ریزان دوره ها
- ✓ محدودیتهای مالی، زمانی، و مکانی انتخاب مدرس با توجه به موارد فوق الذکر
- ✓ و بسیاری موارد دیگر

این در حالی است که بکارگیری آموزش الکترونیکی می تواند مزایای ذیل را داشته باشد:

- ✓ امکان ارائه دوره به صورت انفرادی و متناسب با زمان و مکان مطلوب متقاضی دوره
- ✓ عدم نیاز به تامین تسهیلات رفاهی و مکانی و غیره برای متقاضی دوره
- ✓ امکان تامین بهتر مدرسین دوره از همه نقاط ایران و جهان
- ✓ امکان ارائه جذاب تر و کیفی تر محتوای دوره ها بکمک ابزار های چند رسانه ای
- ✓ کاهش قابل توجه هزینه ها (در بلند مدت) جهت برنامه ریزان و متقاضیان دوره ها

در پایان نیز می توان برخی کاربردهای دوره های آموزش الکترونیکی برای مخاطبین مورد نظر (موسسات غیر آموزشی) را مجددا چنین مرور نمود:

- ✓ دوره های باز آموزی جامعه پزشکی
- ✓ آموزش های عمومی نیروی انسانی شرکتها و سازمانها و نهادها
- ✓ آموزش های مهارتهای خاص نیروی انسانی شرکتها و سازمانها و نهادها
- ✓ ارائه خدمات آموزشی به معلولین، نابینایان، ناشنوایان و سایر افراد با ویژگیهای خاص
- ✓ ایجاد آزمایشگاههای مجازی و از راه دور جهت صنایع و شرکتها
- ✓ و بسیاری موارد دیگر

۴-۱- ارائه آموزش الکترونیکی

برای ارائه کیفی و موفقیت آمیز دوره‌های یادگیری الکترونیکی در ایران، در اینجا برخی از رهنمودها براساس اهداف و مولفه‌هایی مطروحه قبلی ارائه می‌شود. مدل ساختمانی شکل ۱-۱ چارچوب اصولی طراحی دوره یادگیری الکترونیکی را تشکیل می‌دهد. بنابراین همانگونه که قبلاً هم ذکر شد باید به تمام مولفه‌ها توجه کافی مبذول داشت. برخلاف تصور اولیه برخی از افراد ناآشنا که سیستم آموزشی الکترونیکی را تنها در سه بخش اصلی نرم افزار، سخت افزار و محتوا می‌بینند نباید تنها بر چند مولفه تأکید کرد.

با مقدمه‌ای که ذکر گردید اکنون به ارائه برخی رهنمودها و گام‌های لازم برای ارائه موفقیت‌آمیز و کیفی دوره‌های یادگیری الکترونیکی پرداخته می شود. این رهنمودها حاصل مطالعات اولیه، تحقیقات و تجارب عملی نویسنده در طراحی و اجرای اولین دوره‌های یادگیری الکترونیکی دانشگاهی در ایران و نیز برگزاری چندین کارگاه آموزشی بصورت بین المللی، ملی و درون دانشگاهی برای فرهنگ سازی و توسعه یادگیری الکترونیکی در طول سال‌های گذشته می‌باشد.

گام اول:

در اولین گام راه‌اندازی یک دوره یادگیری الکترونیکی باید به فونداسیون اصلی مدل ساختمانی شکل ۱-۱ توجه کافی نمود. این شامل انتخاب یک دوره منتهی به مدرک بر اساس معیارهای زیر می‌باشد.

- آنالیز بازار آموزش مربوطه (شامل داوطلبان بالقوه، وجود فرصت‌های شغلی برای دانش آموختگان)، پتانسیل و شهرت دانشگاه مربوطه در زمینه دوره آموزشی مورد نظر، آمادگی فرهنگی و زیرساختی و انعطاف پذیری دانشگاه مربوطه در راستای اجرای دوره مورد نظر.
- انتخاب دوره اولیه یادگیری الکترونیکی بنحوی که داوطلبان ورود حتماً حداقل یک دوره دانشگاه قبلی را گذرانده باشند (مثل دوره‌های کارشناسی ناپیوسته و یا دوره‌های کارشناسی ارشد).
- انتخاب دوره با حداقل تعداد دروس عملی و آزمایشگاهی (البته نباید از وجود چند آزمایشگاه یا کارگاه عملی در طول برنامه بیم واهی داشت).
- حتی الامکان انتخاب یک دوره دانشگاهی که بنحوی منحصر بفرد بوده یا حداقل تعداد بسیار اندکی از دانشگاه‌های موجود کشور این دوره آموزشی را ارائه می کنند.

- تضمین کیفیت دوره و تأکید بر معتبر بودن مدرک دانشگاهی دانش آموختگان این دوره دانشگاهی بصورت یادگیری الکترونیکی.
- می‌توان چنین دوره‌هایی را در ابتدا بصورت مشترک با دانشگاه‌های خارجی و یا دانشگاه‌های بسیار شناخته شده داخلی به اجر درآورد، بنحوی که مدرک مورد نظر مورد تأیید هر دو باشد.

در زمینه زیرساخت نکات مهمی باید مورد توجه قرار گیرد. فقدان اطلاعات کافی در این موارد می‌تواند منجر به افزایش چشمگیر در سرمایه گذاری اولیه و یا بکارگیری زیرساخت نامناسب گردد. رهنمودهای زیر می‌تواند مفید واقع شود.

برخی مولفه‌های نرم افزاری اساسی برای یک سیستم آموزشی الکترونیکی، عبارتند از: سیستم مدیریت آموزشی، (Learning Management System- LMS) ، ابزار نوشتن محتوا (Authoring Tool)، کلاس مجازی (Virtual Class) و ابزار امتحان یا کوئیز گرفتن (Exam-Quiz Tool). در عین حال باید توجه نمود که بسیاری از نرم افزارهای تجاری معرفی شده توسط شرکت‌های مرتبط با یادگیری الکترونیکی مناسب دوره‌های یادگیری الکترونیکی دانشگاهی نیستند. در اصل اغلب آن‌ها برای دوره‌های آزاد یا تکدرسی یا مهارتی طراحی شده اند. بنابراین نیاز به یک انتخاب هوشمندانه در مورد نرم افزار می‌باشد. علاوه بر این، تعداد زیادی نرم افزارهای آزاد (Open Source) بصورت مجانی و یا با هزینه نسبتاً پایین وجود دارد که با کمی تغییر قابل تبدیل به نرم افزار مناسب برای استفاده مورد نظر می‌باشند. نرم افزار نوشتن محتوا با این ویژگی غالباً تبلیغ می‌شود که نرم افزار پیشنهادی (از طرف یک شرکت خاص به عنوان مثال) بسیار ساده و قابل درک است و لذا برای نویسندگان محتوا مناسب است. اما واقعیت اول آن است که هنوز پیچیدگی‌های کار با چنین نرم افزاری کم نیست و برای کسانی که تجربه زیادی در کار با نرم افزار ندارند، کار کردن با چنین نرم‌افزارهایی راحت نیست. بنابراین بهتر است یک تیم متخصص کار با نرم‌افزارهایی از این قبیل و نرم‌افزارهایی چون Macormedia Flash و Microsoft Office را مهیا نمود تا مسئولیت کارهای نرم افزاری تولید محتوا را به عهده داشته باشند و نویسنده اصلی تنها محتوای درسی (شامل متن تصویر- صدا و فیلم و غیره) و سناریوی تولید

درس را در اختیار ایشان قرار دهد. جهت مشاهده نمونه ها بهCD پیوست کتاب مراجعه نمایید.

بحث کلاس مجازی (Virtual Class) نیز از مباحث بسیار مهم در راه‌اندازی دوره‌های یادگیری الکترونیکی است. اما دو روش اصولی برای تهیهٔ چنین محیط نرم‌افزاری وجود دارد. روش اول خرید نرم‌افزار مربوطه از شرکت‌های ارائه کننده و نیز تامین پهنای باند لازم است. این روش به دلیل عدم شناخت کافی از کارایی آن نرم‌افزار در محیط عمل و متناسب با تعداد استفاده کننده از کلاس مجازی و نیز سخت‌افزار و پهنای باند لازم جهت عملکرد بهینه نرم‌افزار در تجربهٔ اول انتخاب خوبی نخواهد بود. روش دوم اجاره کردن چنین محیطی از شرکت‌های داخلی یا خارجی ارائه کننده چنین سرویسی (از طریق اینترنت) می‌باشد. به دلیل مشکلات قبلی ذکر شده این روش قویاً توصیه می‌شود چرا که هم از انعطاف پذیری بیشتر برخوردار است و هم سرمایه‌گذاری اولیه کمتری نیاز دارد.

نرم افزار دیگری که معمولاً مطرح می‌شود نرم افزار اجرای امتحان یا کوئیز است. این نرم‌افزار گرچه می‌تواند مفید باشد اما ضروری نیست. دلیل موضوع آن است که در ایران و به دلیل حساسیت‌های موجود امتحانات تنها به صورت کتبی و حضوری رسمیت دارند. لذا نداشتن چنین نرم‌افزاری مشکلی ایجاد نمی‌کند. البته در مورد برگزاری امتحان نکات عملی دیگری وجود دارد که در بخش‌های بعدی بیان می‌گردد. از طرف دیگر در حین تولید محتوای درس می‌توان کوئیزها یا سؤالات امتحانی خاص را در متن محتوا به کار گرفت بدون این‌که از نرم‌افزار خاصی (به جز ابزار تولید محتوا) استفاده شود. استفاده از نرم‌افزارهای آزاد (Open Source) بدون هزینه نیز راه حل دیگری است که قابل پیگیری است.

بحث بعدی در مورد سخت افزار است. انتخاب سرورها یا همان کامپیوترهای اصلی مرکزی همراه با نرم‌افزارهای لازم و مربوطه و نیز پهنای باند کافی اینترنتی از ضروریات دیگر راه‌اندازی دوره‌های یادگیری الکترونیکی است. با این حال برخی رهنمودها می‌تواند در کاهش هزینه‌ها و در عین حال ارائه بهتر سرویس کارگشا باشد. البته باید توجه داشت که سه مؤلفه سرور، نرم‌افزار مربوطه و پهنای باند باید به صورت یک جا مورد

تصمیم‌گیری قرار گیرند تا سرویس ارائه شده قابل قبول باشد. در واقع ضعف در عملکرد هر یک از این مؤلفه‌ها می‌تواند سرویس نهایی ارائه شده را دچار مشکل جدی نماید. در این زمینه دوباره دو روش موجود است. روش اول خرید و نصب کامپیوتر مناسب سرور همراه با نرم‌افزارهای لازم و خرید پهنای باند اینترنتی مورد نظر است که به دلیل مشکلات عدم رعایت کپی رایت و لیسانس نرم‌افزار در ایران و نیز مشکلات ارائه پهنای باند اینترنتی در کشور می‌تواند بسیار مشکل زا شود. روش دوم اجاره این تجهیزات از یکی از مراکز ارائه کننده این سرویس (میزبانی کامپیوتر سرور و پهنای باند اینترنتی) مثل مراکز داده (Data Centers) یا سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی کشور و یا اجاره این‌ها از طریق میزبان‌های (hosts) خارج کشور است. روش دوم برای شروع کار توصیه می‌شود و یا باید در داخل با هزینه و کارشناسی دقیق عمل نمود. البته راه حل بهتر آن است که هم در داخل و هم در خارج میزبان داشته باشید به نحوی که اگر یکی دچار مشکل شود دیگری بتواند موقتاً مشکل را حل کند. لازم به ذکر است کل فرآیند انتخاب میزبان و اجاره آن به صورت کامل می‌تواند در طرف کمتر از ۳ روز هم انجام گیرد. نکته آخری که در این مورد باید گفته شود آن است که نحوه تولید محتوا و قطعات کوچک محتوای تولیدی می‌تواند در کیفیت ارئه سرویس میزبان و دریافت محتوا توسط دانشجو و نیز هزینه‌های پهنای باند بسیار تأثیر گذار باشد. لذا استفاده از مشاوره های تخصصی اولیه در این مورد توصیه می‌شود.

گام دوم:

لایه دوم فوندانسیون شکل ۱ مربوط به تولید محتوای درسی، تضمین کیفیت سرویس و آموزش پرسنل می‌باشد. همهٔ این موارد بر هم اثر متقابل دارند. تولید محتوای خوب یکی از مهم‌ترین و پر هزینه‌ترین مراحل توسعه دوره‌های یادگیری الکترونیکی می‌باشد. در این زمینه در فصول بعدی به طور کامل بحث می‌شود. در بعد آموزش پرسنل باید به لزوم آموزش پرسنل فعال در راه‌اندازی و مدیریت دوره‌های الکترونیکی توجه ویژه نمود. این آموزش هم شامل کادر اداری و هم شامل کادر مدیریت و هم استادان می‌گردد. در

این آموزش‌ها که می‌تواند به صورت کارگاه‌های آموزشی فشرده و یا دوره‌های کوتاه مدت مهارتی برگزار شود، همگی لازم است با کلیه ابعاد توسعه دوره‌های یادگیری الکترونیکی از قبیل سیاست‌ها، اهداف، روش‌ها، معیارهای کیفی و نظارتی آشنا شوند. عدم توجه به این مهم یکی از مشکلات طرحان و گردانندگان دوره‌های یادگیری الکترونیکی در وزارتخانه‌ها و دانشگاه‌های کشور می‌باشد و از طرفی موجب خسارات مادی و پایین آمدن کیفیت برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌ها می‌گردد.

گام سوم:

رهنمودهای مرتبط با ستون‌های موجود در مدل شکل ۱-۱ را می‌توان از آئین نامه‌های تضمین کیفیت مرتبط (که متأسفانه در ایران هنوز موجود نیست ولی یک نمونه خارجی آن مربوط به کشور انگلستان را می‌توانید از پایگاه اینترنتی http://www.qaa.ac.uk/ دریافت کنید) و سیاست‌های کلی ذکر شده در بخش‌های قبلی بدست آورد. با این‌حال راهنمایی‌های ذیل می‌تواند مفید باشد:

✓ برنامه‌های آموزشی و کمک آموزشی باید به نحو هوشمندانه‌ای انتخاب شوند. به عنوان نمونه، همان‌گونه که قبلاً هم ذکر شده ترکیب کردن برخی کلاس‌های رفع اشکال حضوری با سرویس ۲۴ ساعته معمول کاملاً الکترونیکی قویاً توصیه می‌شود. این کلاس‌ها (به صورت غیر اجباری) می‌تواند در سه مرحله شروع ترم تحصیلی، وسط ترم تحصیلی (قبل از امتحانات) و پایان ترم تحصیلی (قبل از امتحانات) و در چند مکان متنوع برای دسترسی بهتر دانشجویان برنامه‌ریزی و اجرا شود. این برنامه می‌تواند از منحرف شدن برخی دانشجویان از مسیر اصلی و شیوهٔ اصلی آموزش در چنین دوره‌هایی جلوگیری کند و اعتماد به نفس بیشتری در این دانشجویان ایجاد نماید. البته این موضوع را می‌توان به کمک امکانات ویدئو کنفرانس نیز طراحی و اجرا شود. اجرای چندین جلسه کلاس مجازی در طول ترم نیز خود جزء بدیهیات مسئله می‌باشد.

✓ طراحی طول هر ترم تحصیلی نیز باید هوشمندانه صورت گیرد. متأسفانه یکی از اشکالات موجود در برنامه‌ریزی دوره‌های یادگیری الکترونیکی در ایران در شرایط حاضر آن است که غالب برنامه‌ریزی‌ها صرفاً بر مبنای همان دوره‌های سنتی حضوری انجام می‌گیرد ولی به شکل الکترونیکی اجرا می‌شود. چنین موردی هم از ماهیت و اهداف انعطاف‌پذیر بودن اولیه این دوره‌ها فاصله دارد و هم موجب اختلالات فراوان در برنامه‌های فعالیت سنتی و حضوری دانشگاه‌ها و استادان دانشگاه‌ها می‌گردد. فراموش نکنیم که انعطاف‌پذیری و آزادی نسبی از قید زمان و مکان در زمره اهداف اصلی و

اولیه دوره‌های یادگیری الکترونیکی است. لذا محدود کردن برنامه این دوره‌ها به همان قالب‌های سنتی دانشگاه‌ها با این اصل مخالف است. به عنوان نمونه می‌توان به جای دو ترم تحصیلی در هر سال برای دوره‌های الکترونیکی ۳ یا چهار نیمسال تحصیلی طراحی کرد تا داوطلب دوره بتواند متناسب با شرایط شغلی یا سایر برنامه‌ریزی‌های زندگی خود دو یا سه ترم آن را در طول سال انتخاب می‌کند. بدیهی است در چنین شرایطی تعداد واحد اخذ شده هم باید متناسباً کاهش یابد و این تمرکز بهتری برای دانشجو ایجاد می‌نماید. از طرفی زمان این ترم کوچک‌تر تحصیلی می‌تواند طوری انتخاب شود که موجب تراکم فعالیت کاری برای استادان نگردد (با فرض اینکه استاد هم در برنامه حضوری دانشگاه و هم در برنامه الکترونیکی دانشگاه فعال است) .

این بحث نمونه کوچکی از لزوم طراحی دوره‌های الکترونیکی به صورتی متفاوت (از نظر اجرا) از دوره‌های حضوری بود. داشتن برنامه‌ای خاص و از قبل توجیه شده برای استاد درس و نحوه راهنمایی دانشجو، و نیز برای دستیاران آموزشی و نحوه تعامل استاد و دستیار آموزشی از جمله سایر موارد نمونه است که می‌بایست به طور خاص مورد توجه قرار گیرد. فراموش نکنیم شیوه آموزش در این روش بر مبنای فعالیت اصلی دانشجو به صورت "یادگیری" است در حالی که در دوره‌های سنتی به صورت "آموزشی" است و زحمت کمتری بر دوش خود دانشجو است. نحوه نظارت بر پیشرفت دانشجو نیز در این دوره‌ها متفاوت از دوره‌های سنتی است و باید به کمک ابزار فنآوری با ابتکار عمل جدید روش‌های بهتری را به کار گرفت. ابزارهای فنآوری مثل نرم‌افزارهای مدیریت دوره‌های الکترونیکی این اجازه را می‌دهند که استاد به طور دقیق از مدت حضور دانشجو در محیط‌های الکترونیکی مرتبط یا میزان تعاملات دانشجو کاملا آگاه باشد و راهنمایی ها و تذکر های لازم را به موقع ارائه نماید. خود دانشجو نیز باید دائماً فیدبک نظارتی در مورد میزان فعالیت و میزان پیشرفت تحصیلی خود را به صورت خودکار از سیستم دریافت کند.

✓ استفاده از تکلیف‌های گروهی و یا تحقیق های گروهی می‌تواند موجب تعامل بیشتر دانشجویان، درک بهتر ایشان و انگیزه آن‌ها در ادامه کار تحصیلی خودشان شود. نرم‌افزارها چنین محیطی را فراهم می‌نمایند لیکن مدیران این دوره‌ها نیز باید برنامه‌های خوبی برای این امور داشته و طراحی لازم را انجام دهند.

✓ از آن جا که هزینه اینترنت ممکن است کمی بالا باشد و یا کیفیت خدمات اینترنت در سطح شهر یا منطقه سکونت دانشجو ممکن است پایین باشد، لازم است تمهیدات خوبی برای دریافت سرویس بهتر توسط دانشجو اندیشیده شود. در گام اول می‌توان قبل از ثبت نام دانشجو برای یک دوره الکترونیکی از امکانات وی اطلاع حاصل نمود و راهنمایی‌های دقیق برای حداقل‌های لازم به وی ارائه شود. در گام دوم ممکن است امکان ارسال CDهای درسی به نحوی که با اتصال اولیه به اینترنت فعال شود و برای ادامه کار مطالعه محتوا نیازی به وصل دائم تا زمان روشن بودن کامپیوتر نداشته باشد فراهم شود. البته در این صورت کد کردن محتوای CD به صورت تخصصی می‌تواند احتمال

تکثیرهای غیر مجاز را شدیداً کاهش دهد. این در عین حال میزان بار همزمان روی سرور و نرم افزار را می‌تواند کاهش دهد. به هر حال فراموش نکنیم که فنآوری اطلاعات انعطاف‌پذیری و گزینه‌های متعددی را می‌تواند فراهم کند.

✓ بحث نحوه ارائه آزمایشگاه ها و کارگاه‌ها نیز از مباحث مهم راه‌اندازی دوره‌های یادگیری الکترونیکی دارای دروس آزمایشگاهی و کارگاهی است. راه‌های مختلفی برای حل مشکل آزمایشگاه‌ها موجود است. اولین و اصولی‌ترین راه حل راه‌اندازی آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور است که در فصول بعدی به آن اشاره می‌شود. به عنوان راه‌کارهای کوتاه مدت‌تر به موارد زیر اشاره می‌شود. یک راهکار استفاده از همکاری سایر دانشگاه‌ها است تا دانشجویانی که در نزدیکی آن دانشگاه‌ها هستند در صورت تمایل بتواند آزمایشگاه‌ها را به صورت حضوری و به تدریج در آن دانشگاه‌ها بگذرانند. راه‌کار دیگر ارائه آزمایشگاه ها به صورت فشرده در طول زمان‌هایی کوتاه در طول سال تحصیلی و به صورت حضوری است. به عنوان مثال اگر یک درس آزمایشگاهی در طول تحصیل سنتی هفته‌ای ۲ ساعت ارائه می‌شود. می‌توان آن را به صورت فشرده ظرف مثلاً یک هفته در زمان مناسب برای دانشجو برگزار نمود. البته قطعاً ترکیبی از راه‌کار های مطرح شده نیز می‌تواند به کار گرفته شود.

گام ۴:

اجرای برنامه راهنمایی و هدایت اولیه دانشجویان و اساتید در شروع هر دوره یادگیری الکترونیکی می‌تواند برای موفقیت دوره بسیار مؤثر باشد. در چنین جلساتی تاز وارد ها با پرسنل، استادان، اهداف، فرآیندهای موجود دوره‌ها، امکانات، و قوانین و مقررات آشنا می‌شوند. در این جلسات باید به دانشجو گفته شود که این دوره‌ها لزوماً برای همه مناسب نیستند و بلکه دارا بودن یک سری امکانات اولیه و یک سری خصوصیات فردی دانشجو برای موفقیت بهتر لازم است. یک نمونه فرم ارزیابی اولیه دانشجو برای شناخت این که آیا این دوره ها مناسب وی می‌باشد را می‌توانید از پایگاه اینترنتی دانشگاه نیوجرسی آمریکا دریافت نمایید:

http://www.njvu.org/njvu/questionair. html

۵-۱- مطالعه موردی

در این بخش به مطالعه موردی دوره‌های یادگیری الکترونیکی دانشگاه شیراز به عنوان اولین دوره یادگیری الکترونیکی دانشگاهی در ایران یا به عبارتی اولین دانشگاه الکترونیکی (مجازی) کشور پرداخته می‌شود.

در زمینه موضوع یادگیری الکترونیکی و دانشگاه مجازی مطالعات و پیگیری‌های متعددی در ایران انجام شده بود و نهایتاً اولین دوره دانشگاهی مجازی یا دانشگاه الکترونیکی ایران در اواخر سال ۱۳۸۲ در دانشگاه شیراز و با یک دوره دانشگاهی با حدود ۲۰۰ نفر دانشجو شروع و در خرداد ۱۳۸۳ رسماً توسط وزیر علوم وقت جناب آقای دکتر جعفر توفیقی افتتاح گردید. اولین دوره شامل دوره دانشگاهی کارشناسی ناپیوسته مهندسی کنترل و ابزار دقیق برای دارندگان مدرک کاردانی مرتبط بود البته چند ماه بعد دوره کارشناسی حقوق و کارشناسی ناپیوسته الکترونیک کاربردی و مدتی بعد کارشناسی ارشد مهندسی فنآوری اطلاعات (گرایش تجارت الکترونیک) نیز به عنوان دوره‌ها اضافه گردید. از چند ماه پس از شروع به کار دوره‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز، چند دانشگاه دیگر در کشور برخی دوره‌های الکترونیکی را به تدریج شروع کردند. دانشگاه شیراز همچنین اولین مجوز راه‌اندازی دوره‌های الکترونیکی مشترک با یک دانشگاه معتبر خارجی (دانشگاه لندن) در چند رشته کارشناسی و کارشناسی ارشد را از وزارت علوم دریافت نمود، هر چند به دلیل برخی مسائل تغییر و تحولات درونی دانشگاه شیراز این دوره‌ها علیرغم آمادگی همه برنامه‌ها رسماً راه‌اندازی نگردید.

در راه‌اندازی دوره‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز از مدل ساختمانی شکل ۱ رسماً استفاده گردید و همه برنامه‌ریزی‌ها و فرآیندها بر آن مبنا شکل گرفت. در انتخاب و راه‌اندازی اولین دوره دانشگاهی که کارشناسی ناپیوسته مهندسی کنترل و ابزار دقیق بود نکات مهمی چون وجود تعداد زیاد داوطلبان برای دوره، شاغل بودن بسیاری از آن‌ها، نیاز صنعت به دانش آموختگان این رشته، و پتانسیل بالا و سابقه خوب دانشگاه شیراز در اجرای سنتی این دوره مورد توجه ویژه بود. از طرف دیگر نوشتن طرح تجاری (Business Plan) و تمام طراحی‌های اجرایی و مدیریتی به نحوی صورت گرفت که تمام هزینه‌ها و درآمدها به نحوی منطقی محاسبه شود و در عین حال کمترین اختلال

مدیریتی در ساختار اجرایی و مالی دانشگاه شیراز حاصل شود و یا نیاز به کمترین سرمایه‌گذاری دانشگاه باشد. برای آموزش پرسنل، استادان و مدیران نیز کارگاه‌های آموزشی مناسبی طراحی و اجرا گردید.

تهیه نرم‌افزارهای LMS و غیره، فعالیت میزبانی و سرورها، و ظرفیت پهنای باند به صورت اجاره‌ای از یکی از شرکت‌های بزرگ دولتی داخلی برنامه‌ریزی شد. اما علی‌رغم ادعاهای شرکت مربوطه، سرویس ارائه شده بسیار ضعیف بود و کار دانشگاه را با اختلالات زیادی مواجه نمود که هر بار با استفاده از تجربه و ابتکارات طراحان و گردانندگان این دوره‌ها به نحوی مشکلات کنترل شد و نهایتاً قراردادهای با شرکت مربوطه ظرف کمتر از یک سال لغو شد و در همین مدت نرم‌افزارهای LMS و غیره بر اساس نرم‌افزارهای آزاد (Open Source) و به صورت تکامل یافته و با استفاده از میزبانی سرورها در خارج از کشور توسعه یافت. البته در زمان حاضر امکان استفاده از میزبانی سرورها در داخل کشور میسر می‌باشد. در زمینه‌های تولید محتوا نیز یک تیم تخصصی تولید محتوا آموزش داده شد تا با هزینه‌ای کمتر از یک سوم آنچه توسط شرکت‌های خصوصی اعلام می‌گردید، محتواها تولید شوند. نوع محتوای طراحی شده شامل چکیده بسط یافته متن درسی همراه با صوت استاد به همراه یک سناریوی ارتباط متن و صوت و نیز انیمیشن‌های مورد نیاز بود که در فصول بعدی این موارد بیشتر تشریح می‌گردد. تنها لازم به ذکر است که به دلیل مشکلات سرویس‌های اینترنت و تسهیل کار برای دانشجویان، محتوای درسی علاوه بر وجود روی سرورها برای دسترسی از طریق اینترنت، روی CD هایی به صورت کد شده برای دانشجویان علاقه‌مند ارسال می‌گردید تا کم کم مشکلات پهنای باند و خدمات اینترنت در کشور بهبود بیشتری یافت. نکته مهم دیگر وجود فایل‌های PDF قابل پرینت برای دانشجویان بود که از محتوای متنی فایل های درسی (و نه محتوای تفصیلی) تشکیل شده بود که با استقبال دانشجویان روبرو گردید.

لازم به ذکر است که جزئیات بسیار مفصلی نیز در مورد شیوه مدیریت و شیوه پذیرش وجود داردکه علاقه‌مندان می‌توانند در صورت تمایل به سایت شخصی نویسنده (http://www.shirazu.ac.ir/~safavi/) جهت کسب اطلاعات بیش‌تر مراجعه

نمایند. در ادامه صرفاً به گزارش مختصری در مورد شیوه پذیرش و بررسی آمار پذیرفته شدگان دور اول این دوره‌ها اشاره می‌شود.

گرچه برای شروع این دوره‌ها مجوز پذیرش دانشجو از هر سه طریق کنکور سراسری، کنکور اختصاصی و پذیرش فراگیر اخذ شده بود لیکن شروع پذیرش به بدلیل انعطاف پذیری و نظارت دقیق تر به صورت فراگیر برنامه‌ریزی گردید. به تدریج در سال‌های بعد شیوه پذیرش از طریق کنکور سراسری و کنکور اختصاصی نیز به اجرا در آمد. نکته قابل تامل دیگر نحوه دسته‌بندی داوطلبین شرکت دراین دوره‌ها بود که بر اساس آمار ذیل تصورات اولیه‌ای که ممکن است برخی داشته باشند احتمالا دچار تغییراتی می شود. علیرغم فرضت کم ثبت نام و اطلاع رسانی اولیه (که حدود یک ماه بود) حدود ۴۰۰ نفر داوطلب جهت شرکت در دوره‌ها ثبت نام نمودند که حدود ۲۷۰ نفر مورد پذیرش واقع شدند و نهایتاً حدود ۲۰۰ نفر با پرداخت هزینه‌های شهریه دوره را شروع کردند. بر اساس ۲۷۰ نفر پذیرفته شده آمارهای زیر قابل تامل می باشد:

- دانشگاه محل دریافت مدرک تحصیلی قبلی
  - دانشگاه شیراز ۵۷ نفر
  - دانشگاه‌های آزاد ۶۰ نفر
  - سایر دانشگاه‌های کشور ۱۷۰نفر
- معدل تحصیلی دوره قبلی دانشجو
  - سن ۱۸-۱۵ ۱۳۵ نفر
  - سن ۱۵-۱۴ ۱۴۰ نفر

لازم به ذکر است که دارندگان معدل کمتر از ۱۴ پذیرش نشدند.

