دفاعیه پایان نامه

طراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

موضوع پایان نامه :

طراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

(مطالعه موردی آزمایشگاه PLC دانشگاه شیراز)

دانشجو :

عبدالله کاوه تلاوکی(۸۵۴۴۹۱)

استادراهنما :

دکتر سید علی اکبر صفوی

استاد مشاور:

دکتر علیرضا سیفی

دکتر علیرضا خیاطیان

سال تحصیلی ۱۳۹۰-۱۳۸۹

فصل اول :

مقدمه

هدف تحقیق

هدف اصلی این تحقیق بررسی پژوهشهای انجام شده در زمینه آماده سازی و راه اندازی آزمایشگاههای مجازی و امکان سنجی تبدیل یک آزمایشگاه حضوری به آزمایشگاه مجازی همراه با طراحی مفهومی و ارائه یک مدل مناسب جهت طراحی آزمایشگاهها مجازی و از راه دور می باشد .

اهمیت تحقیق

- انتقال و آموزش برخی از دانشها تنها از طریق آزمایشگاه ممکن است.

دانش های کیفی ، مکانیزم های داخلی و خارجی، روشها و روال های عملیاتی و کارایی کار با تجهیزات

- آموزش بر اساس کامپیوتر

•به عنوان یک پشتیبان در کلاس های آزمایشگاهی، اغلب بر اساس ابزارهای شبیه سازی استفاده شده است.

- پیشرفت های صورت گرفته در علم کامپیوتر و ارتباطات.

امکانات جدیدی را در اختیار ما قرار داده اند تا کاربردهای آموزشی و پرورشی را به سمت محیط های خودآموزی قابل دسترس در هر زمان و هر مکان سوق دهیم.

- قابلیت استفاده از آزمایش های تحت وب در آموزش های مهندسی

آزمایشگاههای سنتی را تکمیل کرده و امکانات آنها را افزایش می دهد.

•انعطاف پذیری یادگیرندگان در مکان و زمان

ارائه دروس عملی در بستر آموزش الکترونیکی، انعطاف پذیری یادگیرندگان را در مکان و زمان فراهم می کند و نیاز های زیر ساختی برای ایجاد آزمایشگاههای واقعی را کاهش می دهد.

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

(مطالعه موردی آزمایشگاه PLC دانشگاه شیراز)

- آزمایش ها نقش مهمی در آموزش مهندسی ایفا می کنند زیرا یک.

دانشجو می تواند دانش تئوری به دست آمده در کلاس درس را به صورت عملی اعمال و درستی آنرا تصدیق نماید

- اشتراک منابع در آزمایشگاه مجازی

با استفاده از آزمایشگاه های مجازی می توانند از تجهیزات دیگر دانشگاه ها نیز استفاده نمایند .

فصل دوم :

مروری بر یادگیری الکترونیکی

مقدمه

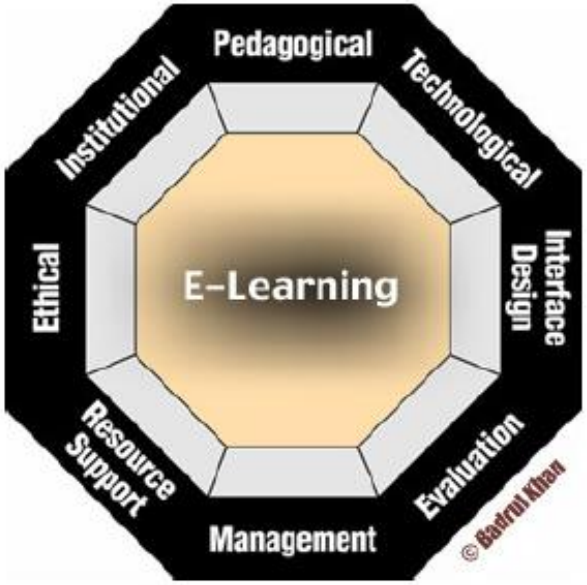
آموزش الکترونیکی الگوی جدید آموزش و پرورش می باشد که برای حل تضاد بین مقدار زیادی از خواسته های اجتماعی و عدم وجود منابع آموزشی خدمت می کند. آموزش الکترونیکی در حال حاضر رسیدن به هسته ، کمک برای دگرگون کردن آموزش عالی و کوشش جهت رسیدن به برتری فراگیر و تغییر می باشد. یادگیری الکترونیکی محیط یادگیری دانشجو محور و ارائه دانش های درخواستی با اطلاعات بالا را تامین می کند.

چهارچوب آموزش الکترونیکی

"آموزش" در جهان علمی بر دانش گسترده بنیادی ، تئوری و مهارت های تحلیلی تاکید می کند. آموزش الکترونیکی ممکن است به هر دو صورت آموزش سنتی و یا مبتنی بر آموزش از راه دور مورد استفاده قرار گیرد یا اینکه ممکن است جایگزینی کامل از حالت سنتی باشد.

مدل آموزش الکترونیکی از تکرار کلاس درس به مدل هایی که از ادغام تکنولوژی و فن تعلیم موجودیت یافته ، تبدیل شده است. در حالی که یکی از مسائل مدل های آموزش الکترونیکی نقش فن آوری در ارائه محتوا ، نتیجه (دسترسی) و خدمات الکترونیکی است

چهارچوب آموزش الکترونیکی خان



خان (2001) چارچوبی برای توسعه آموزش الکترونیکی ارائه داده است که شامل 8 بعد : رسمی و سازمانی ، فن تعلیم ، فن آوری ، طراحی رابط ، ارزیابی ، مدیریت ، حمایت منابع ، و اخلاقی است.

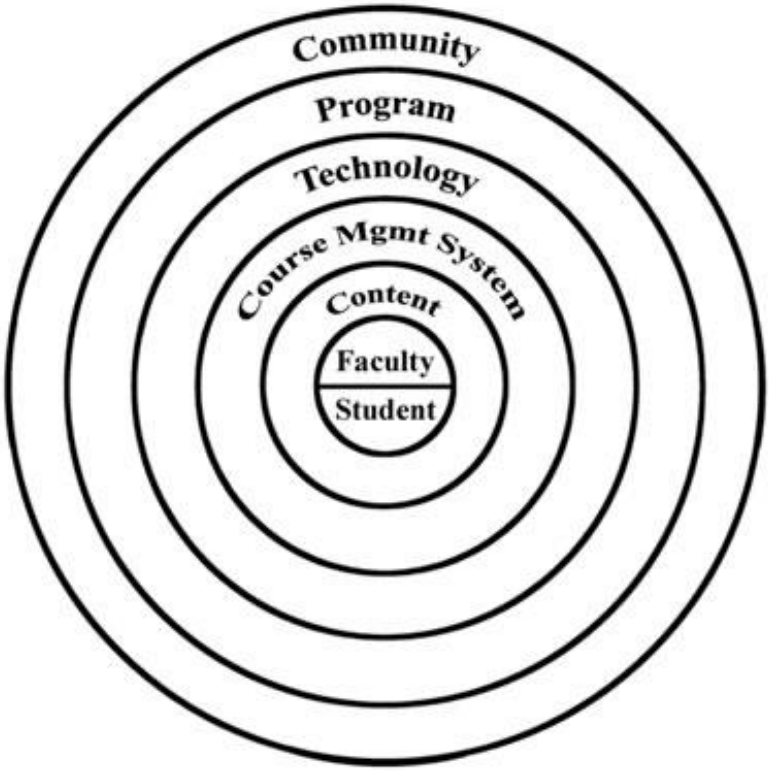
اجـــزاء مـدل خـان

1. پداگوژیک[1] : اشاره دارد به تدریس و یادگیری است. این بعد به مسائل مربوط به محتوا ، مخاطبان ، هدف و تجزیه و تحلیل رسانه ها ؛ روش طراحی ، سازمان و روش ها و استراتژی ها در محیط آموزش الکترونیکی اشاره دارد.
2. فن آوری[2] : به بررسی مسائل فناوری زیرساخت ها در محیط های آموزش الکترونیکی می پردازد. این برنامه ریزی شامل زیرساخت ها ، سخت افزار و نرم افزار است.
3. طراحی رابط[3] : به نگاه و احساس کلی از برنامه های آموزش الکترونیکی اشاره دارد. رابط ابعاد طرح شامل صفحه و طراحی سایت ، طراحی محتوا ، ناوبری ، و تست قابلیت استفاده می باشد.
4. ارزیابی[4] : شامل هر دو ارزیابی از دانشجویان ، و ارزیابی دستور العمل و محیط یادگیری است.
5. مدیریت[5] : اشاره به نگهداری از محیط یادگیری و توزیع اطلاعات است.
6. پشتیبانی منبع[6] : بررسی پشتیبانی آنلاین و منابع مورد نیاز برای ترویج یادگیری معنی دار محیط می باشد.
7. اخلاقی[7] : در ارتباط با نفوذ سیاسی و اجتماعی ، تنوع فرهنگی ، تعصب ، تنوع جغرافیایی ، تنوع یادگیرنده ، دسترسی به اطلاعات ، آداب معاشرت ، و مسائل حقوقی.
8. رسمی و سازمانی[8] : مسائل مربوط به امور اداری ، امور تحصیلی و خدمات دانشجویی مربوط به آموزش الکترونیکی می باشد.

---

[1] pedagogical
[2] technological
[3] interface design
[4] evaluation
[5] management
[6] resource support
[7] ethical
[8] institutional

مدل پشتیبانی متحدالمرکز

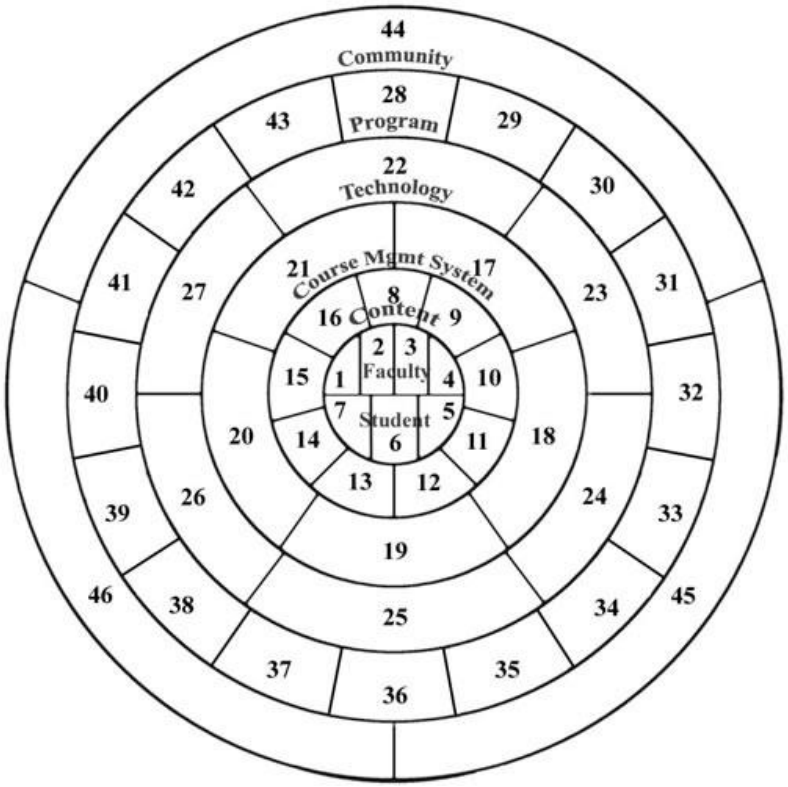


الیزابت Osika از دانشگاه ایالتی شیکاگو (2006) عناصر مختلف مورد نیاز برای پشتیبانی یک برنامه آموزش از راه دور با کیفیت از طریق معرفی مدل پشتیبانی متحد المرکز شناسایی کرد. موسسات می توانند در برنامه ریزی و ارزیابی برنامه یادگیری از راه دور خود استفاده کنند.

