

طراحی و پیاده سازی مدلی مبتنی بر سیستم برنامه ریزی منابع
سازمانی (ERP) در مراکز آموزش عالی مورد مطالعاتی دانشگاه صنعتی
ارومیه

سهراب عبدالله زاده^۱، محمد نیکوکار^۲

دانشگاه صنعتی ارومیه، گروه مهندسی صنایع، ارومیه، ایران

M.nikoukar@stu.uut.ac.ir

چکیده

امروزه این حقیقت برکسی پوشیده نیست که سیستم های مدیریت منابع سازمانی که زمینه ساز یکپارچگی در سازمانها می باشد تا چه اندازه موجب کمک به پیشرفت و تسریع در فرآیندهای سازمان ها شده است ولی تاکنون بیشتر از این متد در جهت افزایش رقابت پذیری سازمانها و کاهش هزینه ها یا افزایش سود استفاده شده و کمتر در سازمانهای غیرانتفاعی بکار گرفته شده است. لذا در این مقاله به بررسی و پیاده سازی سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی ERP در یک سازمان غیرانتفاعی با ساختاری متفاوت پرداخته شده و به منظور پیاده سازی آن یک مدل 9 لایه ای پیشنهاد گردیده که در ادامه مبحث به بررسی مدل های موجود برای ایجاد بستر معماری های مبتنی بر فناوری اطلاعات به ویژه ERP پرداخته شده و مدل پیشنهادی 9 لایه ای بر اساس مطالعات انجام شده که یک مدل ترکیبی از رویکردهای متعارف مدل سازی می باشد؛ جهت توسعه این سیستم ها در سازمان ها ارائه شده است. مدل مذکور با در نظر گرفتن رسالت اصلی این مستند برای مراکز آموزش عالی و دانشگاهی جهت پیاده سازی سیستم ERP توسعه داده شده و برای بهره برداری و دریافت نتایج حاصل از آن دانشگاه صنعتی ارومیه مورد مطالعه قرار گرفته است. در طی مطالعات انجام شده بستر اصلی سیستم ERP دانشگاهی و زیر سیستم اصلی آن که یکپارچه ساز تکنولوژیکی و کاربردی است (سیستم مدیریت کل) پیاده سازی شده و برای دریافت نتیجه یکی از زیر سیستم های کاربردی بر اساس نیاز روز دانشگاه صنعتی ارومیه بر روی بستر یکپارچه ساز توسعه داده شده است. تطبیق نتایج حاصل از این مطالعات و پیاده سازی با مراجع معتبر بیانگر موفقیت آمیز بودن مدل پیشنهادی بوده است.

واژه های کلیدی: ERP، مدل 9 لایه ای، SAP، یکپارچگی، پیاده سازی، منابع سازمان

¹ عضو هیئت علمی و مدیر گروه مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی ارومیه

² دانشجوی کارشناسی مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی ارومیه

1- مقدمه

در صحنه رقابتی امروز شاهد آن هستیم که سازمان های بزرگ تجاری استراتژی های متعددی را اتخاذ می کنند تا علاوه بر تضمین بقای خود بستر توسعه پایدار در سازمان را نیز پدید آورند که این راهبردها عمدتاً دو سویه می باشند. از یک سو در راستای تحلیل مناسب بازار در جهت کسب جایگاه صحیح و تعیین سبد صحیح برای تولید محصولات در زمان مناسب و از سوی دیگر، نگاه به چگونگی طراحی فرآیندها، تغییر در ساختار سازمانی و استفاده از شیوه و فنون برتر مدیریتی و فناورانه است. استفاده از راه حل های راهبردی مبتنی بر فناوری اطلاعات و بکارگیری یک مدیریت موفق در پیاده سازی آن پوششی برای هر دو سوی این راهبردها است.

سازمان ها بر بنیان مأموریت های تعیین شده در سند راهبردی خود اقدام به طراحی فرآیندها و ایجاد ساختار برای سازمان می کنند که معمولاً به ندرت مورد تجدیدنظر و اصلاح قرار می گیرند که دلیل آن آشنا نبودن مدیران و کارشناسان سازمان با فنون طراحی و تصحیح فرآیندهای سازمانی و مطابقت دادن فرآیندهای سازمانی با فناوری ها و سیستم های مدیریتی جدید است [1].

در همین ارتباط، نباید توان مهندسی مجدد فرآیندها را نادیده گرفت و برای انطباق بیشتر ساختار سازمانی با فرایندها نهایت بهره را از آن جست. امروزه مدیران به این نکته پی برده اند که فقط با نگرش زیربنایی و بهبود چشمگیر فرآیندها قادر اند تا معیارهای حساس امروزی در ارزیابی سازمانها همچون قیمت، کیفیت و سرعت در ارائه کالا و خدمات به مشتریان را اقماع نمایند.

