

# طراحی چارچوب معماری اطلاعاتی برای تحقق دانشگاه مجازی در ایران

سعید دوتی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات

غلامعلی منتظر\*

دانشیار مهندسی فناوری اطلاعات،

دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس

فصلنامه علمی پژوهشی  
ویژه نامه یادگیری الکترونیکی  
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران  
شاپا(جایی) ۱۷۳۵-۵۲۰۶  
شاپا(الکترونیکی) ۲۰۰۸-۵۵۸۳  
نمایه در SCOPUS، LISA و ISC  
<http://jst.irandoc.ac.ir>  
دوره ۲۶ | شماره ۲ | صص ۴۱۳ - ۴۴۰

**چکیده:** در این مقاله با بررسی مفهوم معماری اطلاعاتی و ارائه مدل مفهومی جدیدی، عناصر مورد نیاز برای جای گیری دانشگاه مجازی در ایران، شناسایی شده و در چارچوبی جامع بازنمایی شده است. دست یابی به این چارچوب چهار گام را دربر می گیرد: در گام نخست مفهوم دانشگاه مجازی و عناصر سازنده آن بررسی می شود. بخش دوم شامل بررسی تطبیقی چارچوب های معماری سازمانی برای تدوین مدل مفهومی معماری دانشگاه مجازی است. بخش سوم به ترکیب عناصر دانشگاه مجازی و مدل مفهومی آن می پردازد و اعتبار آن به کمک پرسش نامه و به کارگیری روش ها و آزمون های آماری مورد سنجش خبرگان قرار می گیرد و در گام پایانی یافته های پژوهش به شکل چارچوب و عناصر معماری اطلاعاتی دانشگاه مجازی در ایران مورد تحلیل قرار می گیرد. ویژگی اصلی چارچوب پایانی، ایجاد مدلی جامع برای تحقق دانشگاه مجازی است که در بر گیرنده همه وجوه و عناصر مورد نیاز برای جای گیری محیط یادگیری الکترونیکی با توجه به نیازهای بومی ایران است که بهره گیری از آن را در کاربردهای واقعی امکان پذیر می کند.

**کلیدواژه ها:** یادگیری الکترونیکی؛ دانشگاه مجازی؛ معماری اطلاعات؛ مدل مرجع دانشگاه مجازی؛ چارچوب ز کمن.

\* پدیدآور رابط: [montazer@modares.ac.ir](mailto:montazer@modares.ac.ir)

## ۱. مقدمه

پیشرفت سریع فناوری اطلاعات و نفوذ آن در تار و پود جامعه، انگاره‌های جدیدی را در آموزش و یادگیری ایجاد کرده است. این تغییرات شگرف تأثیر فراوانی بر نظام‌های یادگیری و آموزشی داشته است. یادگیرندگان (دانش‌آموزان و دانش‌جویان) در این نظام نیازمند محیط‌هایی توانمند و پشتیبانی شده از طریق طراحي مناسب منابع هستند (Reigeluth C.MKhan B.H 1994). در روزگار جدید مخاطبان آموزشی با تغییراتی جدی در شیوه دسترسی به آموزش، محتوای آموزشی، تغییر در ساختار مؤسسه‌های آموزشی و شیوه اعتبارسنجی مؤسسه‌های آموزشی مواجه شده‌اند (Cho Peck 2000). این تغییرات را می‌توان در چهار نکته زیر بررسی کرد:

۱-۱. آموزش سنتی در مکانی مشخص، زمانی تنظیم شده و با گروه سنی یکسان انجام می‌شود ولی آموزش جدید به دسترسی نامنظم یعنی آموزش در هر زمان، مکان و شخص تغییر کرده است.

۲-۱. دانشگاه‌های (دیگر) بیش‌تر محلی یا منطقه‌ای هستند و رقابت کمی میان آن‌ها وجود دارد، اما نمودهای نوینی از سازمان‌های یادگیرنده در حال پیدایش است که با دانشگاه‌های سنتی در منابع اطلاعاتی و دانش‌جویان رقابت می‌کنند. نمونه‌هایی از این سازمان‌ها شامل: سازمان‌های یادگیری از دور، دانشگاه‌های فناوری محور، دانشگاه‌های سازمانی، دانشگاه‌های جهانی و بین‌المللی است (Francesc Solé-Parellada Josep Coll-Bertran.2001).

۳-۱. در دانشگاه‌های مرسوم مهم‌ترین فعالیت آموزشی، «انتقال دانش» است، در حالی که این فعالیت به «تعامل با اطلاعات» در حال تغییر است. دوره‌های آموزشی مبتنی بر محتوا در حال تغییر به آموزش مبتنی بر فرایند یادگیری است تا به روشی اثرگذار، توانایی یادگیرنده را افزایش دهند. نشانه‌های این شکل جدید، یادگیری محوری، دانشجو محوری، مسأله محوری و یادگیری همیشگی است (Roy 2003).

۴-۱. افزایش درخواست‌های عمومی برای نیروهای ماهر به کاهش پیش‌نیازهای دانش‌آموختگی (گذرانیدن سال‌های کمتر در دانشگاه و گرفتن دروس مرتبط با نیاز بازار و جامعه) منجر شده است و برای دانش‌آموختگی تنها به این بسنده می‌شود که دانشجو دانش و مهارت لازم و مورد نیاز را کسب کرده است.

از سوی دیگر با رشد سریع فناوری‌های دیجیتالی و اینترنت، وب به عنوان رسانه‌ای قدرتمند، جهان‌شمول، تعاملی، پویا، اقتصادی و مردم‌سالار در یادگیری و آموزش از دور مطرح شده است. اینترنت فرصت یادگیری متناسب با تقاضا و آموزش یادگیرنده محور را فراهم ساخته است (Rosenberg M.J. 2001). ضمن اینکه آموزش از دور و نیز یادگیری همیشگی به عنوان یکی از

نیازهای اصلی جوامع به شدت رو به افزایش است. نیاز به ارائه چارچوبی مناسب برای استقرار دانشگاه مجازی با این پرسش آغاز می‌شود که چگونه می‌توان محیطی انعطاف‌پذیر را برای یادگیری و کاربرد مخاطبان فراگیر ایجاد کرد؟ یادگیری الکترونیکی نه تنها برای یادگیرندگان بلکه برای مدرسان، مدیران و کارکنان دانشگاه نیز مفهومی جدید است به همین دلیل طراحی محیطی مؤثر برای یادگیرندگان لازم است از تفکر طراحی سیستم‌های بسته آموزشی فراتر رویم. چارچوب معماری اطلاعاتی این امکان را به وجود می‌آورد که هیچ کدام از عوامل مهم در طراحی دانشگاه مجازی نادیده گرفته نشود، از این رو در این مقاله نخست با بررسی مفهوم دانشگاه مجازی و مدل‌های معماری اطلاعاتی آن، مهم‌ترین عناصر دخیل در محیط‌های آموزشی مجازی شناسایی می‌شود، آنگاه با بررسی چارچوب‌های معماری سازمانی و مقایسه تطبیقی آن‌ها، چارچوبی جدید برای تحقق دانشگاه مجازی ارائه می‌شود و سپس با بررسی دیدگاه صاحب‌نظران و خبرگان، مدل ارائه شده و عناصر آن ویژه شرایط و نیازهای ایران بومی می‌شود.

## ۲. مفهوم دانشگاه مجازی

در قرن بیستم میلادی ابزار و فناوری‌های حاصل از انقلاب صنعتی برای بهبود رفاه اجتماعی و توسعه آموزش عالی به کار گرفته شد. اما جنبش دانش‌جویان فرانسوی در سال ۱۹۶۸ میلادی علیه فلسفه تمرکز قدرت در دانشگاه‌های نوین بیانگر این نکته بود که دانشگاه‌های جدید بسیاری از نیازهای جامعه جدید را نادیده گرفته‌اند. در آن سال به این نکته اشاره شد که دانشگاه‌ها افراد را برای گذشته آماده می‌کنند نه برای آینده. این طوفان در پاریس آغاز شد و در سراسر جهان گسترش یافت و «مانیفست» آن در شکل‌های «پسامدرنیسم»<sup>۱</sup> و سپس با عنوان جهانی شدن<sup>۲</sup> امکان‌پذیر شد. پیدایش یافت (Tiffin Rajasingham 2003). گیدنز<sup>۳</sup> و کاستلز<sup>۴</sup> از فرایند جهانی شدن به عنوان نیرویی قدرتمندتر از صنعتی شدن و شهرنشینی نام بردند. جهانی شدن عبارت است از یک پارچگی اجتناب‌ناپذیر بازارها، حکومت‌های ملی و فناوری‌ها تا درجه‌ای که پیش از آن هرگز مشاهده نشده‌است. جهانی شدن کمک می‌کند تا هویت‌های منفرد، سازمان‌ها و حکومت‌های ملی بتوانند به هم‌تایان و مخاطبان خود در سراسر جهان سریع‌تر، عمیق‌تر و ارزان‌تر دسترسی پیدا کنند. در زمینه آموزش، جهانی شدن به معنای فرایند گشایش بازارهای بسته یا نیمه بسته و توسعه گستره ارائه خدمات آموزشی تعریف می‌شود. در دیدی کلی می‌توان دو دلیل عمده را برای تأثیر جهانی شدن بر آموزش بر شمرده (Douglass 2005):

۱-۲. باز شدن بازارهایی که پیش از این بسته بود و به تأمین‌کنندگان محلی برخوردار از یارانه

1. Post Modernism      2. Globalization      3. Giddens      4. Castells

محدود می‌شد آن‌ها را ملزم به تغییر ساختار بخش آموزش خواهد کرد، زیرا به این ترتیب فرصت‌هایی برای تأمین کنندگان جدید آموزشی فراهم می‌شود.

۲-۲. تأمین کنندگان جدید از سودهای رقابتی برخوردارند و این سود از توانایی بالای آن‌ها در سازگاری با فناوری‌های آموزشی ناشی می‌شود (Tsichritzis 1999).

دانشگاه مجازی به عنوان عامل تحقق یادگیری الکترونیکی و روی کردی نو در ارائه محیط یادگیری خوش طرح، تعاملی و یادگیرنده محور برای هر کس، در هر مکان و زمان با به کارگیری منابع و امکانات فناوری‌های گوناگون دیجیتال در محیطی آزاد، انعطاف‌پذیر و پخش شده تعریف می‌شود (Khan 2003). «یادگیری آزاد» به مفهوم یادگیری مستقل از زمان، مکان و سرعت پیشرفت یادگیرنده است. «یادگیری انعطاف‌پذیر» نیز به یادگیرنده اجازه می‌دهد تا چگونگی آموزش، مکان و زمان آن را انتخاب کند. منظور از «یادگیری پخش شده» مدلی آموزشی است که اجازه می‌دهد تا استاد، دانشجو و محتوای آموزشی در مکان‌های گوناگون و غیرمتمرکز قرار داشته باشند و به این ترتیب آموزش و یادگیری مستقل از زمان و مکان جلوه می‌کند. با توجه به این تعریف، دانشگاه مجازی مدلی برای دانشگاه حقیقی در فضای مجازی است که همه خدمات مورد نیاز محیط آموزشی را به طور یک‌پارچه از طریق رسانه وب ارائه می‌دهد، این خدمات شامل مواد آموزشی «برخط»<sup>۱</sup>، انواع مراکز تخصصی برای توسعه دوره‌های آموزشی همچون کتابخانه دیجیتال، فعالیت‌های مدیریتی و پشتیبانی، محیط تعاملی برای ارتباط همزمان یا ناهمزمان (کار در گروه‌ها، سمینارها، انجمن‌ها، تمرین‌ها، کنفرانس‌های صوتی - تصویری) می‌شود (Georgieva Todorov Smrikarov 2003).