مدل پشتیبانی متحدالمرکز (Osika ، 2006) نشاندهنده 46عنصر حمایت بحرانی در ارتباط خود با 7 حوزه عملکردی است. این لیست از عناصر می تواند به عنوان چک لیست در برنامه ریزی و ارزیابی برنامه های آموزش از راه دور عمل کند. مهمتر از آن فراهم کردن بینش به وسعت مورد نیاز برای پشتیبانی از برنامه آموزش راه دور با کیفیت است.

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

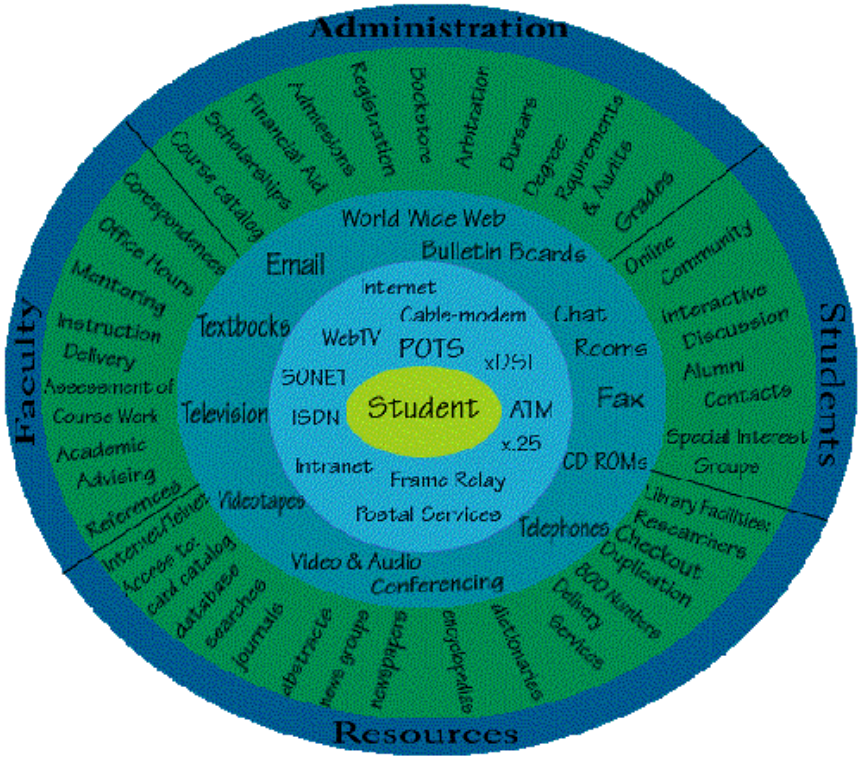
(مطالعه موردی آزمایشگاه PLC دانشگاه شیراز)



عناصر مدل پشتیبانی هم مرکز

- مسایل مربوط به دانشکده
- مسائل مربوط به دانشجویان
- مسایل مربوط به محتوا
- مسایل مربوط به سیستم های مدیریت دوره (مدیریت محتوا)
- مسائل فنی
- مسائل مربوط به برنامه
- مسایل مربوط به انجمن

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی



مدل مرجع آوکی و پوگروزفسکی

برنامه ریزی و طراحی دانشگاه مجازی یک کار پیچیده ای است که شامل جنبه های مختلفی از مدیریت آموزش عالی و تحویل آموزشی می باشد.

به کمک برنامه ریزی و طراحی شده توسط دانشگاه مجازی موجود و موسسات جدید آموزش عالی ، این مدل مدل مرجع دانشگاه مجازی[1] (VURM) دستورالعمل و یا چارچوبی است برای کالج ها و دانشگاه هایی که برنامه ای برای ارائه آموزش و خدمات پشتیبانی به فراگیران از راه دور یا برای چک لیست ارزیابی برنامه های آموزش از راه دور موجود در نظر گرفته شده است.

---

[1] Virtual university reference model

اجزاء مـــدل آوکی و پوگروزفسکی

دراین مدل ، دانشگاه مجازی به 4 قطعه عمده تقسیم شده است: خدمات اداری ، خدمات دانشجویی ، خدمات منابع ، و خدمات دانشکده. هر جزء هدف مختلفی دارد و خدمات مختلف به دانشجویان ارائه می کند.

دومین حلقه بیرونی در مدل انواع خدمات دانشجویی را در هر یک از 4 جزء مناطق اشاره شده نشان می دهد. سه حلقه درونی 1- دانشجو و رابطه او را به هر یک از این چهار حوزه نشان می دهد ؛ 2- سیستم های انتقال که با آن خدمات را می توان در اختیار دانشجویان قرار داد 3) برنامه های کاربردی و ابزارهای مورد استفاده در ارائه خدمات در عناصر حلقه بیرونی می باشد. مهم است توجه داشته باشید که در این مدل دانشجویان مرکز مدل هستند و تمام اجزاء و عناصر خدمات در رابطه با دانشجویان به تصویر کشیده شده است.

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

مـــدل دانشـــگاه ایلینـــویز

اول.طراحی آموزشی

- الف) ساختار
- ب) اهداف آموزش / اهداف / نتایج
- ج) اطلاعات رشته
- د)استراتژی های آموزشی
- ر) تمامیت علمی
- ز)استفاده از چند رسانه ای

دوم. ارتباط ، تعامل و همکاری

- الف-فعالیت ها و فرصتها
- ب) سازمان و مدیریت
- ج) کار گروه

سوم. بررسی و ارزیابی دانشجو

- الف) اهداف
- ب) استراتژی های
- ج) نمرات
- د)انتقادات و پیشنهادات
- ر) مدیریت

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

چهارم. پشتیبانی یادگیرنده و منابع

الف) سازمانی / پشتیبانی برنامه و منابع

ب) پشتیبانی علمی و منابع

پنجم. طراحی وب سایت

الف)طرح بندی / طراحی

ب) استفاده از چند رسانه ای

ج) استفاده از تصاویر

د)پیوندها / ناوبری

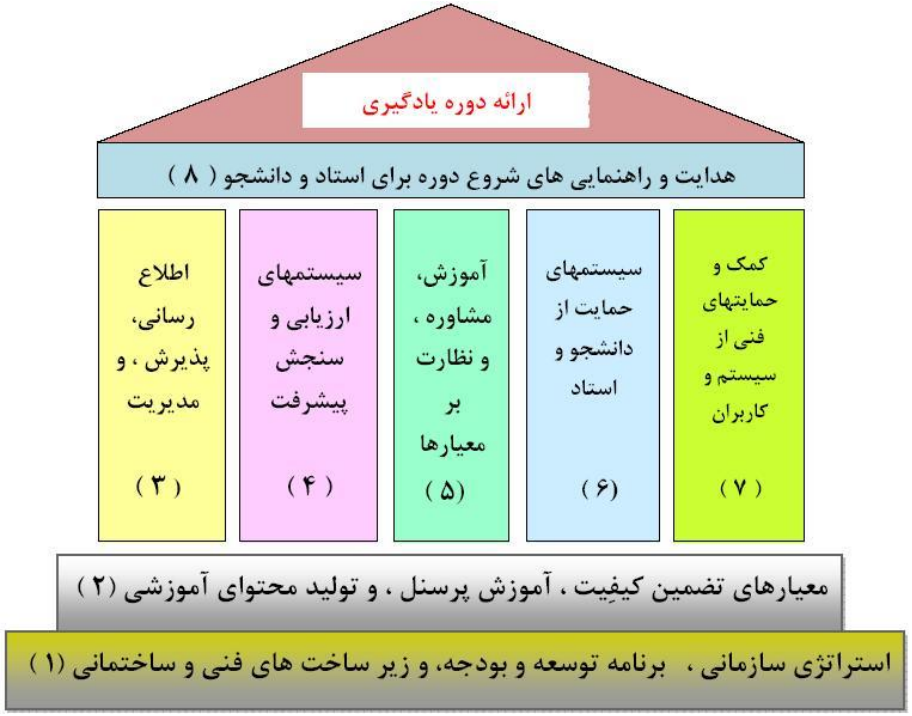
ر) دسترسی به سایت

ششم. ارزیابی دوره

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

مدل ساختمانی

مدل ساختمانی پنج ستونی (شکل5) نمایشگر اجزای لازمی است که یک دانشگاه می بایست برای ارائه موفق یک دوره آموزشی الکترونیکی کارآمد به آنها توجه کند. این مدل تجسم سازه های اطلاعاتی، محتوایی ، مدیریتی، برنامه ریزی، و ارائه لازم برای بنا کردن ساختمان یادگیری الکترونیکی است. با این حال باید گفت که فونداسیون های ساختمان شامل موارد مرتبط با برنامه ریزی، محتوا و آموزش دهنده ها می باشد. ستون ها از دیدگاه حمایت های 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 می باشد



اجزاء مدل ساختمانی

اجزائ مدل ساختمانی شامل چهار مولفه اساسی است

مولفه اول:استراتژی سازمانی ، برنامه توسعه و بودجه ، و زیر ساخت های فنی و ساختمانی

مولفه های نرم افزاری

1-سیستم مدیریت آموزشی،(Learning Management System – LMS)

2- ابزارنوشتن محتوا (Authoring Tool)

3-کلاس مجازی (Virtual Class) :

4-ابزار امتحان یا کوئیز گرفتن (Exam-Quiz Tool) :

مولفه های سخت افزاری

انتخاب سرورها (کامپیوترهای اصلی مرکزی) از مهمترین نکات در راه اندازی دوره های یادگیری الکترونیکی است

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

مولفه دوم :

معیارهای تضمین کیفیت ، آموزش پرسنل ، و تولید محتوای آموزشی

مولفه سوم :

حمایت های یادگیرنده (ستونهای مدل ساختمانی) :

- کمک و حمایتهای فنی از سیستم و کاربران
- سیستم های حمایت از دانشجو و استاد
- آموزش ، مشاوره ، و نظارت بر معیارها
- سیستم های ارزیابی و سنجش پیشرفت
- اطلاع رسانی ، پذیرش ، و مدیریت

مولفه چهارم :

هدایت و راهنمایی های شروع دوره برای استاد و دانشجو

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

بررسی مدلها و انتخاب مدل

علیرغم وجود برخی عوامل و ملاکهای مشترک در مدلها و چارچوبهای ارائه شده در زمینه یادگیری الکترونیکی، هر یک از مدلهای موجود در دانشگاهها و مراکز آموزشی و پژوهشی در دنیا بدلیل شرایط آموزشی متفاوت و امکانات و همینطور دیدگاه و فلسفه زیربنایی افراد صاحبنظر، دارای عوامل و ملاکهای مختص خود بوده و کار خود را در زمینه آموزش الکترونیکی به پیش میبرند و جهت ارزیابی مدلها ابتدا باید عوامل و ملاکهای مشترک را جستجو کرده سپس آن ملاکها را بر اساس نشانگر های پیشنهاد شده سنجش کرد.