در همین راستا مدیران ناگزیر اند تا با برنامه ریزی صحیح برای آینده بستر توسعه در سازمان خود را بصورت یکپارچه، جامع و مستمر و به دور از اجراهای مقطعی، جزیره ای و یا به اصطلاح حضور دایم در مدیریت بحران برای آینده فراهم نمایند که سیستم های یکپارچه مدیریت منابع سازمانی ERP یکی از مطرح ترین راه حل های راهبردی پیش روی سازمانها در نیل به این اهداف می باشد.

2- سیستم های یکپارچه مدیریت منابع سازمانی ERP

1-2-1- علل تمایل به ERP

به طور کلی شش علت عمده مدیران را بر آن می دارد تا در پی افزایش توان سازمان خود از طریق یکپارچه سازی فرایندهای سازمان با استفاده از ERP باشند که به صورت تیتروار عبارتند از:

1. سرعت بخشیدن و استاندارد نمودن فرآیندها
2. یکپارچه سازی اطلاعات عملیات
3. یکپارچه سازی اطلاعات مالی
4. یکپارچه سازی اطلاعات سفارش مشتری
5. استاندارد کردن و یکپارچه سازی اطلاعات منابع انسانی
6. ایجاد فرصت برای سازمان

2-2-2- رویکرد های متعارف در مدل سازی سازمان برای پیاده سازی ERP

تاکنون دو رویکرد اساسی برای مدل سازی سازمان ها وجود داشته است. اولی رویکرد ساختاری و دومی رویکرد فرآیندی است [2]. مدل های متفاوتی در شرکت های مختلف برای مدل سازی وجود دارد که هر کدام بر اساس یکی از این رویکردها ایجاد شده اند. در زیر دو روش مدل سازی سازمان

که اولی نماینده رویکرد ساختاری و دومی نماینده رویکرد فرآیندی هستند ارائه شده اند. سایر روش های مدل سازی در شرکت های دیگر نیز بر پایه این دو مدل شکل گرفته اند.

2-2-1- مدل دو بعدی زکمن:

اولین اقدام اساسی برای مدلسازی سازمان توسط زکمن در سال 1987 انجام شد (کازرونی و همکاران، 1381). زکمن مدل سازی سازمان را از دو بعد ارایه کرده است. بعد اول (افقی) در اجزای سازمان ریشه دارد و از نظر عوامل مورد نیاز در سازمان توسعه یافته است. بعد دوم (عمودی) ریشه در نیازمندی های سازمان از جنبه های مختلف دارد و بر اساس این نیازمندی ها ارتباط با اجزا دیده شده است [3].

در مدل ارایه شده لایه های سازمان و روش یکپارچگی آنها با هم بخوبی توضیح داده نمی شود و معمار سازمان نیاز به استنباط قوی و تجربه شخصی خوبی دارد تا بتواند بر مبنای مدل ارایه شده معماری مناسبی را برای سازمان پیشنهاد دهد.

همان طور که مشاهده می گردد این روش مدل سازی با توجه به پیشرفت های تکنولوژیکی کارایی نخواهد داشت زیرا جریان های اصلی کاری و تجاری و... در آن مشاهده نشده است.

2-2-2- مدل مرجع SAP - ERP

شرکت SAP در سال 1992 محصولی با نام R/3 مبتنی بر معماری Client / Server عرضه بازار نمود. این محصول مجموعه ای از فرایندها است که یک سازمان را تشکیل می دهند [4]. مدل مرجع این SAP بعنوان اطلس محصولات شرکت به مانند R/3 می باشد. مدل مرجع شرکت SAP برای پیاده سازی محصولات ERP خود شامل مجموعه ای از فرآیندهای تجاری است که تمام عملیات موجود در سازمان را توصیف می نماید [4]. تاکید این مدل بر روی چهار جز اصلی آن است :

- واژه نامه داده
- اشیای تجاری
- انبار اطلاعاتی
- قالب کار

برای پیاده سازی این بخش از مدل، SAP از دو تکنولوژی استفاده می نماید که عبارتند از :

1. مولفه های تجاری : این تکنولوژی عملکرد تجاری را در درون یک محفظه و بصورت کاملا اختصاصی در یک سری واسطه های ثابت ایجاد می کند.
2. تکنولوژی جامعیت : توسط جریان های کار تجاری ، مولفه های تجاری را یکپارچه می نمایند.

همانطور که مشاهده می گردد در این مدل از ابتدا هیچ توجهی به مکان فرآیند در ساختار سازمانی نمی شود و تنها در انتها بر اساس نتایج حاصل از مطالعات و بررسی های قالب کار تجاری فرآیندها مکان یابی می گردند (مرتضی خجسته پور، 1385).