### ۳. مدل‌های معماری اطلاعاتی دانشگاه مجازی

طراحی و برنامه‌ریزی دانشگاه مجازی فعالیتی بسیار پیچیده است که شامل وجوه گوناگون و بی‌شمار مدیریت آموزشی، طراحی محتوا و تحویل دوره‌های آموزشی است. از این رو لازم است به کمک مدل‌های مرجع، راهنما و چارچوبی برای ارائه خدمات و دروس «برخط» برای یادگیرندگان به وجود آورد. بنابراین در این بخش به ارائه سه مدل اصلی معماری دانشگاه‌های مجازی می‌پردازیم:

۱-۳. مدل سامانه یادگیری الکترونیکی<sup>۲</sup>: مدل چهار لایه‌ای سامانه یادگیری الکترونیکی مجموعه گسترده‌ای از خدمات را برای یادگیری فراهم می‌سازد. هر وضعیت یادگیری شامل شرایطی مشخص با روشی مشخص است که در محدودیت‌های پیاده‌سازی به شکل مناسبی صورت‌بندی می‌شود. مدل چهار لایه‌ای سامانه یادگیری الکترونیکی با ایجاد تعامل میان روش‌ها

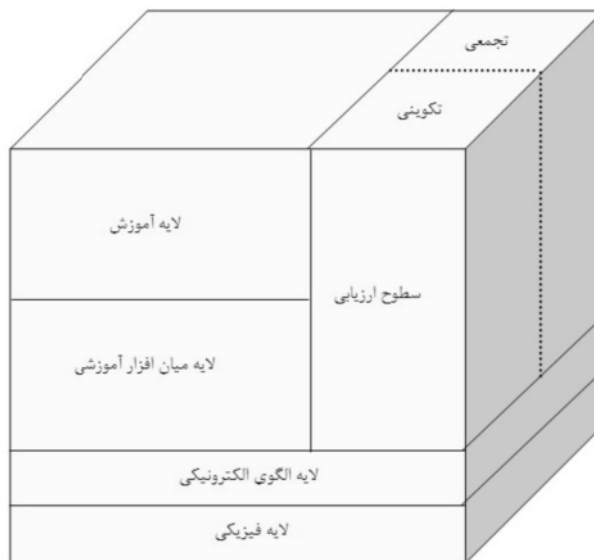
1. On line

2. E-learning System

این امکان را فراهم می‌کند تا به یادگیری مؤثرتری دست یابیم. مهم‌ترین عناصر این مدل مطابق شکل ۲ به شرح زیر است:

۱-۳. لایه یادگیری: هدف این لایه فراهم کردن ارتباط میان فرایند یادگیری و ملزومات راهبردی محیط مانند ابزارهای ارتباطاتی دوره است.

۲-۱-۳. لایه میان افزار آموزشی: لایه میان افزار آموزشی خدماتی را فراهم می‌کند که برای محیط یادگیری کارا و قابل اعتماد ضروری هستند. این لایه وظیفه خود را با فراهم کردن مجموعه‌ای از ابزارها برای پشتیبانی از برنامه آموزشی (مانند مدیریت دسترسی به اطلاعات دوره درسی، پذیرش درستی اطلاعات ورودی به کارساز و ایجاد انبار داده مرکزی برای مواد دوره درسی) امکان‌پذیر می‌کند.



شکل ۲ مدل سامانه یادگیری الکترونیکی

۳-۱-۳. لایه الگوی یادگیری الکترونیکی: هدف از این لایه فراهم‌سازی الگوی یادگیری الکترونیکی با ترکیب راهبردهای فناوری‌های ممکن در یادگیری الکترونیکی است. یکی از مهم‌ترین اجزای این لایه، یادگیری همزمان و ناهمزمان است.

۴-۱-۳. لایه فیزیکی (پایستترین لایه): لایه فیزیکی مجموعه نرم افزارها و سخت افزارهای مورد نیاز برای انتقال اطلاعات و دوره درسی به دانش‌جویان را فراهم می‌کند.

۳-۱-۵. سطوح ارزیابی: سطوح ارزیابی مطابق شکل ۲، در طول دو لایه بالایی مدل قرار دارد و هدف از آن ارزیابی و اطمینان از این نکته است که آموزش به اهداف تعریف شده خود رسیده است. دو نوع ارزیابی، یکی در پایان فرایند (تجمعی) و دیگری در طول اجرای فرایند (تکوینی)، در این لایه تعریف می‌شود (Elsabe Cloete 2001).

۳-۲-۲. مدل مرجع دانشگاه مجازی<sup>۱</sup>: در این مدل خدمات دانشگاه مجازی به چهار رکن شکسته می‌شود: خدمات اداری، خدمات درسی، خدمات منابع و خدمات استادان. هر رکن، اهداف گوناگونی را پیگیری می‌کند. نکته مهم اینکه در این مدل، دانشجو در مرکز چارچوب قرار دارد و تمامی اجزا در ارتباط با این بخش مشخص می‌شوند. مهم‌ترین اجزای این مدل به شرح زیر است:

۳-۲-۱. خدمات اداری: خدمات اداری ناظر به بخشی است که بیش‌تر پشت سه رکن دیگر و هنگام پیاده‌سازی محیط یادگیری الکترونیکی قرار می‌گیرد. تا زمانی که خدمات و پشتیبانی برای دانش‌جویان به صورت یک پارچه و منسجم برقرار نشود، دانشگاه مجازی موفق نخواهد شد.

۳-۲-۲. خدمات مواد درسی: این بخش ابزاری را برای ایجاد کنش متقابل اجتماعی با دیگر دانش‌جویان فراهم می‌کند. این موضوع به دانش‌جویان فرصت می‌دهد تا مانند دانش‌جویان محیط‌های حضوری از محیط کلاس و دانشگاه بهره ببرند. انواع تعامل «بر خط» از طریق ایجاد جوامع مجازی<sup>۲</sup> (مانند گروه‌های مباحثه<sup>۳</sup> و گپ‌سرا<sup>۴</sup>) انجام می‌شود. استاد می‌تواند با طرح پرسش یا بحث و گفتگو، ارتباط مشارکتی میان دانش‌جویان را فراهم کند. گپ‌سراها<sup>۴</sup> تعاملی نیز می‌توانند برای بحث‌های خصوصی و یا گروهی میان دانش‌جویان استفاده شود.

۳-۲-۳. خدمات اعضای علمی: در هر محیط آموزشی معلمان و استادان نقش چشم‌گیری در ایجاد کیفیت آموزشی بازی می‌کنند. در آرایش سنتی اعضای هیئت علمی با دانش‌جویان در داخل و خارج کلاس به شکل‌های متفاوتی تعامل دارند: تعامل در کلاس شامل تعامل یک‌به‌یک، چند، کنش متقابل یک‌به‌یک و چهره‌به‌چهره در میان ساعات درسی و کنش متقابل از طریق تکالیف و امتحانات است. همه این موارد عناصری مهم در شکل‌گیری آموزش هستند و باید در محیط الکترونیکی به خوبی مد نظر قرار گیرند.

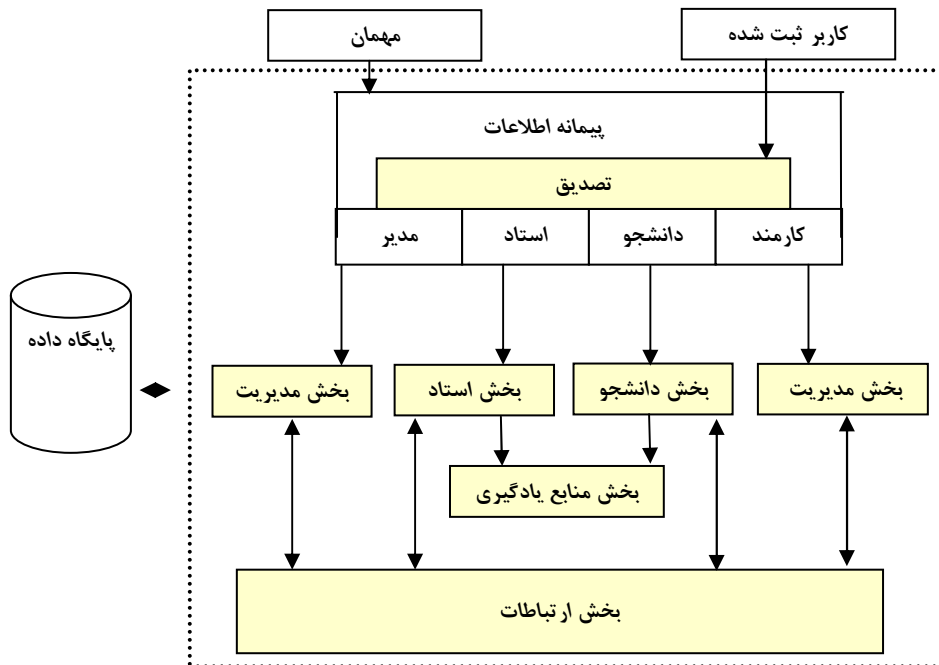
۳-۲-۴. خدمات منابع اطلاعاتی: دانش‌جویان در دانشگاه مجازی باید به خدمات مشابهی که در دانشگاه حضوری وجود دارد، دسترسی داشته باشند. دانشجوی دانشگاه مجازی باید دسترسی «وبی» یا تلفنی به فهرست «برخط» کتابخانه‌های دیجیتال داشته باشد. به محض یافتن مواد مورد

1. Virtual University Reference Model  
3. Discussion Group

2. Virtual Communities  
4. Chat rooms

جستجو، دانشجو باید قادر باشد بدون هزینه اضافی به آن دسترسی داشته باشد (Kumiko AokiDonna Pogroszewski 1998).