از مدلهای فوق الذکر مدل ساختمانی را بدلیل اینکه در دانشگاه شیراز عملیاتی شده و به اجرا در امده است، انتخاب کرده و سعی بر آن دارم که در ادامه، اساس کار را بر این مدل قرار داده و اجزاء و عناصرر مدل آزمایشگاه مجازی را با توجه به این مدل بدست آورم

فصل سوم :

آزمایشگاه مجازی و مروری بر تحقیقات

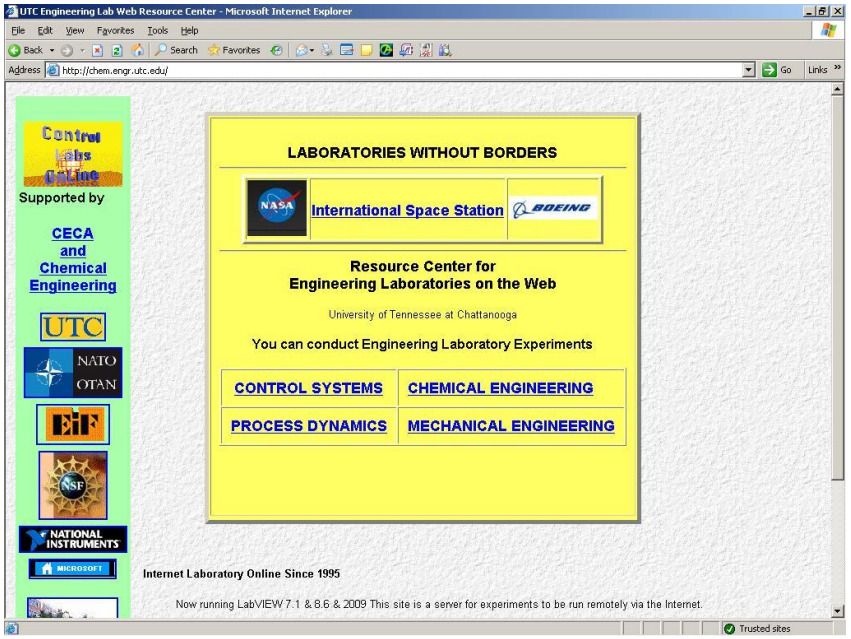
طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

مقدمه

با توجه اهمیتی که آزمایشگاههای فنی و تخصصی جهت پژوهش و تولید علم در دانشکده های مهندسی دانشگاهها در جهان دارد موجب شده است که موضوع آزمایشگاه مجازی درکشورهای پیشرفته مورد قرار گرفته و پژوهشهایی دراین زمینه صورت گیرد . از آن جمله طراحی و راه اندازی آزمایشگاههای مجازی در بعضی از دانشگاهها در دنیا میباشد که در ادامه نمونه هايي ارائه می گردد

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

آزمایشگاه مجازی دانشگاه Tennessee Chattanooga

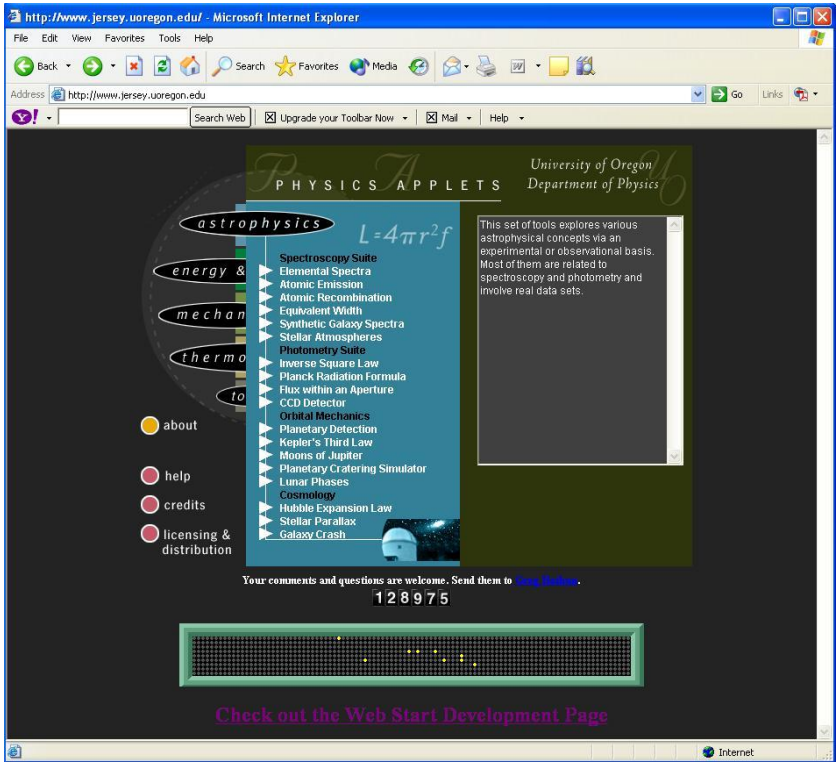


این سایت که از سال 1995 با تلاش آقای جیم هنری[1] کار خود را آغاز کرده با استفاده از نرم افزار LabVIEW آزمایشهای مجازی را به صورت Online در رشته های مهندسی شیمی ،سیستمهای کنترل، مهندسی مکانیک، فرایندهای دینامیکی ارائه می دهد.

[1] Jim Henry, Ph.D., P.E

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

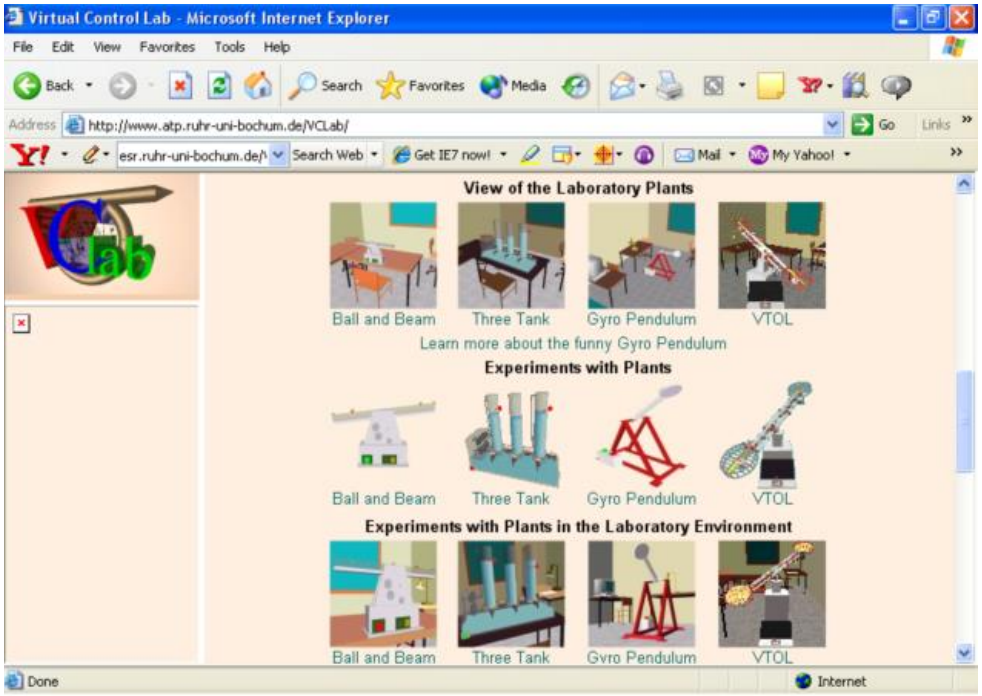
آزمایشگاه مجازی دانشگاه ارگان(Oregan)



این سایت مربوط به بخش فیزیک دانشگاه Oregan آمریکا است که برای انجام آزمایشهای آن تنها نیاز به نرم افزار Java می باشد.

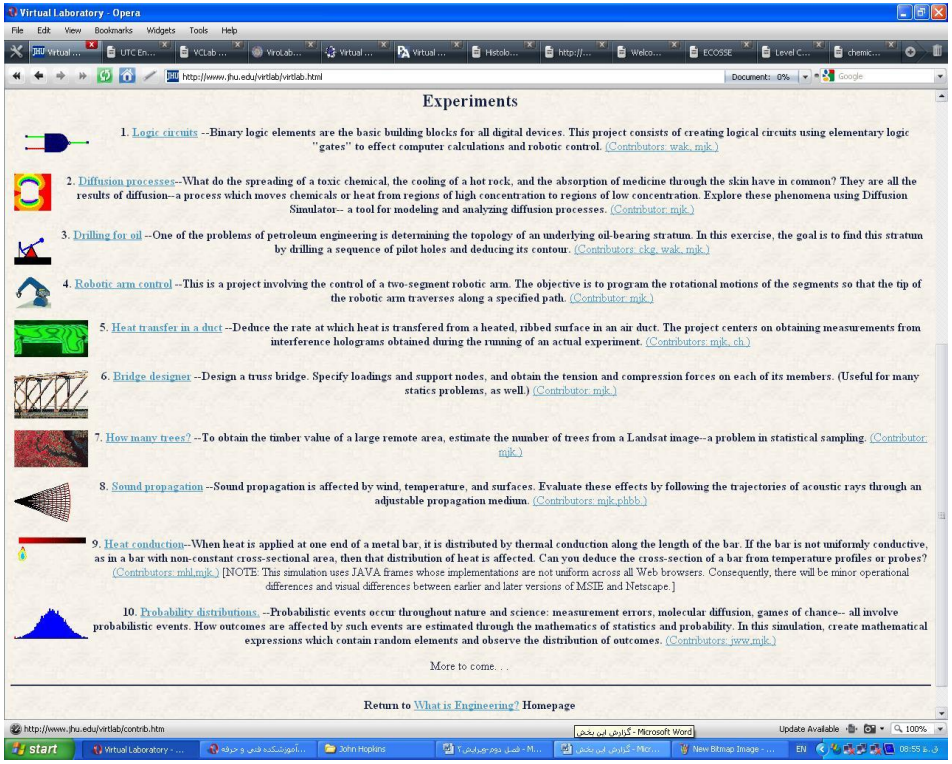
آزمایشهای این سایت بیشتر مربوط به مطالب پایه ای فیزیک و علوم پایه است.سایت شامل پنج قسمت کلی فیزیک نجومی،انرژی ومحیط، مکانیک،ترمودینامیک و ابزارها ، می باشد