- محل اقامت داوطلبین
  - شیراز ۱۵۰ نفر
  - تهران ۵۰ نفر
  - سایر شهرستان‌ها ۹۰ نفر
- سال فارغ التحصیلی داوطلبین
  - قبل از ۱۳۷۰ ۲۰ نفر
  - بین ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ ۱۰۰ نفر
  - پس از ۱۳۸۰ ۱۷۰ نفر

فصل دوم
معیار های تولید دروس الکترونیکی و استانداردها

۱-۲-مقدمه

موسسات آموزشی در سراسر دنیا اصول و معیارهایی را برای تضمین کیفیت درس‌ها و برنامه‌های یادگیری الکترونیکی انتخاب می کنند. شرکت‌ها و صنایع مرتبط با محصولات یادگیری الکترونیکی نیز معیارهایی را انتخاب می‌کنند، اما تاکید آنها عمدتا بر قابلیت استفاده مجدد اجزاء محتواهای تولیدی و نیز قابلیت انتقال آن‌ها بین محیط‌های نرم افزاری مختلف می‌باشد. از طرفی بین این دو دیدگاه نسبت به بحث کیفیت تفاوت‌های عمده‌ای است، گر چه شباهت‌هایی نیز وجود دارد. از سوی دیگر موسسات آموزشی، سیاستگذاران و هم شرکت‌های فعال در زمینه یادگیری الکترونیکی نیاز دارند که در ابتدا درک صحیحی از این مفاهیم داشته باشند و سپس متناسب با اهداف و نیازها استانداردها و معیارهای لازم را در انتخاب، خرید، تولید و یا بکارگیری محتواها و دوره‌های درسی الکترونیکی خود در نظر بگیرند. در این فصل ضمن بیان مفاهیم مربوطه و تحلیل مختصر معیارها، راهبردها، و استانداردهای مربوط به هریک از دیدگاه‌ها پرداخته می‌شود. سپس راهنمایی و اصول اولیه مورد نیاز در تعیین مشخصه‌های تولیدات محتواهای الکترونیکی و چگونگی انتخاب آن‌ها ارائه می گردد.

بدلیل نسبتاً جوان بودن این مبحث در جهان و خصوصاً در ایران نیاز به بررسی‌های علمی، تعیین ملاک‌های ارزیابی، شناخت ویژگیها و استانداردهای تعیین شده توسط مراجع رسمی جهانی و شناخته شده بسیار جدی است. از طرفی شناخت مفاهیم اولیه مرتبط با یادگیری الکترونیکی و تفکیک آن از مفاهیم یادگیری باز (Open Learning)، آموزش از راه دور (Distance Learning)، یادگیری بر خط (On-Line Learning) و مواردی از این قبیل می تواند در انتخاب یا توسعه ابزار یادگیری الکترونیکی و نگاه به سوابق و تجارب مربوطه بسیار تأثیرگذار باشد. در فصل قبل هدف اولیه و اساسی از یادگیری الکترونیکی خصوصاً جهت کشور ایران را بر شمردیم. حال بر این مبنا به ادامه بحث می‌پردازیم.

در مقالات و گزارش‌های علمی روز افزونی که در جهان امروزه ارائه می‌گردد تأکیدات فراوانی وجود دارد که بین دستاوردهای آموزشی دانشجویان از طریق آموزشی از راه دور و آموزش سنتی یا رو در رو (Face-to-Face) فرق چندانی وجود ندارد، ولی هنوز

آموزش از راه دور از نظر بسیاری کیفیت پایین‌تری نسبت به آموزش حضوری در یک محل و زمان دارد. بنابراین برنامه‌های آموزش از راه دور و الکترونیکی لازم است شاخص‌های کیفی مناسبی را ارائه دهند و در عین حال مهارت‌ها و توانمندی‌های فراگیران این نوع آموزش باید بیشتر معرفی شوند تا مردم و دستگاه‌های علاقمند به این باور برسند که جای نگرانی **(در صورت حفظ استانداردها و شاخص‌ها)** نخواهد بود. بهمین دلیل بنظر می‌رسد هم موسسات آموزشی درگیر یا در حال شکل‌دهی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، هم شرکت‌های مرتبط با تأمین ابزارهای این نوع یادگیری، و هم فراگیران یا سیاستگذاران علاقمند یا مرتبط با این نوع سیستم آموزشی و یادگیری، از نگاه به مسئله کیفیت، معیارها و استانداردها از دیدگاه آموزشی و صنعتی و مباحث اشاره شده در این فصل بتوانند استفاده نمایند.

این فصل ابتدا به مقایسه تعبیرهای صنعتی و موسسات آموزشی در مورد کیفیت خواهد پرداخت. سپس به تفاوت‌ها و تشابه‌های مشخصه‌ها و راهبردهای آموزشی از این دو دیدگاه اشاره می‌گردد. این مباحث به گروه‌های مختلف در انتخاب فاکتورهای کلیدی برای تعیین راهبردها و یا ابزارها و یا محتواهای الکترونیکی مورد نیاز با توجه به اهدافی چون غیروابسته بودن، هزینه پایین، موثر بودن آموزش یا یادگیری و مواردی از این قبیل کمک خواهد نمود. همچنین اشاره‌ای به موسسات و سازمان‌های رسمی جهانی که پیشنهاد دهنده استانداردها و ویژگی‌ها و راهبردهای مرتبط با این نوع سیستم یادگیری هستند با تاکید بر محتوای الکترونیکی انجام خواهد شد و استانداردهای موجود و در حال شکل گیری بصورت مختصر تشریح می‌گردند. در پایان پیشنهادات و راهنمایی‌های لازم جهت تصمیم گیری‌های مرتبط و یا مطالعات بیشتر در این زمینه‌ها نیز ارائه می‌گردد. نمو نه هایی از تولیدات الکترونیکی در CD پیوست این کتاب ارائه شده است.

۲-۲- مروری بر مباحث اولیه

۲-۲-۱-کیفیت (Quality) چیست؟

در ابتدا لازم است اشاره شود که کیفیت چیست و چگونه باید از کیفیت در برنامه‌ریزی محتواهای آموزشی خود اطمینان حاصل کرد. در این راستا دو دیدگاه صنعت آموزشی و دیدگاه سنتی (یا دستگاه‌های آموزشی) وجود دارد. از دیدگاه سنتی کیفیت با مفاهیمی از جمله تأثیرگذاری، راندمان و مواردی از این قبیل سر و کار دارد. روش‌ها یا تکنیک‌های آموزشی تأکید بر افزایش دستاوردهای آموزشی یادگیرنده، جذب یادگیرنده بیشتر و تقویت رضایت یادگیرندگان ارتباط پیدا می‌کند. از طرف دیگر در دیدگاه صنعت آموزش، بهبود کیفیت به معنی کاهش تغییرات نسبت به استانداردهای صنعت تعیین شده می‌باشد. هر دو دیدگاه از نظام‌های آموزشی، دولت و صنعت ورودی می‌گیرند و در زمینه‌های مورد نظر و علاقه آنها گام برمی‌دارند. هر دو دیدگاه تلاش دارند تا یادگیری الکترونیکی به اهداف مرتبط با بهترین راندمان و حداقل هزینه دست یابد. در عین حال بعنوان یک تفاوت اساسی باید ذکر کرد که راهبردهای آموزشی بر کیفیت محتوایی برنامه‌ها و دوره‌ها تأکید دارند در حالیکه استانداردهای صنعت بر کیفیت فنی، قابلیت استفاده مجدد و قابلیت انتقال اجزاء محتواهای آموزشی بین محیط های مختلف تمرکز می‌نماید.

۲-۲-۲-راهبردهای آموزشی (Education Guidelines):

شاخص‌های سنتی از قبیل تشخیص معلم یا میزان زمان صرف شده در کلاس و غیره ممکن است برای ارزیابی کیفیت برنامه‌های آموزش از راه دور مناسب نباشند. در واقع سئوالات جدید مطرح می‌شود و برخی از فرضیات قبلی برقرار نخواهد بود و لذا لازم است ارزیابی و حمایت‌های جدیدی برای برنامه‌های از راه دور تعیین شود. تمام مراجع ذکر شده با تمیز دادن این واقعیت که فناوری چهره آموزش‌های باز و از راه دور را تغییر داده است به بازنگری استانداردها و ویژگی‌های کیفی خود و انتخاب معیارهای جدیدتر پرداخته‌اند. در این فصل تنها به بخشی از این یافته‌ها اشاره می‌گردد.

بررسی راهبردهای پیشنهادی مراجع معرفی شده بحث‌های مهمی در ارتباط با اطمینان از کیفیت برنامه‌ها و دوره‌های یادگیری الکترونیکی را آشکار می‌سازد که باید مورد توجه کسانی قرار گیرد که در حال تأسیس یا راه اندازی این دوره‌ها و یا در حال بهبود دوره‌های خود می‌باشند. یک توافق کلی که بین اغلب مراجع ذیربط وجود دارد آن است که راهبردها عمدتاً حول پنج ساختار اصولی تمرکز دارد که عبارتند از: موسسه، برنامه، دوره درسی، حمایت دانشجو و حمایت کادر آموزشی. جزئیات بیشتر اجرای هر یک از موارد مربوط به این راهبردها نیز قابل تعریف بصورت کمی و یا با تشریح بیشتر می‌باشد. در اینجا باید مجدداً تأکید نمود که هر کدام از معیارها و استانداردهای مولفه‌های آموزشی تنها در همان محدوده قابل استناد یا توجه است. بعنوان نمونه استانداردها یا ویژگی‌های محتوای درسی تعیین کننده اصول فن یا روش آموزشی نیست، و یا معیارها یا راهبردهای آموزشی مشخص کننده مباحث فنی مهم تولید محتوای دروس نیست.

۳-۲-۲-ویژگیهای صنعتی (Industry Specifications):

هنگامی‌که با نگاه صنعت آموزشی به بحث کیفیت پرداخته می‌شود، باید توجه نمود که استانداردها تنها می‌توانند از طریق مراجع معتبر از قبیل IEEE، ISO و غیره تعیین شوند. اغلب موارد که اصطلاحاً "استاندارد" نامیده می‌شوند در واقع راهبردها، ویژگی‌ها، و یا اصول عملکرد خوب می‌باشند. بطور خلاصه باید گفت که یک استاندارد یک ویژگی تصویب شده می‌باشد. این تصویب از طرف مرجع تعیین استاندارد پس از بررسی‌های لازم توسط کمیته‌های مربوطه در آن مرجع انجام می‌گردد. بنابراین تا قبل از اینکه یک معیار یا راهبرد به یک استاندارد تبدیل شوند، ویژگی (Specification) نامیده می‌شود. سازمان‌هایی که در زمینه معیارهای یادگیری الکترونیکی فعالیتهای کلیدی داشته اند عبارتند از:

IMS(www.imsproject.org/), ADL (www.adlnet.org)
IEEE (itsc.ieee.org), AICC(www.aicc.org), ARIADNE (www.ariadne-eu.org), DCMI (www.dublincore.org), (OKI www.okiproject.org).

جهت اطلاعات بیشتر به پیوست شماره ۱ انتهای این فصل مراجعه کنید. در ابتدا هر یک از گروه‌های فوق الذکر روی زمینه‌های مختلف استانداردهای یادگیری الکترونیکی کار می‌کردند ولی هماهنگی با یکدیگر نداشتند. در این میان ADL که وابسته به سازمان‌های دفاعی آمریکاست بدون اینکه بخواهد تاکیدی بر تحمیل تعاریف ویژگی‌ها یا معیارها نماید با بکارگیری و یکپارچه کردن استانداردهای پراکنده تعیین شده توسط اغلب مراجع رسمی مربوطه یک مدل مشترک و مفید برای محتواهای الکترونیکی تعریف نمود. این مدل که همان SCORM (Sharable Content Object Reference Model) است خود (حداقل در حال حاضر) یک استاندارد نیست و بلکه یک مدل عملی است که از یکپارچه نمودن مجموعه‌ای از ویژگی‌های کلیدی و استانداردهای محتوای الکترونیکی, فناوری و خدمات مربوطه تشکیل شده است تا امکان مدیریت، استفاده مجدد و قابلیت انتقال محتواهای دیجیتالی مختلف تولیدی را بصورتی عملی فراهم سازد. در حال حاضر مراجع تعیین کننده استاندارد که فوقا" ذکر گردید در حال همکاری مشترک بر روی SCORM برای زمان حال و آینده هستند. بهمین دلیل می‌توان SCORM را بعنوان یکی از بهترین و تازه ترین کاربردهای ویژگی‌های مرتبط با یادگیری مورد توجه قرار داد و به همین دلیل در ادامه بحث به این مدل بیشتر پرداخته می‌شود.

۳-۲- نگاهی دقیق تر به استانداردها و ویژگی‌های صنعتی

۱-۳-۲-چرا استاندارد؟

قبل از هر چیز بد نیست تاملی شود که اصلا" چرا رسیدن به استانداردها و یا ویژگی‌های مورد توافق ملی و یا جامعه بین الملل اهمیت دارد. بدون شک هزاران موسسه آموزشی و غیر آموزشی در زمینه تدوین و تولید محتواهای الکترونیکی تلاش کرده و یا خواهند کرد. با توجه به ماهیت علوم و بسیاری از زمینه‌های تخصصی, بخش قابل توجهی از قطعات محتوایی الکترونیکی تولید شده برای سایرین قابل استفاده می‌باشند. از طرفی هزینه تولید محتوای الکترونیکی یکی از اساسی‌ترین هزینه‌ای مرتبط با اجرای برنامه‌های یادگیری الکترونیکی است. بنابراین این امری کاملا" طبیعی و

منطقی است که بجای تولید هزاران قطعه محتوای الکترونیکی مشابه در یک کشور و یا در جهان بتوان تنها به تعداد بسیار محدودی از تولیدات انجام شده و یا در حال انجام اکتفا نمود و سپس از ترکیب این قطعات محتوایی, دروس یا دوره‌های مختلف و متنوعی ایجاد شوند. این موضوع را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف چنین عنوان نمود:

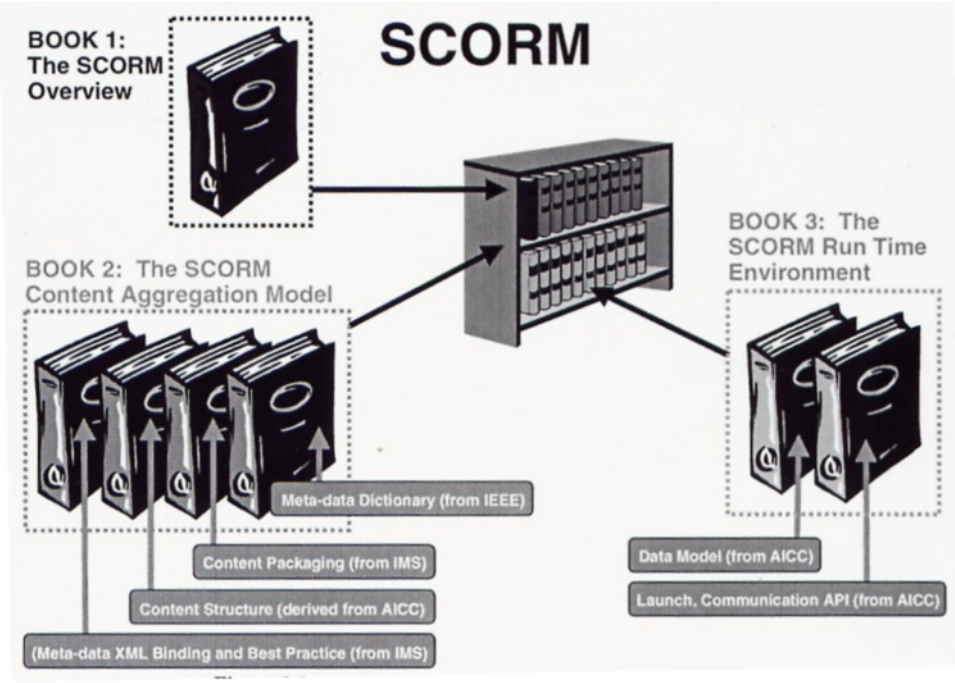
- اگر به عنوان یک مشتری به یادگیری الکترونیکی توجه کنیم با استاندارد واحد از انحصاری شدن محصولات الکترونیکی (محتوای دیجیتال) جلوگیری به عمل می‌آید.
- اگر از منظر فروشنده خدمات و آموزش‌های الکترونیکی به مسئله نگاه کنیم، وجود استانداردها باعث می‌گردد، نیاز به برنامه‌های جداگانه و یک سری واسطهای ویژه برای هر مشتری حذف گردد که این خود سبب کاهش هزینه‌های شرکت خدماتی و به دنبال آن افزایش پتانسیل ارایه محصولات آنان می‌گردد.
- اگر به دیدگاه آموزش دهندگان به مسئله نظر بیاندازیم، وجود مطالب الکترونیکی متنوع و با شکل-های گوناگون ولی با یک استاندارد واحد، به آنان کمک می‌کند که با توجه به نوع رشته مورد نظر بهترین گزینش خود را در قالب‌های الکترونیکی ارائه شده، انجام دهند.
- اگر به عنوان تولیدکنندگان محتوای الکترونیکی به مسئله نگاه کنید، به دلیل وجود یک استاندارد واحد؛ نگرانی تطبیق محصولات خود برای سیستم‌های آموزشی مختلف را ندارید و به راحتی می‌توانید محصولات خود را به هر واحد آموزشی ارایه دهید.
- اگر به عنوان آموزش گیرنده به مسئله نظر بیفکنیم، به دلیل یکسانی و استاندارد بودن کلیه محتواها دانشجو با یک انتظار مشخص به محصولات الکترونیکی خو می‌گیرد، که این مطلب در طول تحصیل به دانشجو خیلی کمک می کند.

۲-۳-۲-SCORM چیست ؟

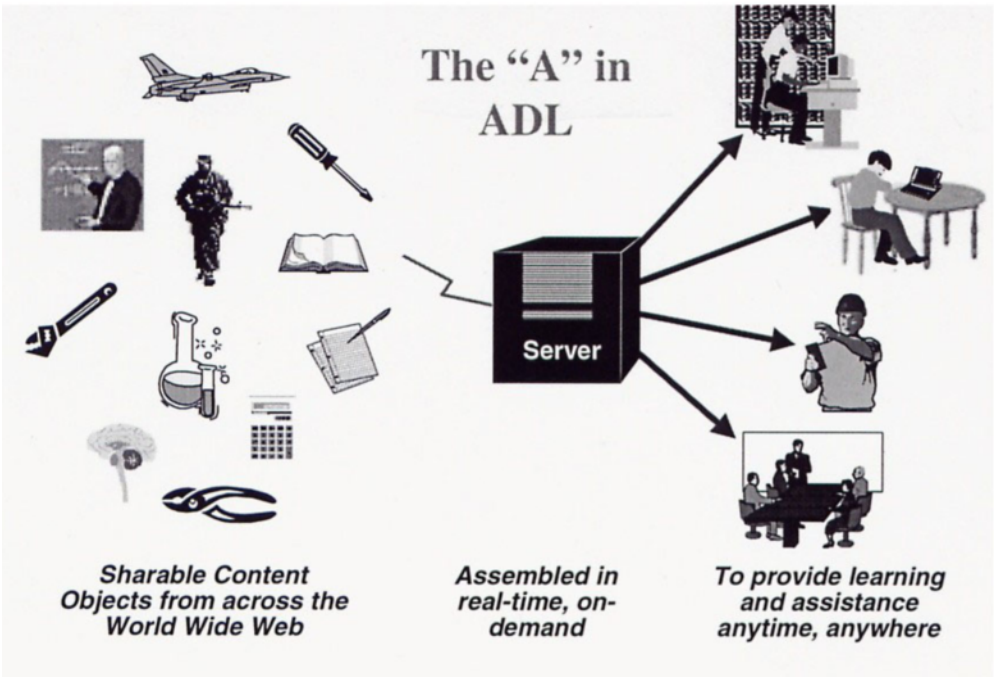
SCORM یک سری عملیات است که بر روی اجزاء محتوای الکترونیکی صورت می‌گیرد تا آنها را به یک شکل واحد درآورد. هدف اصلی و تأکید ویژه آن بر همسوسازی ویژگی‌های معین شده توسط سایر گروه‌های استاندارد سازی یادگیری الکترونیکی (که قبلاً از آن سخن به میان آمد) و همچنین طراحی و پیاده سازی محیط زمان اجرا (RTE) برای یادگیری الکترونیکی و مطالب و محتویات دیجیتال (Digital Content) می‌باشد. بطور خلاصه علت بکارگیری SCORM را می‌توان چنین بیان نمود:

۱. استفاده از SCORM باعث می‌گردد که اجزاء محتوای الکترونیکی از منابع مختلف بتوانند در یک محیط یکسان استفاده گردند. این مطلب که در اصل مهمترین قابلیت SCORM است باعث می گردد تا بتوان یک سری محتوا از فرمت‌های مختلف و از منابع متفاوت را بارها مورد استفاده قرار داد.
۲. SCORM یک مدل داده ایی یکسان برای کلیه محتواها بوجود می‌آورد. این مزیت باعث می‌گرد تا محتواها مستقل از LMS مورد استفاده تولید گردند، همچنین خود LMS نیز می‌تواند از محتواهای متفاوتی که متعلق به LMS های دیگر می‌باشد نیز استفاده نماید.
۳. SCORM یک بسته بندی یکسان (Common Packaging) ارایه می‌دهد. که این بسته بندی یکسان امکان انتشار آن را ساده می‌سازد.

SCORM بعنوان اسکلت بندی محیط‌های آموزشی تحت وب (Web Based) شامل سه بخش زیر است:
Content aggregation model (CAM) مدل تجمع محتوا
Sequencing and navigation (SN) ترتیب و هدایت
Run-Time environment (RTE) محیط زمان اجرا (برقراری ارتباط بین Content و LMS)
تا نسخه ی SCORM 1.2، تمرکز اصلی بر دو زمینه‌ی اصلی مدل تجمعی مطالب و محتویات و محیط زمان اجرا قرار داشت. شکل ۱-۲ اجزاء SCORM و ارتباطات آن‌ها را بیان می‌کند. شکل ۲-۲ نیز افق بلند مدت SCORM برای استفاده از اجزاء محتوایی مشترک را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲ اجزاء SCORM و ارتباطات آن‌ها (ADL, 2002) .



شکل ۲-۲ : افق بلند مدت SCORM برای استفاده از اجزاء محتوایی مشترک (SCORM^{TM} Version 1.2, 2001).

از دید SCORM ، کوچکترین واحد مستقل مطالب آموزشی، SCO (Sharable Content Object جزء مطالب و محتویات به اشتراک گذاردنی محتوای دیجیتال) می‌باشد.

۳-۳-۲-مدل تجمع محتوا (CAM)

فعالیت اصلی SCORM در این قسمت صورت می‌گیرد که شامل گردآوری و جمع کردن اجزاء تشکیل دهنده محتوا است که برای ایجاد محتوای دیجیتال اصلی که نیاز به سازماندهی برای منابع و اجزاء آموزشی دارد استفاده می‌شود. در این بخش سه مسئله اساسی سازماندهی خواهد شد که عبارتند از:

- موجودی‌ها (Assets) (شامل هر نمایش الکترونیکی از رسانه‌ها نظیر متن، عکس، صدا، صفحه وب، اشیاء ارزشیابی و یا هر شکل دیگری از داده pdf، swf، pdf و html و ...)
- بسته بندی مطالب و محتویات (Content Packaging)
- کوچکترین جزء محتواهای درسی SCO ها

بسته بندی مطالب و محتویات خود شامل سه قسمت عمده به شرح زیر می‌باشد:

۱- منابع فیزیکی اشیاء یادگیری (learning objects) (که شامل کلیه اجزاء تشکیل دهنده محتوای اصلی است).

۲- ابر داده (Metadata) (که در رابطه با اجزاء تشکیل دهنده محتوا توضیح می‌دهد)

۳- اظهار نامه (Manifest) (که محتوای بسته و ساختمان آنرا توصیف می‌کند)

SCO نمایانگر مجموعه ای از یک یا چند شکل محتوا است که شامل یک خصیصه ویژه با قابلیت آغاز شدن است و از محیط زمان اجراء SCORM استفاده می‌نماید تا با LMS (سیستم مدیریت یادگیری) ارتباط برقرار نماید. یک SCO نمایانگر پایین‌ترین سطح از جزء جزء بودن منابع یادگیری است که می‌تواند بوسیله LMS و با استفاده از محیط زمان اجراء پیگیری شود. برای قابلیت استفاده مجدد، می‌بایست یک SCO از مفاهیم یادگیری، مستقل باشد. بعنوان مثال یک SCO می‌بایست در تجربیات یادگیری مختلف برای تکمیل اهداف مختلف یادگیری، مجدداً استفاده شود. بعلاوه یک یا چند SCO می‌توانند جمع شده تا یک واحد سطح بالای یادگیری یا تمرین‌هایی را که اهداف یادگیری سطح بالا را تکمیل می‌نمایند، تشکیل دهند. SCORM اندازه‌ی مشخصی را برای SCO تحمیل نمی نماید. در طول فعالیت‌های طراحی و تألیف مطالب و محتویات (زمانی که اندازه SCO تعیین می شود) تفکر می‌بایست بر روی کوچکترین اندازه‌ی منطقی مطالب و محتویات که ممکن است بوسیله LMS و در زمان اجرا پیگیری شود، قرار داشته باشد. از توسعه دهندگان مطالب و محتویات خواسته شده است که اندازه‌ی SCO را، نسبت به حجم اطلاعات مورد نیاز برای بدست آوردن نتیجه‌ی یادگیری و میزان نرخ استفاده‌ی مجدد که مدنظر می‌باشد، تعیین کنند تا حتی الامکان بر روی Web مشکلی برای نمایش نداشته باشند.

یک SCO می تواند بوسیله ابر داده‌ی SCO شرح داده شود تا بتوان آن را جستجو و از درون مخازن بر خط (online) بازیابی نمود. با اینکار امکان قابلیت استفاده مجدد افزوده می‌شود یا به عبارت ساده‌تر یک روش برای جستجوی SCOهای موجود در LMS (سیستم مدیریت یادگیری) در نظر گرفته می‌شود. ابر داده (Meta Data) فایلی حاوی تمام اطلاعات مربوط به اجزاهای محتوایی است که توسط LMS استفاده می‌شود. جهت اطلاعات بیشتر در مورد ساخت نمونه SCO (در شکل SCORM) توسط دو نرم افزارFlashMX 2004 و Reload Editor به پیوست شماره ۲ انتهای این فصل مراجعه شود.

۴-۳-۲-محیط زمان اجرا (RUN Time Environment)

اجزایی که در محیط زمانی اجرای SCORM وجود دارند شامل موارد زیر می‌باشند.

- **آغاز (Launch)**: هر محتوا باید یک آغاز داشته باشد که توسط آن LMS بتواند تشخیص دهد ابتدای محتوا کجاست.
- **واسط برنامه کاربردی (Application Program Interface-API): برای اینکه محتوا بتواندبا LMS ارتباط برقرار کند و اطلاعاتی شامل آغاز و ... مبادله کند به یک برنامه واسطه نیازمند است.**
- **مدل داده (Data Model)**: در حقیقت قوانین مربوط به API را روشن می‌کند و یک زبان از پیش تعریف شده را برای API در نظر می‌گیرد.

این تعاریف و مشخصات مربوط به SCORM بود اما باید به این نکته توجه داشت که هیچ یک از عوامل بالا توسط کاربر بصورت جدا جدا انجام نمی‌پذیرد بلکه نرم افزارهای موجود خود کلیه مراحل بالا را انجام می‌دهند.

۵-۳-۲-مقایسه SCORM با سایر استانداردها

استانداردهای ADL, IMS, IEEE تنها در مورد اجزا مولفه‌های یک سیستم قابل اندازه گیری بحث می‌کنند. تاکید این مراجع استاندارد روی ویژگی‌هایی از این اجزا سیستم یادگیری است که توسط هر فردی ممکن است استفاده شود، اما SCORM روی هماهنگی و همخوانی تمام اجزا یک سیستم یادگیری الکترونیکی با هم دیگر و نیز

با سیستم و مدیریت یادگیری بحث می‌کند. در اصل هر یک از استانداردها را به عنوان یک بسته بندی کوچک بصورت هماهنگ و مناسب در یک بسته بندی بزرگتر بنام SCORM قرار می‌دهد تا جابجایی و حمل و نقل و ایجاد ارتباط با همه اجزا کوچکتر به روشی ساده‌تر و هماهنگ تری انجام گیرد. اما اینکه این مسئله چقدر عملاً اهمیت دارد ذیلا بیشتر تشریح می‌شود.

اساسا SCORM برای دولت‌ها، شرکت‌های بزرگ و یا دانشگاه‌هایی بسیار مناسب است که می‌خواهند یک حرکت فراگیر و قابل بسط به سایر دانشگاه‌ها و سازمان‌ها در زمینه محتوای آموزشی انجام دهند. بنابرین اگر شما درصدد انتخاب معیارها و ویژگی‌های اجزا محتواهای الکترونیکی هستید، باید در ابتدا تصمیم بگیرید که می‌خواهید ویژگی‌ها را برای تمام اجزا سیستم یادگیری الکترونیکی خود تعیین کنید (مانند کاری که SCORM می‌کند) یا برای مولفه‌هایی از این سیستم می‌خواهید ویژگی تعیین کنید (مانند کاری که IEEE,IMS,ARIANDE می‌کنند).
از طرف دیگر با یک نگاه عملی به آثار استفاده و عدم استفاده از SCORM در بحث محتواهای آموزشی می‌پردازیم. از بعد اول اگر شما محتواهای آموزشی را با هر یک از ابزارهای تولید محتوا مانند Flash , Adobe Acrobat , Word و... تولید کرده‌اید و یا می‌کنید جای هیچ نگرانی نیست زیرا بسادگی به کمک نرم افزارهای مناسب همانگونه که ذکر شد (پیوست ۲) می‌توانید این اجزا را به نمونه‌های SCORM تبدیل کنید. از بعد دوم باید توجه نمود که اگر مثلا همه اجزا را با Flash یا صورت‌های دیگری (غیر از SCORM) در سیستم یادگیری الکترونیکی خود بکار گیرد با هیچ مشکل جدی روبرو نخواهید شد و تنها برخی انعطاف پذیری یا آمارگیری یا نظارت‌های مربوط به نوع استفاده و میزان استفاده یادگیرنده از محتواهای آموزشی بصورت معمول قابل دسترس نمی‌باشد. ولی یادگیرنده می‌تواند به راحتی از همه محتواهای موردنظر شما استفاده کند، با سیستم مدیریت یادگیری و سایر اجزا سیستم یادگیری شما کار کند و مشکلی هم نداشته باشد. حتی نقل و انتقال اجزا محتواهای آموزشی شما به محیط‌های مختلف بدلیل نبود حجم‌های متمرکز بزرگ بسیار راحتر از وقتی است که همه بصورت بسته بندی بزرگ SCORM در آمده‌اند. اما اگر از SCORM استفاده شود تقریباً اغلب

سیستم‌های مدیریت یادگیری موجود چه سیستم‌های آزاد (Open Source) و چه دیگران براحتی از اطلاعات و تسهیلاتی که SCORM فراهم کرده استفاده می‌کنند و می‌توانند نظارت و جمع آوری داده، و گزارش دهی‌های بسیار دقیق را برای شما فراهم کنند. پس تبدیل محتواها به SCORM برای موسسات آموزشی کوچک و متوسط خوب و مناسب می‌تواند باشد اما اجباری نیست.