۳-۳. مدل ساختاری دانشگاه مجازی<sup>۱</sup>: این مدل ساختار دانشگاه مجازی را به لحاظ منطقی تشریح می‌کند؛ با این رویکرد ساختار دانشگاه مجازی دارای شش بخش است: اطلاعات، ارتباطات، مدیریت، مدیریت یادگیری، یادگیرندگان و استادان. در شکل ۳ نمایی از مدل منطقی دانشگاه مجازی نشان داده شده است. نکات اصلی این مدل به شرح زیر است:



شکل ۳ مدل منطقی دانشگاه مجازی

۳-۳-۱. بخش اطلاعات: این بخش شامل اطلاعات عمومی درباره دانشگاه، اطلاعات کمکی، اطلاعات استادان، اطلاعات شخصی و تماس‌ها، ملزومات پذیرش (هزینه، چگونگی برگزاری امتحانات، دوره یادگیری) اطلاعات برنامه‌ها و دوره‌های آموزشی است که برای سطوح گوناگون آموزشی تدارک دیده می‌شود.

۳-۳-۲. بخش منابع یادگیری: این بخش، مرکزی برای ایجاد و توسعه منابع و موضوع‌های آموزش الکترونیکی است و با کاربران کتابخانه دیجیتال و مواد آموزش الکترونیکی ارتباط دارد.

## 1. Virtual University Model Structure

انتشار، افزایش و ویرایش مواد که شامل (خلاصه درس‌ها، سرفصل‌ها، سخنرانی‌ها، تمرین‌ها، جداول زمانی، نمودارها و گروه‌های مباحثه) است، در این بخش قرار می‌گیرد. این بخش شامل زیر سامانه آزمون و زیر سامانه آماری است.

۳-۳-۳. بخش دانش جویان: پس از ثبت نام در دانشگاه مجازی و پرداخت وجه از طریق سیستم پرداخت الکترونیکی، دانشجو به درگاه دانش جویان دسترسی می‌یابد. برخی از خدمات این بخش عبارت است از: گزینش برنامه آموزشی سازگار با سیستم اعتباری، فضای مجازی شخصی برای یادداشت‌ها و پرونده‌های کاری، پایگاه داده برای تمرین‌ها و درس‌ها، ویرایش داده‌ها در پرونده شخصی و ....

۳-۳-۴. بخش استادان: خدمات ارائه شده به استادان عبارت است از: پایگاه داده با نتایج آماری از فعالیت‌های یادگیرندگان در درس‌های گوناگون، امکان فرستادن درخواست برای موضوع درسی جدید از طریق زیر سامانه مدیریتی، شخصی کردن واسط کاربر برای ارتباط مستقیم با دانش جویان.

۳-۳-۵. بخش اداره آموزش: این بخش به‌طور کامل از اداره آموزش دانشگاه‌های سنتی الگوبرداری شده است. مهم‌ترین کارکردهای این بخش عبارتند از: پذیرش و نام‌نویسی دانش جویان، اعطای مدرک به دانش جویان، نگهداری مستندات، پاسخگویی به پرسش‌های دانش جویان، نگهداری اطلاعات مالی دانش جویان.

۳-۳-۶. بخش ارتباطات: این بخش ارتباط همزمان و ناهمزمان میان «استادان و دانش جویان»، «استادان با گروه دانش جویان»، «مدیران با دانش جویان»، «مدیران با استادان» و «دانش جویان با دانش جویان» را شامل می‌شود.

۳-۳-۷. بخش مدیریت: این بخش همکاری مجموعه‌ای از مدیران را که کارکردهای متفاوتی دارند فراهم می‌کند: مدیریت سیستم، هماهنگی میان بخش‌ها، پیمایش پایگاه داده از لحاظ امنیت، ثبت نام کاربران و نیز کنترل دیگر بخش‌ها از مهم‌ترین وظایف این بخش است. از لحاظ سازمانی این بخش پیچیده‌ترین و از لحاظ فنی ضروری‌ترین جزء سیستم است (Dennis Tschritzis 1999). همچنان که هر مدل دانشگاه مجازی شامل تعریف عناصر دانشگاه مجازی در لایه‌های گوناگون طراحی، پیاده‌سازی و برقراری ارتباط میان این عناصر است، اما هر مدل از دیدگاهی جداگانه به شفاف‌سازی این مفهوم و ساختار پرداخته است. از این رو در بخش پسین با به‌کارگیری مفهوم معماری اطلاعات و مطالعه تطبیقی چارچوب‌های معماری اطلاعات، چارچوبی مفهومی برای شفاف‌سازی مفهوم دانشگاه و عناصر آن در لایه‌ها و نظرگاه‌های چارچوب بیان می‌شود.



#### ۴. مفهوم معماری اطلاعات

معماری سازمانی نمودی کامل از سازمان و طرحی جامع است که به عنوان عامل همکاری میان جنبه‌های گوناگون از برنامه‌ریزی کسب و کار<sup>۱</sup> مانند: اهداف، چشم‌اندازها، راه‌بردها و اصول کنترلی، جنبه‌هایی از عملیات کسب و کار مانند شرایط کسب و کار، ساختار سازمانی، داده‌ها و فرایندها و جنبه‌هایی از خودکارسازی مانند سیستم‌های اطلاعاتی و پایگاه‌های داده و زیرساخت‌های فناوری کسب و کار مانند رایانه‌ها، سیستم عامل و شبکه عمل می‌کند. در سازمان‌های بزرگ، چارچوب تعریفی باید توانایی ثبت چشم‌اندازی از «تمام سازمان» با همه ابعاد و پیچیدگی‌ها را داشته باشد (Schekkerman 2004). در مقابل، معماری اطلاعات با به کارگیری رویکرد معمارانه در طراحی سیستم‌های اطلاعاتی پیچیده، شیوه‌ای در طراحی سیستم‌های اطلاعاتی است که محصول پایانی را به اجزای کوچک‌تر خرد و هر جزء را از وجوه گوناگونی بررسی می‌کند. این شیوه طراحی هم از پیچیدگی طراحی می‌کاهد و هم نادیده انگاشتن وجوه محصول پایانی را در فرایند طراحی به حداقل می‌رساند. معماری سیستم به گونه‌ای است که مشخص می‌کند کارکرد کلی سیستم چگونه از ترکیب کارکردهای اجزای منفرد به دست می‌آید و چگونگی ارتباط و تعامل این اجزا برای رسیدن به کارکرد کلی سیستم را نشان می‌دهد (Zachman 1987).

اولین هدف هر چارچوب، تعریف نیازمندی‌های مرتبط با هر ساختار در فرایند معماری است. چارچوب‌ها معماری‌های گوناگون را برای هدفی مشخص تعریف می‌کنند و گسترش و تدوین معماری را سرعت می‌بخشند (Larry Whitman Katrik Ramachandran Vikram Ketkar 2001). با توجه به تاریخچه و تأثیرپذیری معماری‌های سازمانی از یکدیگر می‌توان دو لایه مجزا از هم را در این چارچوب‌ها شناسایی کرد؛ این چارچوب‌ها شامل چارچوب زکمن و چارچوب سازمان بین‌المللی استانداردها (به شماره استاندارد ۱۴۲۵۲) است (IFEAD 2003).

در سال ۱۹۸۷ میلادی جان زکمن<sup>۲</sup> چارچوبی را با عنوان معماری سامانه‌های اطلاعاتی عرضه کرد. ترکیب دو مفهوم زیر:

۴-۱. در میان فرایند تولید محصول پیچیده مهندسی، بازنمایی‌های معمارانه متفاوتی وجود دارد که دیدگاه‌های گوناگونی را ارائه می‌کند.

۴-۲. هر محصول می‌تواند با اهداف متفاوتی توصیف شود که انواع توصیف‌های گوناگون را

نتیجه می‌دهد.

به این نکته منجر می‌شود که برای انواع توصیف‌های گوناگون، نظرگاه‌ها و در نتیجه

1. Business planning

2. John Zachman

بازنمایی‌های متفاوتی وجود دارد (Zachman 1987). مطالعات نشان می‌دهد معماری فناوری اطلاعات شامل گروهی از منابع مشهود و قابل اشتراک در عرصه فناوری اطلاعات است که زمینه‌ای را فراهم می‌کنند تا برنامه‌های جاری و آتی سازمان در آن عملیاتی شوند. برای کارا بودن عناصر گزینش شده، باید همه آن‌ها دارای مشخصه‌های زیر باشند (Lankhorst 2004).

۱-۲-۴. سطح منطقی انتزاع: سطح بالای انتزاع موجب آشفته شدن کسانی می‌شود که باید معماری را پیاده‌سازی کنند و سطح پایین آن موجب آمیزش و ناهمی می‌شود.  
۲-۲-۴. پوشش کافی جهان واقعی: معماری باید کامل باشد، بدون حفره‌هایی که نشان دهنده وضعیت‌های برنامه‌ریزی نشده است.

۳-۲-۴. استفاده از مفاهیم آشنا و قابل دسترس

۴-۲-۴. تمایز موجودیت‌های<sup>۱</sup> دامنه‌ای از موجودیت‌های دامنه دیگر

چارچوب‌ها در تعاریف معماری شباهت‌هایی دارند اما در تمرکز دامنه و اهداف متفاوت هستند. بسیاری از آن‌ها برای دامنه خاصی مانند سازمان‌های دفاعی یا سازمان‌های غیر انتفاعی تدوین شده‌اند، برخی از چارچوب‌ها بر نوع خاصی از اطلاعات (به عنوان مثال انواع داده‌ها و مدل‌ها) برای مستندسازی معماری تمرکز دارند؛ برخی از این چارچوب‌ها شامل فهرستی از ارجاعات به استانداردهای فناوری برای ساختن سامانه‌های کامل بوده‌اند. هرچند چارچوب‌های متعددی برای سازمان‌ها گسترش یافته‌اند اما در بسیاری از اهداف و رویکردها مشترک هستند. درک چارچوب‌های متعدد برای افزودنشان به مجموعه مفاهیم و رویکردهای حل مسئله بسیار ارزشمند خواهد بود (Schekkerman 2004).

هدف اصلی این بخش آن است تا با انطباق چارچوب‌ها، فصل اشتراک آن‌ها را شناسایی کند. از آنجا که چارچوب زکمن یکی از شناخته‌شده‌ترین و پرکاربردترین چارچوب‌ها در مدل‌سازی سازمان است (R.Khoury, J.Simoff 2004). با مبنا قرار دادن این چارچوب مطالعه‌ای انطباقی را با سه چارچوب دیگر شکل می‌دهیم؛ نتایج این بررسی در جدول‌های یک تا سه گفته شده است.

در این بررسی، چارچوب‌ها از سه وجه زیر مطالعه می‌شوند:

- وجوه چارچوب‌های معماری سازمانی
- نظرگاه‌های چارچوب‌های معماری سازمانی
- محصولات چارچوب‌های معماری سازمانی

## 1. Entity

«وجوه چارچوب» نشانگر جدا کردن ساختار طراحی به اجزای تشکیل دهنده آن است. «نظرگاه» به نگرش به هر وجه از دیدگاه‌های گوناگون در میان فرایند طراحی تا پیاده‌سازی اشاره دارد و «محصول»، هر چیز قابل ارائه در فرایند تکوین ساختار پیچیده است.