آزمایشگاه مجازی دانشگاه بوخوم(Bochum) آلمان



طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

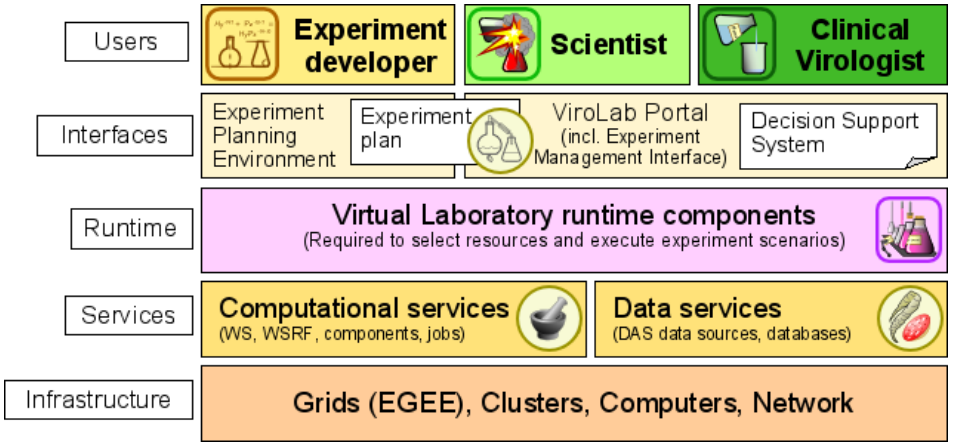
آزمایشگاه مجازی دانشگاه John Hopkins



در این سایت آزمایشگاههای متعددی در زمینه های مختلف وجود دارد. این آزمایش هابرای دانشجویان مهندسی و علوم پایه ارائه شده است.آزمایشها به وسیله نرم افزار Java نوشته شده است. برای دسترسی به آزمایشها کافیست کاربر به Internet Explorer 3.0 به بالا دسترسی داشته باشد. Netscape3.01 به بالا هم می تواند برای این منظور استفاده شود.علاوه بر این برخی از آزمایشها به MPEG Viewer نیز نیاز دارند.(شکل 3).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

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

آزمایشگاه مجازی ViroLab

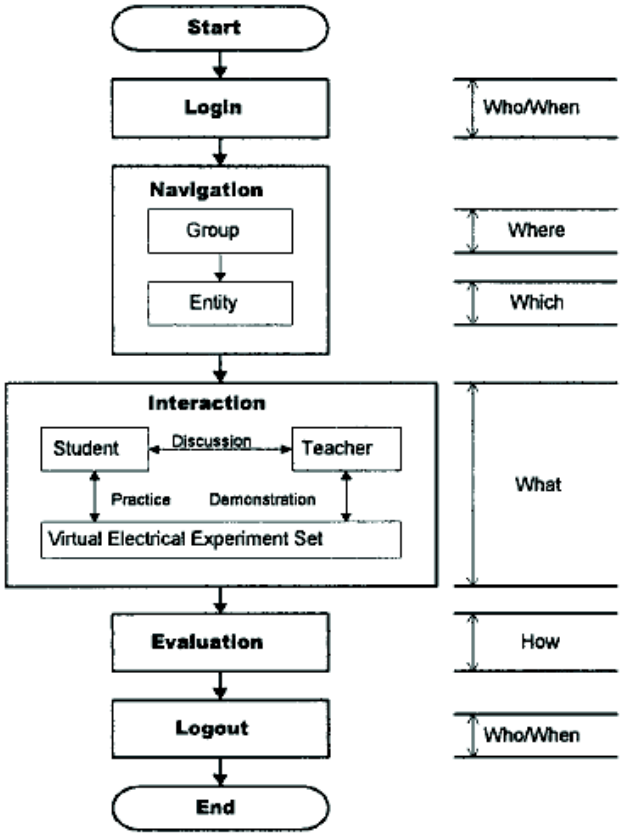


این آزمایشگاه مجازی توسط شرکت GridSpaceطراحی شده است.

در اینجا پروژه آزمایشگاه مجازی ViroLabمعرفی می گردد. در این محدوده آزمایشگاه برای حمایت از virologists آماده است ، اپیدیولوژی و متخصصان بررسی ویروس HIV و امکان درمان بیماران مبتلا به اچ آی وی - مثبت است. اگرچه ViroLab آزمایشگاه مجازی است که به طور خاص برای این حوزه علمی ساخته شده است ، راه حل های مفهومی و فناوری توسعه یافته می تواند درحوزه های دیگر مورد استفاده مجدد قرار گیرد.

فصل چهارم :

ویژگیهای آزمایشگاه مجازی



فرایند اجرای آزمایش در آزمایشگاه مجازی

- ورود به سیستم
- هدایت
- تعامل
- ارزیابی
- خروج

مشخصه های اصلی در آزمایشگاه مجازی

در این بخش تحقیق، بیش از بیست مورد از آزمایشگاههای مجازی دانشگاههای دنیا مورد بررسی قرار گرفتند و آنچه که به عنوان مشخصه های اصلی یک آزمایشگاه مجازی تقریبا در بیشتر آزمایشگاههای مجازی مورد بحث دیده شده است به قرار زیر است:

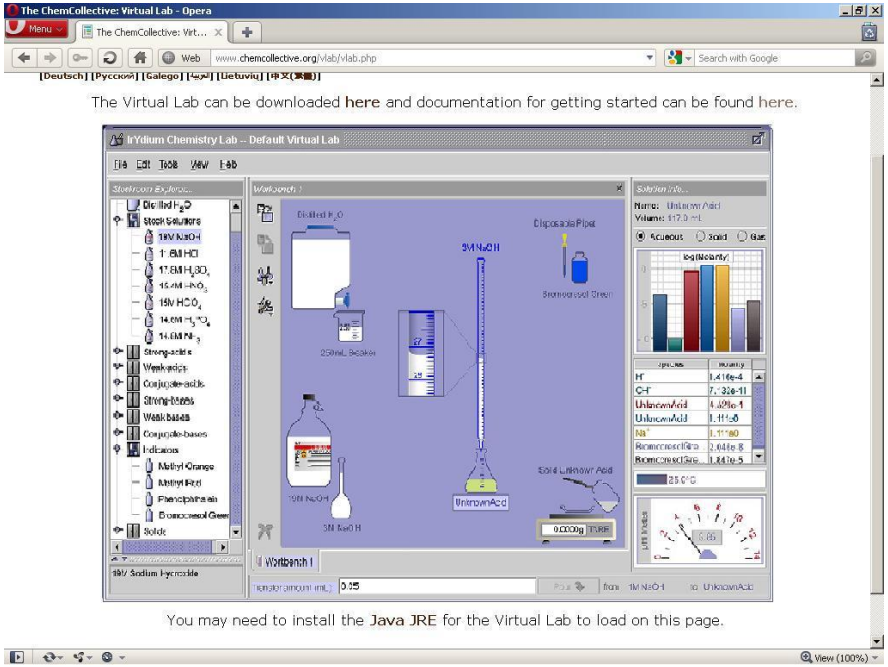
مشخصه های اصلی در آزمایشگاه مجازی
- تعامل
- محتوا
- خدمات
- ابزار
- نتایج

تعامل

مایکل هانافین(1989) معتقد است که تعاملات مبتنی بر رایانه در جهت حمایت از ساختارهای آموزشی از پنج کارکرد برخوردارند.

تنظیم کردن	به تنظیم تعاملات در یک تجربه آموزشی اشاره دارد که از دیدگاه اجتماعی به نظم و هماهنگی فعالیتهای یادگیرندگان، و در دیدگاه فردی به سرعت پیشرفت یک فرد در طی درس مشخص تاکید دارد
بسط دادن	توسعه روابط میان محتوای جدید و طرحواره های موجود در ذهن است
تثبیت کردن	معلم به دنبال آن است که از طریق تقویت انتخابی، دست یابی به مهارت جدید را حمایت نموده و به آن شکل دهد
جهت یابی	نشان دهنده مسیری است که یادگیرندگان می توانند در طی آن به تعامل با یکدیگر و با محتوا بپردازند
مکاشفه	اشاره به توانایی تعاملی دارد که اکتشاف به یادگیرندگان هدیه نموده و آنها را قادر ساخته است تا علائق و مسیرهای شخصی خود را دنبال کنند

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

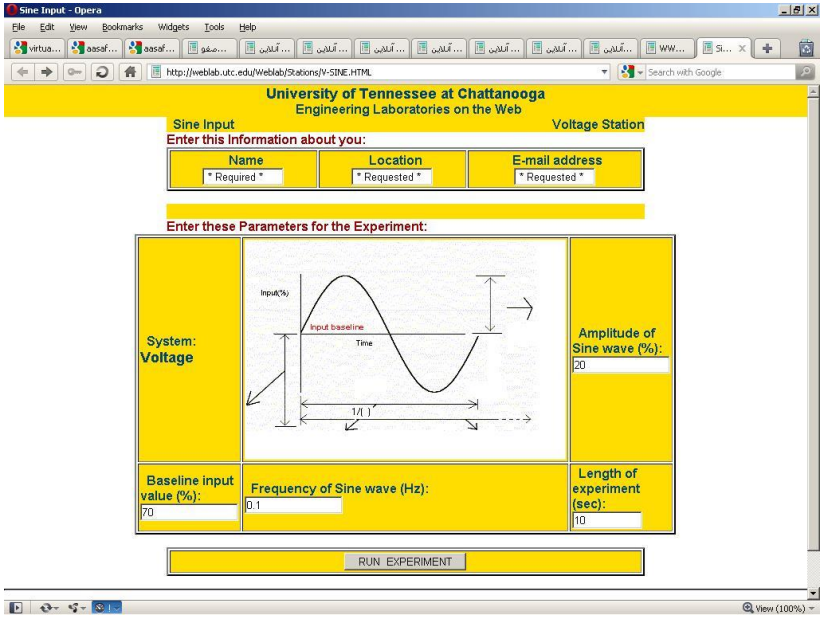


تعامل ابزار محور

هر گاه در آزمایش طراحی شده تمام مقادیر و پارامترها و تنظیمات در ابزارها ی شبیه سازی شده قابل انتخاب و قابل انجام باشد طوری که به کمک ابزار بتوان هرگونه تنظیمی را انجام داد یا هر مقدار را برای پارامترهای آزمایش در نظر گرفت و آزمایش را به انجام برسانیم در این صورت تعاملی که در حال انجام است حول ابزار می چرخد. این نوع تعامل در آزمایشگاه مجازی دپارتمان شیمی موسسه Carnegie mellonبکارگیری شده است .در این روش هرچه شبیه سازی ابزار با دقت و ضرافت بیشتری انجام شده باشد آزمایش با دقت بهتر و کیفیت بالاتر انجام میشود