نکات زیر هم قابل تامل است. راهبردهای آموزشی معمولاً اشاره‌ای به مباحث فنی مهم (سخت افزاری و نرم افزاری) ندارند. ویژگی‌های صنعتی روی اجزاء محتوا، قابلیت استفاده مجدد و قابلیت بکارگیری و انتقال محتوا بین محیط‌های نرم افزاری مختلف تاکید می‌کنند و توجهی به اینکه محتوا چیست و به چه کاری می‌آید نمی‌نماید. بنابراین بطور مشخص این دو راهبرد با هم تفاوت‌های اصولی دارند. نکته ضعف دیگری که در استانداردهای صنعتی وجود دارد آنست که برای اجزاء محتوای آموزشی از نظر فیزیکی یا زمانی تعیین حد و مرز نمی‌کنند. اینکه مثلا یک قطعه محتوا یک دقیقه طول می‌کشد و دو پرده نمایش را شامل می‌شود و یا یک ساعت طول بکشد و یکصد پرده نمایش را شامل می‌شود فرقی نمی‌کند در حالیکه این از نظر آموزش بسیار مهم است.

آنچه تاکنون در قالب ذکر استانداردها بیان گردید اساساً نگاه فنی برای نوع ارتباط اجزا مختلف محتوا، چگونگی ارتباط اجراء با سیستم مدیریت یادگیری (LMS) و غیره بود. اما اینکه این محتوا از نظر علمی یا موضوعی چیست و یا اینکه اصلا با هدف درس و غیره ارتباط دارد یا خیر و مباحثی از این قبیل مورد بحث و اقع نشد. در حالیکه از نظر کیفیت درس و دوره و از دیدگاه موسسات آموزشی این گونه مباحث اهمیت بالاتری دارند. در ادامه بحث به این موضوع پرداخته می‌شود.

۴-۲- معیارهای ارزیابی کیفیت دروس الکترونیکی

در این بخش به بیان معیارها یا راهبردهایی برای تولید و ارزیابی دروس الکترونیکی با نگاه جامع آموزشی پرداخته خواهد شد. این معیارها از میان انواع معیارهای پیشنهادی توسط گروه‌ها مختلف و پس از مرور و تایید توسط برخی متخصصین انتخاب شده‌اند. با اینحال ممکن است فرد یا گروه دیگری این معیارها را با بسط یا تقسیم بندی کمتر یا

بیشتر پیشنهاد نماید. با توجه به تجربه نویسنده این کتاب و نیز محدودیت‌های محتوایی تشریح مطلب در اینجا، این معیارها بصورت مختصر اما روشن ارائه شده‌اند. از جانب دیگر گرچه ممکن است توجه به همه این معیارها کمی سخت و طاقت فرسا بنظر آید لیکن واقعیت آنست که هر کدام از این موارد از ابعاد کیفی یا اجرایی بخش یا بخش‌هایی از محتوای تولیدی را مورد توجه قرار می‌دهد. با این حال جهت بهتر درک کردن و بکارگیری معیارها, لازم است ابتدا به سئوال یا سوالات کلی تحت هر عنوان توجه شود، سپس در حین تولید یا بررسی محتوا به هر یک از موارد جزئی نیز پرداخته شود. همچنین در ابتدای بحث تاکید می‌شود که در این بخش بیان کلمه "استاندارد" با توجه به نگاه صنعتی نیست و منظور همان ویژگی یا معیار است که بعضاً با کلمه استاندارد بیان می‌گردد.

هر درس یا محتوای الکترونیکی لازم است دارای ویژگی‌های کیفی باشد تا اهداف و راهبردهای آموزشی را بتواند تامین نماید. این ویژگی‌ها بصورت دسته بندی ذیل ارائه می‌شوند.

۱-۴-۲-اطلاعات کلی- General Information :

یک سری اطلاعات عمومی وجود دارد که کاربر قبل از شروع به فراگیری از طریق محتواهای دیجیتال باید از آنها اطلاع داشته باشد:

- یک خلاصه از درس شامل هدف از آن درس و محتویات آن.
- یک روال منطقی از ارتباط این درس با دیگر درس‌های رشته مربوطه.
- یک لیست کامل از کلیه منابع شامل کتاب‌ها، منابع اینترنتی و منابع موجود در کتابخانه‌های دیجیتال.
- ابزارهای لازم برای مشاهده راحت محتوا، شامل نرم افزارهای لازم، سرعت Internet لازم، سخت افزار مورد نیاز و ...
- زمان تقریبی لازم برای فراگیری محتوا
- راهنمایی‌های لازم در رابطه با بحث‌های online و تماس‌های online مربوط به محتوا و تشکیل گروه و تیم‌های درسی.

- برنامه استاد راهنمای محتوا برای در دسترس بودن در Internet بصورت کامل و مشخص برای مراجعه کاربران برای بحث و سئوالات احتمالی.
- شرح کامل حق و حقوق دسترسی کاربر به محتوا و همچنین مطالبی که احیاناً روی سایت قرار می‌دهد.
- اختصاص قسمتی از سایت به بررسی این موضوع که این محتوا تا چه حد به کاربر در رشته مربوطه کمک می‌کند.
- مولف و مولد محتوا به طور واضح و مشخص با ذکر مهارت و درجه علمی آنها معرفی شوند.
- ذکر مسائل مربوط به حق انتشار و صاحب یا صاحبان قانونی محتواهای دیجیتال.

۲-۴-۲-دسترسی-Accessibility:

- درس مورد نظر چقدر قابل دسترس است و آیا کاربر می‌تواند به راحتی اطلاعات مورد نیاز خود را بیابد.
- دستورالعمل و کار هر کلید یا آیکون استفاده شده در محتوا باید کامل روشن و مشخص باشد.
- یک فهرست موضوعی شامل موضوعات تدریس شده، اهداف و نتایج حاصله بعد از یادگیری باید موجود باشد.
- هر قسمت و بخش درس حتماً باید با یک چکیده و خلاصه از آن قسمت شروع شود.
- هر صفحه باید به صفحه‌های بعدی و قبلی خود لینک داشته باشد، همچنین لینکی برای ارتباط دانشجو با استاد از طریق email، برای بحث و سئوالات احتمالی در مورد آن صفحه.
- اطلاعات جانبی که نشان دهد کاربر در یک صفحه کجای کل درس قرار گرفته و در کدام بخش است.
- یک فرهنگ لغات که اصطلاحات فنی و دشوار در آن توضیح داده شده باشد که همواره در دسترس کاربر باشد.

۲-۴-۳-سازماندهی -Organization :

- آیا مطالب به شکلی سازمان یافته‌اند که کاربر بتواند ارتباط بین قسمت‌های مختلف محتواهای درس را تشخیص دهد؟
- آیا سازماندهی و ترتیب بندی محتوای درس به شکل مناسب برای درس مربوطه و کاربر مربوطه قرار داده شده؟

- آیا بخش‌های مختلف درس خود به زیر بخش‌های مناسب تقسیم بندی شده‌اند و نمونه‌های آن‌ها با عنوان اصلی درس همخوانی دارند؟
- آیا ارجاعات به مطالب دیگر بنحو صحیحی انجام گرفته است؟
- آیا گسستگی در مطالب و بخش‌ها وجود ندارد؟

۴-۴-۲-زبان -Language:

- آیا زبان علمی استفاده شده در محتوا مناسب کاربران مورد نظر است؟
- آیا روش استفاده شده در نگارش درس روشن و مستقیم است؟
- آیا صدای استاد برای ضبط شدن مناسب است و از تون‌های مناسب در قسمت‌های مختلف استفاده می‌کند؟
- آیا روش گویش استاد از لحاظ قواعد دستوری صحیح می‌باشد؟
- آیا حتی‌المکان از جمله‌های کوتاه استفاده شده‌اند و پاراگرف‌ها مختصر شده‌اند؟
- آیا برای فهم بیشتر مطالب بصورت شماره بندی یا حروف بندی دسته بندی شده‌اند؟
- آیا سمبل‌ها و واژه‌های استفاده شده توضیح داده شده‌اند (حداقل در پاورقی)؟
- نوع گویش کاربر را به وجد می‌آورد یا به عبارت دیگری وی را برای یادگیری درس تشویق می‌کند و وی را به پیگیری درس وادار می‌کند؟

۵-۴-۲-صفحه آرایی- Layout:

- مطالب بصورتی جالب ارائه شده باشند و مناسبتی با نوع درس و کاربر آن داشته باشند.
- آیکون‌ها و کلیدهای راهنما به مقدار کافی استفاده شده باشد.
- فونت‌های استفاده شده قابل مشاهده در همه محیط باشد.
- تاکیدها و برجسته سازی برای مطالب مهم صورت گرفته باشد.
- نحوه آمدن مطالب بصورت جذاب و مرتبط انجام شده باشد.
- اندازه نوشته‌ها و صفحه و تیترها و مطالب مهم بطور مطلوب و معقولی آمده باشد.
- رنگ‌ها به شکل موثر استفاده شده و به عبارتی دیگر از روانشناسی رنگ‌ها در انتقال مطالب استفاده گردیده باشد.
- انیمیشن، دیاگرام، جداول و اشکال بطور مناسب در محتوا قرار گرفته باشد.
- یک بستر مناسب برای محتوا انتخاب شده تا تمامی اجزاء تشکیل دهنده محتوا یکسو و هماهنگ شده و براحتی قابل نمایش باشند.

- کل مطلب استحکام و پیوستگی مطلوبی داشته باشد.

۶-۴-۲-ارزیابی - Assessment:

- به کاربران معیاری مشخص برای امتحان از بحث‌های مختلف محتوا داده شود.
- حجم محتوای موجود با زمان خواندن و یادگیری و سپس آزمون آن هماهنگی داشته باشد.
- یک قسمت برای نحوه نمره دهی و مقدار حجم نهایی دروس برای آزمون‌ها در نظر گرفته شود.
- ارتباط بین محتواهای آماده شده سئوالات آزمون وجود داشته باشد.

۷-۴-۲-منابع - Resources:

- محتوای موجود مناسب و کافی برای موضوع بحث باشد.
- لیست منابع درسی شامل بخش "لازم" و بخش "امتحانی" یا "منابع جانبی" باشد (شامل کتاب‌ها, CDها, لینک‌های اینترنتی و...).
- تنوع مناسبی از منابع وجود داشته باشد تا همخوانی با علاقه, توانایی و سبک یادگیری فرد مشاهده شود.
- قطعات چند رسانه‌ای متناسب با ابزار و امکانات سخت افزاری و نرم افزاری موجود یا اعلام شده برای یاد گیرنده ارائه شده باشد.
- منابع به روز, دقیق و مرتبط به محتوا مورد نظر درس باشد و در صورت نیاز نوع نگاه یا دیدگاه منابع مختلف روشن شود.

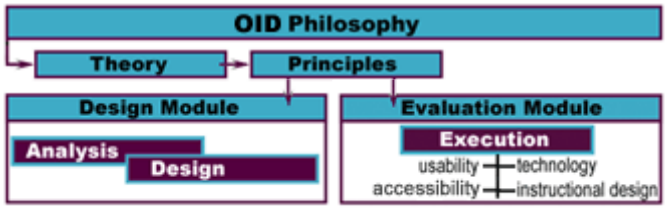
در پایان لازم است محتوا و باز خورد موفقیت و کار آمدی آن بنحوی بررسی شده و توسط گروه‌های مرتبط مورد ارزیابی و بهبود قرار گیرند. در هر مرحله ممکن است نیاز به بهبود یا تغییرات محدود در محتوا وجود داشته باشد. به پیوست ۳ جهت مشاهده نمونه چکلیست مراجعه نمایید.

۵-۲-راهکارهای تعیین کیفیت محتواهای الکترونیکی در دانشگاه میشیگان

آنچه در قالب معیارهای فوق الذکر بیان شد گرچه کاملا روشن و مهم است لیکن از نظر عملی ممکن است بصورت کمی شاخص‌هایی را تعیین نکرده باشد و بهمین دلیل برای اجرا و بکارگیری نیاز به کار بیشتر باشد. دانشگاه میشگان برای آن دانشگاه استانداردها یا معیارهای کاملاً عملی و با جزئیات کاملی را تنظیم کرده است که می‌تواند بعنوان گام‌های عملی‌تر مورد استفاده قرار گیرد. این اقدام عملی و ارزشمند مجموعه ای از معیارها را در قالب استانداردهای (یا ویژگی‌های) تعریف شده توسط آن دانشگاه برای دوره‌های الکترونیکی ارائه کرده است. این اقدام می‌تواند هم به عنوان الگوی عملی برای سایر دانشگاه‌ها قرار گیرد و هم می‌تواند روشی برای تعیین دقیقتر شاخص‌های عملی برای معیارهایی که در بخش قبل ارائه گردید استفاده شود. به همین دلیل در این بخش به نمونه‌ای از این معیار بندی همراه با شاخص گذاری برای یک ویژگی خاص اشاره می‌گردد. ولی گزارش کامل شاخص‌های دانشگاه میشیگان را بتوانید مستقیماً از پایگاه اینترنتی مربوطه دریافت نمایید.

۱-۵-۲-مبانی راهکارها

این راهکارها (در دانشگاه مجازی میشیگان) در حقیقت مشخصات استاندارد (مطابق تعریف آن دانشگاه) یک محتوای دیجیتال را بیان می‌نماید که قابل ارزیابی نیز باشد. روال کار در این بررسی به صورت مختصر در شکل ۳-۲ آمده است که به این روش به دستور العمل طراحی (محتوای) بر خط (Online Instructional Design - OID) گفته می شود. این دیاگرام نشان می دهد که چگونه یک تئوری برخواسته از OID بصورت عملی قابل اجرا می گردد.



شکل ۳-۲ فرآیند طراحی و ارزیابی تولید محتوای الکترونیکی دانشگاه میشیگان.

۲-۵-۲-مولفه‌ای این استاندارد:

اجزاء تشکیل دهنده این استاندارد همچنان که در دیاگرام شکل ۳-۲ مشاهده میکنید به چهار دسته بندی تقسیم می‌گردد: فنآوری (Technology)، قابلیت استفاده (Usability)، قابلیت دسترسی (Accessability) و دستورالعمل آموزشی (Instructional). هر دسته بندی نیز به نوبه خود به زیر شاخه‌ای تقسیم می‌گردد که شامل استاندارد و زیر مجموعه‌های استاندارد (Standards & Sub-standards) می‌باشد. در اصل برای فهم بیشتر استانداردهای اصلی مورد استفاده با دقت به زیر استانداردهایی تقسیم گردیده‌اند، که در دنباله مشاهده خواهید نمود.

۳-۵-۲-معیارهای اندازه گیری- Measurement criteria:

برای هر استاندارد یک معیار اندازه گیری نیز قائل می‌شوند تا بتوان فهمید که چگونه باید با آن استاندارد برخورد گردد.

۴-۵-۲-محک‌ها -Benchmarks :

هر معیار اندازه‌گیری استاندارد خود یک محک نیز دارد که بحث معیار اندازه گیری را عملی می‌سازد.

۵-۵-۲-ارزش گذاری - Rating:

هر استاندارد شامل یک ارزش گذاری نیز می‌باشد که روشن می‌کند که یک محتوای دیجیتال به چه میزان با معیارهای مختلف استاندارد همخوانی دارد.

۶-۵-۲-وزن - Weight:

هر استاندارد یک وزن نیز دارد که اهمیت آن استاندارد در محتوای دیجیتال را نشان می‌دهد. کلاً سه وزن برای هر استاندارد در نظر گرفته شده:

- **معتدل -Mild** : که نشان می‌دهد که آن استاندارد ضرورتی به عملکردن در یک محتوا را ندارد.
- **جدی - Serious** : که نشان می‌دهد آن استاندارد بطور جدی نیاز به استفاده در محتوا را دارد.
- **مهلک - Fatal** : **که نشان می دهد آن استاندارد برای محتوا کاملاً حیاتی است.**
- **توصیه - Prescription**: دستور العملی است که باید در صورت استفاده نشدن از یک استاندارد پیروی شود.

۷-۵-۲-استاندارد فنآوری - Technology Standards:

در این تقسیم بندی بیشتر در رابطه با عملکرد مناسب فناوری در محتوای دیجیتال بحث می‌گردد و در حقیقت راهکاری نشان نمی‌دهد بلکه عنوان می‌کند که آیا یک فناوری خاص برای محتوای بر خط (on-line content) عمل می‌کند یا خیر و آیا آن را برای کاربر مناسب می سازد. استانداردهای فناوری به سه بخش زیر تقسیم می‌شوند:

۱-۷-۵-۲- T_1: شناسایی نیازهای فناوریهای (Identification of Technology (Requirements

این بخش به بررسی نیازهای محتوای الکترونیکی در رابطه با تکنولوژی قابل دسترس می‌پردازد که شامل:

۱-شناسایی حداقل Internet Browser
۲-شناسایی سرعت اتصال به اینترنت
۳-شناسایی امکانات صدایی
۴-شناسایی امکانات تصویری
۵-شناسایی نیازمندی‌های plug-in مربوط به Browser مورد نظر
۶-شناسایی plug-inهای در دسترس
۷-شناسایی نرم افزارهای مورد نیاز
۸-شناسایی نرم افزارهای در دسترس

۹-شناسایی سیستم گرداننده
۱۰- شناسایی سخت افزار مورد نیاز
۱۱- شناسایی سخت افزاردر دسترس

۲-۷-۵-۲- T_2 شناسایی توانایی‌های کاربر:

در این بخش بررسی می‌شود که چگونه تکنولوژی مورد استفاده با مهارت کاربر سازگاری دارد:

۱-مهارت اولیه اینترنت مورد نیاز
۲-مهارت پیشرفته اینترنت مورد نیاز
۳-مهارت‌های plug-in مورد نیاز
۴-مهارت‌های نرم افزارهای مورد نیاز

۳-۷-۵-۲- T_3 عامل‌های تکنیکی:

این بخش به عملکرد تکنیکی محتوای الکترونیکی می‌پردازد و بررسی می‌نماید که خطاهای تکنیکی چگونه با توانایی‌های کاربر مواجه می‌شود که شامل موارد زیر است.

۱- خطای هایپر لینک (Hyperlink)
۲- خطای برنامه نویسی
۳- خطای تصویر
۴- خطای چند رسانه ای
۵- خطای سرور (Server)

۸-۵-۲-استاندارد قابلیت استفاده- Usability Standard:

این تقسیم بندی بررسی می‌کند که آیا تکنولوژی‌های مورد استفاده کارایی دارد و محیط استفاده شده برای محتوا عملکرد مناسبی دارد. این استاندارد نیز به پنج زیر شاخه تقسیم می‌گردد.

۱-۸-۵-۲- U_1 وجه مشترک سازگاری:

این استاندارد هماهنگی بین اجزاء استفاده شده در محتوا و قابل فهم بودن آن برای کاربر را مورد بررسی قرار می‌دهد.

۱-هماهنگی فونت

۲-هماهنگی متن

۳-هماهنگی مکان‌های اجزاء استفاده شده در محتوا

۲-۸-۵-۲- U_2 پشتیبانی کاربر:

این نوع استاندارد در مورد پشتیبانی کاربر در موارد مختلف محتوا صحبت می‌کند.

۱-ارائه منابع مکمل

۲-ارائه پشتیبانی کاربر

۳-ارایه فرهنگ لغات

۳-۸-۵-۲-U_3 راهنمایی و راهبری موثر و مکفی:

نحوه راهنمایی‌های سیستم به کاربر در بکارگیری محتوا و مطالب مربوط به آن در این استاندارد مطالعه می‌گردد:

۱-نقشه درس راهنما و قابل دسترس

۲-رهنمای موجود در داخل هر محتوا

۳-کلیدهای راهنما و نوار نشان دهنده پیشرفت محتوا

۴-قابلیت تعیین موقعیت محتوا (زمانی)

۴-۸-۵-۲- U_4 عملکرد گرافیک و چند رسانه‌ای:

این استاندارد در مورد عملکرد و موثر بودن یا نبودن گرافیک‌ها و چند رسانه‌ای‌ها در محتوا مطالعه می‌نماید:

۱-عملکرد تصویر

۲-عملکرد صدا

۳-عملکرد تصویر
۴-عملکرد شبیه سازی

۵-۸-۵-۲- U_5 یکپارچگی ارتباطات:
این استاندارد به بررسی یکپارچگی ارتباطات در محتوا (در رابطه با محتواهایی که لینک‌های ارتباطی دارند) می‌پردازد:
۱-انتظارات مربوط به ارتباطات
۲-در دسترس بودن کانال‌های ارتباطی
۳-عملکرد بحث‌ها
۴-عملکرد گفتگو (chat)

۹-۵-۲-استاندارد قابلیت دسترسی - Accessibity Standard:

این استاندارد در رابطه با موارد قابل دسترسی در محتوا تحقیق می‌نماید و کلاً مشخصات عمومی یک محتوا را مورد بررسی قرار می‌دهد.

۱-۹-۵-۲- A_3 محتوای اولیه (Basic Content):
استانداردهای مربوط به محتوای اولیه شامل متن، ارایه زبان و بنیان و بستر ارائه محتوای درسی است:
۱-تعادل متنی برای اجراء غیر متنی
۲-تناوب استفاده در رنگ‌ها
۳-زبان علمی استفاده شده
۴-سبک صفحه مورد استفاده
۵-قابلیت به روز شدن محتوا
۶-اجزایی که در صفحه به اصطلاح چشمک می‌زنند و در حرکت مداوند.

۲-۹-۵-۲-A_2 جداول و پنجره‌ها:

این استاندارد به بررسی کاربرد جداول و پنجره‌ها در محتوا می‌پردازد که چگونه با استفاده از این اجزا قابلیت استفاده محتوا افزایش می‌یابد:

۱-شناسایی سطر و ستون‌ها در جداول و پنجره‌ها

۲-بررسی تفاوت جدول (تو در تو) چند سطحی با دیگر جداول

۳-عنوان بندی پنجره‌ها

۳-۹-۵-۲- A_3 محیط رسانه (Media):

چگونگی تأکید مثبت، گرافیک، صدا و تصویر و متحرک سازی، در جهت قابلیت استفاده بالا را مطالعه می‌کند.

۱-نحوه ارتباط عکس‌ها به مطلب

۲-نحوه ارائه چند رسانه‌ای

۱۰-۵-۲- طراحی دستورالعملی – Instructional Design:

این تقسیم بندی با تقسیم بندی‌های قبلی متفاوت است از این جهت که آن‌ها یک سری استانداردهای گسسته و مجزا بودند و بر کل محتوا قابل اجرا بودند درصورتی که این استاندارد وابسته به نوع و تعداد روش‌های ارائه مطالب درس می‌باشد.

۱-۱۰-۵-۲- ادراک استاندارد آموزشی یا تعلیمی:

پروسه طراحی و ارزیابی استاندارد تعلیمی محتوای دیجیتال از دیدگاه نحوه ارائه به شکل زیر حاصل گردیده است:

تمام دستورالعمل‌هایی که قابلیت نگاشته شدن به عنوان یک هدف عملی را دارند به عنوان یک نوع دانش– اجرا (Performance/Knowledge) یا PK مطرح می‌شوند.

با توجه به نوع اجرا و دانش که برای آن هدف خاص مورد نیاز است، این استاندارد یک سری استاندارد واحد را برای آن هدف خاص ارایه می‌دهد، که این روش، پروسه استاندارد تعلیمی در مورد محتوای دیجتیال را به برتری می‌بخشد.

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">Knowledge</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Performance</td><td colspan="3">Recall Facts (F)</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="5">Derive Methods (M)</td><td rowspan="5">Derive Solutions (S)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Recall Elements (E)</td></tr>
<tr><td>Recall Concepts (C1)</td><td>Identify Concepts (C2)</td><td>Apply Concepts (C3)</td></tr>
<tr><td>Recall Tasks (K1)</td><td>Identify Tasks (K2)</td><td>Perform Tasks (K3)</td></tr>
<tr><td>Recall Principles (P1)</td><td>Identify Principles (P2)</td><td>Apply Principles (P3)</td></tr>
</table>

شکل ۴-۲ انواع PK های موجود در این استاندارد.

انواع PKها در این استاندارد به شرح زیر می‌باشد (به شکل ۴-۲ توجه کنید):

- واقعیات یاد آوری- **Recall Facts** : این نوع PK برای بررسی دستور العملی است که به کاربر آموزش می‌دهد چگونه اطلاعات را به خاطر بسپارد و دوباره بازیابی کند.
- مولفه یاد آوری - Recall Element: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که اجزاء محتوای درس را شناسایی نموده و توضیح دهد.
- Recall Concept: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می دهد که مفهوم هر مشخصه را به خاطر بسپارد و توصیف نماید.
- مفهوم یاد آوری -Identity Concept: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که مثالهایی از هر مفهوم را شناسایی نماید.
- اعمال مفهوم- Apply Concept: که یک واژه مفهومی را از میان یک سری راه حل یا متن درخواست کرده و بیابد.
- وظایف یادآوری - Recall Tasks: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که بخاطر بسپارد وظیفه‌اش چیست و مراحل کار به چه صورت است.
- وظایف شناسایی - Identify Tasks: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که بهترین توالی و مراحل وظیفه‌اش را شناسایی کند.

- اجرا وظایف - Perform Tasks: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که وظیفه‌اش را یاد بگیرد و به بهترین نحو ارائه دهد.
- اصول یادآوری -Recall Principles: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که اصول و قواعد را فراخوانی کند و بیاد آورد.
- Identify Principles: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می دهد که متغییرها و شرایط و روابط بین قواعد را شناسایی کند.
- اصول اعمال - **Apply Principles**: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که یک قاعده از قبل خوانده شد را برای توضیح و تغییر یک مطلب استفاده نماید.
- روش‌های نتیجه گیری- Derive Methods: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که یک مسئله واحد را که بیشتر در دنیای واقعی است را با استفاده از آموزش‌های دیده شده حل نماید.
- جواب نتیجه گیری - **Derive Solution**: این نوع PK به کاربر بشکل موثری آموزش می‌دهد که یک نتیجه گیری و برخورد مناسب با یک راه حل مناسب در دنیای واقعی داشته باشد.

برای روشن تر شدن دقیقتر مسأله بعنوان نمونه گزینه واقعیات یاد آوری (**Recall Facts**) را به طور کامل و موشکافانه می‌توان بررسی نمود که بدلیل محدویت صفحات در این کتاب امکان پذیر نمی‌باشد. بهر حال همانطور که قبلا گفته شد در این بخش اصول همراه با نمونه‌ای از شاخص گذاری دقیق‌تر کمی - کیفی مطابق با راهکارهای پیشنهادی دانشگاه میشیگان ارائه گردید. این روش به تمام ملاک‌ها و استانداردهای گفته شده در بخش‌های قبل قابل تسری می‌باشد. بعنوان جمع بندی بطور خلاصه موارد زیر بیان می‌گردد. با توجه به مباحث ارائه شده به موسسات آموزشی، سیاستگذاران و هم شرکت‌های فعال در زمینه یادگیری الکترونیکی توصیه‌های زیر ارائه می‌گردد:

- اهداف و سیاست‌های اصولی خود را تعیین نمایید.
- بررسی کنید چگونه این استانداردها و معیارها به اهداف شما یا سازمان شما ارتباط پیدا می‌کند.
- محدودیت‌های عملی سازمان خود را مشخص نمایید.
- یک تیم تخصصی مرکب از متخصصین راهبردهای آموزشی، نرم افزار، سخت افزار، و مدیریت اجرایی برای اجرایی کردن تصمیمات و نظارت بر محصول نهایی تعیین کنید.
- در ابتدا مولفین و تولید کنندگان محتوای الکترونیکی را در زمینه این معیارها و استانداردها آموزش دهید.

- هرمحتوای الکترونیکی را با این دیدگاه که بصورت ملی یا بین المللی می‌خواهید ارائه کنید طراحی و تولید نمائید.
- چک لیست‌های مناسب مرتبط با استانداردها و معیارهای ارائه شده در این مقاله تهیه و هر محتوای تولیدی مطابق آن ارزیابی و فیدبک لازم ارائه شود.
- محتوای تولیدی همرا با ملاک‌های ارزیابی خود را به سایر سازمان‌ها، شرکت‌ها و موسسات مرتبط اعلام نمایید.

پیوست ۱

The Instructional Management Systems Project (IMS, 2000). Open specifications for facilitating online distributed learning activities (www.imsproject.org/).

The Advanced Distributed Learning Initiative (ADL, 2002). Sharable Content Object Reference Model (SCORM). (www.adlnet.org)

The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, 2002). Learning Technology Standards Committee (LTSC) P1484 (itsc.ieee.org/).

The Aviation Industry Computer-Based Training Committee (AICC, 1999). AICC Guidelines and Recommendation for Web-based Computer Managed Instruction (AGR-010 (www.aicc.org/)

(2002). ARIADNE Educational Metadata Recommendation - V3.2. (www.ariadne-eu.org).

Dublin Core Metadata Initiative (DCMI, 2002). Dublin Core Metadata Element Set Version 1.1. (www.dublincore.org).

The Open Knowledge Initiative (O.K.I.), **http://www.okiproject.org/**

Aviation Industry CBT Committee (AICC)
www.aicc.org

Created in 1988, the AICC is an international group of technology-based training professionals. They create CBT-related guidelines for the aviation industry. Their goal is more cost-effective, efficient and sustainable training. Though they publish a variety of recommendations—including hardware and software configurations—their computer-managed instruction (CMI) guidelines have had the greatest impact. For instance, the AICC CMI001 Guidelines for CMI Interoperability provides guidelines to help you create content that will communicate with the broadest base of CMI and learning management systems (LMS). This group also encourages sustained training through the aviation industry both now and in the future.