جدول ۱ بررسی تطبیقی وجوه چارچوب‌های معماری سازمانی

چارچوب اطلاعات	چارچوب معماری سازمانی وزارت دفاع	چارچوب معماری سازمانی فدرال	چارچوب زکمن	چارچوب وجوه
داده	دیدگاه عملیاتی و سیستمی	داده	داده	وجوه
کارکرد و جریان کار	دیدگاه عملیاتی و سیستمی	برنامه‌های کاربردی	کارکرد	
ساختار، واسطه، شبکه و سکو	دیدگاه عملیاتی و سیستمی	فناوری	شبکه	
ساختار و جریان کار	دیدگاه عملیاتی و سیستمی		انسان	
جریان کار و سکو	دیدگاه عملیاتی و سیستمی		زمان	
راهبرد و جریان کار	-		انگیزه	

با توجه به جداول ۱ و ۲، هم‌پوشانی کامل نظرگاه‌های چهارچوب‌های مورد مطالعه به‌طور کامل مشهود است. از این رو چارچوب مفهومی حاصل از مطالعه تطبیقی نیز دارای همان وجوه و نظرگاه‌ها است. اما مطابق جدول ۳، در وجه راهبرد اتفاق نظری بر روی محصول‌ها وجود ندارد و این وجه به علت کمبود زبان مدل‌سازی مناسب در چارچوب‌های متعدد نادیده گرفته شده است.

## جدول ۲ بررسی تطبیقی نظرگاه‌های چارچوب‌های معماری سازمانی

چارچوب زکمن	چارچوب معماری سازمانی فدرال	چارچوب معماری سازمانی وزارت دفاع	چارچوب اطلاعات
داده	داده	دیدگاه عملیاتی و سیستمی	داده
کارکرد	برنامه های کاربردی	دیدگاه عملیاتی و سیستمی	کارکرد و جریان کار
شبکه	فناوری	دیدگاه عملیاتی و سیستمی	ساختار و واسط و شبکه و سکو
انسان	-	دیدگاه عملیاتی و سیستمی	ساختار و جریان کار
زمان	-	دیدگاه عملیاتی و سیستمی	جریان کار و سکو
انگیزه	-	-	راهبرد و جریان کار

با این استدلال در چارچوب مفهومی، وجه راهبرد را از چارچوب خارج کرده‌ایم و به عنوان وجهی زمینه‌ای بر مدل مفهومی (احاطه) کرده‌ایم. چنین نگاهی موجب پرهیز از نادیده انگاشتن این وجه در زمان طراحی و پیاده‌سازی خواهد شد. اینک با توجه به وجوه برجسته همه چارچوب‌ها می‌توان مدل مناسبی را برای دانشگاه مجازی بنا کرد که این موضوع در بخش بعد مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## ۵. مدل مفهومی معماری اطلاعاتی دانشگاه مجازی

برای شکل‌دهی مدل مفهومی مناسب برای چارچوب معماری اطلاعاتی دانشگاه مجازی عناصر مشترک چارچوب‌ها را به عنوان عناصر مفهومی در نظر و سپس با بهره‌گیری از برخی از اصول راهنما، نقاط ضعف چارچوب‌ها را از مدل حذف کرده‌ایم. همچنان که در جدول نشان داده شده‌است چارچوب مفهومی مورد نظر از پنج لایه نظرگاه شامل لایه دامنه‌ای، لایه زمینه‌ای، لایه مفهومی، لایه منطقی و لایه فیزیکی و پنج وجه شامل: راهبرد، انسان، داده، فرایند و زیرساخت تشکیل می‌شود. در ادامه هر کدام از وجوه و عناصر آن گفته می‌شود:

## ۵-۱. راهبرد

این لایه پاسخ‌گوی پرسش «چرا؟» است. این لایه قواعد و سیاست‌هایی را در نظر می‌گیرد که باید برای طراحی نظام لحاظ شود. قواعد و سیاست‌ها از چشم‌اندازها و مأموریت‌ها سرچشمه می‌گیرد. پاسخ‌گویی به این پرسش که «نظام باید با چه ظرفیت‌هایی طراحی و پیاده‌سازی شود؟» بسیار مهم است. طراحی دانشگاه مجازی با قواعد و سیاست‌هایی که در دانشگاه‌های سنتی

موجود است، نادیده انگاشتن ظرفیت‌های فناوری اطلاعات است. به عنوان مثال یکی از سیاست‌های اصلی در دانشگاه مجازی، پدید آوردن امکان نام‌نویسی در هر زمانی است. این قاعده سرچشمه گرفته از چشم اندازی است که تمامی فعالیت‌های دانشگاه مجازی انعطاف‌پذیر در زمان باشد، عکس همین مطلب یعنی ارائه دوره درسی در بازه‌های زمانی مشخص ما را به چشم اندازی متفاوت رهنمون می‌کند، ضمن اینکه چشم انداز «انعطاف‌پذیری در زمان» خود از چشم اندازی جامع‌تر مبتنی بر «آموزش همیشگی» به دست می‌آید. عناصری که در این لایه مورد پرسش قرار می‌گیرند شامل موارد زیر است:

۱-۵-۱. دانشجو محور بودن آموزش: دو شیوه اجرایی در برنامه‌های آموزشی وجود دارد که عبارتند از: دانشجو محوری و برنامه محوری. در شیوه دانشجو محوری، دانشجو با گزینش و چیدمان فعالیت‌های یادگیری و ایجاد فرصت‌ها و رضایت‌مندی‌های خود در امر یادگیری دخالت می‌کند، اما در شیوه برنامه محوری فعالیت‌های درونی هر دوره آموزشی به خوبی و از پیش سازمان‌دهی شده و ساختار محکم و از پیش تعیین شده‌ای دارند و از طریق طراحان دوره آموزشی برای پیروی دانش‌جویان طراحی و پیاده‌سازی می‌شوند. ۵-۱-۲. یادگیری منعطف در زمان: یادگیری منعطف نوعی یادگیری است که به یادگیرنده امکان می‌دهد تا در محیط‌های آموزشی با راه‌بردهای گوناگون به یادگیری بپردازد. بازه گسترده‌ای که یادگیری منعطف آن‌ها را در بر می‌گیرد حتی شیوه‌های یادگیری، نیازها و خواسته‌های یادگیرندگان و فرصت‌های گوناگون یادگیری را نیز شامل می‌شود.

جدول ۳. بررسی تطبیقی محصولات چارچوب‌های معماری سازمانی

داده	کارکرد	شبکه	انسان	زمان	انگیزه
داده آموزشی و پژوهشی	فهرست اشای کسب و کار	فهرست مکان‌های کسب و کار	فهرست بخش‌های مهم کسب و کار	فهرست رخداد‌های کسب و کار	فهرست اهداف راهبردی کسب و کار
	فرهنگ یکپارچه	مدل فعالیت (فهرست)	تشریح ارتباط گره عملیاتی	تشریح ارتباطات عملیاتی	-
	فهرست اشای کسب و کار	فهرست فرایندهای کسب و کار	فهرست مکان‌های کسب و کار	فهرست بخش‌های مهم کسب و کار	فهرست اهداف راهبردی کسب و کار
	طبقه بندی شمای داده و مقدارها، تشریح داده‌های ارتباطات داده‌کلاس‌های اشای مهم برای کسب و کار	طبقه بندی انواع کارکرد وضعیت دسترسی، کلاس س فرایندهای کسب و کار	طبقه بندی انواع منطق، جزئیات واسط برانه نویسی، زبان اجزای واسط‌های مورد استفاده جهت پدانه سازی در سازمان	طبقه بندی انواع فعالیت‌ها، شرح فعالیت‌ها، شرح مکان‌ها، شرح مهم برای کسب و کار	طبقه بندی انواع محدودیت‌ها، مشخص‌های تکمیلی، عوامل بحرانی، موفقیت، اهداف و عوامل بحرانی، موفقیت مهم برای کسب و کار
مدل سازمانی / ساختاری	مدل مناسباتی	مدل فرایندهای کسب و کار	شبکه توزیع	مدل جریان کار	زمانبندی مادر
	مدل داده‌های منطقی	مدل فعالیت	ماتریس تبادل اطلاعات عملیاتی	تشریح ارتباطات عملیاتی	-
	مدل مناسباتی	مدل فرایندهای کسب و کار	شبکه توزیع	مدل جریان کار	زمانبندی مادر
	نمودار ارتباط موجودیت، مدل داده‌مدل موجودیت کسب و کار، سلسله مراتب انواع نمودار کلاس‌های اشای	مدل جریان کار، نمودار جریان فرایند، نمودار جریان کنترل، نمودار جریان پیام	معماری شبکه معماری سیستم توزیع شده، واسط‌های ارتباطی	نمودار ساختار سازمانی، ساختار توزیع گزارش	فرایندهای بحرانی کسب و کار، دستورالعمل روی‌ها، نمودار زمینه‌ای فرایند، نمودار سناریو

ادامه جدول ۳. بررسی تطبیقی محصولات چارچوب‌های معماری سازمانی

محل سیستم / اطلاع	رکن	مدل داده های منطقی			
		معماری برنامه های کاربردی	معماری سیستم توزیع شده	معماری واسط انسانی	ساختار پردازش
مدل سیستم / اطلاع	وزارت دفاع	مدل داده های منطقی	ماتریس فعالیت عملیاتی (اکزکرد، سیستم)	تفصیح واسط های سیستم (سطح بالا)	تفصیح رخدادهای عملیاتی و تفصیح رخدادهای سیستم
	فدرال	مدل داده های منطقی	معماری برنامه های کاربردی	معماری سیستم توزیع شده	ساختار پردازش
مدل سیستم / اطلاع	اطلاعات	مدل داده برنامه کاربردی طراحی منطقی پایگاه داده	نمودار دسترسی به داده نمودار وابستگی کارکردی نمودار جریان داده	معماری شبکه معماری سیستم توزیع شده واسط های ارتباطی	نمودار ساختار واحد سازمانی، ماتریس محصولات نقش، ماتریس واحد سازمانی نقش
	رکن	مدل داده های فیزیکی	طراحی سیستم	معماری فناوری	واسط انسان / فناوری
مدل سیستم / اطلاع	وزارت دفاع	مدل داده های فیزیکی	تفصیح کارکرد سیستم و تفصیح واسط های سیستم (جزئیات)	تفصیح واسط های سیستم (جزئیات)	تفصیح رخدادهای سیستم
	فدرال	مدل داده های فیزیکی	طراحی سیستم	معماری فناوری	ساختار کنترل
مدل سیستم / اطلاع	اطلاعات	پایگاه های داده، تفصیح داده ها	نمودار ساختار برنامه، طراحی واسط برنامه کاربردی	طبقه بندی انواع فضاهای ذخیره، سیستم عامل، مدیریت منابع	مدل جریان کار نمودار جریان فرایند نمودار جریان کنترل نمودار جریان پیام
	رکن	تفصیح داده	برنامه	معماری شبکه	معماری امنیتی
مدل سیستم / اطلاع	وزارت دفاع	مدل داده های فیزیکی	-	تفصیح ارتباطات سیستم ها	تفصیح رخدادهای سیستم
	فدرال	تفصیح داده	برنامه	معماری شبکه	تفصیح زمان بندی
مدل سیستم / اطلاع	اطلاعات	-	منطق برنامه	معماری شبکه معماری سیستم توزیع شده واسط های ارتباطی	-
	رکن	تفصیح داده	برنامه	معماری شبکه	معماری امنیتی

۱-۵-۳. یادگیری گروهی: یادگیری در گروه‌های کوچک به یادگیرنده این امکان را می‌دهد تا با دیگر یادگیرندگان به تعامل پرداخته و از هم‌افزایی میان افراد گروه نتایج بهتری حاصل کنیم.