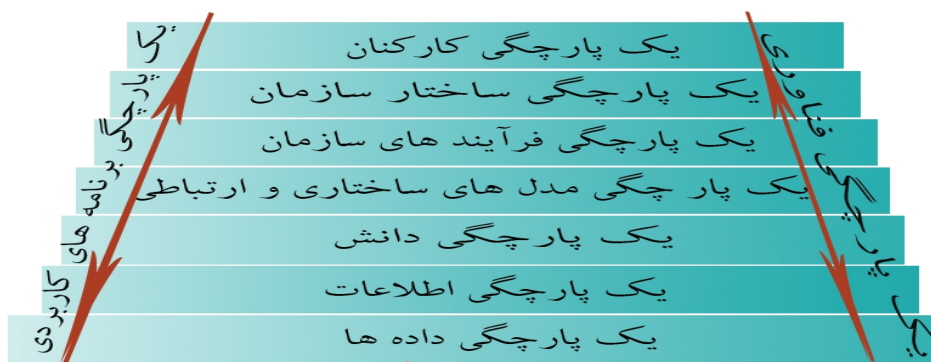
3-2- مشکلات موجود در پیاده سازی مدل های ساختاری و فرآیندی

بر اساس مطالب پیشین می توان پی برد که هر دو رویکرد دارای معایب و مزایای ویژه خود بوده و در نهایت در هنگام پیاده سازی ناچار به سراغ هم رفته اند [5]. بدین معنی که نمی توان مدل ساختاری ارائه نمود که در نهایت برای پیاده سازی آن از فرآیندها صرف نظر کرد و یا مدل فرآیندی ارائه نمود که در نهایت از ارتباط ساختاری فرآیندها با سازمان و فرآیندهای دیگر صرف نظر کرد. این گونه مدل سازی ها همانطور که در سازمان های امروزی می بینیم، موجب پدید آمدن جزایر کاری مختلفی شده که این امر خود موجب کاهش کارایی سازمانها شده است.

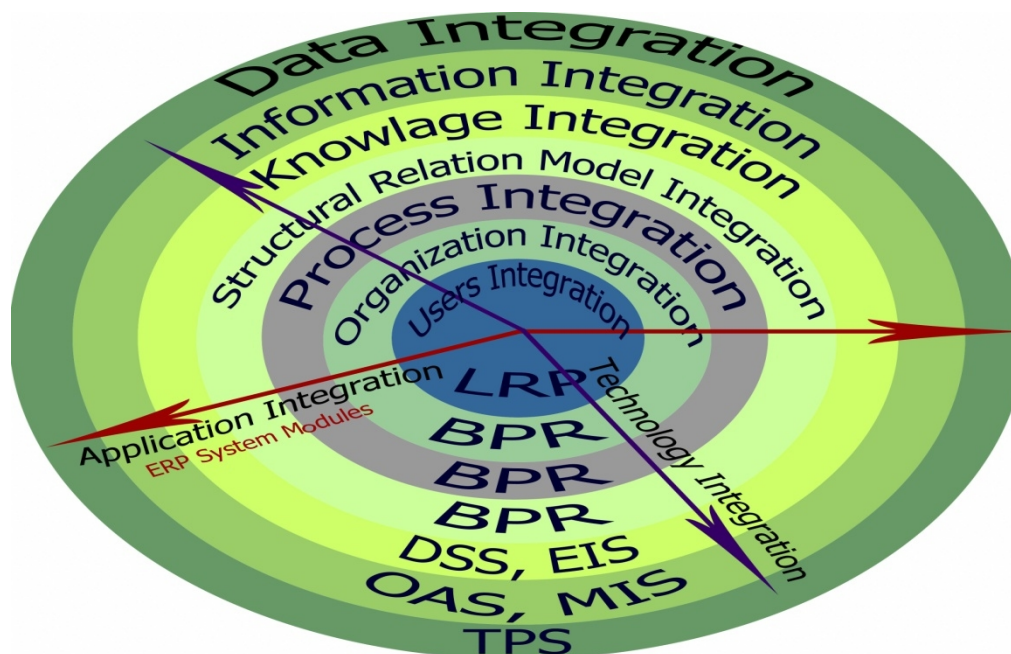
3- طرح مدل پیشنهادی و مبانی پیاده سازی آن

3-1- مدل پیشنهادی برای پیاده سازی ERP

راه حل ارائه شده در این مقاله به منظور حل مشکلات فوق، دیدن فرآیندها و ساختار سازمان در کنار هم به هنگام مدل سازی و پیاده سازی سیستم های یکپارچه به مانند ERP است. لذا بر اساس مطالعات صورت گرفته، مدلی 9 لایه ارائه شده است. این مدل با در نظر گرفتن مزایای مدل های دیگر سعی در برقراری ارتباط ساختاری بین فرآیندهای سازمان، از همان ابتدای توسعه ERP دارد. طراحی مدل به شکلی است که با پیاده سازی هر کدام از لایه ها یک مرحله از یکپارچگی در سازمان ایجاد می گردد و در نهایت با پیاده سازی هر 9 لایه سازمان به صورت کامل یکپارچه می گردد. (شکل 3-1 و شکل 3-2)



شکل 3-1 مدل پیشنهادی نه لایه ای



شکل ۲-۳ مدل پیشنهادی ۹ لایه و اقداماتی که برای پیاده سازی بایستی در هر لایه صورت پذیرد

3-1-1- لایه یکپارچگی داده

استفاده از پایگاه داده های مشترک و پرهیز از افزونگی در داده که زیربنایی ترین لایه یکپارچگی در سازمان محسوب می شود امری ضروری است.