Institute for Electrical and Electronic Engineers Learning Technology

Standards Committee (IEEE LTSC)

www.ltsc.ieee.org

The IEEE is an international organization that develops technical standards and recommendations for electrical, electronic, computer and communication systems. IEEE specifications are already widely adopted and becoming international standards. Within the IEEE, the Learning Technology Standards Committee (LTSC) provides specification that address best practices, which can be tested for conformance. The most widely acknowledged IEEE LTSC specification is the Learning Object Metadata (LOM) specification, which defines element groups and elements that describe learning resources. The IMS and ADL both use the LOM elements and structures in their specifications.

IMS Global Consortium (IMS)

www.imsproject.org

The IMS is a consortium of vendors and implementers who focus on the development of XML-based specifications. These specifications describe the key characteristics of courses, lessons, assessments, learners and groups. In addition, the XML specifications and Best Practices Guidelines provide a structure

for representing eLearning meta-data (defined as data about the data). This group offers a disciplined approach for describing the various resources and provides a common set of elements that can be exchanged between multiple systems and products. Describing eLearning resources helps you search through them for existing resources, exchange resources and data with others, and better manage the maintenance of these resources through their life cycles. The most widely acknowledged IMS specifications are as follows:
IMS Meta-data, IMS Content Packaging and IMS QTI (Question and Test Interchange).

The Open Knowledge Initiative (O.K.I), **http://www.okiproject.org/**

OKI Project
http://www.okiproject.org/
The Open Knowledge Initiative (O.K.I) develops and promotes specifications that describe how the components of a software environment communicate with each other and with other enterprise systems. O.K.I. specifications enable sustainable interoperability and integration by defining standards for Service Oriented Architecture (SOA). Through this work O.K.I. seeks to open new market opportunities across a wide range of software application domains.

To this end, O.K.I. has developed and published the Open Service Interface Definitions (OSIDs), whose design has been informed by a broad architectural view. The OSIDs define important components of a SOA as they provide general software contracts between service consumers and service providers. This enables applications to be constructed independently of any particular service environment, and eases integration. The OSIDs

enable choice of end-user tools by providing plugin interoperability.

OSIDs are software contracts only and therefore are compatible with most other technologies and specifications, such a SOAP, WSDL. They can be used with existing technology, open source or vended solutions.

OSIDs are a local language service definition and bindings of them are provided in Java, PHP, and soon Objective C and C#.

پیوست ۲

ساخت SCO توسط Flash MX 2004:

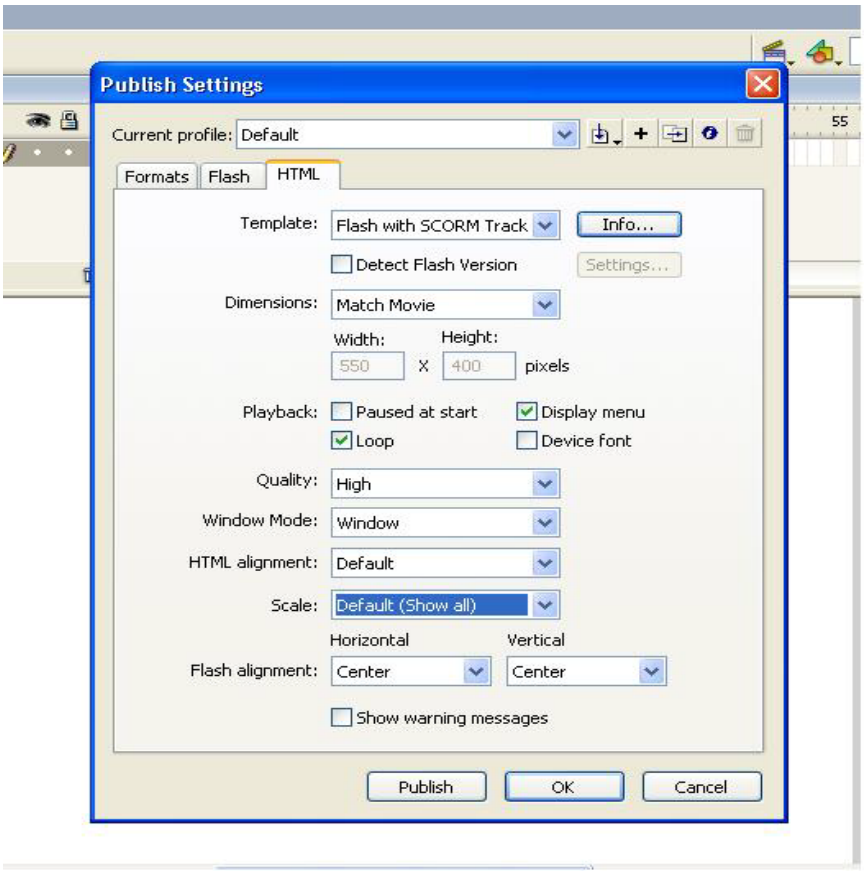
برای این کار ابتدا نرم افزار را باز می‌کنیم، سپس:

۱-در صورت نداشتن، fssorm-124.mxp را از سایت Micro media (www.exchange.mairomedia.com)

۲-Extension را نصب می‌نمائیم.

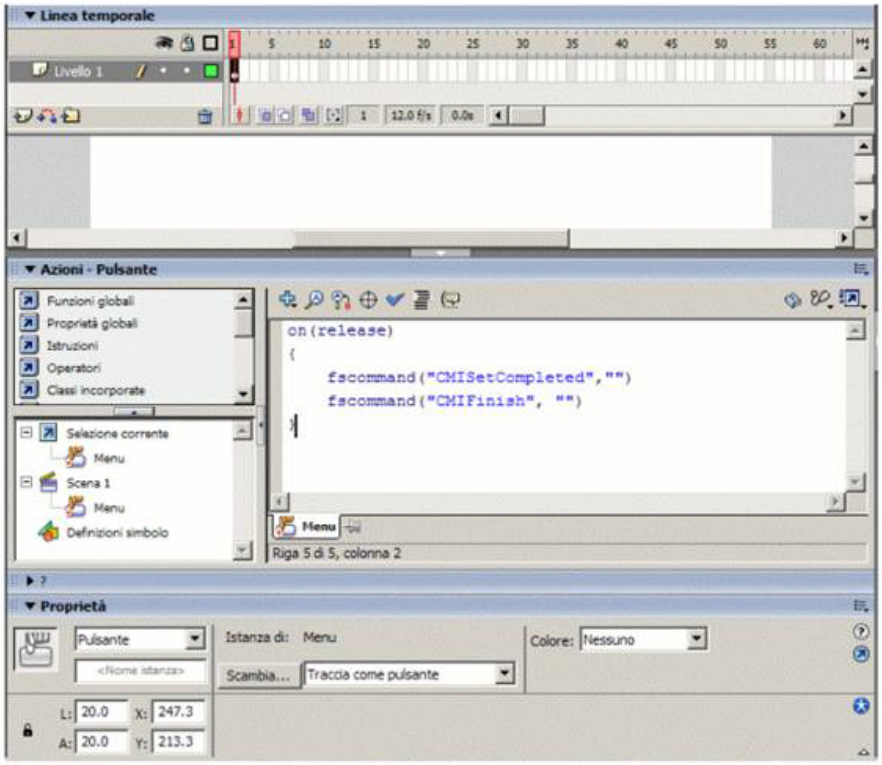
۳-یک فایل با Flash MX 2004 می سازیم.

۴-حال صفحه publish setting- را از منوی file باز نموده و در قسمت html، Scorm Template را انتخاب می‌نمائیم.



۵-حال یک Bottom در فایل اصلی خود (فایل Flash) ایجاد نموده و در قسمت action آن (on release)، کدهای زیر را وارد می‌نمائیم:

```
{
Fscommand (“CMISETCompleted”," ")
Fscommand (“CMIFinsh”," ")
}
```



۶-حال فایل را publish کنید.

۷-حال دو فایل مشاهده می‌نمایید html و sef.

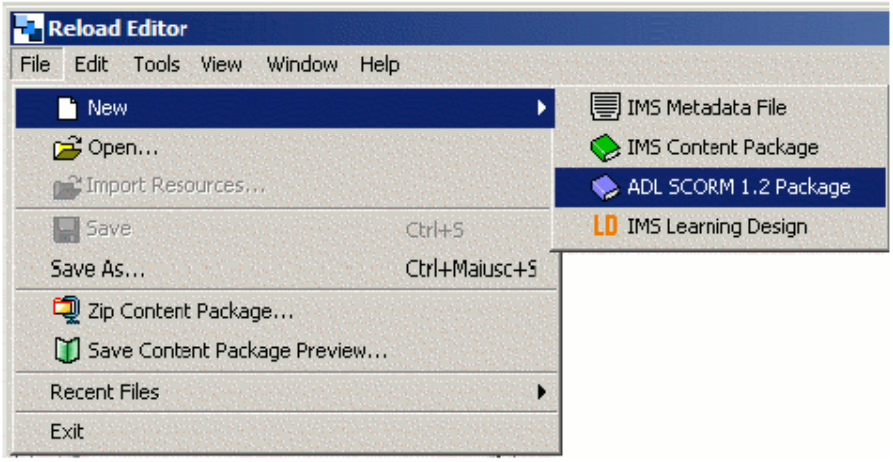
ساختار بسته بندی SCORM با استفاده از Reload Editor:

در صورت نداشتن این نرم افزار می توانید آنرا از آدرس زیر دانلود کنید:
http://www.reload.ac.uk/

۱- قبل از شروع به ساخت بسته SCORM این مسئله خیلی مهم است که ابتدا کلیه SCOها و assetها را آماده نمائیم.

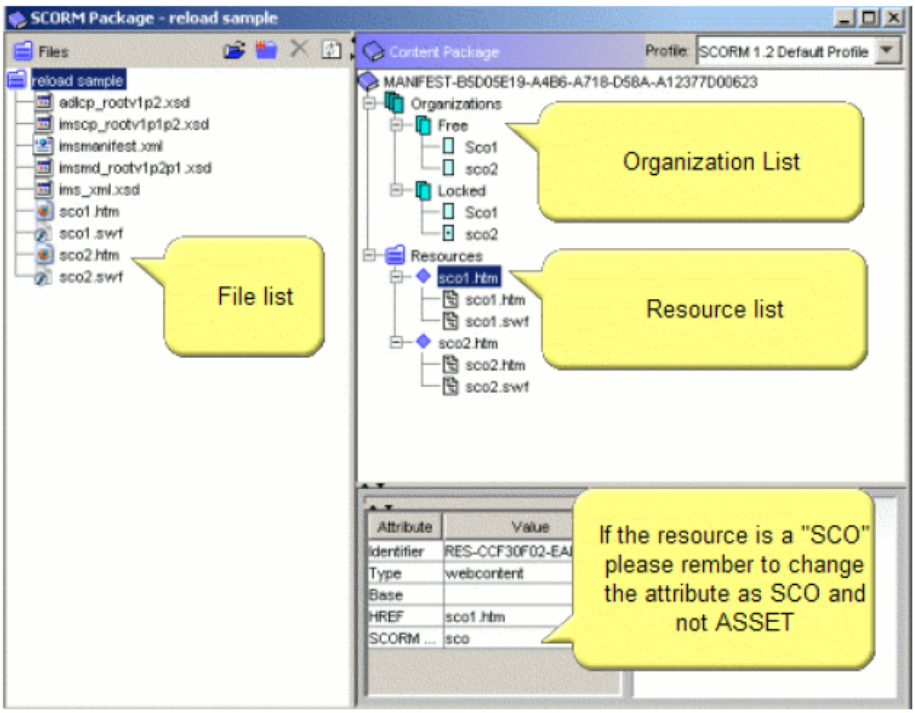
۲- در این نمونه ما از دو طریق بسته SCORM خود را تولید می‌کنیم. روش اول بدین صورت است که کاربر آزاد است که انتخاب فایلها را از اول و یا هر کجای دیگر (مثلاً آخرین) فایل شروع کند و هیچ لزومی برای رعایت ترتیب فایل‌ها نیست. اما در روش دوم کاربر تا فایل اول را انتخاب نکرده باشد اجازه انتخاب فایل بعدی (دوم) را ندارد.

۳- حال از منوی فایل، گزینه NEW را انتخاب نموده و گزینه ADL SCORM 1.2 Package را انتخاب می‌کنیم.

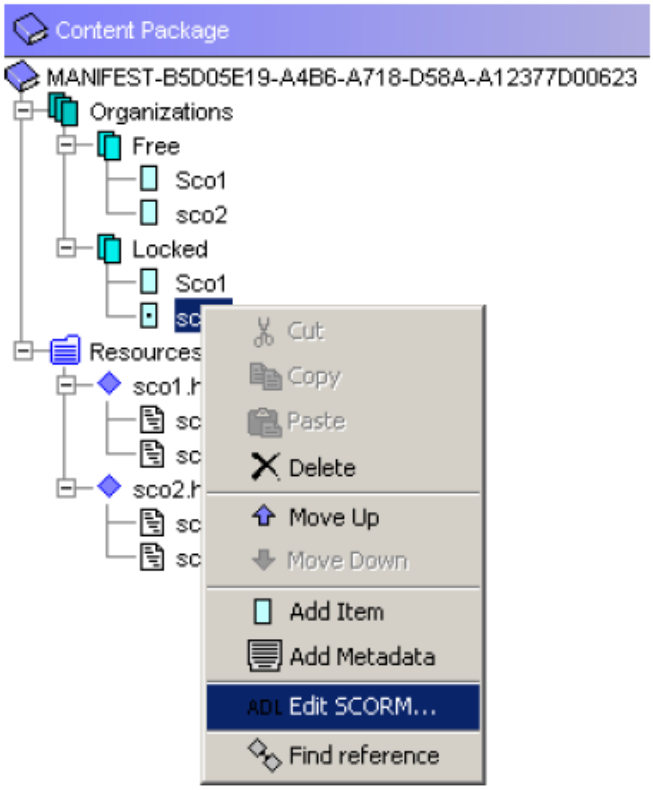


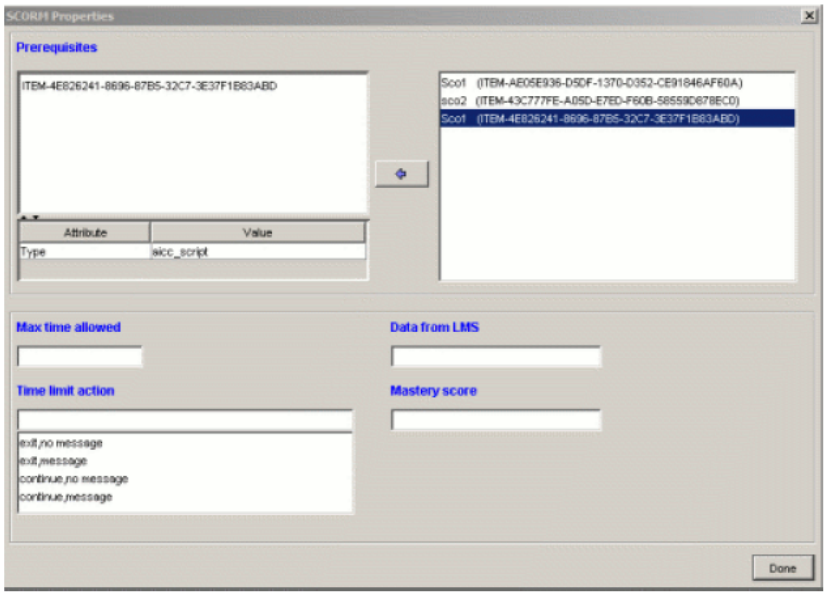
۴- بعد از این کار فایلهای اصلی خود را در منبع قرار داده و تعریف آنها را به SCO تغییر می‌دهیم (در مشخصات آنها در منبع)

۵- وقتی که فایل‌ها را در محیط منبع جمع آوری نمودیم نوبت به انتخاب یکی از روش-های ذکر شده در قسمت ۲ هست، حالت آزاد (free) یا حالت قفل شده (Locked)، به یاد داشته باشید که برای نام SCOها از کاراکترهای خاص استفاده نکنید.

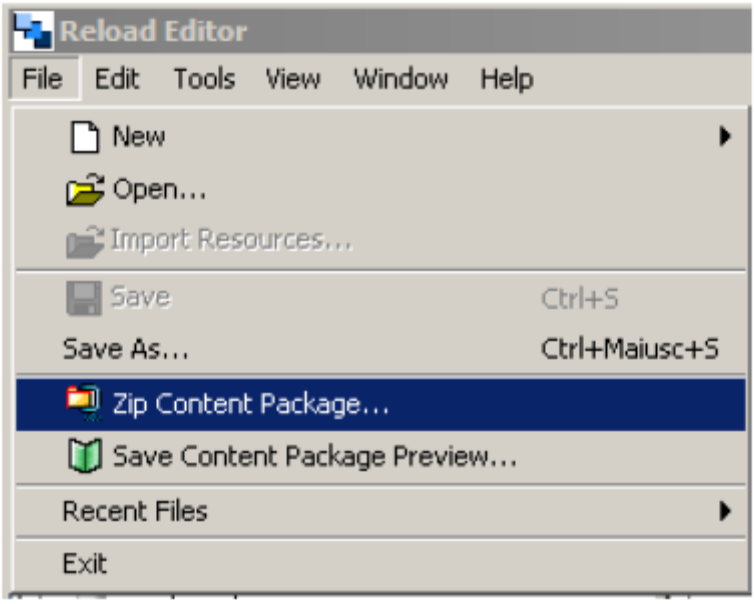


۶- در اشکال زیر حالت Locked انتخاب شده و مراحل آن نشان داده شده است.


Content Package
MANIFEST-B5D05E19-A4B6-A718-D58A-A12377D00623
Organizations
Free
Sco1
sco2
Locked
Sco1
Resources
Cut
Copy
Paste
Delete
Move Up
Move Down
Add Item
Add Metadata
Edit SCORM...
Find reference


Prerequisites
Attribute
Value
Type
aicc_script
Max time allowed
Data from LMS
Time limit action
Mastery score
exit,no message
exit,message
continue,no message
continue,message
Done

۷- در پایان می‌توانید بسته SCORM خود را ایجاد نمائید.



پیوست ۳

در این قسمت یک نمونه چک لیست پیشنهادی برای طراحی و نظارت برتولید محتوای الکترونیکی ارائه می‌گردد.

General Information Grad A=good / Grad B= average / Grad C= bad	
۱.یک خلاصه از درس شامل هدف از آن درس و محتویات آن	A□ B□ C□
۲. یک روال منطقی از ارتباط این درس با دیگر درس‌های رشته مربوطه.	A□ B□ C□
۳. یک لیست کامل از کلیه منابع شامل کتاب‌ها، منابع اینترنتی و منابع موجود در کتابخانه های دیجیتال	A□ B□ C□
۴. ابزارهای لازم برای مشاهده راحت محتوا، شامل نرم افزارهای لازم، سرعت اینترنت لازم، سخت افزار مورد نیاز و ...	A□ B□ C□
۵. زمان تقریبی لازم برای فراگیری محتوا	A□ B□ C□
۶.راهنمایی‌های لازم در رابطه با بحث‌های زنده و تماس‌های زنده مربوط به محتوا و تشکیل گروه و تیم‌های درسی.	A□ B□ C□
۷.برنامه استاد راهنمای محتوا برای در دسترس بودن در Internet بصورت کامل و مشخص برای مراجعه کاربران برای بحث و سئوالات احتمالی	A□ B□ C□
۸. شرح کامل حق و حقوق دسترسی کاربر به محتوا و همچنین مطالبی که احیاناً روی سایت قرار می دهد	A□ B□ C□
۹. اختصاص قسمتی از سایت به بررسی این موضوع که این محتوا تا چه حد به کاربر در رشته مربوطه کمک می‌کند	A□ B□ C□
۱۰. مولف و مولد محتوا به طور واضح و مشخص با ذکر مهارت و درجه علمی آنها معرفی شوند	A□ B□ C□
۱۱. ذکر مسائل مربوط به حق انتشار و صاحب یا صاحبان قانونی محتواهای دیجیتال	A□ B□ C□

Assessment Grad A=good / Grad B= average / Grad C= bad	
۱. به کاربران معیاری مشخص برای امتحان از بحث های مختلف محتوا داده شود	A □ B□ C□
۲. حجم محتوای موجود با زمان خواندن و یادگیری و سپس آزمون آن هماهنگی داشته باشد	A □ B□ C□
۳.یک قسمت برای نحوه نمره دهی و مقدار حجم نهایی دروس برای آزمونها در نظر گرفته شود	A □ B□ C□
۴. ارتباط بین محتواهای آماده شده سئوالات آزمون وجود داشته باشد	A □ B□ C□
۵.سازگار بودن رسانه با سطح مهارتهای فراگیر	A □ B□ C□

Accessibility Grad A=good / Grad B= average / Grad C= bad	
۱. درس مورد نظر چقدر قابل دسترس است و آیا کاربر می تواند به راحتی اطلاعات مورد نیاز خود را بیابد	A□ B□ C□
۲. دستورالعمل و کار هر کلید یا آیکون استفاده شده در محتوا باید کامل روشن و مشخص باشد	A□ B□ C□
۳. یک فهرست موضوعی شامل موضوعات تدریس شده، اهداف و نتایج حاصله بعد از یادگیری باید موجود باشد	A□ B□ C□
۴. هر قسمت و بخش درس حتماً باید با یک چکیده و خلاصه از آن قسمت شروع شود	A□ B□ C□
۵. هر صفحه باید به صفحه های بعدی و قبلی خود لینک داشته باشد، همچنین لینکی برای ارتباط دانشجو با استاد از طریق email ، برای بحث و سئوالات احتمالی در مورد آن صفحه	A□ B□ C□
۶. اطلاعات جانبی که نشان دهد کاربر در یک صفحه کجای کل درس قرار گرفته و در کدام بخش است	A□ B□ C□
۷. یک فرهنگ لغات که اصطلاحات فنی و دشوار در آن توضیح داده شده باشد که همواره در دسترس کاربر باشد	A□ B□ C□
۸. دسترسی به صفحات به صورت رنگی و بدون رنگ	A□ B□ C□
۹. امکان پرش به بخش خاصی از درس (البته با توجه به محدودیت های حتوایی و شیوه آموزش انتخاب شده و محدودیت های فنی)	A□ B□ C□
۱۰. آیا راهنمایی به منظور ناوبری و کنترل محیط وجود دارد؟(مثلا در صفحه اصلی یا اولین صفحه ورودی)	A□ B□ C□
۱۱. مشخص بودن شیوه پشتیبانی و ارائه خدمات در محیط درس	A□ B□ C□
۱۲. امکان جستجوی مفهومی در محتوای درس به صورت واقع‌گرایانه و نه لزوماً کامل	A□ B□ C□

Resources Grad A=good / Grad B= average / Grad C= bad	
۱. محتوای موجود مناسب و کافی برای موضوع بحث باشد	A □ B□ C□
۲. لیست منابع درسی شامل بخش "لازم" و بخش "امتحانی" یا "منابع جانبی" باشد(شامل کتابها, CDها, لینکهای اینترنتی و...)	A □ B□ C□
۳. تنوع مناسبی از منابع وجود داشته باشد تا همخوانی با علاقه, توانایی و سبک یادگیری فرد مشاهده شود	A □ B□ C□
۴. قطعات چند رسانه ای متناسب با ابزار و امکانات سخت افزاری و نرم افزاری موجود یا اعلام شده برای یاد گیرنده ارائه شده باشد	A □ B□ C□
۵. منابع به روز, دقیق و مرتبط به محتوا مورد نظر درس باشد و در صورت نیاز نوع نگاه یا دیدگاه منابع مختلف روشن شود	A □ B□ C□

Organization Grad A=good / Grad B= average / Grad C= bad	
۱. آیا مطالب به شکلی سازمان یافته اند که کاربر بتواند ارتباط بین قسمتهای مختلف محتواهای درس را تشخیص دهد؟	A□ B□ C□
۲. آیا سازماندهی و ترتیب بندی محتوای درس به شکل مناسب برای درس مربوطه و کاربر مربوطه قرار داده شده؟	A□ B□ C□
۳. آیا بخشهای مختلف درس خود به زیر بخشهای مناسب تقسیم بندی شده اند و نمونه های آنها با عنوان اصلی درس همخوانی دارند؟	A□ B□ C□
۴. آیا ارجاعات به مطالب دیگر بنحو صحیحی انجام گرفته است؟	A□ B□ C□
۵. آیا گسستگی در مطالب و بخشها وجود ندارد؟	A□ B□ C□
۶. تبیین اهداف درس در ابتدای درس یا در مکان مناسب	A□ B□ C□
۷. تطابق درس با اهداف درس	A□ B□ C□
۸. معنی‌دار بودن، به روز بودن و دقیق بودن محتوای درس	A□ B□ C□
۹. نداشتن اشکالات تولیدی در درس	A□ B□ C□
۱۰. استفاده از کلمات عمومی وآشنا	A□ B□ C□
۱۱. استفاده از ضمیر "شما" به جای "فراگیر"	A□ B□ C□
۱۲. افعال "معلوم" به جای "مجهول" (مخصوصاً در قسمتهای صوتی)	A□ B□ C□
۱۳. استفاده از جملات و پاراگرافهای خلاصه و کوتاه	A□ B□ C□
۱۴. استفاده از بولت در جائیکه توالی اهمیت ندارد	A□ B□ C□
۱۵. استفاده از اعداد در جائیکه توالی اهمیت دارد	A□ B□ C□
۱۶. لغات سازگار باشند	A□ B□ C□
۱۷. کلمات اختصاری و سیمبولها تعریف شود	A□ B□ C□
۱۸. گرامر دقیق باشد	A□ B□ C□
۱۹. نوشته به صورت آشکار یا ضمنی هیچ پیش‌داوری نسبت به سن، فرهنگ، قومیت، درجه و جنسیت را نشان ندهد. مگر اینکه این پیش داوریها در ارتباط با محتوای درس داشته باشد	A□ B□ C□
۲۰. کلمات کلیدی مخصوصاً برای اولین بار مشخص گردند	A□ B□ C□
۲۱. چند زبانی بودن محتوای درس	A□ B□ C□
۲۲. امکان تغییر محتوا با توجه به استفاده‌های آتی	A□ B□ C□
۲۳. در ابتدای هر ترم محتوا به روز شود	A□ B□ C□
۲۴. برای هر بخش اصلی از درس مقدمه و موخره مناسبی وجود داشته باشد	A□ B□ C□

Layout Grad A=good / Grad B= average / Grad C= bad	
۱. مطالب بصورتی جالب ارائه شده باشند و مناسبتی با نوع درس و کاربر آن داشته باشند	A□ B□ C□
۲. آیکون ها و کلید های راهنما به مقدار کافی استفاده شده باشد	A□ B□ C□
۳. فونتهای استفاده شده قابل مشاهده در همه محیط باشد	A□ B□ C□
۴. تاکیدها و برجسته سازی برای مطالب مهم صورت گرفته باشد	A□ B□ C□
۵. نحوه آمدن مطالب بصورت جذاب و مرتبط انجام شده باشد	A□ B□ C□
۶. اندازه نوشته ها و صفحه و تیترها و مطالب مهم بطور مطلوب و معقولی آمده باشد	A□ B□ C□
۷. رنگ های به شکل موثر استفاده شده و به عبارتی دیگر از روانشناسی رنگها در انتقال مطالب استفاده گردیده باشد	A□ B□ C□
۸. انیمیشن، دیاگرام، جداول و اشکال بطور مناسب در محتوا قرار گرفته باشد	A□ B□ C□
۹. یک بستر مناسب برای محتوا انتخاب شده تا تمامی اجزاء براحتی نمایش شوند	A□ B□ C□
۱۰. کل مطلب استحکام و پیوستگی مطلوبی داشته باشد	A□ B□ C□
۱۱. روشن بودن فرایند پرسش سوالات و دریافت پاسخهای احتمالی	A□ B□ C□
۱۲. آشنایی فراگیر با راهبری درس، نرم افزارها و صفحات وب و اشکالات آنها	A□ B□ C□
۱۳. قابلیت انتخاب فایل‌های مدیا براساس حجم آنها	A□ B□ C□
۱۴. وجود جستجوی موردی محتوا	A□ B□ C□
۱۵. وجود نشانگرهایی برای نشان دادن وضعیت جاری یا گذرانده شده درس	A□ B□ C□
۱۶. ارائه اطلاعات لازم در زمینه میزان زمان مورد نیاز برای تکمیل کردن یک بسته یا درس و مشخص کردن زمان پایان درس، فعالیتهای مخصوص و تعیین جریمه آنها	A□ B□ C□
۱۷. فضای ارائه درس تمام صفحه باشد و ازscroll استفاده نشود.	A□ B□ C□
۱۸. حدود ۱۰ درصد از فضا موارد ثابت(منو، جست وجو، پیوندهای با کاربرد زیاد و تکرر مراجعه فراگیران) و حدود ۹۰ درصد برای موارد متغیر(خود درس)	A□ B□ C□
۱۹. پیغام های راهنمای کوچک و سبک همانند tooltip	A□ B□ C□
۲۰. نمادهای معنی‌دار استاندارد و یکنواخت برای مشخص کردن منوها، گزینه ها و امکانات	A□ B□ C□
۲۱. گزارش میزان پیشرفت فراگیر در درس در ابتدا و انتهای هر بخش و هنگام	A□ B□ C□

ورود و خروج بصورت گرافیکی	
۲۲. استفاده از صفحاتی که توسط کامپیوترها قابل نمایش باشد	A□ B□ C□
۲۳. دارا بودن چهارچوب و فرمت پایدار	A□ B□ C□
۲۴. عدم یکنواختی عناصر رسانه ای برای جلوگیری از خستگی فراگیر	A□ B□ C□
۲۵. سازگاری گرافیک و انیمیشن بامتن و محتوای درس دارد؟(یعنی کاربرد انها جدای از ۲۶. بحث زیبایی مناسب باشد)	A□ B□ C□
۲۷. بیان مسائل پیچیده و انتزاعی با کمک نمودارها، عکس ها، انیمیشن	A□ B□ C□
۲۳. دارا بودن چهارچوب و فرمت پایدار	A□ B□ C□

فصل سوم
آزمایشگاههای مجازی و از راه دور

۱-۳- مقدمه

امروزه اینترنت به خاطر قابلیت های فوق العاده، صرفه جویی در هزینه، زمان و . . . در جامعه جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است، بطوریکه از اینترنت در اکثر کاربردها به طور گسترده استفاده می‌شود. آموزش و پژوهش نیز با بهره گیری از تکنولوژی‌های موجود با روش‌های متفاوت‌تری نسبت به روش‌های سنتی ارائه یا انجام می‌شوند. در فصول قبل بحث یادگیری الکترونیکی در حد خوبی بیان گردید. در ایران گرچه جهت ارائه دروس تئوری از راه دور و از طریق اینترنت تاکنون پیشرفت‌های خوبی حاصل شده ولی برای ارائه دروس آزمایشگاهی دانشگاه‌ها، بدین صورت و یا با امکان استفاده از راه دور آزمایشگاه‌ها جهت امور پژوهشی دانشگاهیان یا متخصصین صنایع، هنوز توسعه چندانی صورت نگرفته است. این مسأله ایجاب می‌کند که دانشجویان و متخصصین ضرورت آشنایی با شبکه، برنامه‌های اجرایی تحت شبکه، کنترل مبتنی بر وب (Web-Based) و غیره را بهتر درک کنند. باید توجه نمود که در سال‌های اخیر اینترنت و شبکه اثبات کرده‌اند که ابزارهای قدرتمندی برای کار گروهی گسترده و عملیات از راه دور هستند. در واقع سیستم‌های اینترنتی، تکنیک‌های جدیدی در زمینه مانیتور و کنترل از راه دور فراهم آورده‌اند. یک اپراتور می‌تواند یک پروسه را هر چند دور به کمک یک کامپیوتر معمولی که به اینترنت دسترسی داشته باشد، کنترل کند. مزیت این کار شامل مواردی از قبیل امکان تنظیم و نظارت از راه دور سیستم‌ها، امکان همکاری بین متخصصین حرفه‌ای با همکاران دیگر که از نظر جغرافیایی در مکانی دور قرار دارند، و امکان قرار دادن مجموعه‌های سخت افزاری آزمایشگاه‌ها و صنایع را در هر کجا که تجارت یا ایمنی اقتضا می‌کند فراهم می‌نماید.