۱-۵-۴. یادگیری منعطف در مکان: این راه‌برد به این نکته اشاره دارد که باید نظام آموزش الکترونیکی چنان طراحی شود که یادگیرنده در هر مکانی توانایی آموختن داشته باشد.

۱-۵-۵. ترکیبی از یادگیری الکترونیکی و حضوری: این شیوه از یادگیری شیوه‌ای بسیار مرسوم است که در آن ترکیبی از آموزش شبکه‌ای و روش‌های یادگیری در کلاس واقعی و چهره‌به‌چهره استفاده می‌شود. در شیوه یادگیری ترکیبی مجموعه‌ای از روش‌های یادگیری «برخط» مانند ارائه دروس از طریق شبکه وب، محیط‌های مباحثه و پست الکترونیکی و روش‌های یادگیری سنتی مانند سخنرانی، مباحثه رودررو و سمینار به کار گرفته می‌شود. در این بند تأکید می‌شود که یکی از نکات راه‌بردی دانشگاه مجازی حضور هم‌زمان دو محیط آموزشی مجازی و حضوری در کنار هم است.

۱-۵-۶. مسأله‌محور بودن آموزش: یادگیری مسأله‌محور شیوه‌ای از یادگیری است که از آن به عنوان «یادگیری فعال» نام برده می‌شود. مشخصه‌های یادگیری مسأله‌محور عبارتند از:

- یادگیری از طریق مسائل با بحث آزاد
- مشارکت دانش جویان در گروه‌های کوچک مباحثه
- نقش استاد به عنوان تسهیل‌گر آموزش

جدول ۴. چارچوب مفهومی معماری سازمانی برای دانشگاه مجازی

راه‌برد (نظرگاه دامنه‌ای) - طبقه‌بندی راه‌بردها				
انسان	زیرساخت	فرایند	داده	وجه نظرگاه
طبقه‌بندی نقش‌های سازمانی	طبقه‌بندی زیرساخت	طبقه‌بندی فرایند	طبقه‌بندی انواع داده	دامنه‌ای
فهرست عناصر سازمانی	فهرست نرم‌افزار/سخت‌افزار	فهرست فرایند/رخداد	فهرست داده	زمینه‌ای
مدل جریان کار	مدل شبکه	مدل فرایند	مدل معنایی	مفهومی
معماری واسط انسانی	معماری سیستم‌های توزیع شده	معماری برنامه کاربردی	مدل منطقی داده	منطقی
واسط انسان/ فناوری	معماری فناوری	طراحی سیستم	مدل فیزیکی داده	فیزیکی

۱-۷. امکان بهره‌برداری تعداد بیش‌تر دانشجو از کلاس: دانشگاه مجازی با بهره‌گیری از توانایی‌های دنیای شبکه‌ای و مجازی بر محدودیت‌های فیزیکی چیره شده و از توان خدمت‌رسانی به تعداد بیش‌تری از دانش‌جویان به‌طور هم‌زمان برخوردار است.

۱-۸. هزینه کمتر برای دانش‌جویان: یکی از وجوه راه‌بردی دانشگاه مجازی لزوم کاهش هزینه برای دانش‌جویان است، از سوی دیگر تجربه‌های جهانی نشان می‌دهد هزینه‌های برپایی دانشگاه مجازی و یادگیری الکترونیکی بیش‌تر ناشی از هزینه‌های ثابت برپایی دوره است و همچون یادگیری سنتی هزینه‌های متغیر زیادی ندارد. از این‌رو لازم است نظام آموزش الکترونیکی چنان طراحی شود که با جمع شدن هزینه‌های ثابت میان دانش‌جویان، هزینه‌های کمتری برای آن‌ها به همراه داشته باشد.

۱-۹. انعطاف‌پذیری آموزش نسبت به استعداد دانشجو: این راه‌برد تأکید دارد که دانشجو متناسب با توانایی‌هایش امکان بهره‌برداری از منابع آموزشی را داراست.

۵-۲.۵۵۱۵

این لایه پاسخ‌گوی پرسش «چه؟» است و بر اطلاعات مورد نیاز و موجودیت‌های نظام آموزشی تأکید می‌کند. در دانشگاه مجازی داده‌ها ساختار متفاوتی دارند: صدا، تصویر، متن و تصاویر متحرک که از طریق شبکه‌های ارتباطی گوناگون منتقل می‌شوند. تعریف دقیق داده‌ها متناسب با منابع سیستمی در حال طراحی، نکته‌ای مهم در مدل‌سازی داده‌است. طبقه‌بندی داده‌های موجود در سیستم برای پاسخ‌گویی به پرسش «چه» همراه با مستندات متنی است که هر داده را به خوبی تشریح می‌کند. در دانشگاه مجازی دوره‌ی درسی موجودیتی مرکب است که در لایه داده قرار می‌گیرد. دوره‌ی درسی به فصل‌ها و بخش‌های گوناگونی تقسیم می‌شود و هر بخش با موضوعی خاص طبقه‌بندی می‌شود. موجودیت دیگری که باید در لایه داده مدل‌سازی شود، پرونده دانشجو است. پرونده دانشجو دارای ویژگی‌هایی است که این موجودیت را از دیگر موجودیت‌ها متمایز می‌سازد. علاوه بر شناسایی موجودیت‌ها در لایه داده، ارتباط میان موجودیت‌ها نیز شناسایی می‌شود. عناصری که در این لایه مورد پرسش قرار می‌گیرند به شرح زیر است:

۵-۲-۱. درس پارهای الکترونیکی<sup>۱</sup>: منابع الکترونیکی با توانایی استفاده دوباره<sup>۲</sup> یکی از مهم‌ترین اجزای محیط یادگیری در دانشگاه مجازی است. درس پارها به طراحان دوره‌های آموزشی کمک می‌کند تا بتوانند محیط‌های گوناگون یادگیری الکترونیکی را ایجاد کنند. این عناصر قابل استفاده در محیط‌های گوناگون یادگیری هستند و می‌توانند طبق خواسته‌های طراح هم برای جلسه یادگیری و هم برای واحدهای بزرگ‌تری مانند کلاس درس و یا حتی دوره آموزشی سامان‌دهی شود.

۵-۲-۳. اطلاع پار<sup>۳</sup> دوره‌ی درسی: این بخش شامل مجموعه‌ای از اطلاعات مربوط به اهداف دوره‌ی درسی، شرح دوره، تقویم آموزشی، اطلاعات مربوط به تکالیف و تمرین‌ها، زمان‌های مهم دوره مانند زمان آزمون، متون چاپی مورد نیاز، کتاب‌های الکترونیکی و منابع مرتبط با دوره است. ۵-۲-۳. ابرداده<sup>۴</sup>: درس پارها باید از ابر داده‌ها برای فراهم‌سازی اطلاعات مناسب (همچون نویسنده، زبان، اهداف آموزشی و غیره) استفاده کند. زمانی که همه‌ی درس پارها دارای «آبرداده» باشد طراحان آموزشی می‌توانند به طور مؤثری آن‌ها را یافته، گزینش، ارزیابی و ترکیب کنند و با استفاده دوباره از آن‌ها به اهداف مورد نظر دست یابند.

۵-۲-۴. پرونده استادان: این عنصر اطلاعات شخصی استادان، پیشینه تدریس، علایق آموزشی و پژوهشی و ... را شامل می‌شود.

1. E-learning Object

2. Reusable

3. Info- object

4. Meta Data



۵-۲-۵. پرونده دانشجویان: این بخش اطلاعات متنوعی شامل اطلاعات شخصی دانشجوی، سطح آموزشی، نمرات آزمون‌های پیشین، پیش زمینه‌های فرهنگی، ناتوانی‌های احتمالی جسمی، علاقه‌ها، تجربه‌ها، گرایش‌های فردی، انگیزه‌ها، توانایی‌های شخصی و تجربه‌های پیشین آنان را در بر می‌گیرد.

۵-۲-۶. سوابق یادگیری: این بخش شامل مجموعه گزارش‌های مربوط به پیشرفت دانش‌جویان و وضعیت آنان و مشتمل بر نمرات، نمودارهای پیشرفت آموزشی و اطلاعات مربوط به دانش‌آموختگی است.

### ۵-۳. فرایند

این لایه پاسخ‌گوی پرسش «چگونه؟» است. لایه فرایند بر جریان کار و کارکردهای سیستم تمرکز می‌یابد. هر فرایند زیر فرایندهایی دارد که به وظایف<sup>۱</sup> و عمل‌ها<sup>۲</sup> تقسیم می‌شود. فرایندها سطوح انتزاع به سیستم‌های کاربردی منتهی می‌شوند و هر سیستم کاربردی نیز زیرساخت ویژه خود را طلب می‌کند. در دانشگاه مجازی فرایندهای گوناگونی وجود دارد به عنوان مثال فرایند نام‌نویسی دارای زیرفرایندهایی است که به پذیرفتن دانشجو در دوره درسی منجر می‌شود. بررسی پیش‌نیازها و بررسی توانایی اولیه دانشجو جزء زیرفرایندها محسوب می‌شود مهم‌ترین عناصر در طراحی فرایند، ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند است. ورودی‌ها می‌توانند رخداد و یا خروجی فرایندی دیگر باشد. به عنوان مثال خروجی فرایند ارزیابی، فرایند اعطای گواهینامه را فعال می‌کند و رخداد نام‌نویسی دانشجو در دوره، فرایند تحویل محتوای آموزشی را به دنبال دارد. همچون لایه داده، لایه فرایند نیز از سطحی از تجمع فرایندها آغاز و به تعریف سیستم‌های کاربردی می‌انجامد. عناصری که در این لایه مورد پرسش قرار می‌گیرند به شرح زیر است:

۵-۳-۱. فرایند پرداخت الکترونیکی: فرایند پرداخت الکترونیکی از نیازمندی‌ها و بستر مورد نیاز برای ورود به دانشگاه مجازی و نام‌نویسی و بهره‌گیری از منابع آموزشی است.