همان طور که در شکل 2-3 مشاهده می گردد. این لایه تمامی دانشگاه را شامل می گردد زیرا در لایه تمامی تراکنش های دانشگاه داده یک عنصر همیشه حاضر می باشد. گرد آوری داده ها با امکانات سنتی کاری بس طاقت فرسا و زمان بر و پر از خطاهای انسانی و . . . است. لذا به این منظور از سیستم های پردازش تراکنش (Transaction Process System [TPS]) در سازمان استفاده می گردد [6]. این سیستم ها نوعی از سیستم های اطلاعاتی بوده و از خصوصیات اصلی این سیستم ها می توان به داشتن ماهیت روتین، داشتن داده و اطلاعات حجیم و دارای جزئیات و عدم نیاز به تصمیم گیری های مدیریتی در حین کار با سیستم اشاره کرد. انتخاب TPS مناسب و هماهنگ با اجزای سازمانی دانشگاه از مهمترین نکات پیاده سازی ERP می باشد زیرا تمامی اقدامات صورت پذیرفته در دانشگاه بر پایه اطلاعات ورودی این سیستم انجام می پذیرد.

3-2-1- یکپارچگی اطلاعات

قوانین این لایه به منظور اطمینان از توسعه اطلاعات و طراحی روند پردازش داده های سازمان به صورتی است که نتایج بدست آمده (اطلاعات) با یکدیگر متوازن، هماهنگ و مکمل یکدیگر باشند. همانطور که در شکل 2-3 نیز قابل مشاهده است. برای برقراری یکپارچگی در این لایه به سراغ سیستم های اطلاعاتی از قبیل ¹MIS, ²KWS, ³AOS می رویم. زیرا در این سطح یکپارچه سازی با اطلاعاتی مواجه هستیم که بایستی از پردازش داده های محیط به دست آوریم. در این لایه بیشتر

¹Management Information System

²Knowledge Work Systems

³Office Automation System

سیستم هایی مد نظر است که مدیران واحد های مختلف دانشگاه که بیشتر مدیران میانی محسوب می گردند با آنها سر و کار دارند.

3-1-3- لایه یکپارچگی دانش

در این لایه قوانین مشابه لایه یکپارچگی اطلاعات حاکم است. با این تفاوت که برای پردازش بجای داده از اطلاعات استفاده می شود. توجه به این نکته کاملاً ضروری است که به منظور اجرای یک پروژه فناوری اطلاعات موفق در یک سازمان ضروری است تا به دانش لایه های انسانی و تأثیر آن در اجرای درست فرآیندها توجه کرد. بنابراین در بحث یکپارچگی دانش نگاه اصلی به کارکنان دانش مداری است که دانش خود را در بطن فرآیند بکار می گیرند و یا در شکل گیری فرآیندها نقش اساسی ایفا می کنند و خروجی کار خود را از سیستم های دانش و اطلاعات مدیریت به سیستم های پیشرفته تری جهت پردازش و باری در امر تصمیم گیری مدیران ارشد سازمان انتقال می دهند. سایر سامانه ها و سیستم های اطلاعاتی غالباً به صورت سیستم های اطلاعاتی تصمیم یار مدیریت¹ و یا سیستم های اطلاعاتی پشتیبان عملیات استراتژیک² می باشند.

3-1-4- یکپارچگی مدل های ساختاری / ارتباطی سازمان

این لایه از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است زیرا این لایه بر روی لایه های فرآیند، ساختار و کارکنان تأثیر فراوان خواهد گذاشت. و می بایست با فناوری های روز منطبق گردد. زیرا بیشتر منابع و زمان های به هدر رفته و یا سردرگمی ها به علت روشن نبودن ساختار ارتباطی درون سازمانی و حتی در برخی موارد سردرگمی ارتباط با برون سازمان است [7]. در ادامه مبحثی به نام مهندسی مجدد ارائه می گردد که برای ایجاد یکپارچگی در این لایه و دو لایه بعدی منطبق با فناوری های روز در این مدل به کار بسته می شود.

پنجمین لایه را یکپارچگی فرآیند می سازد. با توجه به مدلی که از سازمان در لایه قبلی بدست آمده است، فرآیندها در مدل ها طراحی و سپس فرآیندهای مرتبط کننده مدل ها به عنوان مثال فرآیند جاری ارائه خدمت تا تدارکات طراحی می شود.