در این فصل ابتدا به بررسی مزایا و معایب استفاده از شبکه‌های کامپیوتری به عنوان کانال ارتباطی بین سیستم‌ها پرداخته می‌شود و نمونه‌ای از زبان‌های برنامه نویسی در این راستا معرفی می‌گردد. سپس به معرفی مفاهیم آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور پرداخته می‌شود. در ادامه به جایگاه آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور و کاربردهای آن‌ها پرداخته می‌شود. نمونه‌هایی از آزمایشگاه‌های مجازی و کنترل از راه دور موجود در جهان نیز مورد اشاره واقع می‌شود. در همین راستا نگاهی اجمالی نیز به آزمایشگاه

مجازی و از راه دور در حال فعالیت در دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز بعنوان اولین نمونه ایرانی خواهیم داشت.

۲-۳-شبکه‌های کامپیوتری بعنوان بستر ارتباطات از راه دور

در سال‌های اخیر رشد سریع شبکه‌های ارتباطی و تکنولوژی مخابراتی، فرصت‌های مهم و چالش‌های زیادی در راستای ارتباط بلادرنگ (Real time) ، مانیتوررینگ و کنترل سیستم ها از راه دور ایجادکرده است. روش‌های گوناگونی در این راستا مورد بررسی قرار گرفته و هم اکنون نیز در حال پژوهش و تحقیق می‌باشد. همواره انتخاب روشی که با صرف هزینه کمتر، نیازهای را برآورده کند مقبول‌تر واقع می‌شود. یکی از این روش‌ها که مبتنی بر پیشرفت سریع شبکه‌های کامپیوتری در جهان می‌باشد، کنترل و مانیتورینگ از راه دور تحت شبکه‌های کامپیوتری می‌باشد. این روش ضمن مزایای مختلف از پیچیدگی‌های خاص خود نیز برخوردار است. چرا که در ابتدا مبنای طراحی شبکه‌های کامپیوتر تنها در جهت نیاز برای انتقال اطلاعات بین کامپیوترها بوده است و پیش بینی خاصی در جهت تحقق هدف کنترل سیستم ها ازراه دور لحاظ نشده بود.

همواره در سیستم‌های انتقال داده یکی از مشکلات عمده، هزینه‌های سنگین لازم جهت طراحی و پیاده سازی کانال مخابراتی و مدیریت آن جهت ارتباط مناسب کاربران می‌باشد. لذا اگر بتوان به طریقی از شبکه‌های انتقال طراحی و پیاده سازی شده موجود، همچون شبکه کامپیوتری جهانی اینترنت استفاده کنیم ضمن گسترش بی حد و مرز برد سیستم کنترل از راه دور به علت عمومیت و وسعت استفاده از این شبکه خاص، به مقدار بسیار زیادی در هزینه‌های پیاده سازی سیستم کنترل یا مانیتورینگ از راه دور صرفه جویی می‌گردد. روش‌های مورد بررسی و پیشنهادی در این فصل در کلیه شبکه‌های کامپیوتری قابل اجرا می باشد. به عنوان مثال این شبکه می‌تواند یک LANیا WAN خصوصی مورد استفاده در یک دانشگاه، کارخانه صنعتی، و یا یک شرکت باشد.

۳-۳-مشکلات و معایب استفاده از شبکه کامپیوتری اینترنت در کنترل و مانیتورینگ از راه دور

بسته به اینکه هدف کنترل یا صرفا مانیتورینگ سیستم‌ها از راه دور است کانال مخابراتی مورد استفاده باید حائز یک سری ویژگی‌ها باشد. متاسفانه در ابتدا مبنای طراحی شبکه‌های کامپیوتری تنها در جهت رفع نیاز برای انتقال اطلاعات بین کامپیوترها بوده است و پیش بینی خاصی در جهت ایجاد ویژگی‌های مطلوب در سیستم‌ها کنترل از راه دور که از این شبکه استفاده می‌کنند نشده است. ذیلا به برخی موارد اشاره می‌گردد.

۱-۳-۳-مساله تاخیر زمانی و پویایی آن:

به طور کلی در شبکه‌های کامپیوتری دو نوع استاندارد در انتقال داده وجود دارد:

1- VCN (Virtual Circuit Networks): در این نوع شبکه‌ها در ابتدا یک مسیر معین و تضمین شده در انتقال داده مشخص می‌شود و تا پایان ارتباط این مسیر ثابت می‌ماند.

2- DN (Datagram Networks): در این نوع شبکه‌ها داده‌ها در هر زمان می‌توانند مسیرهای متفاوتی را از مبدا تا مقصد طی کنند و شبکه هیچ مسیر منحصر به فردی را در حین ارتباط تضمین نمی‌کند.

با توجه به توپولوژی پیچیده شبکه اینترنت و ماهیت DN بودن این شبکه، امکان ایجاد مسیرهای گوناگون با تاخیرهای متفاوت در هنگام ارسال و دریافت بسته‌های اطلاعات وجود دارد. حتی ممکن است تاخیرروی یک مسیر مشخص در زمان‌های مختلف متغیر باشد، چرا که تنها کاربران استفاده کننده از این شبکه، سیستم‌های مورد نظر ما نیستند و در هر لحظه ممکن است هزاران کاربر در منطقه ما از این شبکه استفاده کنند. بنابراین ترافیک در گذرگاه‌های مشترک دائما در حال تغییراست که این مسئله منجر به پویایی تاخیر در ارسال داده ها می‌شود. این مشکل زمانی خود را بیشتر نشان می‌دهد که کنترلر به صورت از راه دور (Remote) باشد در این حالت شبکه خود به صورت

قسمتی از مدار کنترل تلقی می شود و پیچیدگی بیشتری را به سیستم کنترلی اعمال می‌کند.

۲-۳-۳-مساله عدم تضمین حداقل نرخ ارسال و دریافت داده‌ها :

با توجه به ترافیک و تاخیر متغیر در این شبکه، امکان تضمین کردن حداقل نرخ ارسال و دریافت داده‌ها بطور قطعی وجود ندارد. شایان ذکر است این مشکل با بررسی آماری ترافیک منطقه، مدل کردن آن و انتخاب سخت افزارهای مناسب در جهت تخصیص پهنای باند بیشتر و استفاده بهینه تر از ظرفیت شبکه تاحد زیادی قابل حل می‌باشد ولی می‌تواند منجر به متحمل شدن هزینه‌های متفاوتی شود.

۳-۳-۳-بررسی ارسال و دریافت منظم و با اطمینان داده‌ها در سیستم‌های از راه دور تحت شبکه

با توجه به مسئله تاخیر پویا و ماهیت DN بودن این شبکه، امکان دریافت نامنظم داده‌ها وجود دارد. به این ترتیب امکان دارد داده‌ای که دیرتر از داده‌های قبلی فرستاده شده است زودتر به مقصد برسد. همچنین این امکان وجود دارد که داده به دلایل مختلف (مسئله سرگردانی بسته‌های اطلاعاتی درشبکه ـ تکرار بسته ها و ...) هرگز به مقصد نرسد یا داده دریافتی دارای خطا براثر وجود عوامل ناخواسته در شبکه، همچون نویز باشد در شبکه‌های کامپیوتری نظیر اینترنت جهت ارتباط بهینه و مشخص در هنگام ارسال و دریافت اطلاعات، از یک سری قواعد و پیغام‌ها تحت عنوان پروتکل ارتباطی در شبکه استفاده می‌شود. که هریک به نوبه خود دارای مزایا و معایبی در سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ از راه دور تحت شبکه می‌باشد. ذیلا به این موضوع اشاره می‌گردد.

۴-۳-۳-ارسال و دریافت منظم و قابل اطمینان داده‌ها تحت پروتکل TCP/IP

در این سرویس ضمن ارسال داده‌ها از مبدا به مقصد، پیام‌های کنترلی ویژه‌ای مبنی بر دریافت و صحت دریافت داده‌ها برای مبدا ارسال می‌گردد. همچنین گیرنده، نظم داده‌ها را بررسی کرده درصورت نیاز مجددا آن داده‌ها را از فرستنده درخواست می‌کند. بدیهی است بدلیل ارسال داده‌های کنترلی برای صحت ارتباط، زمان انتظار فرستنده برای دریافت رسید صحت دریافت گیرنده (Acknowledgement)، و بعضاً ارسال مجدد داده‌هایی که در آنها خطا رخ داده است، مقداری از زمان تلف شده و از سرعت سیستم کنترل از راه دور کاسته می‌شود و متاسفانه این پروتکل کارهای دیگری را نیز بصورت خودکار انجام می‌دهند که مطلوب کارهای کنترل از راه دور تحت شبکه نمی‌باشد و از راندمان و سرعت کار می‌کاهد. نخست اینکه فرستنده در صورت احساس عدم توانایی گیرنده با نرخ ارسالی داده، سرعت ارسال را کم می‌کند و همچنین فرستنده درصورت احساس ترافیک در مسیر ارسال داده به گیرنده از فرستادن اطلاعات خودداری می‌کند که هیچ یک از این دو ویژگی برای سیستم‌های کنترلی از راه دور از طریق شبکه‌های اینترنت مطلوب نیست و هر دو باعث کاهش راندمان و سرعت می‌شود. در صورت انتخاب این پروتکل در ارسال و دریافت همواره باید به دنبال راهی برای گریز از ترافیک سنگین شبکه بود که این امر با ارتقاء سخت افزاری شبکه و اختصاص پهنای باند کافی تا حدود زیادی میسر می‌شود. استفاده از این پروتکل در مواردی که نیاز به ارسال تضمین شده اطلاعات نیست توصیه نمی‌شود (مواردی مانند ارسال تصویر و صوت). در این صورت استفاده از پروتکل‌هایی که تاکیدی بر ارائه سرویس‌های یاد شده ندارند توصیه می‌شوند. لازم به ذکر است اکثر روش‌های متداول در سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ شبکه (مانند : Web Based Control) از پروتکل TCP/IP بدلیل ضمانت از صحت و نظم دریافت که بصورت خودکار توسط این پروتکل انجام می‌گیرد استفاده می‌کنند.

۵-۳-۳-پروتکل UDP (Unreliable Data Transfer)

این پروتکل هیچ گونه سرویس وتضمین خاصی ارائه نمی‌دهد. صرفا داده‌ها را ارسال می‌کند. بدیهی است این پروتکل از سرعت بسیاربالاتری نسبت به پروتکل **TCP/IP** برخوردار است و تنها مسئله آن عدم اطمینان از صحت و نظم دریافت دادها درگیرنده می‌باشد و دیگرخصوصیات نامناسب در سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ از راه دور شبکه را ندارد.

۶-۳-۳-پروتکل های اختصاصی (Proprietary)

امکان تعریف پروتکل‌های خاص نیز برای سیستم‌های کنترل از راه دور تحت شبکه‌های کامپیوتری وجود دارد که از پیچیدگی طراحی بالاتری برخوردار هستند و در عوض قابلیت انعطاف بالاتری دارند. از مزایای این سیستم‌ها عبارتند از:

الف- امنیت بالاتر بدلیل شخصی بودن و عدم آگاهی عموم از روش و استاندارد ارسال و دریافت داده‌ها در پروتکل.

ب- امکان استفاده و ترکیب مزایای سرویس‌های استاندارد مختلف.

به عنوان مثال می توان یک پروتکل اختصاصی ارائه داد که در آن از یک مسیر اختصاصی در حین ارتباط استفاده شود و یا بر حسب نیاز در آن رسید دریافت داده‌ها (Acknowledgment) حذف شود.

گرچه اجرای سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ از راه دور تحت شبکه‌های کامپیوتری با تکیه بر مبانی فوق الذکر به روش‌های مختلفی امکان پذیر است ولی استفاده از قابلیت‌های عملیاتی از طریق وب (Web) نسبت به سایر سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ از راه دور متداولتر بوده و سهولت بیشتری دارد. در واقع سیستم‌های کنترل و نظارت تحت وب که از پروتکل‌های عمومی چون TCP/IP استفاده می‌کنند ضمن بهره برداری ساده از مزایای این پروتکل امکان استفاده آسان‌تری را از سیستم کنترل از راه دور به ما می‌دهند چرا که کاربر ما در هر کجا که باشد تنها با داشتن یک جستجوگر وب قادر به اتصال به سیستم کنترل از راه دور ما می‌باشد. از طرفی ابزارها و دستورالعمل‌های مبتنی بر وب برای غالب کاربران شناخته شده‌تر و قابل فهم‌تر

می‌باشد. بدیهی است اینگونه سیستم‌ها نیز دارای معایب خاص خود همچون مشکل امنیت و کمبود سرعت در بعضی موارد خاص می‌باشند که راهکارهایی برای بهبود این مشکلات وجود دارند.

از طرف دیگر امروزه کنترل به کمک کامپیوتر به صورت گسترده در صنعت استفاده می شود. کاربردها از کنترل بر اساس یک کامپیوتر تا کنترل بر اساس شبکه کامپیوتری محلی متغیرند. این کنترل ها می‌توانند با استفاده از نرم افزارهای متداول قدرتمندی مثلMATLAB یا LabVIEW نیز انجام شوند که در ادامه به آنها پرداخته می شود.

۳-۳- مبانی آزمایشگاههای مجازی و از راه دور و کاربردها و ضرورتها

مبحث ابزار دقیق مجازی از اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی توسط شرکت تگزاس اینسترومنتس که یکی از بزرگترین تولید کنندگان تجهیزات ابزار دقیق در جهان می باشد مطرح گردید. هدف اصلی آن شرکت بکارگیری هر چه بیشتر و بهتر نرم افزار در راستای کاربردهای تجهیزات ابزار دقیق بود. ابزار دقیق مجازی (Virtual Instrumentation) به معنای استفاده از محیط های نرم افزاری، به جای استفاده از ابزار و وسایل فیزیکی مرسوم جهت اندازه گیری و کنترل متغیرهای مختلف می باشد. تنها ابزار فیزیکی مورد نیاز، نرم افزارها و کارت های تبادل داده جهت ارتباط با کامپیوتر در محیط های زمان حقیقی است. با استفاده از فنآوری محیط های مجازی، مهندسین و متخصصین می‌توانند با صرفه جویی در وقت و هزینه کیفیت محصولات را با حداقل هزینه افزایش دهند.

متعاقب آن در یک دهه گذشته با توسعه و کاربرد شبکه و اینترنت بحث آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور مورد توجه قرار گرفته است. در اواخر دهه۹۰ به موضوع آموزش مبتنی بر وب و کاربرد آزمایشگاه مجازی پرداخته شده است. تجهیزات مجازی از طریق فراهم آوردن یک مدل جدید ساختاری از فرآیند به تحلیل و تنظیم آن‌ها می‌پردازند.

توسعه این امر با پیشرفت تجهیزات کامپیوتری، شبکه ارتباطی و طراحی سیستم‌های نرم افزاری میسر می‌باشد. این عوامل باعث می‌شوند که یک محیط مجازی برای انواع کاربردها و استفاده‌های مختلف در دسترس باشد. اولین آزمایشگاه‌های مجازی دنیا در دانشگاه بوخوم (Bochum) آلمان و دانشگاه Edinburgh انگلستان در سال ۱۹۹۶ تاسیس گردید. بعد از ارائه طرح آزمایشگاه‌های مجازی، موضوع امکان انجام آزمایش از راه دور نیز بتدریج مورد توجه ویژه قرار گرفت که بعنوان نمونه‌های اولیه می توان به آزمایش مدارهای آنالوگ و یا امکانات آزمایشگاهی از راه دور اشاره نمود. اخیراً نیز به موضوع و امکانات طراحی و تحلیل سیستم‌های کنترل از طریق وب پرداخته شده است. از طرف دیگر هرگونه عمل کنترل و نظارت از طریق شبکه چالش‌های جدیدی را مطرح می‌نماید که شناخت آنها و یافتن راهکارهای مقابله با آن چالش‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است.

مزیت ویژه آزمایشگاه‌های از راه دور در مقایسه با آزمایشگاه‌های مجازی این است که کاربر می‌تواند از طریق اینترنت با فرآیندهای واقعی ارتباط برقرار کند و این امر برای او جذاب تر از استفاده از محیط های شبیه سازی شده نرم افزاری می باشد. در آزمایشگاه از راه دور کاربر می‌تواند آزمایش را انجام داده و پارامترهای کنترلی آن را تغییر دهد و نتیجه را ببیند و داده‌ها را از طریق شبکه دریافت کند.

۱-۳-۳- کاربردهای آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور و ضرورت‌ها

همان طور که در بخش‌های قبلی گفته شد امروزه با پیدایش آموزش الکترونیکی، تصورات قبلی در زمینه نیاز به وجود امکانات فیزیکی بسیار برای امر آموزش و یادگیری در سطح عمومی و آموزش عالی دچار تحول و دگرگونی جدی شده است. محیط مجازی و اینترنت یکی از جالب‌ترین دستاورد های تکنولوژی اطلاعات می‌باشد. محیط مجازی در واقع یک محیط غیر فیزیکی است که در این محیط با استفاده از نرم افزار و کارت تبادل داده می‌توان یک پروسه را کنترل کرد و در نتیجه نیاز چندانی به تجهیزات فیزیکی نمی‌باشد. در حال حاضر می‌توان گفت که آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور

نمونه‌ای جامع از چالش پیش رو و در عین حال فرصت‌های ارزشمند جهت صرفه جویی‌های اقتصادی در بخش صنعت و آموزش و در عین حال گسترش دامنه دسترسی به آموزش و انجام آزمایش‌ها برای قشر وسیعی از علاقمندان که از نظر فیزیکی در نقاط مختلف شهر، استان یا کشور حضور دارند را فراهم می‌آورد. به این صورت هم صرفه جویی‌های اقتصادی و تبادلات علمی بیشتر می‌گردد و هم زمینه برای عدالت اجتماعی فراهم‌تر خواهد شد. بر همین مبنا کاربردهای آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور با وضوح بیشتر مورد بحث واقع می‌گردد.

در نگاه کلی می‌توان بزرگترین هدف گسترش اینگونه آزمایشگاه‌ها را فراهم آوردن محیط مناسب انجام آزمایش‌های مختلف مورد نیاز دانشگاه، دبیرستان و بخش صنعت از طریق اینترنت یا شبکه‌های اینترانت بصورت واقعی و از راه دور و نیز بصورت مجازی در نظر گرفت. این آزمایش‌ها هم می توانند در راستای اجرای برنامه‌های آموزشی و هم در راستای ارزیابی یا اجرای عملی نتایج تحقیقات در دوره‌های تحصیلات تکمیلی و مراکز تحقیق و توسعه صنایع بکار گرفته شوند.

در بخش آموزش کشور راه اندازی این آزمایشگاه‌ها می‌تواند موجب:

- ✓ انجام صرفه جوئی در خرید دستگاه‌های آزمایشگاهی (برای دبیرستان‌ها، یا دانشگاه‌های متعدد) گردد بنحوی که با تعداد کمتر خدمات بهتری ارائه شود.
- ✓ برقراری امکان استفاده از آزمایشگاه‌های خوب موجود در برخی دانشگاه‌های با برخی دبیرستان‌های خوب برای سایر دانشجویان یا دانش آموزان حاضر در سایر نقاط شهر با سایر شهرستان‌ها.
- ✓ امکان استفاده هر چه بیشتر دانشجویان و دانش آموزان از آزمایشگاه‌ها در ساعات مناسب‌تر شبانه روز همراه با دریافت توضیحات بیشتر و جذاب‌تر محیط‌های چند رسانه‌ای و اجرای شیوه‌های نوین آزمایشگاهی برای درک بهتر مفاهیم.
- ✓ ایجاد صدمات کمتر به تجهیزات گرانقیمت آزمایشگاهی بعلت امکان انجام اولیه آزمایش‌ها به دفعات زیاد در محیط مجازی و سپس اجرای آزمایش در محیط واقعی (از راه دور) با دانش و تجربه‌ای بهتر و با خیال راحتتر.

در بخش صنعت کشور هم علاوه بر مزایای فوق الذکر برای بخش آموزش می‌توان به مزایای زیر اشاره نمود:

- ✓ امکان آشنا کردن پرسنل با مفاهیم عملی و آزمایشگاهی بدون هزینه زیاد و یا ایاب و ذهاب پرسنل.
- ✓ امکان نظارت بر عملکرد و نیز کنترل بسیاری دستگاه‌ها و تجهیزات از راه دور بدون نیاز به حضور پرسنل متعدد در محل اصلی.
- ✓ امکان نظارت بر عملکرد و کنترل از راه دور دستگاه‌هایی که بنحوی برای حضور پرسنل خطر زا هستند و ممکن است صدمات و تلفات جانی بهمراه داشته باشد.
- ✓ امکان انجام بسیاری آزمایش‌ها بصورت مجازی و یا شبیه سازی در راستای درک بهتر از نتایج ممکن قبل از سرمایه گذاری یا قبول هزینه اجرای عملی آن آزمایش‌ها.
- ✓ امکان استفاده از منابع آزمایشگاهی صنایع مختلف از طریق همکاری مشترک بین صنایع بدون نیاز به حضور پرسنل هر صنعت در محل صنعت دیگر .
- ✓ قطعاً موارد فوق الذکر موجب صرفه جویی‌های اقتصادی و رشد علمی هرچه بیشتر قشرهای مختلف دانشگاهی و صنعتی خواهد شد. همچنین با تشکیل چنین آزمایشگاه‌هایی امکان ارتباطات بین المللی با سایر کشورها بهتر برقرار خواهد گردید.

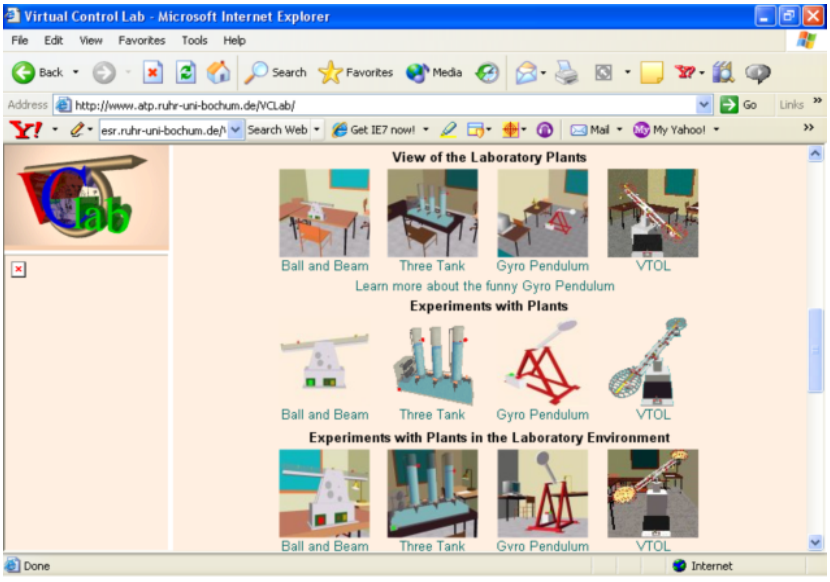
۴-۳-آزمایشگاه‌های مجازی و کنترل از راه دور موجود در جهان

جهت آشنایی هر چه بیشتر با ویژگی‌های آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور و کاربردهای آنها به نمونه‌هایی از این آزمایشگاه‌ها اشاره می‌گردد.

۱-۴-۳-آزمایشگاه مجازی دانشگاه بوخوم (Bochum) آلمان

این سایت که مربوط به دانشگاه بوخوم آلمان است، از سال ۱۹۹۶ کار خود را شروع کرده است. آزمایش‌های موجود در این سایت به صورت انمیشن‌های گرافیکی می‌باشند. به همین علت آزمایش‌ها برای کاربر ملموس‌تر خواهد بود. در واقع این سایت یکی از بهترین نمونه‌های آزمایشگاه‌های مجازی موجود در جهان است. اما متاسفانه با وجود تمام این مزایا، اطلاعات کافی در مورد تئوری آزمایش‌های موجود ارائه نشده که کاربر را برای انجام آزمایش‌ها با مشکل مواجه می‌کند. ضمناً برای استفاده از قابلیت‌های این آزمایشگاه لازم است کاربر در ابتدا چند نرم افزار روی روی کامپیوتر خود نصب نماید.

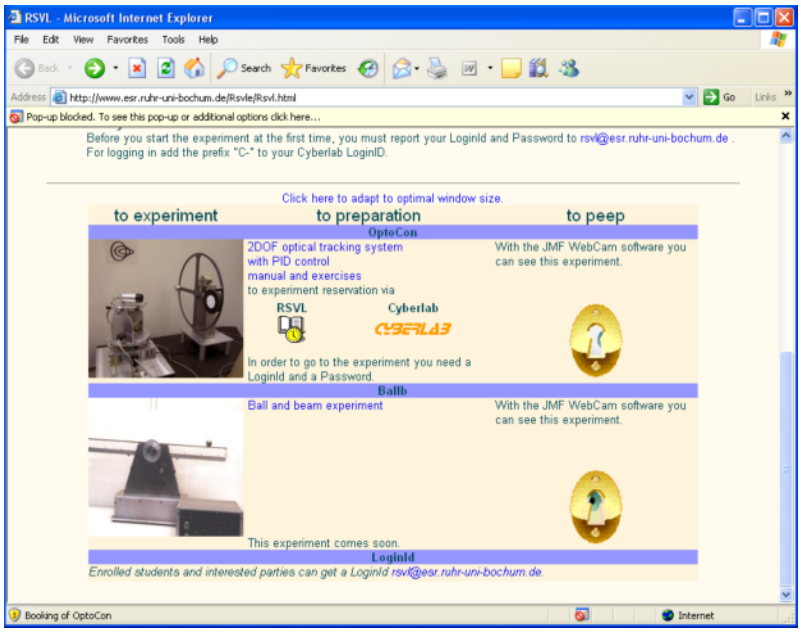
در ابتدای ورود به سایت نرم افزارهای لازم برای اجرای آزمایش‌ها معرفی شده است. این نرم افزارها عبارتند از: Netscape Navigator,Plugins and Java Applet, MATLAB,Simulink و یک VRML plugin مانندSGI Cosmoplayer . پس از نصب نرم افزارها می‌توان آزمایش‌ها را انجام داد. آزمایش‌ها در چهار قسمت آورده شده‌اند، قسمت اول محیط مجازی آزمایشگاه مربوط به پروسه می‌باشد، قسمت دوم خود پروسه، و قسمت سوم پروسه در محیط آزمایشگاه را نشان می‌دهد. در قسمت چهارم دو پروسه جالب شبیه سازی شده است. آزمایش‌های این سایت عبارتند از: Ball and Beam،Three Tank،Gyro Pendulum، VTOL (شکل ۱-۳). در قسمت RSVL که اخیراً به سایت اضافه شده، می‌توان آزمایش‌هایی را بصورت واقعی و زمان حقیقی (Real Time) انجام داد. برای انجام آزمایش‌های این قسمت باید درخواست Username و Password نمود، پس از گرفتن ID می‌توان وارد محیط آزمایش شد. یک فایل PDF با گزارش کاملی از آزمایش ارائه شده موجود می‌باشد، که با download کردن آن می‌توان اطلاعات کاملی در مورد نحوه انجام آزمایش به دست آورد (شکل ۲-۳).