۵-۳-۲. فرایند دستیابی به محتوای الکترونیکی دروس: این عنصر مهم‌ترین جزء وجه فرایند در دانشگاه مجازی است و شامل امکان مرور سمینارها و تمرین‌ها، بخش خود ارزیابی، پیمایش کتابخانه دیجیتال، مشاهده نمره و مرور پیشرفت، پست الکترونیکی، امکان افزودن و وارد کردن محتوا، دیدن نقشه دوره آموزشی، جستجو در «وب» و فراخوانی زیرسیستم‌های دیگر است.

۵-۳-۳. فرایند ارتباط با دستیار آموزشی (آموزشیار<sup>۳</sup>): این فرایند شامل مدیریت زمان‌بندی، دسترسی در لحظه (هر زمان، هر مکان)، مدیریت جریان کار و ارتباط با سیستم‌های دیگر است.

1. Task

2. Activity

3. Tutor

۴-۳-۵. فرایند ارتباط با استاد: پس از فرایند دست‌یابی به درس‌ها، مهم‌ترین عنصر وجه فرایند، فرایند ارتباط با استاد است. این فرایند شامل زیر فرایندهای تعامل با دانش‌جویان از طریق پُست الکترونیکی و گپ‌سراها، ارائه کنفرانس و راهنمایی‌های سمینارهای آموزشی است.

۵-۳-۵. فرایند تخصیص تمرین: فرایند تخصیص تمرین و تکالیف مرتبط با دروس گذرانده شده از فرایندهای اصلی در دانشگاه مجازی است.

۶-۳-۵. فرایند ارزش‌یابی دروس: این فرایند شامل تکالیف چند رسانه‌ای و زیر نظر شبکه، پروژه‌ها، سمینارها و کنفرانس‌ها، میزان تعامل با استاد و دستیار آموزشی، تکالیف متن‌نویس نظر شبکه، پرسش‌های چند گزینه‌ای زیر نظر شبکه، برگزاری آزمون حضوری و پرسش‌های تشریحی زیر نظر شبکه است.

۷-۳-۵. فرایند ارتباط دانش‌جویان با هم (ارتباط شبکه‌ای): این عنصر شامل زیرفرایندهای ارسال نامه الکترونیکی، صفحه یادداشت الکترونیکی، کنفرانس دیداری-شنیداری، قرارداد انتقال پرونده، محیط مباحثه، ابر متن گروهی، انتقال تصویر و انتقال صوت است.

۸-۳-۵. فرایند صدور گواهینامه پایان تحصیلی: هر دانشجو پس از گذراندن دوره آموزشی، اعتبار نامه تحصیلی دریافت می‌کند که با عنوان فرایند دریافت گواهینامه شناسایی می‌شود.

#### ۴-۵. زیوساخت

این لایه پاسخ‌گوی پرسش «کجا؟» است. تمامی امکانات سخت‌افزاری و شبکه در این لایه قرار می‌گیرد. این لایه مستقل از نام‌های تجاری است و به طرح کلی بستر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد نیاز می‌پردازد. کارسازهای گوناگون، امکانات مورد نیاز برای ذخیره و بازیابی اطلاعات و چگونگی دسترسی به اطلاعات در این لایه مشخص می‌شود. عناصری که در این لایه مورد پرسش قرار می‌گیرند به شرح زیر است:

۱-۴-۵. درگاه اتصال به شبکه: این عنصر شامل مودم، خطوط ارتباطی (ADSL ISDN T1)، تأمین کنندگان برنامه‌های کاربردی<sup>۱</sup> و تأمین کنندگان میزبانی «وب»<sup>۲</sup> است.

۲-۴-۵. کارسازها: این عنصر شامل کارسازهای «اچ.تی.تی.پی.»<sup>۳</sup>، زبان‌های برنامه‌نویسی سمت کارساز «جی.اس.پی.»، «اچ.پی.»، «ای.اس.پی.»<sup>۴</sup> و قراردادهای برنامه‌های کاربردی بی‌سیم<sup>۵</sup> است.

۳-۴-۵. شبکه اینترنت و اینترنت: این عنصر شامل ابزارهای ارتباطات ناهمزمان (پست الکترونیکی، گروه‌های خبری و ...)، ابزارهای ارتباطات همزمان مبتنی بر متن (محیط گفتگو و ...)،

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1. Application Service Provider  | 2. Internet Service Provider |
| 3. HTTP                          | 4. ASP, PHP, JSP             |
| 5. Wireless Application protocol |                              |

ابزارهای ارتباطات همزمان مبتنی بر صدا، ابزارهای ارتباطات مبتنی بر تصویر (کنفرانس دیداری - شنیداری و ...)، ابزارهای دسترسی از راه دور، ابزارهای پیمایش<sup>۱</sup> در اینترنت، جویش‌گرها<sup>۲</sup> و صفحه‌یادداشت الکترونیکی است.

۴-۴-۵. برنامه‌های مدیریتی: این عنصر شامل زبان‌های کدنویسی، سامانه‌های مدیریت یادگیری، سامانه مدیریت محتوا، ویرایش‌گر و مبدل «اپ.تی.ام.ال.»<sup>۳</sup> و استانداردها «ای.ال.سی.سی.، ال.ای.ای.ای.، اسکورم»<sup>۴</sup> است.

۵-۴-۵. نرم افزارهای چندرسانه‌ای: این عنصر شامل قراردادهای انتقال متن و تصویر، صوت، ویدیو، ابرمتن گروهی و ابر متن تصویری است.

۶-۴-۵. رایانه: این عنصر شامل سکوها، نرم افزار (مبتنی بر واسط کاربر گرافیکی) و تجهیزات سخت‌افزاری (رایانه رومیزی، دوربین دیجیتال، چاپگر و ...) است.

۷-۴-۵. فهرست‌های الکترونیکی: شامل سیاهه مباحث و دروس ارائه شده در دانشگاه مجازی به شکل الکترونیکی است.

۸-۴-۵. بازارگاه‌های الکترونیکی: مکانی برای تبادلات کالاهای فرهنگی در محیط مجازی که نیازهای دانش‌جویان و استادان را در زمینه محتوای آموزشی مثل (کتاب‌های دیجیتالی) برآورده می‌سازد.

#### ۵-۵. انسان

این لایه پاسخ‌گوی پرسش «چه کسی؟» است. در این لایه، تمرکز بر انسان‌ها و واسط ارتباطی آن‌ها با سیستم است و نقش محرک بودن آن‌ها در فرایندها و فعالیت‌ها شناسایی می‌شود. ملزومات مورد نیاز برای این لایه نقش‌هایی است که در تهیه اطلاعات، دستیابی به اطلاعات و پیش راندن فعالیت‌ها و دریافت نتایج دارند. به عنوان مثال در دانشگاه مجازی کاربر مهمان به‌طور طبیعی نمی‌تواند به محتوای دوره درسی دسترسی یابد و تنها می‌تواند به اطلاعات مربوط به فهرست‌ها، زمان دوره و اطلاعات اجمالی از دوره دسترسی پیدا کند اما به محض آنکه در دوره درسی نام‌نویسی کند، به اطلاعات نیز دسترسی می‌یابد. از سوی دیگر استاد به نمره‌های ارزیابی دانش‌جو دسترسی دارد. شیوه و سطح دسترسی به اطلاعات نیز در این لایه مشخص می‌شود. عناصری که در این لایه مورد پرسش قرار می‌گیرند شامل موارد زیر است:

۱-۵-۵. مدیریت دانشگاه: بر برنامه‌ریزی کلان، مدیریت راه‌بردی و فراهم آوردن بایسته‌های آموزشی و ... مدیریت و نظارت می‌کند.

---

1. Browser      2. Search Engine      3. HTML      4. SCORM, IEEE, AICC

- ۲-۵-۵. استاد: نقش اصلی آموزش و راهبری دانش جویان بر عهده استادان است.
- ۳-۵-۵. طراح سامانه آموزشی: طراحی دوره‌های آموزش مجازی مبتنی بر متن، تصویر، فیلم و ... بر عهده طراح سامانه آموزشی است.
- ۴-۵-۵. مسئول فنی شبکه و رایانه: نظارت و نگهداری از بایسته‌های سخت افزاری و زیرساختی دانشگاه مجازی را بر عهده دارد.
- ۵-۵-۵. برنامه نویس: مسئولیت کد نویسی برای نرم افزارهای سفارشی مورد نیاز در محیط آموزشی را بر عهده دارد.
- ۶-۵-۵. مدیر پایگاه داده: مدیریت بانک‌های اطلاعاتی، یکپارچه سازی و مدیریت امنیت آن‌ها را بر عهده دارد.
- ۷-۵-۵. طراح و پیاده‌ساز محتوای الکترونیکی: آنچه طراح سیستم آموزشی طراحی کرده است پیاده‌ساز به صورت دیجیتالی ارائه می‌کند.
- ۸-۵-۵. کتابدار الکترونیکی: مسئولیت نگهداری، فهرست نویسی و نو کردن منابع دیجیتالی را بر عهده دارد.
- ۹-۵-۵. آموزشیار: وظیفه همراهی با استاد در ارائه مباحث، تمرین‌ها و ارزیابی دانش جویان را بر عهده دارد.
- ۱۰-۵-۵. دانشجو: کاربر اصلی محیط آموزشی است که نیازهای آموزشی متفاوتی دارد و تمامی اجزای دانشگاه مجازی برای بهره‌مندی او طراحی و پیاده‌سازی می‌شود.
- پس از تشریح عناصر بالا در بخش پسین به فرایند استخراج مدل و اعتبارسنجی آن می‌پردازیم.

## ۶. استخراج مدل مناسب معماری دانشگاه مجازی برای ایران

در این مرحله پس از شناسایی عناصر اصلی هر وجه در دیدگاه زمینه ای، برای اعتبارسنجی مدل معماری اطلاعاتی دانشگاه مجازی در پرسش‌نامه‌ای عناصر مدل را از نظر خبرگان در قلمرو مکانی پژوهش (ایران) مورد پرسش قرار داده‌ایم. پرسش‌نامه‌ها طبق طیف لیکرت در پنج درجه و به شکل بسته طراحی شده‌است. برای تحلیل اعتبار پرسش‌نامه از فرمول آلفای کرونباخ استفاده شده‌است. در این پژوهش مقدار آلفا برابر با  $0/85$  حاصل شد که نشان از سازگاری پرسش‌نامه دارد. برای آزمون فرضیه‌ها نیز از آزمون «تی تک» نمونه‌ای استفاده شده‌است. فرضیات پذیرفته شده و یا وجوه تأیید شده حاصل از تحلیل پرسش‌نامه‌ها چارچوب معماری اطلاعات دانشگاه مجازی را شکل می‌دهد که در این بخش عناصر آن تشریح می‌شود. نتایج حاصل از نظرسنجی خبرگان در جدول ۵ تا ۹ آورده شده‌است.