ششمین لایه یکپارچگی را ساختار سازمان تشکیل می دهد. ساختار سازمان و طراحی معماری آن می بایست یکپارچگی خود را با پنج لایه قبل حفظ کند و مرزبندی واحدهای سازمانی، تخریب کننده یا کند کننده حرکت فرآیند نباشد. قوانین و استانداردهای تدوین شده برای واحدها فقط باید بر انجام با کیفیت فرآیند متمرکز شود تا اطمینان حاصل شود که خروجی فرآیند همان نیاز مشتری خواهد بود [8].

همان طور که پیش تر نیز اشاره شد متد مهندسی مجدد فرآیندها (BPR³) برای پیاده سازی یکپارچگی در سه لایه چهارم، پنجم و ششم ارائه می گردد. در ادامه مطلب چگونگی پیاده سازی مهندسی مجدد در این لایه ها بیان شده است.

¹Decision Support System(DSS)

²Executive Support System(Information System)

³ مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار (Business Process Reengineering)

3-1-5- یکپارچگی کارکنان

در این لایه کارکنان و اشخاص حقیقی درگیر در سیستم، برای ارایه یک طرح یکپارچه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. تعامل اشخاص در سازمان و طراحی حضور آنان در انجام فرآیندها با توجه به طراحی گردش داده و اطلاعات به منظور پشتیبانی انجام فعالیت‌های مورد نیاز سازمان نیاز به یکپارچگی سه لایه قبل با لایه کارکنان دارد.

لایه هفتم یعنی کارکنان یا همان فرهنگ سازمانی یکپارچه با سامانه‌ها، جهت بستر سازی یکپارچگی از سیستم‌های نوین می‌باشد. در این رابطه به شرح و توصیف برنامه ریزی نیازهای آموزشی و یا همان (LRP)¹ می‌پردازیم تا این مقوله مهم در پیاده‌سازی و توفیق سیستم‌های نوین که فراموشی آن موجب شکست پروژه‌های بزرگ فناوری اطلاعات می‌باشد به دست فراموشی سپرده نشود.

3-1-6- یکپارچگی در لایه فناوری

هشتمین لایه مورد نظر برای طراحی یکپارچگی در سازمان را لایه فناوری و در حقیقت انتخاب مناسب، هماهنگ و یکپارچه ابزار فناوری اطلاعات و استراتژی‌های فناوری اطلاعات همسو تشکیل می‌دهد. همانطور که در شکل 3-2 مشاهده می‌گردد این لایه یکپارچه بایستی در تمامی لایه‌های دیگر مد نظر قرار گیرد؛ لذا با فلش‌هایی این امر نشان داده شده‌اند. گاهی دیده می‌شود که مرحله مهمی از یک فرآیند با ارزش در سازمان نیاز به استفاده از اجزای فناوری خاصه مانند استفاده از یک رایانه یا تجهیزاتی مشابه آن داشته باشد. اگر نوع پردازش، سرعت مورد نیاز، اهمیت انجام کار و امنیت آن با اجزای فناوری طراحی شده هماهنگ، متناسب و هم‌سو نباشد، یکپارچگی در لایه فناوری مورد خدشه قرار خواهد گرفت. به عنوان مثال در فاز پیاده‌سازی ماژول‌ها، یعنی در یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی بایستی Platform خود را از میان Windows یا Linux و یا هر سیستم عامل دیگری انتخاب کرد. و اگر یک مرحله پایین‌تر به این موضوع نگریسته شود؛ انتخاب نوع زبان برنامه‌نویسی و حتی فریم‌ورک سیستم عامل و همچنین سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها و پروتکل‌ها و در نهایت در دل هر کدام بیان دلایل انتخاب بیان شود؛ تا در توسعه‌های بعدی نقشه راه مناسبی باشد. این مسئله در انتخاب نوع فناوری سخت‌افزاری به ویژه نمود بیشتری می‌یابد و سازگاری فناوری سخت‌افزار در تمامی لایه‌ها بایستی در نظر گرفته شود.

3-1-7- یکپارچگی در لایه‌های کاربردی

لایه برنامه‌های کاربردی به عنوان نهمین لایه باید با تمام لایه‌های یکپارچگی که قبل‌تر بیان شد برای پشتیبانی کامل و ارایه خدمات به پرسنل بخصوص هدایت در انجام فرآیندها انطباق داشته باشد. مدل‌سازی سازمان با توجه به 9 لایه یکپارچگی از اهمیت خاصی برخوردار است و طوری طراحی شده که بستر اجرایی برای استراتژی سازمان را مهیا سازد. اجزای لایه‌های یکپارچگی فقط در صورتی به اجرا درمی‌آید که مدل بخش‌های سازمان بدست آمده باشد.