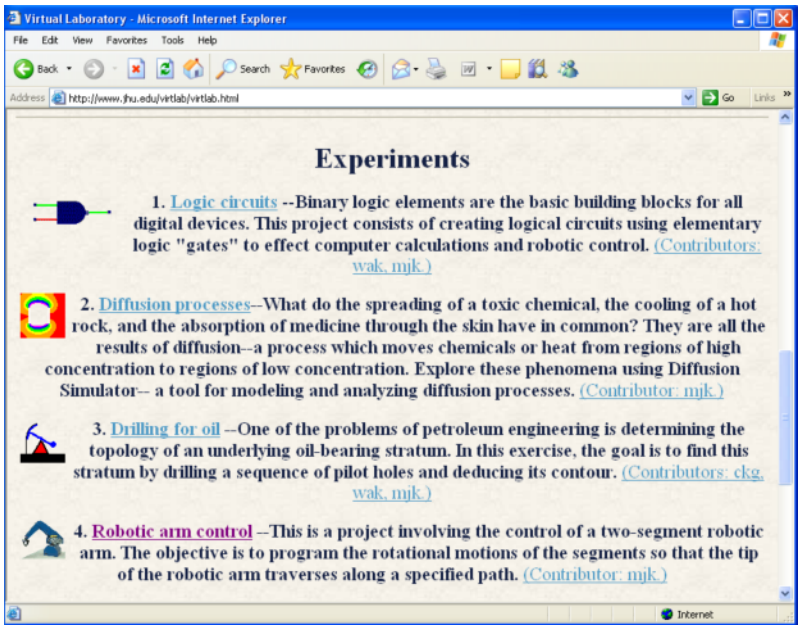
شکل ۱-۳ صفحه اصلی سایت آزمایشگاه مجازی و زمان حقیقی دانشگاه Bochum

۲-۴-۳-آزمایشگاه مجازی دانشگاه John Hopkins

در این سایت آزمایش‌های متعددی در زمینه‌های مختلف وجود دارد. این آزمایش‌ها برای دانشجویان مهندسی و علوم پایه ارائه شده است. آزمایش‌ها به وسیله نرم افزارJava نوشته شده است. برای دسترسی به آزمایش‌ها کافیست کاربر به Internet Explorer 3.0 به بالا دسترسی داشته باشد. Netscape3.01 به بالا هم می‌تواند برای این منظور استفاده شود. علاوه بر این برخی از آزمایش‌ها بهMPEG Viewer نیز نیاز دارند (شکل ۳-۳). با وارد شدن به محیط آزمایش، ابتدا توضیحاتی در مورد پروسه، پارامترهای مورد استفاده و معادلات سیستم داده شده است. پس از آن روش انجام آزمایش به اختصار ذکر شده و در انتها چندین سوال در مورد آزمایش مطرح می-شود. آزمایش در سه مود تمرین، آسان و دشوار قابل اجراست.



شکل ۲-۳ قسمت RSVL آزمایشگاه مجازی و زمان حقیقی دانشگاه Bochum



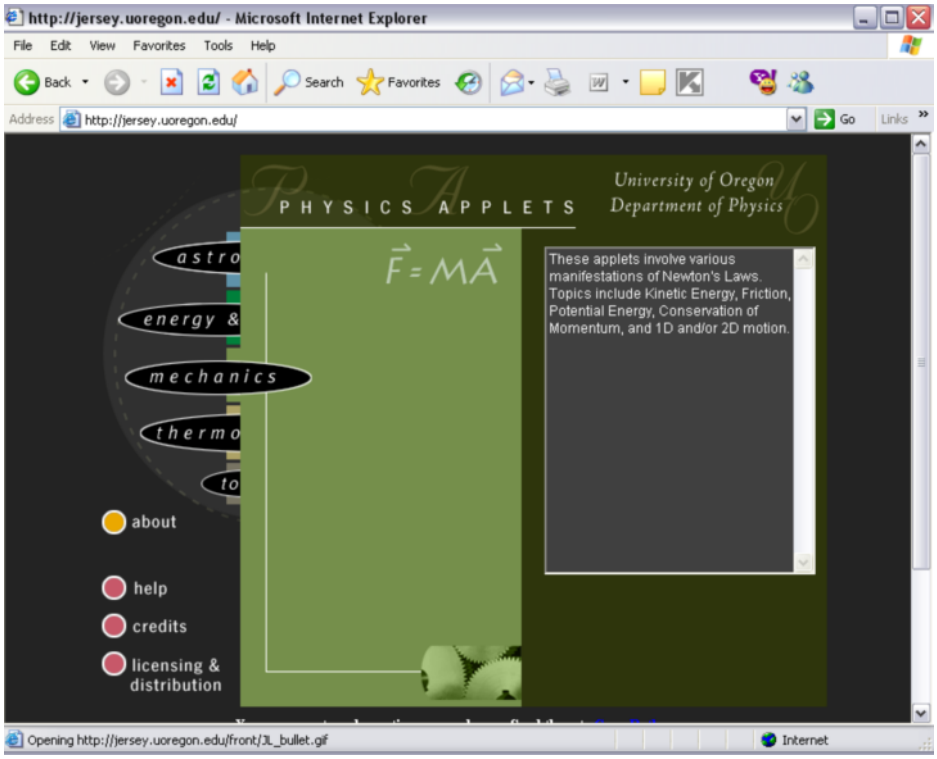
شکل ۳-۳ صفحه اصلی سایت آزمایشگاه مجازی دانشگاه John Hopkins که آزمایشهای متنوعی جهت علوم پایه و مهندسی دارد.

۳-۴-۴-آزمایشگاه مجازی دانشگاه Tennessee Chattanooga

این سایت که از سال ۱۹۹۵ کار خود را آغاز کرده با استفاده از نرم افزار LabVIEW آزمایش‌های مجازی را به صورت Online ارائه می‌دهد. آزمایش‌های موجود در این سایت عبارتند از: ولتاژ، درجه حرارت، سرعت، ارتفاع سطح آب، دبی جریان و فشار. برای انجام آزمایش ابتدا یکی از سیستم‌ها را انتخاب می‌کنیم، در مرحله بعد از بین توابع Step,Ramp,Pulse,Constant,Sine,Custom, Relay, یکی را به عنوان ورودی به سیستم می دهیم. همچنین در این قسمت نوع کنترلر را مشخص می‌کنیم. پس از انتخاب نوع ورودی، پارامترهای تابع ورودی را به صورت عددی وارد می‌کنیم. در مرحله بعد متغیرهای دیگر از جمله مدت انجام آزمایش، پارامترهای مربوط به کنترلر، Setpoint اولیه، مقدار تغییر در Setpoint و همچنین زمان تغییر Setpoint را تعیین می‌کنیم. در برخی موارد می‌توان تغییراتی در خود سیستم نیز اعمال کرد. مثلاً تانک‌های با اندازه مختلف را می توان برای انجام آزمایش کنترل ارتفاع آب انتخاب کرد.

۴-۴-۴-آزمایشگاه مجازی دانشگاه ارگان(Oregon) آمریکا

این سایت مربوط به بخش فیزیک دانشگاه Oregon آمریکا است که برای انجام آزمایش‌های آن تنها نیاز به نرم افزار Java می‌باشد. آزمایش‌های این سایت بیشتر مربوط به مطالب پایه ای فیزیک و علوم پایه است. سایت شامل پنج قسمت کلی Astrophysics، Energy & Environment، Tools،Mechanics و Thermodynamics می‌باشد (شکل۴-۳).



شکل ۴-۳ صفحه اصلی سایت آزمایشگاه مجازی دانشگاه Oregon

۵-۴-۴-آزمایشگاه مجازی و کنترل از راه دور دانشگاه شیراز

طراحی اولیه آزمایشگاه مجازی و کنترل از راه دور دانشگاه شیراز (http://www.aasafavi.com/virtual/) در سال ۲۰۰۳ میلادی شروع گردید. در

حال حاضر آزمایش‌های موجود در سایت بیشتر مرتبط با دانشکده برق و گرایش کنترل است (شکل۵-۳). در زیر به بخش‌های مختلف این سایت می‌پردازیم.

مقدمه

که شامل مطالب در زمینه آشنایی با محیط مجازی، آشنایی با آزمایشگاه مجازی و کنترل از راه دور و آشنایی با کنترل است. آزمایش‌های موجود در سایت که به دو دسته کلی آزمایش‌های زمان حقیقی و آزمایش‌های مجازی تقسیم می‌شود.

آزمایش‌های مجازی

در حال حاضر در این آزمایشگاه مجازی دو آزمایش کنترل مجازی سروموتور در محیط MATLAB و همچنین در محیط LabVIEW موجود می‌باشد. اما در آینده کنترل مجازی پروسه‌های مختلف دیگر نیز به این بخش اضافه خواهد شد.

آزمایش‌های زمان حقیقی

پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه خدمات اینترنتی، امکان مانیتور کردن و کنترل از راه دور یک سیستم را به وجود آورده که این امر منجر به ایجاد آزمایشگاه‌های کنترل از راه دور متعددی در سراسر دنیا شده است. در زمینه آموزشی گرچه شبیه سازی روش مفیدی است ولی برای این که دانشجویان بتوانند دید عملی بهتری از مطالب آموخته شده داشته باشند بسیاری از دانشگاه‌ها اقدام به ایجاد آزمایشگاه‌های صنعتی نموده‌اند. از طرفی دیگر امروزه در صنعت، کنترل Computer Based به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. این امر در سایر موارد آزمایشگاهی با استفاده از نرم افزارهایی مانند MATLAB و LabVIEW و یک کارت DAQ مناسب امکان پذیر است.

آزمایش‌های زمان حقیقی موجود در سایت شامل چهار آزمایش کنترل سروموتور در محیط LabVIEW، کنترل پروسه حرارتی در محیط LabVIEW، کنترل روبات در دو محیط MATLAB و LabVIEW است. علاوه بر آزمایش‌های مذکور، پروسه‌های

دیگری نیز در دست بررسی و اجرا می‌باشند که به زودی در سایت ارائه می‌شوند. شکل۱۲-۳ نمونه‌ای از اجرای یک آزمایش از راه دور در این محیط را نشان می‌دهد.

شکل ۵-۳ صفحه اصلی سایت آزمایشگاه مجازی وکنترل از راه دور دانشگاه شیراز

اولین آزمایشگاه مجازی و از راه دور ایران برای مهندسین کنترل: طراحی و اجرا

در این قسمت به چگونگی ایجاد یک محیط شبیه سازی شده، کنترل مجازی، زمان حقیقی، و از راه دور یک فرآیند آموزشی مورد استفاده جهت آزمایشگاه درس کنترل خطی مربوط به دانشجویان کارشناسی گرایش‌های مختلف مهندسی برق، و مثال‌هایی از نحوه کاربرد آن پرداخته می‌شود. توانمندی‌های آزمایشگاهی فوق الذکر از طریق شبکه Web قابل دسترس است و لذا انجام آزمایش‌های مجازی و یا زمان حقیقی از راه دور امکانپذیر است. این امر موجب توسعه هر چه بیشتر دوره‌های آموزشی الکترونیکی و

دانشگاه‌های الکترونیکی (مجازی) و نیز امکان همکاری هرچه بیشتر دانشگاه‌ها و صنایع و نیز کاربرد گسترده این امور در صنایع خواهد شد.

محیط های مجازی و زمان حقیقی

ابزار دقیق مجازی (Virtual Instrumentation) به معنای استفاده از محیط‌های نرم افزاری، به جای استفاده از ابزار و وسایل فیزیکی مرسوم جهت اندازه گیری و کنترل متغیرهای مختلف می‌باشد. تجهیزات مجازی از طریق فراهم آوردن یک مدل جدید ساختاری از فرآیند به تحلیل و تنظیم آن‌ها می‌پردازند. توسعه این امر با پیشرفت تجهیزات کامپیوتری، شبکه ارتباطی و طراحی سیستم‌های نرم افزاری میسر می‌باشد. این عوامل باعث می‌شوند که یک محیط مجازی برای انواع کاربردها و استفاده‌های مختلف در دسترس باشد. تجهیزات مجازی نه تنها قابلیت رقابت با تجهیزات سنتی و قدیمی را دارند، بلکه امکانات بهتری جهت کار از طریق شبکه و نمایش داده‌ها را فراهم می‌کنند. به همین دلیل آزمایشگاه‌های مجازی و از راه دور توسعه یافته اند.

قبلا هم تاکید شد که مزیت ویژه آزمایشگاه‌های از راه دور در مقایسه با آزمایشگاه‌های مجازی این است که کاربر می‌تواند از طریق اینترنت با فرآیندهای واقعی ارتباط برقرار کند و این امر برای او جذاب‌تر از استفاده از محیط‌های شبیه سازی شده نرم افزاری می‌باشد. در آزمایشگاه از راه دور کاربر می‌تواند آزمایش را انجام داده و پارامترهای کنترلی آن را تغییر دهد و نتیجه را ببیند و داده ها را از طریق شبکه دریافت کند. در حال حاضر بسیاری از دانشگاه‌های جهان در حال توسعه و راه اندازی آزمایشگاه‌های از راه دور برای دانشجویان می‌باشند و این امکان به دانشجو داده می‌شود که تنها با استفاده از کامپیوتر شخصی خود به راحتی با فرآیندهای آزمایشگاهی ارتباط برقرار کند.

از طرف دیگر گرچه وجود محیط‌های شبیه سازی شده کمک شایانی به شناخت و آموزش دانشجویان می‌کنند، اما برای فهم بهتر و دقیق‌تر سیستم شبیه سازی شده، خصوصاً در زمینه کنترل، استفاده از محیط‌های زمان حقیقی، بسیار مفید و موثر می‌باشد. دستیابی به این محیط زمان حقیقی، در مقیاس یک آزمایشگاه، به راحتی از

طریق کامپیوتر، و نرم افزارهایی چون LabVIEW, MATLAB و غیره و یک کارت تبادل داده استاندارد امکان پذیر می‌باشد.

شرح دستگاه سروو آموزشی

فرآیند شبیه سازی شده، دستگاه سروو موتور آموزشی ES151 ساخت شرکت فیدبک انگلستان است (به شکل ۶-۳ توجه شود) که شامل یک موتور DC دو پتانسیومتر ورودی و خروجی و سایر مولفه‌های مربوطه می‌باشد. این دو پتانسیومتر، موقعیت‌های زاویه‌ای بازوی ورودی و محور خروجی را به سیگنال‌های الکتریکی متناسبی تبدیل می‌کنند. سپس تفاضل این دو سیگنال که سیگنال خطا (e) نامیده می‌شود، توسط تقویت کننده‌ای (Amp) با بهره ثابت، تقویت شده و به مدار آرمیچر موتور DC، اعمال می‌شود و گشتاور (T) برای چرخاندن بار خروجی، در جهت کاهش خطا به صفر، ایجاد می‌نماید. با چرخیدن آرمیچر ولتاژی متناسب با حاصلضرب شار و سرعت زاویه‌ای در آن القا می‌گردد. یک مدل الکترومکانیکی کلی سروو موتور (روش کنترل آرمیچر) نیز در شکل شماره ۶-۳ نشان داده شده است. قسمت‌های اصلی تشکیل دهنده این دستگاه عبارتند از واحد تحریک و واحد آموزشی سروو.

✓واحد تحریک

این واحد متشکل از ۵ قسمت اصلی می باشد:

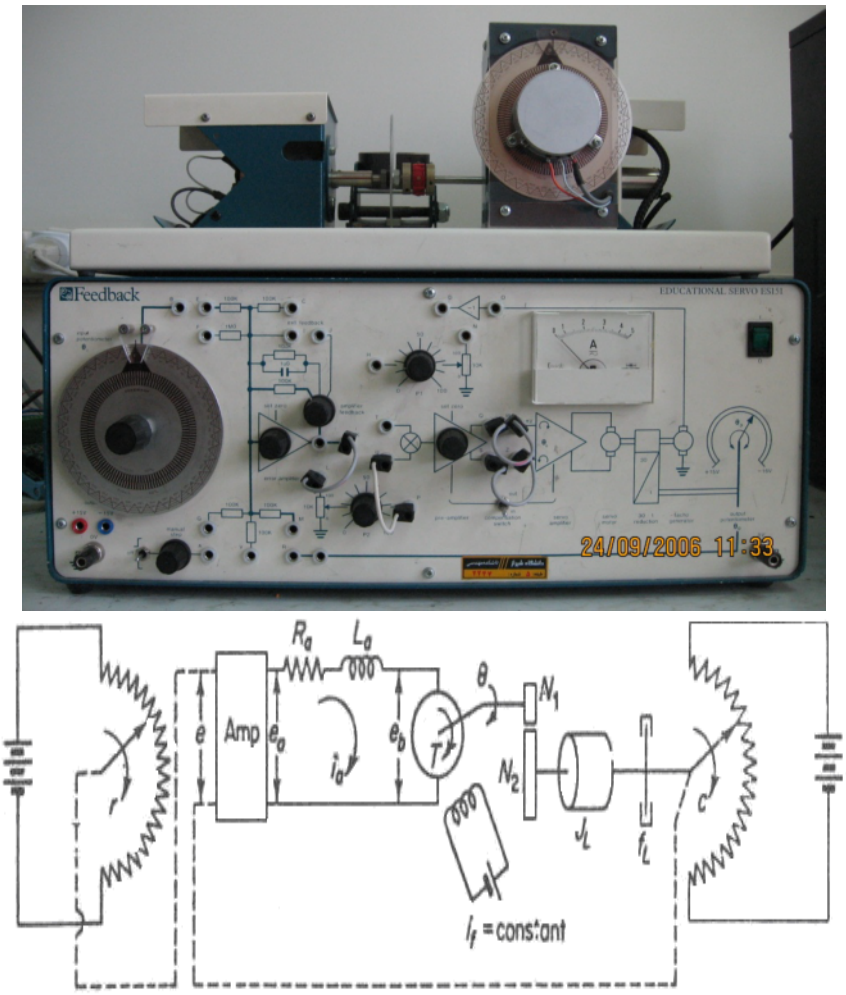
۱.موتور الکتریکی ۲۴ ولت DC که سرعت نامی آن ۳۰۰۰ rpm است.

۲.تاکوژنراتور که ولتاژی بر اساس سرعت موتور تولید می‌کند.

۳.جعبه دنده که با نسبت دور ۱/۳۰ سرعت را کاهش می‌دهد.

۴.دیسک خروجی و پتانسیومترکه سرعت و موقعیت زاویه ای محور خروجی موتور را نشان می‌دهد.

۵.واحد بار که یک سیستم ترمز مغناطیسی است.



شکل ۶-۳ شمای واقعی و مدل الکترومکانیکی سروو موتور (روش کنترل آرمیچر)

✓واحد آموزشی سروو

این واحد متشکل از ۶ قسمت اصلی می باشد:

۱.پتانسیومتر ورودی که ولتاژی بین ۱۵- تا ۱۵+ ولت را براساس موقعیت پتانسیومتر ورودی (Input Dial) در نقطه B تولید می‌کند.

۲.مدارهای کنترلی که کنترلرهای مختلفی در مسیر پیشرو و فیدبک فراهم می‌کنند.

۳.Pre-amplifier که Servo-amplifier را با ولتاژ تقویت یافته تغذیه می‌کند.

۴.Servo-amplifier که ولتاژ Pre-amplifier را برای تغذیه سیم پیچ آرمیچر موتور فراهم می‌کند.

۵.اشکال مربوط به واحد تحریک شامل شکل موتور، جعبه دنده، شکل تاکوژنراتور، پتانسیوتر خروجی و بار.

۶.آمپرمتر که جریان موتور را نشان می‌دهد.

شبیه سازی و کنترل مجازی در محیط LabVIEW

صفحه جلوی (Front Panel) بخش مجازی دستگاه شبیه سازی شده در شکل شماره ۳-۷ نشان داده شده است. البته در این مرحله و شکل مربوطه نه تنها دستگاه سروو آموزشی شبیه سازی شده است بلکه سایر تجهیزات آزمایشگاهی از قبیل سیگنال ژنراتور، اسیلوسکوپ، جعبه کنترل کننده PID و غیره نیز شبیه سازی شده‌اند و تمام داده‌ها و نتایج قابل ذخیره و نمایش در محیط کامپیوتری می‌باشند.

✓طراحی محیط مجازی

با توجه به شکل شماره ۷-۳ مشاهده می‌شود که این قسمت از ۱۱ بخش فرعی زیر تشکیل شده است:

۱. مرحله دستی(Manual Step): این ورودی شامل کلید آتش (Trigger) و پیچ تنظیم مقدار دامنه پله می‌باشد. با زدن کلید آتش (Trigger) یک پله در نقطه A آمده و با اتصال به نقطه G آن را به سیستم اعمال می‌کند.

۲. اعمال ورودی (Input Dial): این ورودی شامل یک صفحه‌ی مدرج است که با چرخاندن آن بسته به موقعیت زاویه‌ای اش می‌توان ولتاژی DC بین ۱۵- تا ۱۵+ ولت در ترمینال B تولید کرد که با اتصال آن به ترمینال E ورودی به سیستم اعمال می‌شود.

۳. مولد سیگنال (Signal Generator): این مولد قابلیت تولید چهار نوع سیگنال سینوسی، مربعی، مثلثی و دندانه اره‌ای را دارد. مقدار دامنه و فرکانس سیگنال مورد نیاز باید توسط کاربر از منوهای مربوط موجود در جعبه تنظیم شود.

۴. نوع ورودی (Input Type): با استفاده از این منو کاربر می‌تواند نوع ورودی مورد نظر خود را انتخاب کند.

۵.مدارهای کنترلی: در سیستم سروو موتور آموزشی می‌توان سه نوع کنترل کننده متفاوت در مسیر پیشرو ایجاد کرد: که عبارتند از P، PI، I خارجی. این کنترل کننده‌ها از طریق منوی Feedback Selector فعال می‌شوند.

۶.تقویت کننده‌ها: دستگاه سروو شامل Error-Amplifier، Pre-Amplifier، Servo-Amplifier می‌باشد. هر یک از این تقویت کننده‌ها سیگنال عبوری را با ضریب مخصوصی تقویت می‌کنند.

۷.فیدبک: برای کنترل عملکرد سیستم سروو می‌توان از خروجی‌های تاکوژنراتور و یا پتانسیومتر خروجی برای برقراری یک حلقه فیدبک استفاده کرد. به کمک منوی Feedback Type می توان سیستم کنترل موقعیت (Position Control) و یا کنترل سرعت (Speed Control) و یا هر دو را انتخاب کرد.

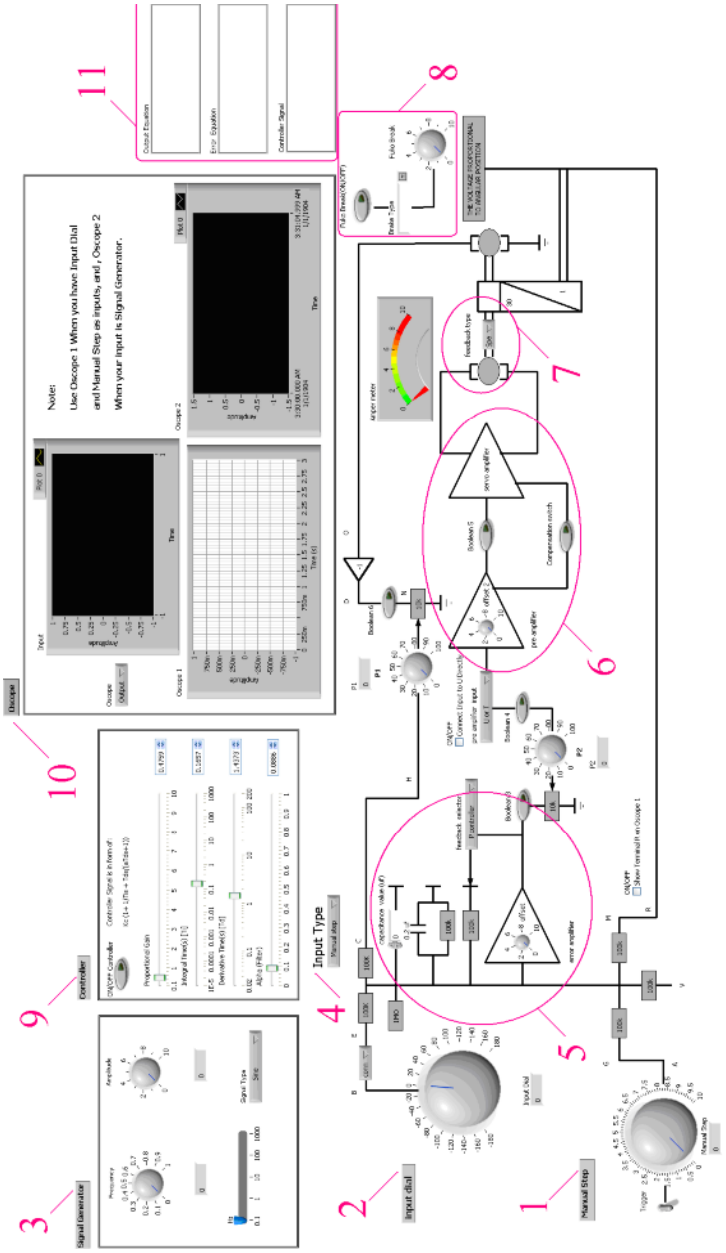
۸.بار فوکو: برای اعمال بار یا اختلال (Disturbance) به سروو بدون نیاز به سیستم ترمز مغناطیسی واقعی تعبیه شده روی دستگاه واقعی، می توان از بار (فوکوی) شبیه سازی شده استفاده کرد. خطی یا غیر خطی بودن بار توسط کاربر تعیین و مقدار آن با پیچ مربوطه تنظیم می‌ود. این در حالی است که در سیستم کنترل کننده واقعی تنها اثر بار غیر خطی ناشی از ترمز فوکو قابل بررسی است.

۹.کنترل کننده: کنترل کننده طراحی شده برای این قسمت یک کنترل کننده PID است که ضرایب آن در دست کاربر است. کاربر می‌تواند همزمان با در نظر گرفتن پاسخ سیستم، ضرایب آن را به گونه‌ای تنظیم کند که به بهترین پاسخ ممکن دست یابد. این قسمت روی اصل دستگاه سروو واقعی نیست و بعنوان تجهیزات جانبی خریداری یا استفاده می‌شود.

۱۰.اسیلوسکوپ: در قسمت اسیلوسکوپ کاربر می‌تواند شکل موج وروردی، خروجی، و سیگنال خطا را ببیند. انتخاب اینکه کاربر سیگنال خطا و یا خروجی را می‌خواهد، با استفاده از منوی Scope صورت می‌گیرد. نوع نمایشها نیز در این قسمت قابل تعیین می‌باشد.

۱۱.معادلات: معادلات خروجی، کنترلر و خطا همزمان با تغییر پارامترهای دستگاه یا کنترلر در این قسمت قابل مشاهده است.

شکل ۳-۷ قسمت مجازی دستگاه سروی شبیه سازی شده در محیط LabVIEW Front Panel:



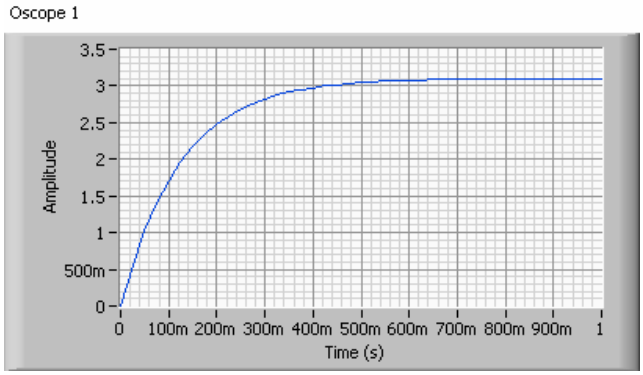
✓شرح یک آزمایش نمونه

ابتدا ورودی (e.g.: Manual Step) را از منوی مربوطه انتخاب و سپس نوع مدار کنترلی مورد نیاز (e.g.: P-Controller) را بر می‌گزینیم. برای بستن هر نوع

سیستمی لازمست که کلیدهای Boolean3، Boolean4، Boolean5 روشن باشند. نوع فیدبک (e.g.: Speed Control) را بر می‌گزینیم. مقدار پتانسیومتر P2 را طبق آزمایش مربوطه تنظیم می‌کنیم (e.g.: P2=20%). حال برنامه را Run می‌کنیم. پیچ Manual Step را به مقدار دلخواه (e.g.:1) تنظیم کرده و کلید Trigger را می زنیم. در این حالت مدار حلقه باز است. خروجی تاکو ژنراتور روی شکل شماره ۸-۳ دیده می‌شود. از این خروجی می‌توان تابع تبدیل را به دست آورد: می‌دانیم که زمان نشست در سیستم‌های درجه اول، پنج برابر ثابت زمانی می‌باشد، زمان نشست از شکل شماره ۸-۳، ۰.۷ ثانیه است، بنابراین ثابت زمانی ۱/۵ این مقدار، یعنی ۰.۱۷۵ ثانیه محاسبه می‌شود. مقدار ضریب بهره نیز از تقسیم خروجی به ورودی بدست می‌آید که با توجه به ورودی ۱ ولت، ۳.۱ محاسبه می شود. به همین روش می توان تابع تبدیل دستگاه واقعی را حساب کرد. توابع تبدیل سیستم شبیه سازی شده و سیستم واقعی به ترتیب با معادلات زیر نمایش داده شده‌اند:

$$\frac{3.1028}{0.175s+1}$$

$$\frac{2.15}{0.175s+1}$$



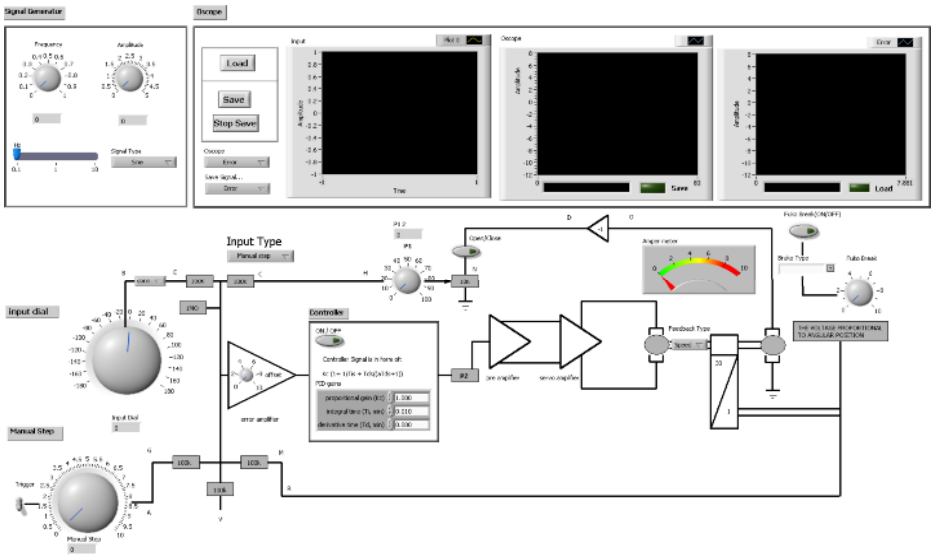
شکل ۸-۳ خروجی تاکوژنراتور سیستم شبیه سازی شده

کنترل زمان حقیقی در محیط LabVIEW

صفحه جلوی (Front Panel) قسمت کنترل زمان حقیقی سیستم در شکل ۹-۳ نشان داده شده است. البته در این مرحله و شکل مربوطه اگرچه تمام فرمان‌ها و اندازه‌گیری‌ها با ارتباط مستقیم کامپیوتر با دستگاه سروو آموزشی ایجاد شده است اما امکان استفاده از سایر تجهیزات آزمایشگاهی شبیه سازی شده از قبیل سیگنال ژنراتور، اسیلوسکوپ، جعبه کنترل کننده PID و غیره میسر می‌باشد و تمام داده‌ها و نتایج قابل ذخیره و نمایش در محیط کامپیوتری می‌باشند.