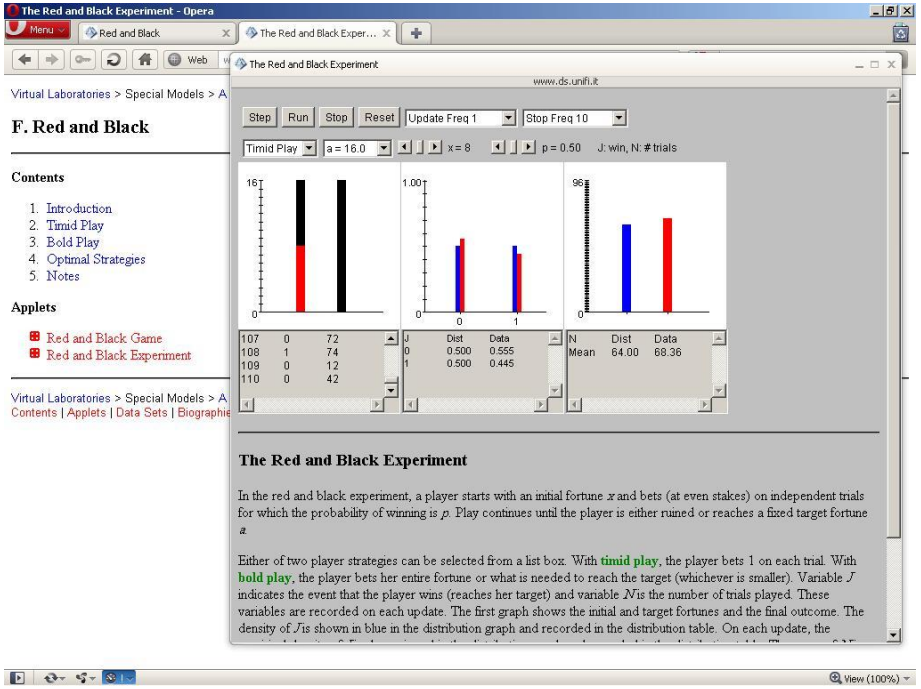
طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

تعامل داده محور



در این نوع تعامل کاربر در ابتدای هر آزمایش باید مقادیر عددی پارامترها و تنظیمات دستگاهها و یا مقدار مواد مورد استفاده در آزمایش را بصورت عدد در جعبه متن داده وارد کرده سپس آزمایش را با زدن دکمه start شروع نماید. دانشگاه Tennessee Chattanooga در آزمایشگاه کنترل از این روش استفاده کرده است

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی



تعامل ترکیبی

در تعامل ترکیبی عوامل متعددی در تعامل نقش ایفا می کنند .هم از جعبه ورود داده و هم از ابزار شبیه سازی شده برای تنظیم مقادیر و انجام آزمایش استفاده می شود، آزمایشگاه مجازی دانشگاه Alabama in Huntsville از تعامل ترکیبی استفاده کرده است (شکل4-4) ،در این نوع تعامل میتوان از بکارگیری محتوا در جهت انجام آگاهانه و موثر آزمایش نیز سود برد.

ابزار

ابزارها به منزله محور اصلی چرخش یک آزمایشگاه مجازی هستند. آنچه در آزمایشگاه مجازی به عنوان ابزار بکار می رود همان ابزار مجازی است. ابزارهای مجازی بازیگران اصلی صحنه آزمایشگاه مجازی هستند.در یک آزمایشگاه حضوری یا واقعی ابزارها بصورت سخت افزار و فیزیکی هستند در حالیکه در آزمایشگاه مجازی این ابزارها با استفاده از زبان های برنامه نویسی مانند جاوا ، که خود نیز ابزار محسوب میشوند، شبیه سازی میشوند.

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

	دانشگاههای جهان / مشخصه های ابزار	با همه مرورگرها کار می کند	پشتیبانی از Java applplet	پشتیبانی از Flash player	پشتیبانی از Matlab و Labview	یکپارچگی ابزارها	فایلهای صوتی و تصویری
۱	Alabama in Huntsville	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲	Johns Hopkins	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۳	Tennessee at Chattanooga		✓	✓	✓		✓
۴	National Taiwan	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۵	Iowa	✓	✓	✓		✓	
۶	EPFL	✓		✓	✓	✓	✓
۷	India	✓	✓	✓	✓		✓
۸	Arizona		✓	✓		✓	✓
۹	Several universities	✓	✓		✓	✓	✓
۱۰	UNESCO	✓		✓	✓		✓
۱۱	MERLOT	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۱۲	Monash	✓	✓	✓			✓
۱۳	California	✓	✓		✓	✓	✓
۱۴	Oxford	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۱۵	Carnegie mellon	✓	✓		✓	✓	
۱۶	bochum	✓	✓	✓		✓	✓
۱۷	Alabama in Huntsville		✓	✓	✓	✓	✓
۱۸	Basel, Switzerland	✓	✓	✓	✓		✓
۱۹	Washington	✓		✓	✓	✓	✓
۲۰	Oregon		✓	✓	✓	✓	✓
۲۱	shiraz	✓		✓		✓	✓
۲۲	Edinburgh	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲۳	Utah		✓	✓	✓	✓	✓
۲۴							

جدول ۴-۲ : مقایسه مشخصات ابزاری آزمایشگاههای مجازی

1-مرورگرهای وب

2-جاوا (Java)

3-فایلهای flash

4-نرم افزار Labview

5-نرم افزار MATLAB

6-تجمع ابزار

محتوا

آنچه که به عنوان محتوای دروس در آزمایشگاه مجازی قابل طراحی و برنامه ریزی است جدای از سیستم طراحی و مدیریت محتوا ی دروس الکترونیکی(دروس تئوری) نیست. تمام اصولی طراحی محتوا اینجا نیز صادق است .ما در اینجا بنا نداریم به این اصول بپردازیم بلکه می خواهیم بررسی کنیم که نحوه استفاده از محتوا در دروس آزمایشگاهی چگونه است

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

	مشخصه های محتوا / دانشگاههای جهان	محتوای تئوری آزمایش وجود دارد	محتوا بصورت فایل است	محتوا فصل بندی شده است	برای هر آزمایش محتوا جداگانه وجود دارد	هر محتوا سوال و جواب وجود دارد	در محتوا از انیمیشن استفاده شده است
۱	Alabama in Huntsville	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲	Johns Hopkins	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۳	Tennessee at Chattanooga			✓	✓	✓	✓
۴	National Taiwan	✓	✓	✓	✓		✓
۵	Iowa	✓	✓	✓		✓	
۶	EPFL		✓	✓	✓	✓	✓
۷	India	✓	✓			✓	
۸	Arizona	✓	✓	✓	✓		✓
۹	Several universities	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۱۰	UNESCO	✓	✓		✓	✓	✓
۱۱	MERLOT		✓	✓	✓	✓	
۱۲	Monash	✓	✓	✓		✓	✓
۱۳	California	✓	✓		✓	✓	
۱۴	Oxford		✓	✓	✓		✓
۱۵	Carnegie mellon	✓	✓			✓	✓
۱۶	bochum		✓	✓	✓	✓	✓
۱۷	Alabama in Huntsville	✓	✓	✓		✓	
۱۸	Basel, Switzerland	✓	✓	✓	✓		✓
۱۹	Washington	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲۰	Oregon	✓		✓	✓	✓	✓
۲۱	shiraz		✓	✓	✓	✓	✓
۲۲	Edinburgh	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲۳	Utah		✓	✓	✓	✓	✓
۲۴							

جدول ۴-۳ : مقایسه مشخصات محتوایی آزمایشگاههای مجازی

1-محتوای تئوری آزمایش وجود دارد.
2-محتوا بصورت فایل است.
3-محتوا فصل بندی شده است.
4-برای هر آزمایش محتوای جداگانه وجود دارد.
5-در محتوا سوال و جواب وجود دارد.
6-در محتوا از انیمیشن استفاده شده است.

خدمات

ارائه سرویسهای مناسب در آزمایشگاه مجازی بدلیل بحث حقیقی بودن و هرچه واقعی تر برگزار شدن آزمایشها اهمیت زیادی پیدا میکند. موارد ذیل در بررسی آزمایشگاههای مجازی مورد مطالعه بدست آمده است:

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

	مشخصه های خدمات / دانشگاههای جهان	پذیرش عضویت	اطلاعات راهنما	نحوه اجرا و نمایش آزمایش	استفاده از سورس کدهای برنامه	ارائه مطالب پیش نیاز آزمایش
۱	Alabama in Huntsville		✓		✓	✓
۲	Johns Hopkins	✓	✓	✓	✓	
۳	Tennessee at Chattanooga	✓		✓		✓
۴	National Taiwan		✓	✓	✓	✓
۵	Iowa	✓	✓	✓		✓
۶	EPFL		✓		✓	✓
۷	India		✓	✓		✓
۸	Arizona	✓	✓	✓	✓	✓
۹	Several universities		✓	✓		✓
۱۰	UNESCO	✓	✓	✓	✓	
۱۱	MERLOT	✓	✓		✓	✓
۱۲	Monash	✓	✓	✓	✓	
۱۳	California	✓		✓	✓	
۱۴	Oxford	✓	✓	✓	✓	✓
۱۵	Carnegie mellon	✓	✓		✓	✓
۱۶	bochum	✓	✓	✓	✓	✓
۱۷	Alabama in Huntsville	✓	✓		✓	✓
۱۸	Basel, Switzerland		✓	✓	✓	✓
۱۹	Washington	✓	✓		✓	
۲۰	Oregon		✓	✓	✓	
۲۱	shiraz	✓		✓	✓	✓
۲۲	Edinburgh	✓	✓	✓	✓	✓
۲۳	Utah	✓	✓		✓	✓
۲۴						

جدول۴-۴ : مشخصه های خدماتی آزمایشگاههای مجازی

1-پذیرش عضویت

2-اطلاعات راهنما

3-نحوه اجرا و نمایش آزمایش

- 3-1- ارائه ساده یا پایه یا Basic
- 3-2-ارائه نمایشی یا View
- 3-3-ارائه کامل یا Full

4-استفاده از سورس کدهای برنامه

نتایج

یکی از مشخصه های مهمی که دروس عملی و آزمایشگاهی را از دروس تئوری متمایز می کند نتایج اجرای آزمایشها است که اصولا آزمایش بدون نتیجه معنایی نخواهد داشت. در دروس تئوری نتیجه یادگیری در فرد اتفاق می افتد و وجود خارجی ندارد و فقط با آزمون قابل سنجش است در حالیکه نتایج آزمایش در محیط آزمایشگاه پدید می آید و قابل ثبت است و در آزمایشگاه مجازی نیز نتایج آزمایش ثبت و نگهداری می شود. در این تحقیق در مورد نتایج موارد دیل بدست آمده است :

1- بعضی از نتایج بصورت مقادیر عددی هستند.
2- بعضی از نتایج بصورت نمودار یا گراف می باشند.
3- داده ها به کاربر نشان داده می شوند.
4-داده ها در سیستم ذخیره و نگهداری می شوند.
5-در بعضی موارد داده ها بصورت فایل متنی و اکسل قابل دانلود هستند..

فصل پنجم :

ارائه و پیشنهاد
مدل

نقش محوری تعامل

صرف نظر از عوامل اصلی و مشترک آزمایشگاه مجازی با آموزش الکترونیکی که مقایسه ایندو بدلیل اینکه آزمایشگاه مجازی بخشی از آموزش الکترونیکی است اصولا مقایسه جزء با کل است با توجه به تعریف تعامل و با تکیه بر مطالعات انجام گرفته در آزمایشگاههای مختلف ، محقق به این نتیجه رسیده است که تعامل نقش محوری و کلیدی در آزمایشگاه مجازی دارد طوری که همه عوامل تحت الشعاع آن قرار میگیرند و اصولا تعامل است که نقش آن عوامل را معنی بخشیده و به بهره وری میرساند.و در واقع میتوان گفت این تعامل است که سایر عوامل را به اصل هدف آزمایشگاه مجازی متصل میسازد. بنابر این نقش تعامل در مدل پیشنهادی باید نقش محوری و کانونی باشد که بقیه عوامل حول آن بچرخند.