¹ برنامه ریزی نیازهای آموزشی (Learning Requirements Planning)

مدل سازمان از جهات مختلف تهیه و سپس چگونگی انجام فرآیندها در مدل بدست خواهند آمد. یک مدل سازی کامل و همه جانبه می بایست انجام شود تا قابلیت تعریف تمام فرآیندها در آن وجود داشته باشد.

در مورد یکپارچه سازی برنامه های کاربردی نیز می توان به ماژول ها و کامپننت هایی اشاره نمود که در لایه Application در اختیار کاربران قرار می گیرند. ماژول ها و کامپننت های یکپارچه ساز که در مدل پیشنهادی برای دانشگاه صنعتی ارومیه طراحی شده اند در ادامه معرفی می شوند.

3-2- ماژول ها و کامپننت های مدل پیشنهادی

ماژول ها و کامپننت های مدل 9 لایه پیشنهادی در واقع برای پیاده سازی یکپارچگی لایه برنامه های کاربردی می باشد. ولی به علت اهمیت و گستردگی آنها در کل لایه ها، بخش جداگانه ای در این فصل برایشان اختصاص داده شده است.

با توجه به نوع فعالیت، توزیع جغرافیایی، بزرگی و پیچیدگی سازمانی که قرار است سیستم ERP در آن پیاده سازی گردد، زیر سیستم های ERP تعیین می شود. البته در طراحی ماژول های ERP، سه مبحث مهم بایستی مد نظر قرار داده شوند که عبارتند از: 1- مدیریت زنجیره تأمین 2- مباحث تجارت الکترونیکی (نظیر دولت الکترونیکی و...) 3- مدیریت ارتباط با مخاطب و سپس با توجه به نیاز های سازمان، عملیات انطباق (Customizing) صورت گرفته و سپس آموزش و پیاده سازی انجام می شود [9]. بر اساس مطالعات انجام شده برای مدل ارائه شده یک ERP دانشگاهی با هفت گروه مخاطب عمده در نظر گرفته شده است که از این سیستم بهره می جویند. این مخاطبان عبارتند از:

- دانشجویان
- اساتید
- محققان
- دانشگاه ها و سازمان های دیگر
- کارمندان
- پیمانکاران
- مدیر کل سیستم

بر اساس مدل ارائه شده مجموعه ERP دانشگاه صنعتی ارومیه به زیر مجموعه های ذیل تقسیم می گردد؛ البته این تقسیم بندی مطلق نیست و می تواند در دانشگاه های مختلف به تناسب نوع و وسعت فعالیت هایی که در حال انجام است کم و زیاد گردد:

- مجموعه سیستم های مدیریت کل ERP (Administration level)
 - × مجموعه اطلاعات زیرساختاری دانشگاه
 - × زیر سیستم های اطلاعات فنی خدمات و کیفیت سنجی سیستم ERP
- مجموعه زیر سیستم های مدیریت پروژه های برون سپاری شده دانشگاه
 - × مجموعه زیر سیستم اطلاعات پایه پروژه ها و ساختار زیر پروژه ها
- مجموعه زیر سیستم های مدیریت خدمات
- مجموعه زیر سیستم های مدیریت لجستیک و تدارکات (زیر سیستم لجستیک)
 - × مجموعه زیر سیستم های اطلاعات پایه لجستیک و تدارکات

- مجموعه زیر سیستم های مالی
 - × مجموعه اطلاعات پایه مالی
- مجموعه زیر سیستم های مدیریت منابع انسانی
 - × مجموعه اطلاعات پایه منابع انسانی
- مجموعه زیر سیستم های مدیریت پژوهشی
 - × مجموعه اطلاعات پایه سیستم امور پژوهشی
- مجموعه زیر سیستم های مدیریت آموزشی
 - × مجموعه اطلاعات پایه سیستم امور آموزشی
- مجموعه زیر سیستم های دانشجویی
 - × مجموعه اطلاعات پایه سیستم امور دانشجویی
- مجموعه زیر سیستم های امور تربیت بدنی
 - × مجموعه اطلاعات پایه سیستم تربیت بدنی
- مجموعه زیر سیستم های امور فرهنگی
 - × مجموعه اطلاعات پایه سیستم فرهنگی
- مجموعه زیر سیستم های روابط عمومی و امور بین الملل

لازم به ذکر است این ماژول ها بر اساس مطالعات انجام شده به صورت انطباق پذیر با دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی طراحی شده اند. ولی با توجه به اینکه دانشگاه صنعتی ارومیه مورد مطالعه این تحقیق می باشد لذا در طراحی آنها بیشتر انطباق با این دانشگاه مد نظر قرار گرفته است.

3-3- کد گذاری در مدل پیشنهادی

3-3-1- پروس ها و ماژول های سیستم

در سیستم های بر پایه فناوری اطلاعات استفاده از کدگذاری برای دسترسی سریع و ایندکسینگ از روش های مناسب شناسایی می باشد. چه بسا با این روش بسیاری از مشکلات سیستم سریعتر کشف می گردد. از دیگر مزایای کدگذاری کمک به قابلیت توسعه سیستم است.