✓طراحی محیط زمان حقیقی

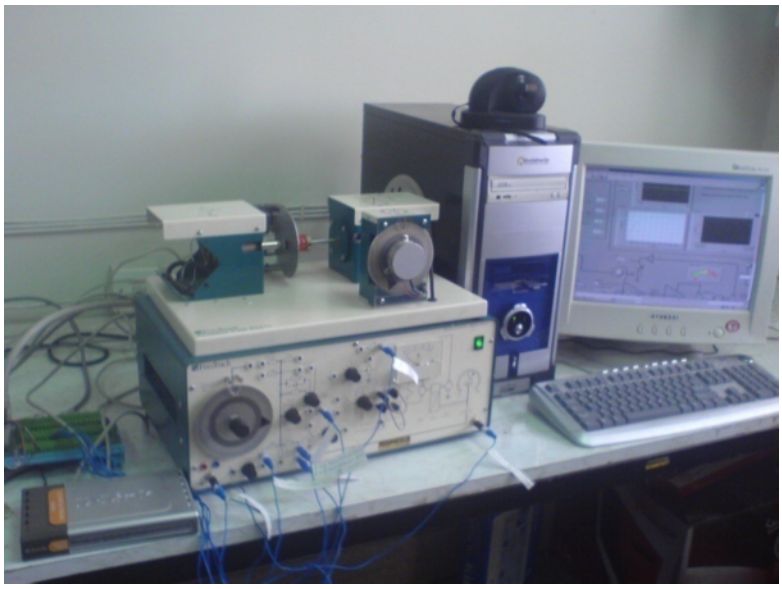
بخش‌های اساسی این محیط نیز همانند محیط مجازی است با این تفاوت که در اینجا به جای سروی شبیه سازی شده از دستگاه واقعی استفاده می‌شود. ورودی‌ها توسط برنامه ایجاد و سپس از طریق کارت تبادل داده به دستگاه اعمال می‌شوند. آنگاه خروجی سیستم دوباره از طریق کارت تبادل داده به برنامه باز می‌گردد. همچنین می‌توان از خروجی Error-Amplifier سیگنال خطا را دریافت نمود و به کمک آن از طریق کنترل کننده PID شبیه سازی شده موجود در برنامه سیگنال کنترل را تولید و دوباره به دستگاه واقعی اعمال کرد. اسیلوسکوپ موجود در این قسمت قابلیت ذخیره و نیز بازیابی سیگنال‌های خروجی تاکو ژنراتور، خروجی پتانسیومتر، خطا وخروجی کنترلر را دارد. همچنین سیگنال ژنراتور شبیه سازی شده موجود می‌تواند نیز می‌تواند مولد سیگنال لازم برای سیستم واقعی باشد.



شکل ۳-۹ Front Panel قسمت زمان حقیقی دستگاه سروو شبیه سازی شده در محیط LabVIEW.

✓شرح یک آزمایش نمونه

ابتدا ورودی (e.g.: Input Dial) را از منوی مربوطه انتخاب می‌کنیم. نوع فیدبک (e.g.: Position) را بر می‌گزینیم. با اجرای برنامه، سیگنال از طریق کارت DAQ به دستگاه سروو موتور اعمال شده و سیگنال خطا و نیز خروجی به برنامه بر می‌گردد. این سیگنال‌ها روی اسیلوسکوپ قابل رویت هستند. در دستگاه واقعی خروجی، ورودی را دنبال می‌کند. در محیط برنامه نیز با تغییر پیچ Input Dial، پتانسیومتر خروجی نیز به همان اندازه تغییر می‌کند و ورودی را کاملا دنبال می‌نماید (شکل ۳-۱۰). جهت مشاهده بهتر انجام این آزمایشها به CD پیوست کتاب مراجعه شود.



شکل ۱۰-۳ کنترل زمان حقیقی دستگاه سروو آموزشی

کنترل از راه دور (از طریق شبکه)

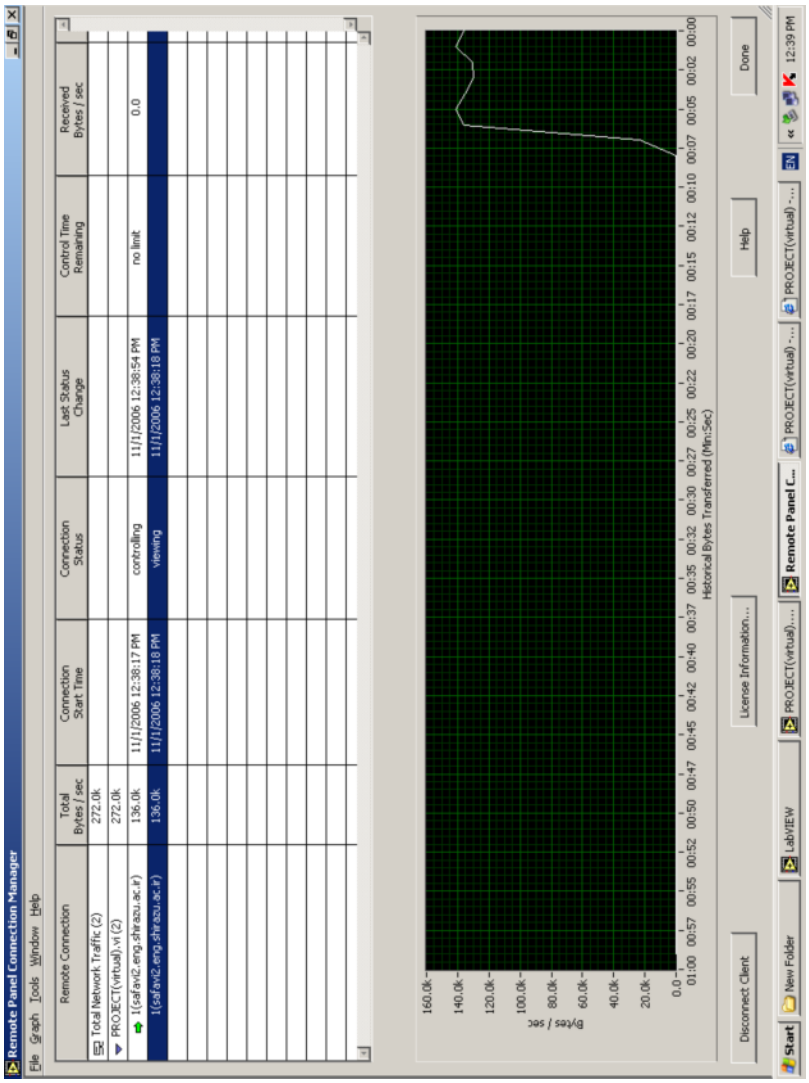
طراحی یک فرایند از راه دور و تحت شبکه یا web نیازمند نرم‌افزارهایی است که دارای خصوصیات زیر باشند:

- سرعت و دقت زیاد در پردازش و انتقال داده‌ها
- امنیت در پردازش و انتقال داده‌ها
- سادگی در نصب و استفاده کاربر از آن
- قیمت مناسب و سهولت بدست آوردن آن
- دارا بودن نمای ترسیمی مناسب برای کاربر
- سهولت در بازنویسی و تغییر برنامه متناسب با شرایط جدید

در این راستا می‌توان از زبانهای برنامه نویسی مختلف مثل C++، Visual basic، Pascal (Delphi) ، MATLAB و LabVIEW نام برد. انتخاب LabVIEW در بین نرم‌افزارهای فوق به این دلیل بوده است که در مقایسه با بقیه آنها بطور نسبی مجموعه‌ای از خصوصیات مورد نظر را داشته و نیز دارای خصوصیات ویژه زیر است:

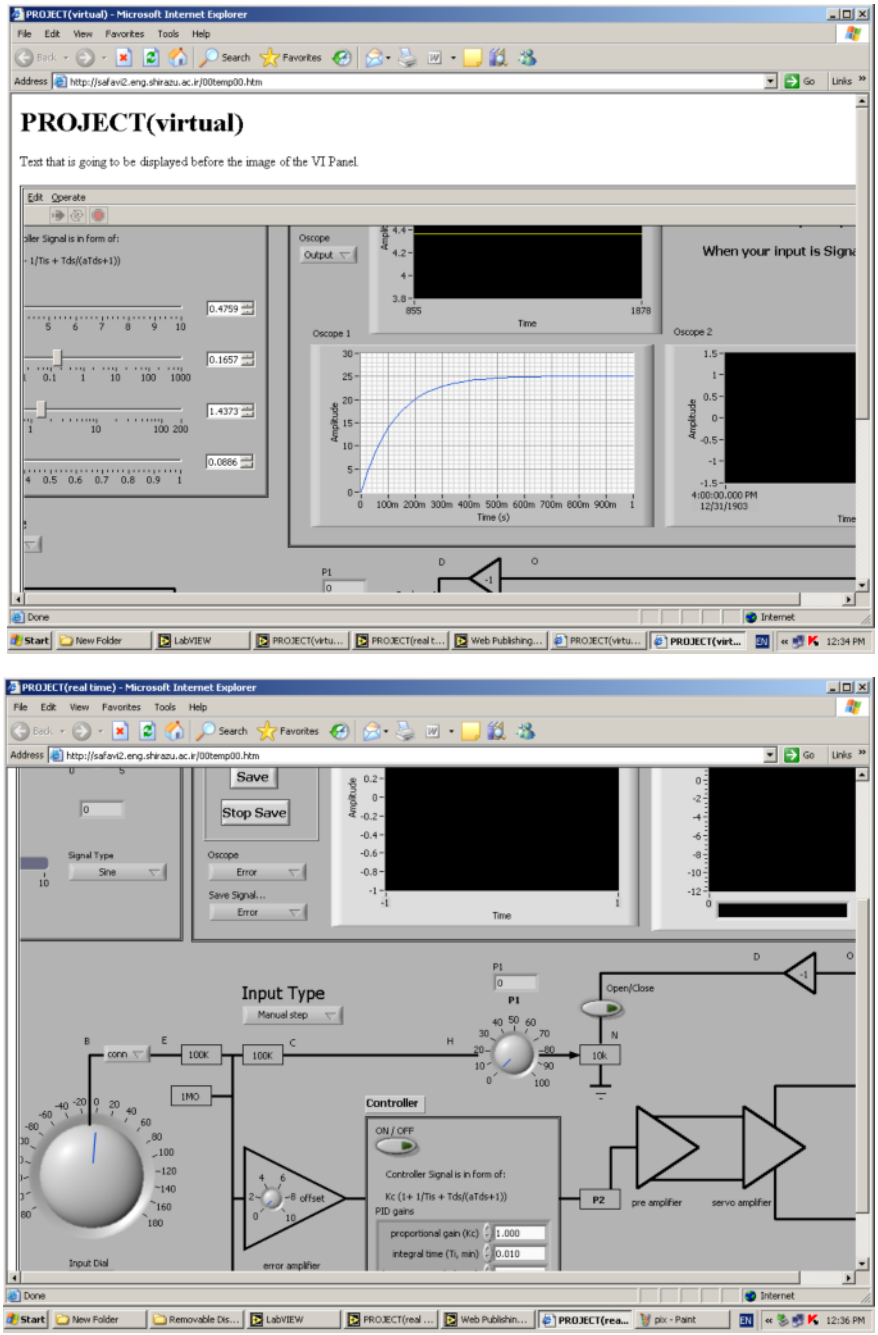
- صنعتی بودن
- درک آسان به دلیل داشتن زبان ترسیمی روان
- امکان برقراری ارتباط آسان با شبکه و اینترنت از طریق روش‌های مختلف مانند:
Web Servering, Web Publishing , Data Socketing
- امکان برقراری ارتباط آسان با کارت‌های تبادل داده
- Moduleها و Toolkitهای آماده جهت انجام کارهای خاص مانند انتقال داده به روش‌ها و پروتکل‌های مختلف ارسال داده و بسیاری از کارهای دیگر که کار برنامه‌نویس صنعتی را بسیار ساده می‌کند.

در این قسمت از تشریح بیشتر موضوع خودداری می شود و تنها به این نکته اکتفا می-گردد که با توجه محیط‌های کنترل مجازی و کنترل حقیقی بسادگی امکان دسترسی به امکانات فوق از طریق شبکه و مهیا می‌باشد. در شکل‌های ۱۱-۳ و ۱۲-۳ به ترتیب نماهایی از گزارش صفحه سرور و صفحات مربوطه به کامپیوتر کاربر از راه دور (از طریق شبکه) که توسط روش Web Publishing اجرا شده را نشان می‌دهد. در (صفوی، کیخا، مستعلی- ۱۳۸۷) بطور کاملتر روش‌های مختلف کنترل و نظارت از طریق شبکه بکمک نرم افزار LabVIEW ارائه شده است.



شکل ۱۱-۳

سمت راست نمای سمت سرور از گزارش کاربران متصل به سرور از طریق شبکه.



شکل ۱۲-۳ نماهایی از سمت کامپیوتر کاربر متصل به سرور از طریق شبکه که مشغول اجرای کنترل زمان حقیقی می باشد.

فصل چهارم
نظارت و ارزیابی دوره های یادگیری الکترونیکی

۱-۴- مقدمه

در این فصل به بحث اعتبارگذاری و نظارت بر دوره‌های یادگیری الکترونیکی پرداخته خواهد شد. در عین حال بدلیل نسبتاً جوان بودن یادگیری الکترونیکی در جهان و خصوصاً در ایران نیاز به بررسی‌های علمی، تعیین ملاک‌های نظارت و ارزیابی، شناخت ویژگی‌ها و استانداردهای تعیین شده، و سیاستگذاری‌های هوشمندانه و واقع‌گرایانه بسیار ضروری است. در اصل با توجه به وجود نقایص مختلف در برنامه ریزی‌ها و اجرای این دوره‌ها و از طرف دیگر فقدان قوانین و دستورالعمل‌های کافی جهت هدایت این دوره‌ها و نظارت بر اجرای این دوره‌ها، در این فصل سعی گردیده است تا با تشریح بیشتر ابعاد مسئله و ارائه پیشنهادات و راهکارهای مرتبط گام‌های اولیه بهتری در راستای بهبود کیفیت و موفقیت این دوره‌ها برداشته شود و امکان بهتری برای نظارت درون دانشگاهی و برون دانشگاهی فراهم شود.

بدون شک صرف استفاده از یک فنآوری جدید دلیلی برای موفقیت یا بهره‌وری بیشتر اموری که قبلا بدون بکارگیری آن فنآوری انجام می‌شده است نخواهد بود. بلکه بستر سازی اولیه مناسب، شناخت اهداف، و بکارگیری صحیح و موثر فنآوری، و نظارت و بازخورد تدریجی و نهایتاً بازنگری روش‌ها راز موفقیت می‌باشد. بعنوان مثال در جلسات کلاسی حضوری سنتی، یک آموزش دهنده خوب می‌تواند با استفاده از تمام تجربه و تخصص خود و با دریافت بازخوردهای فوری از آموزش گیرنده بهبودهایی در روش آموزش خود ایجاد کند و یا نواقص و رخنه‌هایی را که در طراحی مواد آموزشی وجود دارد و باعث پیچیدگی و سردرگمی محتوا می‌شود را تا حد زیادی جبران کرده و با استفاده از شخصیت و رفتار خود توجه فراگیران را جلب کند و سوء تفاهمات را برطرف نماید. همین امر در مورد یک مدیر آموزش یا کارشناس آموزش سیستم آموزش حضوری نیز صدق می‌کند. این در حالی است که در طی یادگیری الکترونیکی بسیاری از تعاملات کلیدی، مباحث و بازخوردها به صورت غیر همزمان و غیرشفاهی و توسط محیط‌های نرم افزاری و سخت افزاری (غیر انسانی) باید رخ دهد. عدم توجه جدی به این چالش‌ها می‌تواند موجب دلسردی بسیاری از مدرسین، دانشجویان، مدیران و کارشناسان و نهایتاً کاهش شدید در کیفیت آموزشی و فاصله گرفتن از اهداف اصولی

اولیه گردد. این مشکلات می‌تواند عواقب انسانی، اجتماعی، و اقتصادی جبران ناپذیری در جامعه را سبب شود و مسئولیت آن با همه کسانی است که به هر نحوی ارتباطی از نظر سیاستگذاری، برنامه ریزی و اجرای این دوره‌ها داشته‌اند. خوشبختانه در این زمینه‌ها تحقیقات وسیعی در سراسر دنیا انجام شده که می‌توانند راهگشاری کارآمد کردن دوره‌های یادگیری الکترونیکی فعال موجود و نیز دوره‌های جدید در حال راه اندازی و یا طراحی باشد.

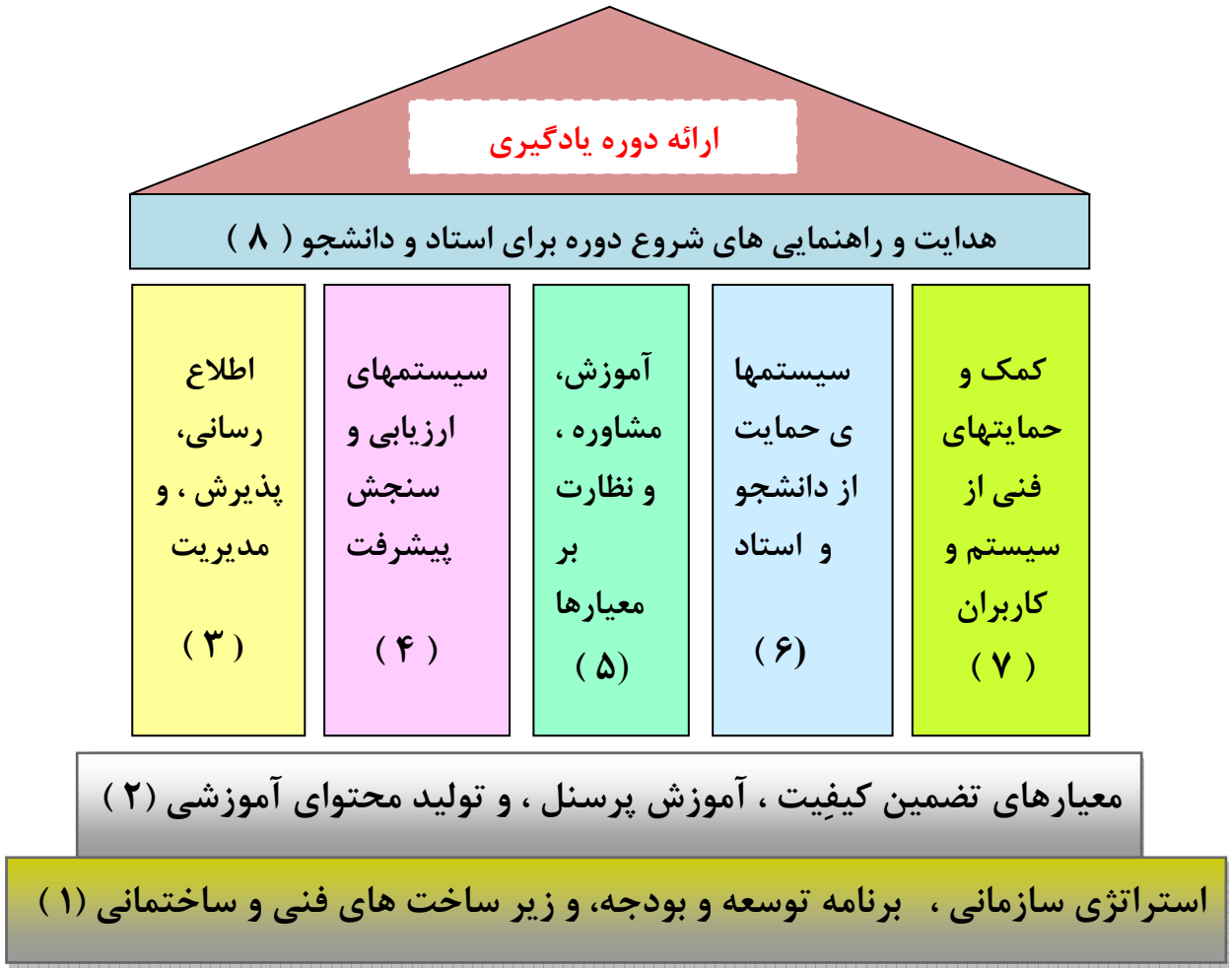
در ایران رشد و توسعه فنآوری اطلاعات و ارتباطات با ارائه اولین طرح ملی در این زمینه که به نام تکفا نامیده شد و به صورت رسمی از نیمه سال ۱۳۸۱ آغاز به کار نمود، پی ریزی گردید. در زمینه دانشگاه یا دوره‌های الکترونیکی (مجازی) فعالیت‌های زیادی در ایران انجام و در حال حاضر دانشگاه‌های متعددی (ازبخش‌های دولتی و خصوصی) در حال فعالیت یا راه‌اندازی چنین دوره‌های می‌باشند و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در ایران نیز که وظیفه تصویب، اعتبارگذاری و نظارت بر دوره‌ها را دارد با درک صحیح از شرایط با تشکیل کمیته‌های تخصصی، برگزاری کنفرانس‌های علمی، و جهت دهی تحقیقات مورد نیاز در صدد سیاستگذاری، هدایت و نظارت هر چه بهتر بر این برنامه‌ها می‌باشد. با این حال در چند سال گذشته روند قابل قبولی از این وزارتخانه بیرون نیامده است ولی امید است در آینده حرکات صحیح تری انجام گیرد. در همین راستا، در این فصل ضمن اشاره مجدد به مولفه‌های اساسی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، چگونگی تعیین شاخص‌ها و معیارهای لازم جهت حفظ کیفیت و کارآمدی سیستم و راهکارهای حفظ و نظارت بر این شاخص‌ها به بحث گذاشته شده و مواردی نیز پیشنهاد می‌گردد.

۲-۴ مولفه‌های موثر در اجرای موفق دوره‌های یادگیری الکترونیکی

اهدف اولیه و اساسی از یادگیری الکترونیکی را در فصل اول به تفصیل بیان نمودیم. مدل ساختمانی شکل ۱-۴ که قبلا تشریح شده بود دوباره مورد اشاره قرار می‌گیرد. این شکل بخوبی نشان می‌دهد که ارائه موفقیت آمیز یادگیری الکترونیکی باید بر اساس چه

زیر بناها و چه ستون‌های حمایتی پایه ریزی گردد. در این بخش ضمن مرور مجدد این مولفه‌ها به مبانی و معیارهای مربوطه پرداخته می‌شود.

گرچه یادگیری الکترونیکی با هدف و مفهوم بیان شده در فصول قبلی تنها بطور جدی در دو دهه گذشته تحقق یافته است اما خوشبختانه مراکز آموزش از راه دور در جهان از حدود یک قرن پیش تاسیس شده‌اند و برنامه ریزی، ارزیابی، و اعتبارگذاری آن‌ها نیز مورد توجه قرار گرفته است. امروزه، آموزش از راه دور توسعه زیادی پیدا کرده و تقریبا" کلیه فعالیت‌های آموزشی دانش پژوهانی را که خارج از مرکز آموزشی خود تحصیل می‌کنند (از جمله با شکل یادگیری الکترونیکی) را در بر می‌گیرد. از آنجایی که در دهه گذشته اینترنت و تجارت الکترونیکی پیشرفت زیادی نموده، گسترش زاید الوصف آموزش از راه دور در مراکز آموزش عالی معتبر شگفت آور نیست. در چند دهه اخیر تعداد ثبت نام کنندگان در آموزش عالی و تعداد مراکز آموزشی گسترش یافتند، نوع موسسات آموزشی تغییر کرد و تاسیس کالج‌های منطقه‌ای این تغییرات را تشدید نمود. علاوه بر این‌ها، آموزش عالی با ارائه آموزش به دانشجویان نیمه وقت و آن‌هایی که در دوره‌های بدون مدرک تحصیلی ثبت نام کرده بودند گسترش فوق العاده‌ای یافت. همچنین، آموزش عالی به برنامه ریزی بین المللی پرداخت و در فعالیت‌های مشارکتی شرکت کرد. در این مدت، همانگونه که آموزش عالی تغییر کرد اعتبار گذاری نیز دچار دگرگونی شد تا بتواند از سطح کیفیت آموزش اطمینان حاصل کند. همین دگرگونی‌ها نصیب آموزش از راه دور نیز گردید.



شکل ۱-۴ مولفه‌های اساسی و مدل ساختمانی ارائه موفقیت آمیز دوره‌های یادگیری الکترونیکی.

در بین سال‌های ۲۰۰۱ -۲۰۰۲ میلادی تنها در کشور آمریکا تعداد ۵۶۵۵ مرکز آموزش عالی را که برخی از آن‌ها به دانش آموختگان خود دانشنامه اعطا می‌کنند و تعدادی نیز بدون ارائه مدرک تحصیلی فعالیت می‌کنند معتبر اعلام شده بوده‌اند و این‌ها مجموعا تعداد ۶۹۷، ۱۴۴، ۱۶ نفر دانشجو داشته‌اند. جالب توجه است که بالاترین میزان کمک مالی دولت فدرال به دوره‌های ۲ و ۴ ساله دانشگاه‌های دولتی غیرانتفاعی تعلق گرفته

است. برخی از شاخص‌هایی که دولت فدرال در اعتبارگذاری این موسسات در نظر گرفته است در ادامه مورد بحث قرار خواهد گرفت. چگونگی اعطای اعتبار کیفیت به آموزش از راه دور توسط سازمان‌های اعتبارگذار ملی و منطقه‌ای با استناد به عوامل کلیدی مشخص شده یا استانداردهای این اعتبار گذاران در راستای ارزیابی کیفی آموزش از راه انجام می‌گیرد. اینها بصورت موارد هفتگانه‌ای بیان می شوند که نه تنها مربوط به شرایط در طول آموزش، بلکه مربوط به قبل از شروع به آموزش و به هنگام تصمیم‌گیری نیز می‌باشند. شناخت این عوامل و معیارها می‌تواند بعنوان یک نوع مبنا برای تدوین آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط در وزارت علوم ایران هم قرار گیرد. عوامل هفتگانه کلیدی فوق الذکر بشرح زیر می‌باشد:

۱- رسالت دانشگاه: آیا ارائه آموزش از راه دور به وسیله مرکز آموزشی مورد بررسی منطقی است؟

۲- ساختار سازمانی دانشگاه: آیا ساختار سازمانی دانشگاه مورد مطالعه برای آموزش از راه دور مناسب است؟

۳- منابع دانشگاه: آیا دانشگاه ارائه کننده آموزش از راه دور توان مالی کافی برای ارائه چنین آموزشی را دارا می‌باشد؟

۴- برنامه درسی و تدریس: آیا دانشگاه دارای برنامه و طرح درس مناسب آموزش از راه دور است؟

۵- حمایت از مدرسان: آیا اساتید صلاحیت ارائه آموزش از راه دور را دارند و آیا منابع، تسهیلات و تجهیزات کافی در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد؟

۶- حمایت از دانشجویان: آیا در پرداختن به آموزش از راه دور نیاز دانشجویان به مشاور، استاد راهنما، تجهیزات، تسهیلات و مواد بر طرح می‌شود؟

۷- نتایج حاصله از یادگیری دانشجویان: آیا دانشگاه کیفیت آموزش از راه دور را با استناد به پیشرفت تحصیلی دانشجویان مرتبا" ارزیابی می‌کند؟

با تاملی کوتاه در موارد هفتگانه فوق و توجه به مدل ساختمانی شکل ۱-۴ می‌توان به ارتباط نزدیک این موارد با مولفه‌های مرتبط در ایجاد یک دوره کارآمد یادگیری الکترونیکی پی برد. در ادامه به تشریح هر چه بیشتر موضوع پرداخته می‌شود.

۱-۲-۴-استراتژی سازمانی، برنامه توسعه و بودجه، و زیر ساخت‌های فنی و ساختمانی

دوره یادگیری الکترونیکی باید از نظر محتوا، هدف، سازماندهی و پذیرش دانشجو با نقش و رسالت دانشگاه یا موسسه برگزار کننده هماهنگ باشد. علاوه بر آن دانشگاه باید دارای یک استراتژی و برنامه علمی و اقتصادی مشخص باشد. در این برنامه توانایی علمی دانشگاه در راستای دوره مورد نظر، نیاز بازار کار، گروه‌های هدف برای این دوره، و آنالیز اقتصادی سرمایه گذاری‌ها و هزینه‌ها و نحوه تامین اعتبارات لازمه باید مورد توجه قرار گرفته باشد. در این چارچوب بسترهای سخت افزاری، نرم افزاری، شبکه و پهنای باند اینترنتی باید مورد توجه خاص قرار گیرد. موسسه باید یک بودجه و طرح مالی کاملا" مشخصی برای تهیه تجهیزات لازم، پرداخت حقوق ماهیانه مدرسان و سایر هزینه‌ها داشته باشد تا آموزش از راه دور به صورت کار آ به اجرا در آید. توجه به این مولفه‌ها در وهله اول لازم است توسط دانشگاه یا موسسه متقاضی دوره با دقت کافی صورت گیرد چرا که بسیاری از موسسات و دانشگاه‌هایی که در دنیا وارد فعالیت‌های دوره‌های الکترونیکی دانشگاهی شده‌اند، پس از چند سال با ورشکستگی روبرو شده‌اند. در مرحله بعد مرجع عالی تصویب و اعتبارگذاری این دوره‌ها باید در قوانین و آیین نامه‌های تصویب و نظارت این دوره‌ها به نکات فوق توجه کافی نماید. در حال حاضر آیین نامه‌های موجود در وزارت علوم تنها بخش‌هایی از موارد ذکر شده را پوشش می‌دهند که نیاز به تکمیل دارند.