نقش سایر عوامل

عوامل دیگر یا نقش راه انداز و مواد اولیه آزمایشگاه را بازی می کند یا اینکه پی آمد تعامل وفعالیتهای آزمایشگاهی هستند. در نتیجه می توان نقش عوامل همراه تعامل را یک نقش کامل کننده و راه انداز و تمام کننده دانست که محور همه آنها باز تعامل است .

با توجه به جداول قبلی که گویای مشخصات و ویژگیهای آزمایشگاه مجازی بوده و بیان کننده ارتباط بین آنها می باشد نتایج زیر استنباط می شود.

1-اصول اولیه حاکم بر یادگیری الکترونیکی تقریبا در همه آزمایشگاهها پذیرفته شده است. بنابر این محقق در مدل پیشنهادی اصول حاکم بر یادگیری الکترونیکی را بصورت یک کل مد نظر قرار می دهد.

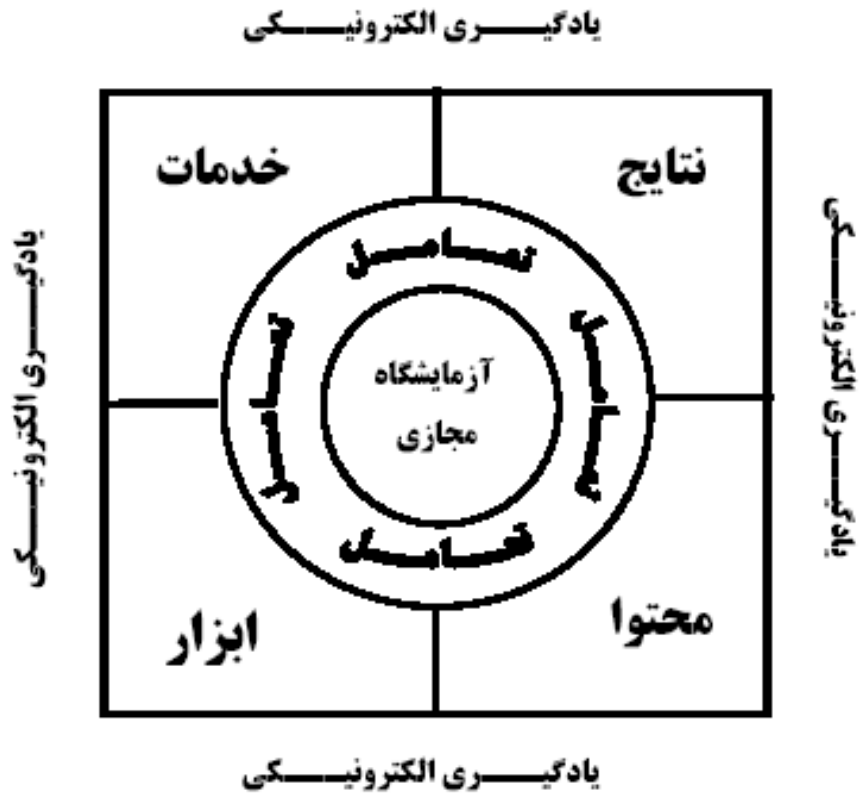
طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

2-زیرساختهای اولیه مورد نیاز برای ایجاد آزمایشگاه مجازی شامل تجهیزات سخت افزاری(بستر مناسب ارتباطی و پهنای باند مناسب-سرورهای خوب) و زیرساخت نرم افزاری شامل سیستم عامل مناسب و سیستم مدیریت محتوا و غیره نیز به عنوان اصول اولیه و غیر قابل انکار در دنیای آموزش الکترونیکی بخشی جدا نشدنی از آن محسوب شده و برای تمامی آزمایشگاههای جهان پذیرفته شده است.

3-ارتباط بین ویژگی تعامل با سایر عوامل ویژگی منحصر بفردی بوده و تمام ویژگیها به واسطه ویژگی تعامل در آزمایشگاه مجازی نقش دارند. یعنی هر ویژگی با ضمانت ایجاد تعامل مناسب برای دانشجو جهت یادگیری می تواند موثر واقع شود و در غیر اینصورت نقش خود را در آزمایشگاه مجازی از دست خواهد داد.

4-در تحقیق بعمل آمده روشن شده است که ویژگیهای محتوا، ابزار، خدمات و نتایج هر کدام به صورت عرضی حول محوریت تعامل در آزمایشگاه مجازی نقش دارند.

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی



5-توجه ویژه به مدل مفهومی آزمایشگاه مجازی بعنوان مدلی جداگانه اما نه مستقل از اصول حاکم بر یادگیری الکترونیکی در درک مفهومی مدل آزمایشگاه مجازی می تواند راهگشا باشد.

در مدل فوق به دلیل نقش پر رنگ تعامل در آزمایشگاه مجازی می توان آن را مدل تعاملی آزمایشگاه مجازی نیز نامید.

چک لیست تعامل

INTRACTION Grade A= excellent / B=good / C=average /D=bad	
A B C D	۱-پیش بینی و طراحی مناسب تعامل در آزمایشگاه مجازی
A B C D	۲- دانشجو با آزمایشگاه مجازی تعامل موثر دارد.
A B C D	۳-تعامل دانشجو با دانشجویان دیگر در آزمایشگاه مجازی وجود دارد
A B C D	۴- استاد جهت ارائه راهنمایی های لازم در آزمایشگاه مجازی با دانشجویان تعامل دارد.
A B C D	۵-در تعامل تا چه حد از ابزار شبیه سازی استفاده شده است؟
A B C D	۶-نوع تعامل در آزمایشگاه مجازی تا چه حد داده محور است؟
A B C D	۷-سهم دانشجو در تعامل در زمان انجام آزمایش مجازی چقدر است؟
A B C D	۸-سرعت انجام عملیات تعاملی در زمان انجام آزمایشها توسط ماشین مجازی

جدول۴-۶ : چک لیست وبژگی تعامل در آزمایشگاههای مجازی

چک لیست ابزار

Technical features of existing TOOLS Grade A– excellent / B–good / C–average /D–bad	
A B C D	۱-آیا آزمایشگاه مورد نظر با همه مرورگرها کار می کند؟
A B C D	۲-از ابزارهای مناسب برای طراحی نمای وب استفاده شده باشد.
A B C D	۳- آیا از java applet پشتیبانی می شود؟
A B C D	۴- آیا از فایلهای flash استفاده شده است؟
A B C D	۵- آیا از برنامه نویسی Matlab/Simulink استفاده شده است؟
A B C D	۶- آیا تمام ابزارها در یک جا جمع شده اند؟(Integrated)
A B C D	۷- آیا از فایلهای صوتی و تصویری استفاده شده است؟
A B C D	۸- آیا از نرم افزار Labview استفاده شده است؟

جدول۴-۷ : چک لیست ویژگی ابزار در آزمایشگاههای مجازی

چک لیست محتوا

Content and having appropriate Help Grade A= excellent / B=good / C=average /D=bad	
A B C D	۱-برای آزمایشها محتوای تئوری وجود دارد.
A B C D	۲-محتوای تئوری مربوط به آزمایش مجازی بصورت فایل در اختیار کاربر است.
A B C D	۳-محتوای دروس آزمایشگاهی فصل بندی شده است
A B C D	۴-برای هر آزمایش محتوای جداگانه بهمراه آزمایش ارائه شده است.
A B C D	۵-در محتوا سوال و جواب و تمرین وجود دارد.
A B C D	۶-در محتوا از انیمیشن جهت آموزش مبانی تئوری استفاده شده است.
A B C D	۷-ارتباط بین محتوای ارائه شده با آزمایش های موجود
A B C D	۸-تناسب حجم محتوا با زمان انجام آزمایش مجازی

جدول ۴-۸ : چک لیست ویژگی محتوا در آزمایشگاههای مجازی

چک لیست خدمات

SERVICES Grade A= excellent / B=good / C=average /D=bad	
A B C D	۱-پذیرش عضویت
A B C D	۲-اطلاعات راهنما
A B C D	۳-نحوه اجرا و نمایش آزمایش
A B C D	۴-استفاده از سورس کدهای برنامه
A B C D	۵-ارائه مطالب پیش نیاز آزمایش
A B C D	۶-ارسال اطلاعات لازم (راهنمایی شروع آزمایش) با ایمیل
A B C D	۷-حساب کاربری جداگانه برای استاد و دانشجو
A B C D	۸-برنامه زمانبندی شده جهت ارائه آزمایشهای Real Time

جدول۴-۹ : چک لیست ویژگی خدمات در آزمایشگاههای مجازی

چک لیست نتایج

RESULTS Grade A= excellent / B=good / C=average /D=bad	
A B C D	۱- نتایج بصورت مقادیر عددی هستند.
A B C D	۲- نتایج بصورت نمودار یا گراف می باشند.
A B C D	۳- داده ها به کاربر نشان داده می شوند.
A B C D	۴-داده ها در سیستم ذخیره و نگهداری می شوند.
A B C D	۵- داده ها بصورت فایل متنی ذخیره می شود
A B C D	۶- داده ها بصورت فایل اکسل قابل استفاده باشند.
A B C D	۷- داده ها برای کاربر قابل دانلود کردن باشند.
A B C D	۸- ارسال به موقع نتایج آزمایش برای دانشجو و استاد

جدول ۴-۱۰ : چک لیست ویژگی نتایج در آزمایشگاههای مجازی

فصل ششم :

طراحی یک آزمایشگاه مجازی PLC

مفهوم کنترلرهای قابل برنامه ریزی plc

در سیستمهای اتوماسیون وظیفه اصلی کنترل بر عهده PLC است که با گرفتن اطلاعات از طریق ترمینالهای ورودی وضعیت ماشین را حس کرده و نسبت به آن پاسخ مناسبی برای ماشین فراهم می کند.امکان تعریف مدهای مختلف برای ترمینالهای ورودی خروجی یک PLC این امکان را فراهم کرده تا بتوان PLC را مستقیما به المانهای دیگر وصل کرد. علاوه بر این PLC شامل یک واحد پردازشگر مرکزی (CPU) نیز هست، که برنامه کنترلی مورد نظر را اجرا می کند. این کنترلر آنقدر قدرتمند است که می تواند هزارها I/O را در مدهای مختلف آنالوگ و دیجیتال و همچنین هزارهاتایمر/کانتر را کنترل نماید.همین امر باعث شده بتوان هر سیستمی از سیستم کنترل ماشین هایی با چند I/O که کار ساده ای مثل تکرار یک سیکل کاری کوچک انجام می دهند گرفته تا سیستم های بسیار پیچیده تعیین موقعیت و مکان یابی را کنترل نمود. این سیستم می تواند بدون نیاز به سیم بندی و قطعات جانبی و فقط از طریق نوشتن چند خط برنامه صدها تایمر را در آن واحد کنترل و استفاده نماید.