لذا در مدل پیشنهادی کد های در نظر گرفته شده برای پروس ها یک عدد 10 رقمی با قسمت های 2 رقمی است. به عبارتی با پایین رفتن هر لایه یک قسمت دو رقمی به کد پروس افزوده می گردد. برای مثال پروس زیر سیستم آموزشی دارای کد 1,8,0,0,0 است در حالی که پروس ورود اطلاعات درس در زیر سیستم آموزش دارای کد 1,8,3,4,2 می باشد. این کد نشان دهنده مکان پروس، همچنین ارتباطات پروس با پروس های بالا سری، هم نیاز، پیشنیاز و پس نیاز است. البته سیستم کدینگ بایستی داینامیک باشد تا در صورت ایجاد پروسی در لایه پایین تر یک قسمت دو رقمی به کد پروس دست بالاتر بیفزاید و شماره دهی را ادامه دهد.

3-3-2- دانشجویان

در شماره گذاری کد دانشجویان بایستی از ترکیبات معنی دار استفاده شود. به این شکل که این عدد با افزایش تعداد رشته ها و دانشجویان بایستی منطبق شده و نشان دهنده برخی از اطلاعات باشد. لذا در کدینگ دانشجویان از یک عدد 13 رقمی استفاده می شود.

AAABBBCCEFFGG

شکل ۳-۳ بخش های مختلف کد دانشجویی در ERP دانشگاهی

همانطور که از شکل 3-3 مشخص است کد دانشجویی از 7 قسمت مختلف تشکیل شده است. در بخش A سه رقم موجود است که شامل سال و نیمسال ورود دانشجو هستند. در بخش B سه رقم موجود است که نشان دهنده رشته دانشجو می باشد. در قسمت C گرایش دانشجو، در قسمت D نوع پذیرش از نظر روزانه، شبانه و فراگیر، در بخش E مقطع دانشجو، در بخش F جنسیت و در نهایت بخش G نشان دهنده ردیف دانشجو می باشند.

3-3-3- کارکنان

در شماره گذاری کد کارکنان نیز می بایست از ترکیبات معنی دار استفاده می شود به این شکل که این عدد با افزایش تعداد تخصص ها و کارکنان بایستی منطبق شود. لذا در این نوع کدینگ از یک عدد 13 رقمی استفاده می شود. در کدینگ کارمندان از یک عدد 10 رقمی با سه قسمت معنی دار استفاده می گردد. قسمت اول شامل 2 رقم برای سال ورود، قسمت دوم شامل 1 رقم برای نوع کارمند، قسمت سوم شامل 3 رقم برای نشانگر تخصص و در نهایت 4 رقم آخر برای ردیف کارمند دانشگاه به کار می رود.

3-3-4- اموال و اقلام

این کد ترکیبی از دو قسمت اصلی است اولی کد خود اموال و دومی کد یکی از موارد کاربر، پروسس و پروژه ای که اموال در اختیار اوست. لذا کدی 18 رقمی ایجاد می گردد که قسمت اول آن با 8 عدد صفر یعنی "00000000" شروع می گردد.

3-3-5- تخصص ها

از سه رقم برای کد دهی به تخصص ها بهره گرفته می شود. به علت اینکه این کد بیشتر به صورت داخل داده ای بکاربرده می شود طبقه بندی آن به صورت افزایشی در شماره ردیف می باشد.

4- پیاده سازی مدل پیشنهادی

4-1- طبقه بندی و کدینگ

در کدینگ همانند روش کد گذاری در مدل پیشنهادی عمل می گردد.

4-2- روش مرحله ای در استقرار و پیاده سازی

این روش برای سازمان های کوچک کاربرد بیشتری دارد. در این روش به علت رشد تدریجی ERP، مقاومت سازمانی کاهش خواهد یافت. در این روش تکیه بر اجزا یا زیر سیستم های ERP است. به طور نمونه تیم پیاده سازی با مشورت مدیران ارشد سازمان تشخیص می دهد که در ابتدا چه مجموعه هایی فعال شود [10]. با وجود داشتن مزایای متعددی که انتخاب این روش برای پیاده

سازی دارد یک اشکال بنیادی را نیز داراست و آن درگیر شدن حداقل شمار کارکنان سازمان می باشد.

مجموعه انتخابی اولیه برای پیاده سازی مربوط به بخش روابط عمومی و بین الملل دانشگاه می باشد. اول اینکه بیشترین نیاز دانشگاه صنعتی ارومیه به لحاظ تازه تأسیس بودن معرفی این دانشگاه در عرصه های مختلف علمی و پژوهشی متمرکز شده است. لذا راه اندازی سیستم روابط عمومی الکترونیک در کنار سنتی از برنامه های استراتژیک این دانشگاه می باشد. دوم اینکه کارکنان این بخش از سطح تحصیلی و آموزشی بالاتری برخوردارند. بنابر دلایل فوق و با توجه به اینکه با پیاده سازی این بخش از سیستم ERP کمترین خلأ در کار اجرایی دانشگاه به هنگام ترم تحصیلی اتفاق خواهد افتاد، اداره روابط عمومی و امور بین الملل اولین مرحله پیاده سازی خواهد بود.