جدول ۵. نتایج آزمون‌های آماری و تحلیل عناصر پرسش‌نامه برای بُعد راه‌برد

P value	آماره	انحراف از معیار	میانگین	عامل	بُعد
	$t_j$	$S_j$	$\bar{X}_j$		
0/000	9/637	0/84166	4/3158	یادگیری منعطف در زمان	راه‌برد
0/000	6/862	0/96930	4/0789	دانشجو محور بودن آموزش	
0/000	4/447	1/09441	3/7895	ترکیبی از یادگیری الکترونیکی و چهره به چهره	
0/002	3/340	1/21425	3/6579	یادگیری منعطف در مکان	
0/013	2/607	1/05772	3/4474	مسأله محور بودن آموزش	
0/031	2/249	1/37054	3/5000	هزینه کمتر برای دانشجویان	
0/044	2/086	0/93304	3/3158	امکان بهره برداری تعداد زیادتر دانشجو از کلاس	
0/230	1/221	1/19536	3/2368	یادگیری گروهی	
0/222	-1/243	1/04385	2/7895	انعطاف پذیری آموزش نسبت به استعداد دانشجو	

جدول ۶. نتایج آزمون‌های آماری و تحلیل عناصر پرسش‌نامه برای بُعد داده

P value	آماره	انحراف از معیار	میانگین	عامل	بُعد
	$t_j$	$S_j$	$\bar{X}_j$		
0/000	6/634	0/83146	3/8947	درس پار الکترونیکی	داده
0/000	6/565	0/76601	3/8158	سوابق یادگیری	
0/000	5/444	0/77478	3/6842	اطلاع پار درسی	
0/002	3/389	0/86170	3/4737	ابر داده	
0/005	2/956	0/82329	3/3947	پرونده دانش‌جویان	
0/198	1/312	0/86541	3/1842	پرونده استادان	

جدول ۷. نتایج آزمون‌های آماری و تحلیل عناصر پرسش‌نامه برای بُعد فرایند

P value	آماره	انحراف از معیار	میانگین	عامل	بُعد
	$t_j$	$S_j$	$\bar{X}_j$		
0/000	14/549	0/64669	4/5263	فرایند دستیابی به محتوای الکترونیکی دروس و مطالعه آن‌ها	فرایند
0/000	9/698	0/78617	4/2368	ارتباط با استاد	
0/000	8/480	0/78436	4/0789	ارزش‌یابی دروس	
0/000	7/030	0/85383	3/9737	ارتباط با آموزش‌یار	
0/000	6/440	0/88169	3/9211	ارتباط دانش‌جویان با هم - ارتباط شبکه‌ای	
0/000	5/970	0/92384	3/8947	تخصیص تمرین	
0/046	2/066	1/02077	3/3421	پرداخت و نام‌نویسی الکترونیکی	
0/878	0/154	1/05233	3/0263	صدور گواهینامه پایان تحصیلی الکترونیکی	

جدول ۸. نتایج آزمون‌های آماری و تحلیل عناصر پرسش‌نامه برای بُعد زیرساخت

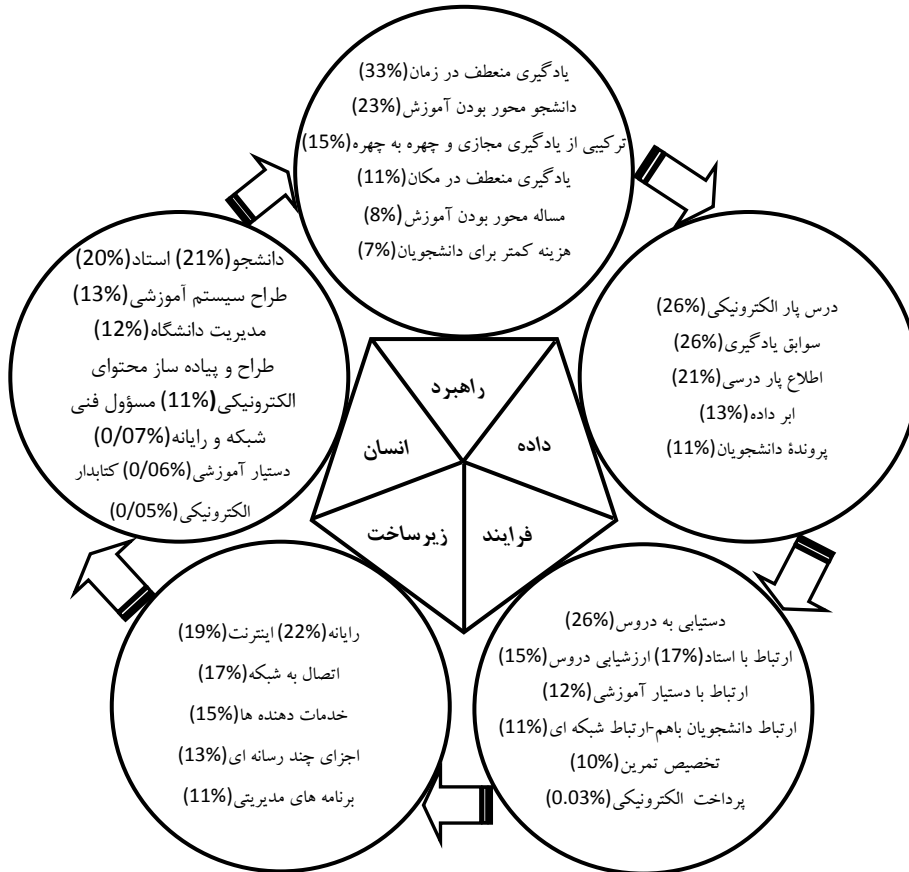
P value	آماره	انحراف از معیار	میانگین	عامل	بُعد
	$t_j$	$S_j$	$\bar{X}_j$		
0/000	12/027	0/63392	4/2368	رایانه	زیرساخت
0/000	10/295	0/81940	4/3684	شبکه اینترنت و اینترنت	
0/000	9/300	0/81983	4/2368	درگاه اتصال به شبکه	
0/000	8/029	0/78798	4/0263	کارسازها	
0/000	7/016	0/68755	4/4545	نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای	
0/000	6/034	0/94101	3/9211	برنامه‌های مدیریتی	
0/058	1/959	0/82803	3/2632	سکوی توسعه بازارهای الکترونیکی	
0/083	1/781	0/81983	2/7632	فهرستهای الکترونیکی	

جدول ۹. نتایج آزمون‌های آماری و تحلیل عناصر پرسش‌نامه برای بُعد انسان

P value	آماره	انحراف از معیار	میانگین	عامل	بُعد
	$t_j$	$S_j$	$\bar{X}_j$		
0/000	10/469	0/77478	4/3158	دانشجو	انسان
0/000	10/002	0/72987	4/1842	استاد	
0/000	6/780	0/95712	4/0526	طراح سامانه آموزشی	
0/000	6/345	0/84377	3/8684	مدیریت دانشگاه	
0/000	5/738	1/10250	4/0263	طراح و پیاده ساز محتوای الکترونیکی	
0/000	3/949	1/06809	3/6842	مسؤل فنی شبکه و رایانه	
0/004	3/081	0/12812	3/3947	آموزشیار	
0/004	3/026	0/75053	3/3684	کتابدار الکترونیکی	
0/140	1/508	1/18340	3/2895	برنامه نویس	
0/173	1/389	1/05098	3/2368	مدیر پایگاه داده	

با توجه به این جداول می توان اجزای اصلی چارچوب پیشنهادی برای دانشگاه مجازی را

مطابق شکل ۴ برشمرد:



شکل ۴. چارچوب معماری اطلاعاتی برای تحقق دانشگاه مجازی در ایران

۱-۶. راهبرد: در وجه راهبرد عناصری که مورد پذیرش خبرگان قرار گرفته اند نشانگر میزان اهمیت انعطاف در یادگیری در دانشگاه مجازی است. «یادگیری منعطف در زمان» به عنوان اولین گزینه در طراحی دوره های آموزشی در دانشگاه مجازی است. ترکیب گزینه های پذیرفته شده در این وجه نشان می دهد که یادگیری ترکیبی، به عنوان راه حل بهینه نسبت به آموزش به طور کامل الکترونیکی در ایران مطرح است و همچنان که در نتایج مشاهده می شود عامل مهم تری حتی نسبت به عنصر انعطاف پذیری در زمان ارزشیابی شده است. علاوه بر این دانشجو محور بودن، با تعریفی که در بخش های پیشین ارائه شده است، راهبرد اصلی در این وجه است و نشان می دهد طراحی این محیط باید به طور کامل مبتنی بر نیاز دانشجو و بر اساس دیدگاه تعامل با دانش باشد. می توان یافته های وجه راهبرد را در نکات زیر خلاصه نمود:



- طراحی دانشگاه مجازی باید طراحی انعطاف‌پذیر در مکان و زمان باشد و از رویکرد یادگیری ترکیبی بهره‌مند شود.
- دانشجو محور بودن یعنی طراحی و ارائه مباحث آموزشی مبتنی بر خواسته‌های دانش‌جویان از راه‌بردهای دانشگاه مجازی است.
- طراحی دوره‌های آموزشی باید با بهره‌گیری از الگوهای نوینی چون یادگیری مسأله محور و جدا از یادگیری سنتی صورت گیرد.
- اتکا بر اصل هزینه‌های کمتر آموزشی برای مؤسسه‌های آموزش عالی که در فکر تدارک دوره‌های آموزش الکترونیکی هستند می‌تواند در دراز مدت راه‌بردی مؤثر باشد.

۳-۶. پس از شناسایی عناصر وجه راه‌برد، وجه داده قرار دارد که داده‌های موجود در محیط دانشگاه مجازی را مشخص می‌کند. درس پار الکترونیکی سنگ بنای اصلی این وجه است. این وجه در یک پارچه کردن و هم‌خوانی مباحث آموزشی میان سیستم‌های گوناگون بسیار مؤثر خواهد بود. ترکیب درس پارها، سوّمین عنصر این وجه را شکل می‌دهد. هر درس پار الکترونیکی (و به تبع آن اطلاع پارهای درسی) با ابر داده‌های دیگر در سامانه یادگیری الکترونیکی توانایی شناسایی و به اشتراک گذاری دارند. پیشینه یادگیری، بر راه‌بری دانشجو و تأمین خواسته‌های آموزشی وی متناسب با مباحث گذرانده شده تأکید دارد. سوابق یادگیری مهم‌ترین عنصری است که می‌تواند مسیر به‌طور کامل مشخص شده‌ای را برای دانشجو باز کند و از این رو یکی از تفاوت‌های بارز آموزش الکترونیکی با حضوری است که در آن کمتر به پیشینه و توانمندی‌های دانشجو توجه می‌شود. پرونده دانش‌جویان شامل اطلاعات فردی و پیشینه آموزشی آنان نیز از عناصر مهم این وجه شناسایی شده‌اند.