۲-۲-۴-معیارهای تضمین کیفیت، آموزش پرسنل ، و تولید محتوای آموزشی

موسسه ارائه کننده دوره آموزشی مسئول اطمینان از تطبیق آشکار استانداردها و احکام برنامه‌های آموزشی طراحی شده جهت این نوع از آموزش می‌باشد. در طراحی برنامه‌های

تحصیلی یادگیری الکترونیکی موسسه مربوطه باید از انسجام آشکار و منطقی بین مقاصد و برون دادهای یادگیری مورد نظر از یک سو و راهبردهایی که برای این نوع آموزش یا یادگیری وجود دارد، حوزه مواد یادگیری و معیار ارزیابی از سوی دیگر، مطمئن شود. در کشورهای مختلف مجموعه آئین نامه‌هایی برای تعریف دقیق‌تر و امکان نظارت بهتر با عنوان‌هایی چون "معیارهای تضمین کیفیت" تهیه شده و در اختیار برگزار کننده‌های دوره‌ها قرار داده می‌شود و سپس بر آن اساس آن موسسه‌ها بصورت دوره‌ای مورد ارزیابی قرار می‌گیرند (بعنوان مثال آیین نامه موجود در http://www.qaa.ac.uk/ را ببینید).

بحث آموزش کارکنان اداری و استادان مرتبط با این دوره‌ها قبل از شروع به فعالیت در این دوره‌ها امری ضروری است. زمانی که ایشان با مفاهیم، اهداف، قوانین، ابزارها و روش‌های مربوطه و چالش‌های احتمالی آشنایی اولیه داشته باشند در تصمیم گیری شرکت یا عدم شرکت در طراحی و اجرای این دوره‌ها با توجه به توانمندی و یا مشغله‌های خود عملکردهای منطقی‌تر و با ثبات‌تری خواهند داشت. این آموزش‌ها معمولاً بصورت کارگاه‌های آموزشی و یا بصورت دوره‌های مهارتی کوتاه مدت همراه با اعطای گواهینامه‌ای مربوط می‌وانند ارائه شوند. الزام تمام استادان همکار و کارکنان فعال در این دوره‌ا به اخذ چنین گواهینامه‌ایی قبل از شروع همکاری تاثیر مثبتی بر موفقیت و کیفیت دوره خواهد داشت.

محتوای آموزشی از کلیدی‌ترین مولفه‌ای تاثیر گذار بر کیفیت اجرای دوره‌ای یادگیری الکترونیکی است. در عین حال تولید محتوای الکترونیکی از پرهزینه‌ترین و زمان برترین مقدمات شروع دوره الکترونیکی است و بنابراین باید با برنامه ریزی، دیدگاه علمی و تخصصی متخصصین رشته‌ای آموزش و برنامه ریزی درسی و نیز متخصصین رشته‌های فنی و کامپیوتر تهیه شود. دراین زمینه به تفصیلاً در فصل دوم سخن گفته شد و معیارهای لازم نیز اشاره گردید.

۳-۲-۴-اطلاع رسانی، پذیرش، و مدیریت

اطلاع رسانی شفاف و فراگیر اولیه به داوطلبان شرکت در دوره‌های یادگیری الکترونیکی و فراهم نمودن یک بستر رقابتی سالم و فرصت‌های برابر برای همه داوطلبان و شرکت کنندگان در دوره‌ها از وظایف قانونی و اخلاقی موسسه یا دانشگاه برگزار کننده دوره می‌باشد. در بسیاری از کشورها ضعف اطلاع رسانی اولیه در این زمینه‌ها می‌تواند پیگردهای قانونی جدی توسط فراگیر در طول برگزاری دوره حتی پس از آن را موجب شود. بهمین دلیل لازم است همه گونه اطلاعات موثر در سه مقوله انتخاب شرکت در دوره، نحوه گذراندن دوره، و نتایج و چالش‌های پس از پایان دوره بنحو شایسته در اختیار داوطلبان قرار گیرد. این موارد می‌تواند شامل روش‌های پذیرش در دوره، میزان اعتبار دوره و گواهینامه‌های مربوطه، هزینه‌های دوره، امکانات و توانمندهایِ اولیه‌ای که داوطلب قبل از شروع و یا در حین اجرا لازم است فراهم کرده باشد، نحوه اجرای دوره، و تناسب دوره با علایق و توانمندی‌های داوطلب باشد. بعنوان مثال یک داوطلب پیش از انتخاب شرکت در این دوره‌ها لازم است پرسشنامه‌ای (بصورت اینترنتی یا کاغذی) مرتبط با توانمندی‌های علمی، زبان خارجی، آشنایی با کامپیوتر و اینترنت، میزان وقت آزاد خود، نوع خصوصیت فردی در انجام مطالعات بصورت فردی یا گروهی، و دسترسی به کامپیوتر و اینترنت را پاسخ داده و سپس از توصیه موسسه یا نرم افزاری از موسسه مبتنی بر تناسب این دوره‌ها با شرایط داوطلب آگاه شود. قبلا هم گفته شد که برای مشاهده یک نمونه چنین فرمی می‌توان به (http://www.njvu.org/njvu/questionnair.html) مراجعه شود. فراهم نمودن یک فرصت عملی برای داوطلب تا بتواند در یک زمان کوتاه دوره را تجربه کرده و سپس تصمیم نهایی خود را مبنی بر شرکت یا عدم شرکت در دوره بگیرد امری پسندیده و مفید خواهد بود.

در زمینه شیوه‌های پذیرش دانشجو نیز نیاز به داشتن یک برنامه عملی، عادلانه، فراگیر، و انعطاف پذیر می‌باشد. نباید فراموش کرد که فلسفه وجودی دوره‌های یادگیری الکترونیکی انعطاف پذیری در آموزش، و استفاده بهینه‌تر از زمان، و سرعت عمل بهتر در فرآیند جذب دانشجو و بازآموزی وی متناسب با نیازهای علمی و فنآوری روز می‌باشد. از

طرفی برای پذیرفته شدن در داوطلب در دوره‌ها یا رشته‌های مختلف در یک موسسه می‌توان سناریوهای متفاوتی را ارائه نمود. استفاده از نتایج کنکورهای سراسری، استفاده از نتایج آزمون‌های معتبر ملی یا منطقه‌ای، ارزیابی مدارک علمی و تخصصی داوطلب و یا پذیرش به شیوه‌های فراگیر (با تعریف مراحل دانشپذیری و دانشجویی) و استفاده از سایر تجارب ملی و بین المللی می‌تواند موجبات رضایت داوطلب و انعطاف پذیری و موفقیت بیشتر این دوره‌ها را فراهم نماید. البته هرگونه شیوه پذیرش دانشجو لازم است قبلا مورد تایید مراجع رسمی مرتبط در کشور قرار گیرد. از طرفی مراجع تصمیم گیری نیز لازم است با انطاف پذیری و کارشناسی بهتر بسترهای موفقیت و کارآمدی دانشگاه‌ها و موسسات برگزار کننده دوره‌های یاد گیری الکترونیکی را فراهم نمایند.

مدیریت و ساختار سازمانی و مدیریتی موسسات برگزارکننده دوره‌های یادگیری الکترونیکی نیز باید کاملا مناسب و هوشمندانه طراحی و یا انتخاب شود. معمولا" ساختارهای معمول سازمانی دانشگاه‌ها انعطاف پذیری قابل توجهی از خود نشان نمی‌دهند تا نیل به هدف ویژه دانشگاه از آموزش از راه دور را تسهیل نمایند. تجارب ملی و بین المللی نشان می‌دهد که هر برنامه آموزش از راه دوری که توسط یک مرکز آموزشی ارائه می‌شود باید کاملا" متناسب با ساختار سازمانی آن مرکز باشد و به همین دلیل برنامه ریزان آموزش از راه دور باید ساختار و روش اجرائی درستی که قابل جمع با خط مشی‌ها و روش‌های مرکز ارائه کننده برنامه و ماهیت این دوره‌ها باشند را در نظر بگیرند. طراحی، اجرا و ارزیابی این دوره‌ها باید تحت سرپرستی مدیری ارشد از موسسه یا دانشگاه و آگاه از ماهیت این دوره‌ها انجام گیرد. بعلاوه کارکنان کلیدی دانشگاه یا موسسه باید در برنامه ریزی، تائید برنامه‌های اجرا شده و ارزیابی مداوم دوره‌ها شرکت داشته باشند. زیرا مسئولیت اجرای درست برنامه‌ها به عهده دانشگاه یا موسسه برگزار کننده است. باید توجه نمود که موسسه برگزار کننده آموزش از راه دور نسبت به برنامه ریزی، اجرا و نیل به اهداف دوره، حتی اگر اقدام به انعقاد برخی قراردادها همکاری با سایر مراکز آموزشی یا تخصصی نیز نموده باشد، مسئول است. برای درک بهتر این واقعیت کافی است توجه نمود که غالب موسسات و دانشگاه‌هایی که سال‌های متمادی تجربه برگزاری دوره‌های حضوری را داشته‌اند جهت پیشبرد بسیاری از امور الزام حضور

فردی داوطلب یا دانشجو، امضای حضوری یا کاغذی اسناد و پیگیری حضوری و مکرر وی را طلب می‌نمایند در حالی که فلسفه وجودی دوره‌های از راه دور و الکترونیکی عدم نیاز و یا به حداقل رساندن این حضور می‌باشد ولی نه تنها قوانین و بلکه حتی فرهنگ این گونه خدمات رسانی‌ها چندان هنوز موجود نمی‌باشد.

۴-۲-۴-سیستم‌های ارزیابی و سنجش پیشرفت

اصولاً موسسه تدارک دهنده دوره یادگیری الکترونیکی مسئول اطمینان از تطبیق آشکار استانداردهای مربوطه و احکام برنامه‌های آموزشی طراحی شده جهت این نوع از آموزش با سایر احکام ارائه شده در جهات دیگر می‌باشد. یک عنصر مهم در تدارک برای پذیرش برنامه‌های تحصیلی و عناصر و اجزاء آن، باید تحقیق و رسیدگی بیرونی بر این برنامه‌ها باشد. موسسه مربوطه باید مطمئن شود که برنامه‌ها تحت نظارت قرار گرفته، بازنگری می‌شوند و در معرض توافقات مجدد و منظم قرار خواهند گرفت. به طور کلی ارزیابی‌های یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی با یکی از اهداف ۳ گانه زیر انجام می‌شود (ساکتی، ۱۳۸۵):

۱-طراحی و تکوین برنامه‌های کیفی آموزش الکترونیکی

۲-بهبود کیفیت فرایند یادگیری در آموزش الکترونیکی

۳-توجیه اجرای برنامه و پاسخ‌دهی به مراجع تصمیم گیری و گروه‌های ذینفع درباره اثربخشی برنامه‌های آموزش الکترونیکی

برای به حداکثر رساندن اثربخشی ارزشیابی در افزایش کیفیت دوره‌های یادگیری الکترونیکی، لازم است پیوندی بین این اهداف و جود داشته باشد و شاخص‌ها، روش‌ها و عناصر مربوط به ارزشیابی تعیین شده باشند. در هر حال باید توجه نمود که در فرآیند آموزش و یادگیری باید همه مشارکت کنندگان در سیستم را دخالت داد و بازنگری و بازخورد به آن‌هایی که برنامه‌های تحصیلی را اداره می‌کنند ارائه نمود. از طرفی مراجع اعتباردهی و تصویب دوره‌های آموزش باید از وجود سیستم‌های سنجش و ارزیابی مناسب و فعال بودن آنها اطمینان حاصل نمایند. بدون شک رسالت و وظیفه مراجع تصویب و نظارت بر دوره‌های از ره دور نسبت به مراجع مربوطه در دوره‌های حضوری

سنگین‌تر است چرا که عدم حضور یا امکان مراجعه مستمر دانشجو می‌تواند موجب توجه کمتر به حق و حقوق قانونی دانشجو گردد.

۵-۲-۴-آموزش، مشاوره ، و نظارت بر معیارها

آموزش اولیه مناسب دانشجویان در شروع دوره تحصیلی، ارایه مشاوره‌های اولیه و در حین تحصیل و راهنمایی و فراهم نمودن ابزارهایی که فراگیران را قادر سازد تا بر رشد خود نظارت شخصی داشته باشند از دیگر مباحث مهم در برنامه ریزی و اجرای دوره‌های یادگیری الکترونیکی است. بدون شک وجود نرم افزارهای متداول و توانمند چند رسانه‌ای امکان این را فراهم می‌نماید که بسیاری از آموزش‌های اولیه مربوط به معرفی دوره و چگونگی استفاده از محیط نرم افزاری یادگیری بصورت فایل‌های ساده صوتی و تصویری و نوشتارهای راهنمای زیبا و جذاب به داوطلبان و فراگیران دوره‌ها ارائه شود تا با سهولت و راندمان بهتری بتوانند در دوره‌ها حضور داشته باشند. از طرف دیگر در طول دوره تحصیل همانند دوره‌های حضوری فراگیران نیازمند امکان دریافت مشاوره‌های تحصیلی مختلف و حتی مشاوره‌های اجتماعی و روانشناسی برای بهبود راندمان تحصیلی و جلوگیری یا کاهش استرس‌های حین تحصیل و تشخیص و جلوگیری از بی‌انگیزه شدن فراگیر در طول دوره تحصیلی لازم و ضروری است. برخی از آمارها نشان می‌دهد که بسیاری از فراگیران دوره‌های یادگیری الکترونیکی در مراحل مختلف تحصیل و قبل از پایان دوره، اقدام به انصراف رسمی یا رها کرده این دوره‌ها می‌نمایند که در صورت ارائه مشاوره و نظارت مستمر می‌توان مبارزه با این چالش‌ها موفقیت‌های زیادی کسب نمود. از سوی دیگر محیط یادگیری و موسسه ارائه کننده ابزارهای مناسب نظارت شخصی فراگیر بر میزان عملکرد و پیشرفت خود را فراهم کرده و روش‌های عملی برای رسیدن به موفقیت‌ها و روبرو شده با مشکلات و چالش‌ها را توصیه نماید. غالب این نظارت‌ها، آمار دهی‌ها، و توصیه‌ها در محیط‌های نرم افزاری مورد استفاده قابل طراحی و اجرا می‌باشد و برخی از نرم افزارهای موجود برای ارائه یادگیری الکترونیکی دارای این قابلیت‌ها می باشند که کافی بخوبی شناخته شده و مورد استفاده قرار گیرند.

۶-۲-۴-سیستم‌های حمایت از دانشجو، استاد، و کارکنان

۱-۶-۲-۴-حمایت از دانشجویان:

از نظر اصولی و قانونی دانشجویان این دوره‌های مورد حمایت کافی قرار گیرند. برخی از این حمایتها به قرار زیر می باشند:

- حمایت فنی: مرکز آموزشی، باید در ارائه آموزش دانشجویان خود را از نظر فنی حمایت کند. بدین ترتیب که باید هر یک از دانشجویان بتواند از طریق جریان الکترونیکی با دانشگاه در تماس باشد. علاوه بر این، دانشگاه باید در آغاز دوره دانشجویان را از کلیه تکالیف، از جمله آن‌هائی که از راه دور کامل نمی‌شوند، مطلع سازد. به عنوان نمونه به جدول شماره ۱- ۴ توجه نمایید.
- برگزاری دوره‌های پیشنیاز: مرکز آموزشی باید مهارت‌ها و توانمندی‌های دانشجویان را در کسب موفقیت بیازماید و در صورت لزوم برای آنها دوره‌های پیشنیاز برگزار نماید.
- امکان ایجاد ارتباط بین استاد و دانشجو، و میان دانشجویان: دانشگاه باید امکان ایجاد ارتباط بین استاد و دانشجو و میان دانشجویان را فراهم آورد.
- پذیرش و هدایت دانشجو: دانشجویان در امر پذیرش و هدایت باید از فرصت‌های برابری برخوردار باشند.
- اطلاعات و مشاوره‌های لازم: مرکز آموزشی باید داوطلبان آموزش از راه دور را در طول اعطای پذیرش از طریق مرکز مشاوره خود تست کند تا مطمئن شود که افراد پذیرفته شده دارای اطلاعات پایه تکنولوژی و توان استفاده از تجهیزات فنی می‌باشند .علاوه بر این، دانشگاه باید به دانشجویانی که در استفاده از لوازم تکنولوپی مشکل دارند کمک کند.
- کسب موافقت دانشجویان نسبت به کلیه تکالیف مربوط به دوره: مرکز آموزشی موظف است قبل از شروع دوره موافقت دانشجویان را نسبت به کلیه تکالیف مربوط به دوره کسب و توجه آن‌ها را به لزوم انجام این تکالیف جلب کند.
- سئوالات امتحانی: سئوالات امتحانی باید با شناخت از دانشجویان طراحی شوند. همچنین دانشگاه باید قبل از شروع امتحان از کامل بودن کار دانشجویان اطمینان حاصل کرده باشد.

۲-۶-۲-۴-حمایت از استاد:

در یک دانشگاه یا مرکز آموزش عالی که در آن آموزش از راه دور ارائه می‌شود، عمده‌ترین حمایت از استاد شامل موارد زیر می‌گردد:

- تامین تجهیزات فنی برای ارائه درس از راه دور؛ و
- باز آموزی استاد در دوره های کوتاه مدت.

سازمان‌های اعتبار گذاری مقرر می دارند که مرکز آموزشی باید یک برنامه طولانی مدت فنی طراحی و اجرا کند، و در جهت استفاده استاد حمایت نماید. علاوه بر این، مرکز آموزشی باید دوره‌های باز آموزی و آموزش کوتاه مدت برای استادان خود فراهم و به استادان کمک کند تا مهارت لازم را برای استفاده از تکنولوژی به دست آورند.

۳-۶-۲-۴-کمک و حمایت‌های فنی از سیستم و کاربران

در ارائه درس، دانشگاه یا موسسه باید از لحاظ تجهیزات فنی و تسهیلات فیزیکی محل از جمله مدرسان آزموده و تکنسین‌های با تجربه جهت حمایت از برنامه‌هایی که به طور الکترونیکی پخش می‌شوند توانمند باشد. علاوه بر این‌ها، موسسه باید دارای قدرت به روز کردن فنون و به کارگیری متخصصان تجهیزاتی و فنی باشد تا بتواند کیفیت برنامه آموزش از راه دور را حفظ کند.

۴-۶-۲-۴-هدایت و راهنمایی‌های شروع دوره برای استاد و دانشجو

برای دانشجویان و اساتیدی که برای اولین بار به این دوره‌ها وارد می‌شوند می‌توان یک جلسه معارفه برگزار نمود. هدف از چنین جلسه‌ای جهت دهی و راهنمایی اولیه دانشجویان و آشنایی با کارکنان و مدیران کلیدی، و اساتید مجری این دوره‌ها می‌باشد. چنین جلساتی در ایجاد یک ارتباط منطقی بین همه طرفین و آشنایی بیشتر با قوانین و مقررات و امکانات و اهداف و برنامه‌های توسعه دوره‌ها بسیار موثر می‌باشد.

در پایان لازم به ذکر است که برای همه مولفه‌های موثر در یادگیری الکترونیکی و اصول و معیارهای مرتبط با آن‌ها چکلیست‌هایی مشابه آنچه برای محتوای الکترونیکی دروس در پیوست۲ اشاره شد می‌تواند تهیه شود تا هم دقت کافی در طراحی و اجرای دوره‌ها

صورت گیرد و هم امکان بهتری برای نظارت درون دانشگاهی و برون دانشگاهی فراهم شود.

جدول شماره ۱-۴ نمونه استانداردهای حمایت دانشجو-منتشر شده توسط دانشگاه Athabasca

	استاندارد
استانداردهای نمونه برای اطلاعات عمومی	
زمان پاسخگویی به تلفن	۱ دقیقه طی ساعات کاری
برنامه ریزی براساس تقویم	۲ روز کاری
تشخیص یا ارجاع مشکل تحقیق	۲ روز کاری
استانداردهای نمونه برای حمایت تحصیلی	
تکالیف مشخص	۵ روز از زمان تحویل
امتحانات مشخص	۵ روز از زمان تحویل
نمرات نهایی غیررسمی	۸ روز از زمان برگزاری امتحانات فاینال
استانداردهای نمونه برای مشاوره و راهنمایی	
اعلام وصول صدا یا پست الکترونیکی	۱ روز کاری
وعده ملاقات ضروری جهت مشاوره	بلافاصله در یک روز کاری
وعده ملاقات عمومی جهت مشاوره	در طول یک هفته کاری
استانداردهای نمونه برای مشاوره و راهنمایی	
پاسخ میز اطلاعات	۱ روز کاری
دوره وام دهی	۴ هفته
امانت بین کتابخانه ای	۳ روز کاری

مراجع و منابع

Advanced Distributed Learning (ADL) (2002). Sharable content object reference model (SCORM) version 1.2: Conformance requirements. Retrieved April 18, 2002, from http://www.adlnet.org/.

American Council on Education (ACE) (1997). Guiding principles for distance learning in the learning society. Retrieved October 3, 2002, from: http://www.acenet.edu/.

American Distance Education Council (ADEC, n.d.a). Guiding principles for distance teaching and learning. Retrieved October 3, 2002, from: http: //www. adec. edu/admin/papers/ distance-teaching_principles.html.

American Distance Education Council (ADEC, n.d.b). Guiding principles for distance learning. Retrieved October 3, 2002, from: http://www.adec.edu/admin/papers/distance-learning _ principles.html.

American Federations of Teachers (AFT) (2000). Distance education: Guidelines for good practice. Retrieved October 3, 2002, from: http://www.aft.org/higher_ed/downloadable/ distance . pdf).

ARIADNE (2002). ARIADNE Educational Metadata Recommendation - V3.2. Retrieved November 1, 2002 from http://www.ariadne-eu.org/en/publications/metadata/ams_v32.html.

Aviation Industry CBT Committee (AICC) (1999). AICC Guidelines and Recommendation for Web-based Computer

Managed Instruction (AGR-010). Retrieved October 31, 2002 from http://www.aicc.org/pages/down-docs-index.htm.

Beyer, K. and Bruhn-Suhr, M."The five column model of learner support", Centre for Continuous Education and Distance Learning at Hamburg University, Germany, 2004. (http://www.uni-oldenburg.de/zef/cde/support/EDENReading/Bruhn-Suhr.pdf)

Bishop 2003]M. Bishop,Computer Security: Art and Sience, Boston : Addison Wesley,Boston MA,2003.

Byers, M. Luby,M. Mitzenmacher,A Rege,"A digital fountain approuch to reliaable distribution of bulk data," Proceedings of ACM SIGCOMM '98(Vancouver, 1998, Aug. 1998),pp. 56-67. http://www.acm.org/sicomm/sigcomm98/tp/abs_05.html

Cantoni, V. Cellario, M. and Porta, M. "Perspectives and challenges in e-learning: towards natural interaction paradigms", Journal of Visual Languages and Computing, Vol. 15, pp. 33–345, 2004.

CHEA, Council for Higher Education Accreditation, "Accreditation and assuring quality in distance learning", CHEA Monograph No. 1, 2002.

Council of Regional Accrediting Commissions (C-RAC). (2000). Statement of the regional accrediting commissions on the evaluation of electronically offered degree and certificate programs. Retrieved October 3, 2002, from: http:// www. wiche.edu/telecom/ guidelines.htm.
Council of Ministers of Education, Canada, "Report of the Canadian Delegation to the UNESCO World Conference on

Higher Education", Paris, October 5–9, 1998. (http:// www. cmec.ca/international/unesco WCHE98report.en.pdf)

Casini, M, D. Prattichizzo, and A. Vicino (2004), The Automatic Control Telelab, IEEE Control Systems Magazine, June, , pp 36-44.

Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) (2002) Dublin Core Metadata Element Set Version 1.1. Retrieved November 1, 2002 from http://www.dublincore.org/documents/2002/ 07/31/ dcmes-xml/.

ECOSSE (2005), http://eweb.chemeng.ed.ac.uk/courses/control/course/map/intro.html

Elgamal,A., F. Seible,F. Vernon,M. Trivedi,M. Fraser,"On-Line Structural Monitoring and Data Management, "Proceedings 6th Seismic Research Workshop, California Department of Trasnportaion, Sacramento,California,June 12-13,2001.

Henry, J. (2003), Engineering lab web resource center, [Online]. Available: http://chem.engr.utc.edu

Hirumi, A. (200۳). In Search for Quality: An Analysis of e-Learning Guidelines and Specifications. Submitted to Quarterly Review of Distance Education.

IEEE (2002)Institute of Electrical and Electronics Engineers . Learning Technology Standards Committee (LTSC) P1484. Retrieved October 31, 2002 from: http://ltsc.ieee.org/ index .html.

Institute for Higher Education Policy (IHEP) (2000, April). Quality on the line: Benchmarks for success in Internet-based

distance education. Retrieved January 7, 2000, from http://www.ihep.com/quality.pdf.

Instructional Management System (IMS) Global Learning Consortium (2000). E-Learning Specifications. Retrieved October 25, 2002 from: http:// www. imsproject. org/ specifications. cfm.

Johnson, S. D., Aragon, S. R., Shaik, N., & Palma-Rivas, N. (2000). Comparative analysis of learner satisfaction and learning outcomes in online and face-to-face learning environments. Journal of Interactive Learning Research, 11(1), 29-49.

Khan, B.H. "A framework for web-based learning", Educational Technology Publications, Engelwood Cliffs, New Jersey, 2001.

Khan, B. H. "A Comprehensive E-Learning Model", Journal of e-Learning and Knowledge Society, The Italian e-Learning Association Journal ,Vol. 2, No. 1, 2006.

Kim, J. and Han, K. "Mobile Instant Messenger supporting Multimedia Conversation in Virtual World Interface**",** EurAsia-ICT 2002, Shiraz-Iran, pp. 29-31, October 2002.

Knight, C.D. and S.P. DeWeerth, (1996), Worild Wide Web-based automatic testing of analog circuits, in Proc. 1996 Midwest Symp. Circuits and Systems, Ames, IA, 1996, pp. 295-298.

Merrick, C.M and J.W. Ponton (1996), The ECOSSE control hypercourse, Comput. Chem. Eng., vol. 20, sup., no. 972, pp. S1353-S1358.

Michigan (2005), http://standards.mivu.org/standards/

Open and Distance Learning Quality Council (ODLQC) (2001). Standards in open and distance education. Retrieved October 3, 2002, from http://www.odlqc.org.uk/st-int.htm.

Safavi, a.a. , 'Developing Countries and e-Learning Program Development,' Journal of Global Information Technology Management, Vol 11, No. 3. Pp 47-65, 2008.

Safavi, A.A. "A short report on the e-learning programs in the I.R. of Iran", (UNESCO) International Conference on Distance Learning: problems and perspectives of development, Almaty, Kazakhstan, 28-29 October, 2005.

Safavi A.A., Shames I., Najmaei N., Zamani M., New Intelligent Traffic Shaper for High Speed Networks, Iranian Journal of Information Science and Technology , Vol. 5, No. 2 , 2007.

Safavi, A.A. "Web-Based Control and Monitoring Systems: The new challenge", Proceeding of 12th Iranian Conference on Electrical Engineering, Vol. 1, Mashad, Iran, pp 119-125, May, 2004.

Shaheen, M., K. Loparo, and M. Buchner (1998), Remote laboratory experimentation, Proc. American Control Conf., Philadelphia, PA, pp. 1314-1318.

Schmid, C. (1998), The virtual lab VCLAB for education on the Web, in Proc. American Control Conf., Philadelphia, PA, 1998, pp. 1314-1318.

Sommerville, S."lecture notes", the first Shiraz University and British Council workshop on e-
University, Germany , 2004.

Stephen Walker 2004, A Framework for the Evaluation of Online Learning, http: // www. niace.org. uk/ online/ Documents. html

University of Oregon, http://jersey.uoregon.edu

VCLab (2005), http://rsvl.fernuni-hagen.de/, http://www.esr.ruhr-uni-bochum.de/VCLab/install/index.html#installation

Virtual Engineering/Science Laboratory Course, http:// www. jhu .edu/ virtlab/virtlab.html/
Resource Center for Engineering Laboratories on the Web, http://chem.engr.utc.edu/

Yang, S.H., X. Chen, J.L. Alty (2003), Design issues and implementation of internet-based process control systems, Control Engineering Practice, 11, pp. 709-720.

Yu, O., Bo Chen, and Harry H. Cheng (2004), Web-based control system design and analysis, IEEE Control Systems Magazine, June, , pp. 36-44. http:// www. softintegration. com/ webservices/control/

پرویز ساکتی،"ارزیابی رویکردهای آموزش الکترونیکی و ارائه یک چهارچوب ارزیابی برای آموزش عالی ایران "، کنفرانس یادگیری الکترونیکی، زنجان، اردیبهشت. ۱۳۸۵.

سید علی اکبر صفوی، ، احسان کیخا، مجتبی مستعلی، " کنترل و نظارت زمان حقیقی از طریق شبکه به کمک و LabVIEW و MATLAB"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران (متعلق به فرهنگستان علوم ایران) ، شماره ۳۸، سال دهم، ۷۱-۱۳۸۷،۴۱.

سید علی اکبر صفوی، مجید باوقار، حسین غفاری، "معیار های تولید دروس الکترونیکی و استانداردها با توجه به جایگاه آنها در یادگیری الکترونیکی"، فصلنامه پژوهش و

برنامه ریزی در آموزش عالی (متعلق به وزارت علوم، تحقیقات و فنآوری ایران) جلد ۱۳، شمار ه ۱ ,۱۳۸۶.

سید علی اکبر صفوی، صبا صالحی، مهسا معتمدی، احسان کیخا، سید وحید نقوی، حسین غفاری، "اولین آزمایشگاه مجازی و از راه دور ایران برای مهندسین کنترل: طراحی و اجرا"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران (متعلق به فرهنگستان علوم ایران) جلد ۹، شمار ه ۳۴ ,۱۳۸۶ ..

سید علی اکبر صفوی ،آزیتا دبیری،مریم رضایی، حسین غفاری، احسان کیخا، "آزمایشگاه های مجازی و از راه دور و جایگاه آنها در یادگیری الکترونیکی"، دومین کنفرانس یادگیری الکترونیکی، زاهدان، آبان ۱۳۸۶.

سید علی اکبر صفوی، مهدی محمدی، " اعتبار دهی و نظارت بر دوره های یادگیری الکترونیکی در ایران"، دومین کنفرانس یادگیری الکترونیکی، زاهدان، آبان ۱۳۸۶.

سید علی اکبر صفوی، مجید باوقار، حسین غفاری، "مقدمه ای بر استانداردها و معیارهای تولید دروس الکترونیکی"، اولین کنفرانس یادگیری الکترونیکی، زنجان، اردیبهشت. ۱۳۸۵.