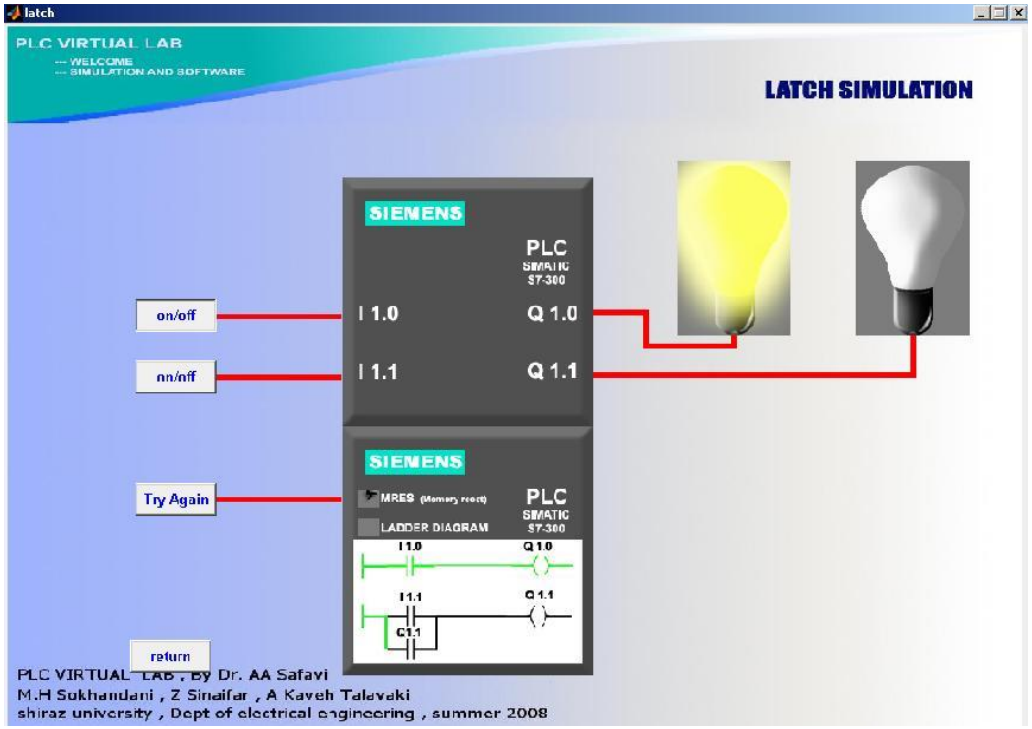
نرم افزار PLC

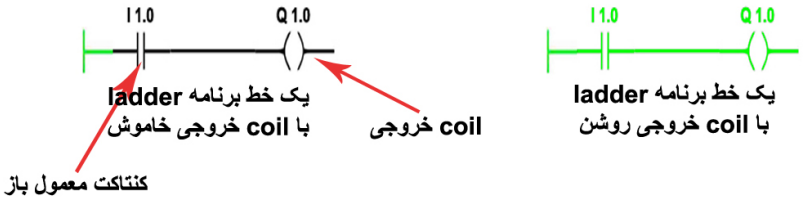
یک PLC برای اینکه با استفاده از مقادیر بدست آمده از ورودی ها و خروجی های متصل به خودش ، بتواند بر خروجی ها تاثیر بگذارد نیاز به یک نرم افزار دارد تا بتواند برنامه نویسی لازم را انجام دهد.

برای هر PLC نرم افزار خاصی وجود دارد. مثلا برای PLC های SEIMENS نرم افزار SIMATIC S7 استفاده می شود.

PLC سه نوع زبان برنامه نویسی دارد. LADDER , STL , FBD که مرسوم ترین آنها LADDER است.

در برنامه نویسی به زبان LADDER از یک سری CONTACT و COIL و ... استفاده میشود و برنامه بصورت نردبانی نوشته می شود و PLC هر خط از برنامه را از بالا به پایین به صورت مکرر اجرا می کند.

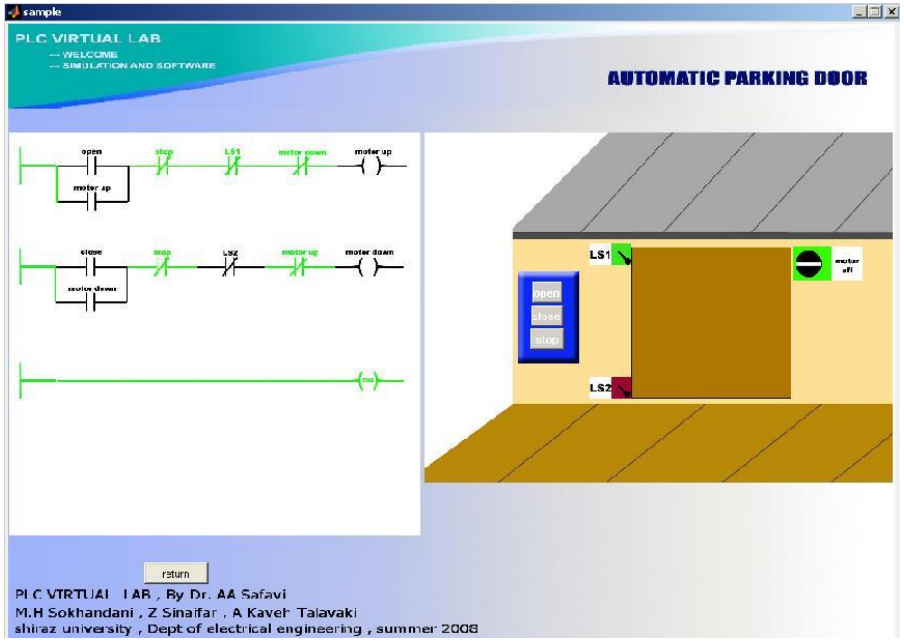




شبیه سازی چند آزمایش plc

آزمایش LATCH

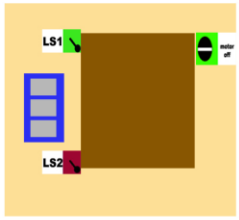
در سیستمهای صنعتی اکثر کلیدها به صورت PUSH هستند یعنی اینکه با فشار دادن، وصل کردن، و با رها کردن قطع می شوند بنابراین نیاز به یک نگهدارنده دارند تا منطق آنها حفظ شود. این کار در برنامه نویسی LADDER با LATCH انجام می شود.



آزمایش درب اتوماتیک

درب اتوماتیک بوسیله سه سوئیچ باز ، بسته وایست کنترل می شود. موتوری دارای دو ترمینال برای بالا رفتن و پائیین آمدن درب منظور شده است.

ضمنا در سوئیچ محدود کننده هم در بالا و پائیین درب منظور شده است که با رسیدن لبه درب به آن فعال می شود.



علائم مورد استفاده در برنامه:

سوئیچ محدود کننده خاموش LS1

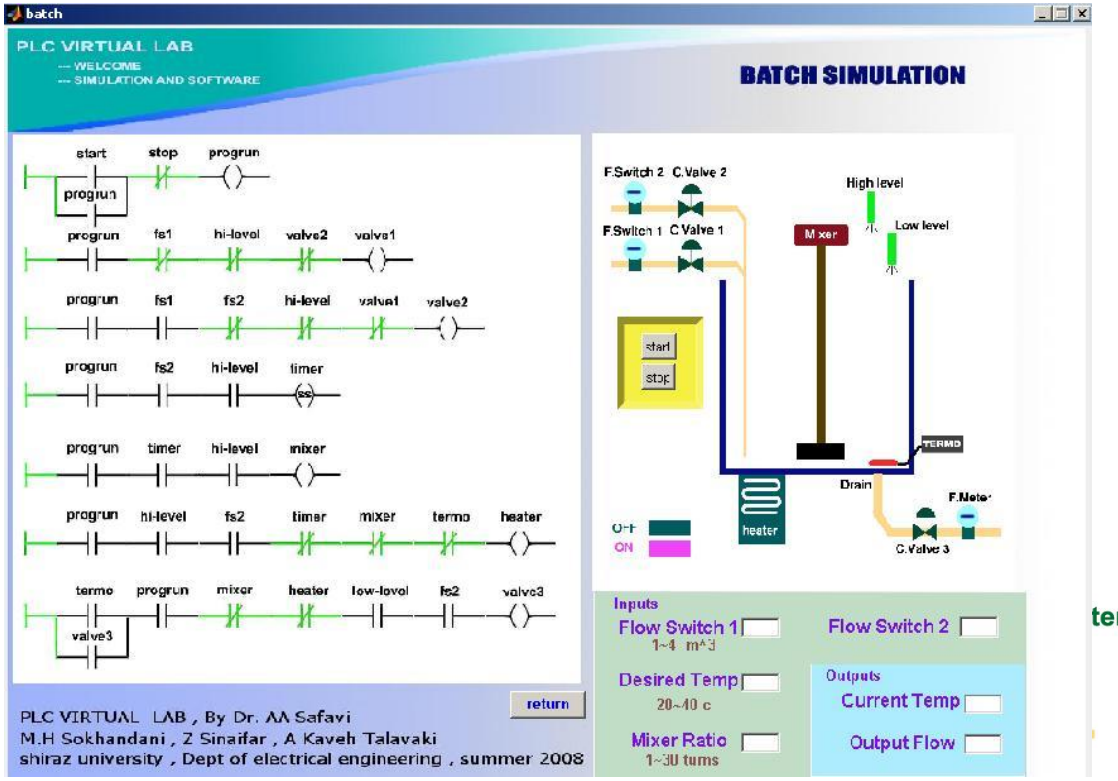
سوئیچ محدود کننده روشن LS1

موتور روشن و به سمت بالا

موتور روشن و به سمت پایین

موتور خاموش

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی



آزمایش batch

در این مثال دو مایع با حجم های مختلف وارد می شوند و بوسیله یک همزن با هم مخلوط شده، سپس به وسیله یک heater گرم میشوند تا به دمای مطلوب برسند و در آخر هم مخزن تخلیه می شود

control valve

flow switch or flow meter

ultra sonic level switch

termal gauge and termocouple

heater

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

فصل هفتم :

نتیجه گیری و پیشنهادات

نتایج تحقیق

در جمع بندی از نتایج این تحقیق باید گفت صرف نظر از نقش کلیدی عوامل زیرساختی یادگیری الکترونیکی و عوامل دیگر که در مورد آزمایشگاه مجازی هم صدق میکند پنج عامل اساسی تعامل، محتوا،خدمات،ابزار و نتایج می تواند یک آزمایشگاه مجازی را متاثر کند طوری که بی توجهی به یکی از این عوامل در طراحی و ارائه و انجام زمایشگاه مجازی می تواند آنرا دچار چالش و نقصان کند و دقت نظر و توجه بیشتر به هریک از عوامل فوق می تواند سبب رشد کیفی آن شود. طراحی آزمایشگاه مجازی بر اساس این مدل می تواند بسیاری از مشکلات ناشی از بی توجهی به نقش عوامل تاثیر گذار در مدل را از بین برده و همچنین طراحی یک آزمایشگاه با یک ثبات و اطمینان خاطر از نتیجه انجام شده و از سردرگمی و بلاتکلیفی در ارائه آزمایشگاه مجازی جلوگیری کند.