۴-۶. فرایند: فرایندهای شناسایی شده در دانشگاه مجازی ناشی از این مطلب است که دستیابی به مطالب آموزشی باید بر اساس نیاز دانشجو باشد و ارتباط با استاد نیز برگرفته از این واقعیت است. عنصر بعدی ارزش‌یابی دروس است که یکی از چالش‌های مهم در نظام آموزش الکترونیکی است. تأکید بر طراحی شکل‌های گوناگون ارزیابی که از توانایی آزمودن واقعی یادگیرندگان برخوردار باشد در این عنصر مورد بررسی قرار می‌گیرد. ارتباط با دستیار آموزشی که در امر آموزش به استاد و دانشجو یاری می‌رساند و ارتباط دانش‌جویان از طریق شبکه از عناصر دیگر این وجه هستند. مهم‌ترین نکته در این وجه، شناسایی فرایند نام‌نویسی و پرداخت الکترونیکی به عنوان کم‌اهمیت‌ترین فرایند این وجه است که با توجه به کمبود زیرساخت‌های مناسب در ایران نشان می‌دهد که این موضوع مانع اصلی در دستیابی به دانشگاه مجازی نیست و می‌توان با کم‌اهمیت شمردن این فرایند در طراحی دانشگاه مجازی، به دیگر موارد مهم پرداخت.

۴-۶. زیوساخت: در وجه زیرساخت رایانه به عنوان مهم‌ترین عنصر و شبکه اینترنت به عنوان زیرساختی که توانایی استفاده از محیط شبکه جهانی را برای رایانه فراهم می‌سازد به عنوان دومین عنصر پذیرفته شده است. درگاه اتصال به شبکه، کارسازهای گوناگونی که خدمات اختصاصی را به دانش‌جویان ارائه می‌کنند، بایسته‌های چندرسانه‌ای و برنامه‌های مدیریتی از دیگر عناصر این وجه به شمار می‌روند. مهم‌ترین نکات در شناسایی عناصر این وجه به شرح زیر است:

- عناصر وجه زیرساخت بر این نکته تأکید دارند که ارتباط با شبکه جهانی اینترنت از نیازمندی‌های اساسی در دست‌یابی به دانشگاه مجازی است.
- طراحی مبتنی بر معماری، دانشگاه مجازی را از استفاده از برنامه‌ها و نرم‌افزارهای مدیریتی بی‌نیاز نمی‌کند و همچنان نرم‌افزارهای آماده مدیریتی محتوا و کاربران می‌تواند در برپایی دانشگاه مجازی مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۶. انسان: در این وجه دانشجو مهم‌ترین عنصر است که با مفهوم یادگیری دانشجو محور بسیار هم‌خوانی دارد. دانشجو به عنوان استفاده‌کننده از محتوای آموزشی مهم‌ترین عنصر در ساختار دانشگاه مجازی به شمار می‌رود و بر آورده ساختن نیازهای دانشجو به عنوان کاربر اصلی این محیط باید در طراحی دانشگاه مجازی لحاظ گردد. استاد و طراح سامانه آموزشی از عناصر بعدی این وجه است. این دو عنصر در سامان‌دهی مطالب آموزشی و ارائه آن به دانش‌جویان نقش اساسی دارند. مدیریت دانشگاه بر مدیریت محیط یادگیری الکترونیکی چیرگی دارد. شناسایی عنصر طراح و پیاده‌ساز محتوای الکترونیکی پس از عنصر طراح سامانه آموزشی بر این نکته تأکید دارد که طراحی محتوای آموزشی از محتوای الکترونیکی جدا است و نیازمند تخصص‌های مرتبط با هر حوزه است. مسؤول فنی شبکه و دستیار آموزشی از عناصر کم‌اهمیت‌تر در این وجه شناسایی شده است.

#### ۹. نتیجه‌گیری

در این مقاله به دنبال آن بودیم تا با تعریف یادگیری الکترونیکی به عنوان مفهومی نو در نظام آموزش عالی به چارچوبی در طراحی آن برسیم که توانایی‌های ایجاد و به روزآمدسازی چنین موجودیتی را دارا باشد. از این‌رو ابتدا با تعریف دانشگاه مجازی و بررسی چارچوب‌های گوناگون معماری اطلاعاتی به نمایی روشن از دانشگاه مجازی دست یافتیم. آنگاه با کمک گرفتن از معماری سازمانی مدلی مفهومی را که دارای پنج وجه (شامل: راهبرد، فرایند، داده، زیرساخت و انسان) و پنج دیدگاه (دامنه‌ای، زمینه‌ای، مفهومی، منطقی و فیزیکی) بود، شکل دادیم. عناصر دانشگاه مجازی در پنج وجه در نظرگاه دامنه‌ای شناسایی شد و این عناصر مورد پرسش خبرگان

در ایران قرار گرفت و بر اساس آن چارچوب معماری اطلاعاتی دانشگاه مجازی در ایران ارائه شد. این چارچوب نشان دهنده آن است که رفتن به سمت دانشگاه مجازی در ایران متکی بر شناخت دلایل (چرایی) حضور این دانشگاه است و بدون شناخت راه‌بردهای اصلی این محیط جدید، پرداختن به دیگر عناصر بیهوده به نظر می‌رسد.

علاوه بر این ملاحظه می‌شود مهم‌ترین راه‌برد ایجاد چنین محیطی توجه به انعطاف‌پذیری آموزش در زمان و دانشجو (یادگیرنده) -محور بودن آن است. این موضوع به خوبی هدف ایجاد محیط‌های یادگیری الکترونیکی را بیان می‌کند. علاوه بر این تأکید «وجه انسان» معماری اطلاعاتی بر دانشجو بیانگر آن است که اساس طراحی دانشگاه مجازی باید توجه به نیازهای دانشجو و برای رفع آن نیازها باشد. بدیهی است بر اساس چنین دیدگاهی دانشگاه مجازی، محیطی نوین برای ژرفای آموزش (مستقل از زمان و مکان آموزش) و با تأکید بر تفاوت استعداد و توانمندی‌های یادگیرندگان و (طراحی نظام آموزش متناسب با این تفاوت‌ها) است.

مهم‌ترین شگرفی این معماری آن است که عناصر اصلی مورد توجه برای ایجاد هدف‌مند دانشگاه مجازی را به‌طور مشخص برای بوم ایران نشان می‌دهد و چارچوب مناسبی را برای سیاست‌گذاران نظام آموزشی برای ایجاد و توسعه این دیدگاه جدید آموزشی ارائه می‌کند.

#### ۱۰. فهرست منابع:

- Badrul, khan. 2005. Managing E-learning strategies, information Science Publishing
- C4ISR architecture working group. 1997. C4ISR architecture framework, version 2.0, December 1997
- Cho, Peck. 2000. The Future of ME education: crisis, crossroad and choices, ASME BK 21 forum on mechanical engineering education, May 2000
- Dennis Tschritzis. 1999. Reengineering the university, Communications of the ACM, Vol. 42 ; No. 6, UC Berekly, June 1999
- Elsabe Cloete. 2001. Electronic Education System Model, Computers And Education, Vol 36
- enterprise architecture survey 2003 copyright IFEAD , available at, <http://www.enterprise-architecture.info>
- Evernden, R. 1996. The Information Framework, IBM systems journal, vol 35, NO 1, 1996
- Flora Chia, I Chang. 2002. Intelligent Assessment Of Distance learning, Informatin Sciences, Vol 140
- Francesc Solé-Parellada, Josep Coll-Bertran , Teresa Navarro-Hernández. 2001. University Design and Development, Higher Education in Europe, Volume 26, Number 3 / October 01, 2001
- Galina Georgieva; Georgi Todorov; Angel Smrikarov. 2003. A Model Of Virtual University – Some Problems During its Development ; International Conference On Computer System And Technologies
- Gerald R. Khoury , Simeon J. Simoff ; Enterprise Architecture Modeling using elastic metaphors
- John Aubrey Douglass. 2005. All globalization is local: countervailing forces and the influence on higher education market ; public policy and higher education center for studies in higher education ; UC Berekly
- Kumiko Aoki, Donna Pogroszewski. 1998. Virtual University Reference Model: A Guide To Delivering Educaton And Support Services To The Distance Learner; Online Journal Of Distance Learning Administration, Vol 1, Number3



- Larry Whitman, Katrik Ramachandran, Vikram Ketkar. 2001. A Taxonomy of living model of the enterprise; Simulation Conference
- Mark M. Lankhorst. 2004. Enterprise Architecture Modeling – The Issue Of Integration ;Advanced Engineering Informatics, Vol 18
- Rada, Roy. 2003. Understanding Virtual University; Intellect, 2003
- Reigeluth ; C.M., Khan; B.H.1994. Do instruction systems design and educational systems design really need each other ? , annual meeting of the association for educational communications and technology
- Rosenberg, M.J. 2001. E-learning: strategies for delivering knowledge in the digital age , McGraw-Hill ,
- Schekkerman;japp. 2004. How to survive in the jungle of enterprise architecture framework, Canada:Trafford
- The Chief information officer council. 1999. federal enterprise architecture framework, version 1.1 ; September 1999
- Tiffin;John, Rajasingham;Lalita. 2003. The Global Virtual University; London And New York:RoutledgeFlamer: Taylor & Francis Group
- Timothy k. Shih. 2001.Software systems for virtual university operations, ACM, Ottawa, Canada
- Zachman, J.A. 1987. A framework for information systems architecture, IBM systems journal, VOL 26, NO3

# An Information Architecture Framework for Establishing a Virtual University in Iran

**Saeed Dovalli**

MSc. Student, IT Eng.

School of Engineering, Tarbiat Modares University

**Gholam Ali Montazer\***

Associate Professor of IT Eng.

School of Engineering, Tarbiat Modares University

Information  
Sciences  
& Technology

**Abstract:** This paper reviews the concept of information architecture and presents a new conceptual model. It describes, through a framework, the necessary items for establishing a virtual university in Iran. In order to achieve to the framework, this paper includes four stages: in the first stage, the concept of virtual university and its necessary items are investigated; the second stage is a comparative study of organizational architecture frameworks for setting the conceptual model for the virtual university architecture; in the third section, the structure of items of virtual university and its conceptual model are studied and the validity is assessed by a questionnaire; Finally, in the last stage, the findings are analyzed in the format of the framework (information architecture of virtual university in Iran). The main characteristic of the final framework is a presentation of a comprehensive model for realizing virtual university including all of vital aspects and items for establishing an environment for electronic learning with attention to local considerations. The paper concludes that establishing a virtual university in Iran would be feasible in real application.

**Keywords:** E-Learning; Information architecture; Virtual University Reference Model; the Enterprise Architecture Framework of Zachman

Iranian Research Institute  
For Science and Technology

ISSN 1735-5206

eISSN 2008-5583

Indexed in LISA, SCOPUS & ISC

Vol.26 | No.2 | pp: 413-440

Winter 2011

\* Corresponding Author: [montazer@modares.ac.ir](mailto:montazer@modares.ac.ir)