پیشنهادات

بر اساس بررسی ها و مطالعات انجام گرفته بر روی بیش از بیست مورد از زمایشگاههای مجازی دنیا و بر اساس نتایج حاصل از تحقیق و مشخص شدن عوامل تاثیر گذار در مدل تعاملی آزمایشگاه مجازی، محقق توجه خواننده را به نکات ذیل جلب می کند:

1-در تحقیق مورد نظر بعضی از آزمایشگاهها به دلیل عدم در نظر گرفتن عوامل اصلی اشاره شده در مدل پیشنهادی، نیمه کاره رها شده اند(بسیاری از آزمایشگاههای مجازی دانشگاههای هند چنین وضعیتی دارند).

2-با توجه به ویژگیهای یک آزمایشگاه مجازی جهت راه اندازی یک آزمایشگاه مجازی باید به واقع گرایی یا حقیقت سازی آزمایشگاه مجازی بسیار توجه کرد.(آزمایشگاه مجازی موسسه Carnegie mellon بدرستی به این موضوع توجه کرده است).

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

3- برای راه اندازی یک آزمایشگاه مجازی در ابتدا باید توجه کنیم که تا چه حد می توانیم عوامل اصلی آزمایشگاه مجازی را تحقق بخشیم در صورتی که نتوانیم این کار را انجام دهیم راه اندازی آزمایشگاه مجازی امری بیهوده و تلف کردن امکانات و وقت خواهد بود.

4-پیشنهاد می شود جهت راه اندازی یک آزمایشگاه مجازی در ابتدا تنها یک آزمایش را با موفقیت به اجرا برسانید و آنرا تکمیل کرده و توسعه دهید. نه اینکه چندین آزمایش بدون اجرا و بی نتیجه در سایت داشته باشیم.

5-محقق تاکید می کند قبل از اقدام به راه اندازی آزمایشگاه مجازی حتما توجه جدی به زیرساختهای نرم افزاری و سخت افزاری داشته باشید.

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

منابع

۱.	سید علی اکبر صفوی ، "**آموزش الکترونیکی:از ایده تا عمل**" ، تهران ، پژوهشگران نشر دانشگاهی ،۱۳۸۸
۲.	سید علی اکبر صفوی، آزیتا دبیری،مریم رضایی، حسین غفاری، احسان کیخا ، **"آزمایشگاه های مجازی و از راه دور وجایگاه آنها در یادگیری الکترونیکی"**، دومین کنفرانس یـادگیری الکترونیکی، زاهدان ، آبان ۱۳۸۶.
۳.	پریسا کاغذگران، ناهید قصاب زاده سریزدی، صادق سلیمانی، **"رویکردی عملیاتی برای ارائه دروس عملی در آموزش الکترونیکـی"** ، چهـارمین کنفـرانس یـادگیری الکترونیکی ، تهران ،۱۳۸۸
۴.	عباس اناری نژاد، پرویز ساکنتر ، سید علی اکبر صفوی، **"طراحی چارچوب مفهومی ارزشیابی برنامه های یادگیری الکترونیکی در موسـسات آمـوزش عـالی ایران"**، چهارمین کنفرانس یادگیری الکترونیکی ، تهران ،۱۳۸۸
۵.	O. Palagin , V. Romanov, A. Sachenko, I. Galelyuka, V. Hrusha, M. Kachanovska, R.Kochan " Typical Virtual Laboratory Structure and Principles of Its Operation",۱) V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of National Academy of Sciences of Ukraine, ۲) Research Institute of Intelligent Computer Systems, Ternopil National Economic University Ukraine IEEE International Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications ٦-٨ September ۲۰۰۷, Dortmund, Germany
۶.	فرید قابوسی، "راهنمای جامع LabVIEW زبان برنامه نویسی گرافیکی" ، نشر آفرنگ، ۱۳۸۲
۷.	Surachet Noirid & Boonchom Srisa-ard," E-learning Models: A Review of Literature",The ۱st International Conference on Educational Reform ۲۰۰۷ November ۹-۱۱, ۲۰۰۷ Mahasarakham University, THAILAND
۸.	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)جلد۱۳ ، شماره۱، ۱۳۸۶
۹.	پور اندخت فاضلیان ، سید عبدالله قاسم تبار، "بررسی فرایند تدریس در محیط مبتنی بر وب بر اساس نظریه ساختن گرایی و ارائه الگوی پیشنهادی" ، چهارمین کنفرانس یادگیری الکترونیکی ، تهران ،۱۳۸۸
۱۰.	محمد فتحیان ، نوروز پور قهرمانی ، "بررسی عوامل انسانی در پذیرش فناوری آموزش مجازی" ، چهارمین کنفرانس یادگیری الکترونیکی ، تهران ،۱۳۸۸
۱۱.	B. H. Khan," A framework for Web-based learning. In B. H. Khan (Ed.)", Web-based training. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications. ۲۰۰۱
۱۲.	B. H. Khan, E-Learning Framework, Available:[http://www.badrulkhan.com/]
۱۳.	سید علی اکبر صفوی، مهدی محمدی ، **"اعتبار دهی و نظارت بر دوره های یادگیری الکترونیکی در ایران"** ، دومین کنفرانس یادگیری الکترونیکی، زاهدان ، آبان ۱۳۸۶.
۱۴.	محمد علی شفیعا ، آرنوش شاکری ، **"ارائه مدلی برای سنجش و افزایش اثربخشی یادگیری در سیـستمهای آموزش"** الکترونیکی ، چهارمین کنفرانس یادگیری الکترونیکی ، تهران ،۱۳۸۸
۱۵.	Elizabeth Osika, Ph.D." The Concentric Support Model: A Model for the Planning and Evaluation of Distance Learning Programs". Chicago State University.۲۰۰٦
۱۶.	Kumiko Aoki, Ph.D & Donna Pogroszewski." Virtual University Reference Model: A Guide to Delivering Education and Support Services to the Distance Learner". College of Communication Boston University.۲۰۰٤
۱۷.	Illinois Online Network (ION)." A tool to assist in the design,redesign, and/or evaluation of online courses". University of Illinois. ۲۰۰٦
۱۸.	Suzana Uran, Member, IEEE, and Karel Jezernik, Senior Member, IEEE 'Virtual Laboratory for Creative Control Design Experiments' IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION, VOL. ٥١, NO. ١, FEBRUARY ۲۰۰۸
۱۹.	Alberto Leva _, Filippo Donida 'A remote laboratory on PID autotuning' Proceedings of the ١٧th World Congress The International Federation of Automatic Control Seoul, Korea, July ٦-١١, ۲۰۰۸

طـراحی مفهومی و مدلسازی یک آزمایشگاه مجازی

A. A. Safavi, 'Developing Countries and e-Learning Program Development,' Journal of Global Information Technology Management, Vol ۱۱, No. ۳. Pp ٤٧-٦٥, ۲۰۰۸	۲۰
University of Tennessee at Chattanooga, ۱۹۹٥,[http://chem.engr.utc.edu/]	۲۱
University of Oregon, Department of physics , [Availabale: http://jersey.uoregon.edu /]	۲۲
Universitu of bockum,۱۹۹٦ ,[Available : http://vclab.atp.ruhr-uni-bochum.de/]	۲۳
Johns Hopkins University,۲۰۰۰,[Available : http://www.jhu.edu/virtlab/virtlab.html]	۲۴
http://virolab.cyfronet.pl/trac/vlvl	۲۵
Virtual Labs of india,[Available : http://www.vlab.co.in/]	۲۶
J. A. Muñoz, J. L. Guzmán, F. Rodriguez, M. Berenguel, A. Pawlowski 'VIRTUAL LAB FOR PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS' Dpto. de Lenguajes y Computación. Área de Ingeniería de Sistemas y Automática. Universidad de Almería, España , ۲۰۰۹ IEEE	۲۷
حسن سلیمانی ازندریانی، میعاد سیفی پور، "نقدی بر مسئله تعامل در یادگیری الکترونیکی"، سومین کنفرانس یادگیری الکترونیکی ، تهران ،۱۳۸۷	۲۸
فریدون یزدانی ، "انواع یادگیری الکترونیکی و شکلهای مختلف تعامل در آن" ، چهارمین کنفرانس یادگیری الکترونیکی ، تهران ،۱۳۸۸	۲۹
	۳۰
University of Alabama in Huntsville, [Available : http://www.math.uah.edu/stat]	۳۱
University of Johns Hopkins ,[Available : http://www.jhu.edu/virtlab/virtlab.html]	۳۲
University of Tennessee at Chattanooga ,[Available : http://chem.engr.utc.edu/]	۳۳
University of National Taiwan,۲۰۰۷,[Available : http://www.physics.ucla.edu/demoweb/ntnujava/indexPopup.html]	۳۴
University of Iowa ,[Available : http://www.path.uiowa.edu/virtualslidebox/histo_path/histology_laboratory/]	۳۵
University of EPFL ,[Available : http://vrlab.epfl.ch/About/about_index.html]	۳۶
University of india,[Available : http://www.vlab.co.in]	۳۷
University of Arizona ,[Available : http://www.vcelab.org/lab/babel/]	۳۸
University of , , ,۲۰۰۷,[Available : http://virolab.cyfronet.pl/trac/vlvl]	۳۹
University of UNESCO ,[Available : http://virtuallab.tu-freiberg.de/]	۴۰
University of MERLOT ,[Available : http://onlinestatbook.com/rvls.html]	۴۱
University of Monash , ۲۰۰۷ ,[Available : http://vlab.infotech.monash.edu.au/simulations/]	۴۲
University of California ,[Available : http://www.virtlab.com/]	۴۳
University of Oxford ,[Available : http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/]	۴۴
University of Carnegie mellon ,[Available : http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php]	۴۵
University of Bochum ,[Available : http://vclab.atp.ruhr-uni-bochum.de/]	۴۶
University of Alabama in Huntsville ,[Available : http://www.ds.unifi.it/VL/VL_EN/index.html]	۴۷
University of Basel, Switzerland ,[Available : http://www.elmer.unibas.ch/pendulum/index.html]	۴۸
University of Washington, ,[Available : http://courses.washington.edu/chat٥٤٣/cvans/vlab/index.html]	۴۹
University of Oregon,[Available : http://jersey.uoregon.edu]	۵۰
University of shiraz,[Available : : http://www.aasafavi.com]	۵۱
University of Edinburgh ,۲۰۰۹,[Available : http://eweb.chemeng.ed.ac.uk/]	۵۲
University of Utah,[Available : http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/microarray/]	۵۳
Casini, M, D. Prattichizzo, and A. Vicino (۲۰۰۴), The Automatic Control Telelab, IEEE Control Systems Magazine, June, , pp ۳۶-۴۴	۵۴
Huan-Wen, Tzeng ,"Design of a Virtual Laboratory for Teaching Electric Machinery", Industrial Education Department, National Taiwan Normal University,	۵۵

از راهنمایی استاد عزیزم جناب آقای دکتر صفوی و اساتید ارجمند جناب آقای دکتر سیفی و دکتر خیاطیان که مرا در این پایان نامه یاری داده اند سپاسگزارم.