3-4- آموزش کارکنان دانشگاه

لایه یکپارچه سازی فرهنگ و کارکنان سازمان با سیستم ERP طی مراحل آموزش شکل می یابد. بر اساس مدل ارائه شده طرح آموزش کارکنان در 3 مرحله انجام می پذیرد [11].

1. قبل از شروع به تحلیل و پیاده سازی
2. هنگام تحلیل و پیاده سازی
3. بعد از پیاده سازی و استقرار سیستم

4-4- انتخاب سیستم های اطلاعاتی

مراکز کاربرد هر یک از انواع سیستم های اطلاعاتی دانشگاه بر اساس مطالعات انجام شده عبارتند از: MIS, OAS, TPS و ESS, DSS که باتوجه به بررسی های انجام شده اداره روابط عمومی بیشتر از سیستم های اطلاعاتی نوع MIS, OAS, TPS بهره می گیرد. به علاوه ویژگی که روابط عمومی و سیستم های اطلاعاتی آن دارند گزارش دهی و ورود اطلاعات دو سوبه از دانشگاه به مخاطبان و هم مخاطبان به دانشگاه است. لذا بایستی توجه گردد که به علت یکپارچگی سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی بر اساس این مدل ابتدا سیستم مدیریت کل که در واقع رکن اصلی برای یکپارچگی است پیاده سازی می گردد و ماژول های روابط عمومی بر روی آن نصب می گردند. در ضمن شایان ذکر است سایر ماژول ها و زیر سیستم ها پس از طراحی بر روی سیستم ERP توسط زیر سیستم مدیریت کل نصب می گردد. این نکته بیانگر این است که کل سیستم و زیر سیستم های آن (فرآیندها) در یک ساختار بوده و جدا از هم و به تبع آن خارج از لایه یکپارچگی فناوری و لایه یکپارچگی کاربردی نمی باشد.

4-7- یکپارچگی تکنولوژی

انتخاب مناسب، هماهنگ و یکپارچه ابزار فناوری اطلاعات و استراتژی های فناوری اطلاعات همسو، یکپارچگی این لایه را تشکیل می دهد [12]. همانطور که در شکل 2-3 مشاهده می گردد این لایه یکپارچگی بایستی در تمامی لایه های دیگر مد نظر قرار گیرد. بنابراین به منظور جلوگیری از خدشه دار شدن یکپارچگی لایه فناوری موارد زیر مدنظر گرفت:

- در امر تجهیز بستر شبکه دانشگاه از پروتکل های هماهنگ، سیستم آدرس دهی مشخص (IP دهی به روش دستی)، در صورت امکان تجهیزات با برند یکسان، در بخش های شبکه سیمی و بی سیم استفاده گردد. (در پیاده سازی ERP، توصیه می گردد از سویچ و روترهای ساخت شرکت سیسکو و کابل شبکه CAT6 استفاده گردد).
- استفاده از سیستم عامل LINUX در سرورهای شبکه دانشگاه بر پایه ویندوز و تکنولوژی های نرم افزاری شبکه شرکت مایکرو سافت در کاربران.
- استفاده از بستر نرم افزارهای وب سرور آپاچی و پیشبینی تکنولوژی WAMP برای نرم افزار های بر پایه LINUX در بخش های کاربری مورد نیاز بر اساس پروتکل های استاندارد این تکنولوژی ها. دقت شود بکار گیری تکنولوژی LAMP باعث نا هماهنگی با کاربران ویندوزی نگردد.
- در بستر نرم افزاری با توجه به رعایت پروتکل ها در برقراری ارتباطات و انتقال بیت های داده، یکپارچگی تکنولوژی حفظ می گردد.
- استفاده از زبان برنامه نویسی و سیستم های مدیریت پایگاه داده یکسان یا فریم ورک ها، پلت فرم ها، پروتکل ها و کانکتور های هماهنگ در پیاده سازی برنامه های کاربردی.

در پیاده سازی کل سیستم و به جهت کاهش هزینه های ایجاد بستر ارتباطی بخش های مختلف، سیستم از طریق اینترنت فعالیت خواهد نمود. لذا در پیاده سازی از زبان نرم افزاری PHP با سیستم مدیریت پایگاه داده MySQL تحت استانداردهای زبان ساخت یافته SQL در سطح پایگاه داده استفاده می گردد. همچنین جهت کاهش بیشتر هزینه های پیاده سازی، بهره گیری از سیستم های Open Source و اعمال تغییرات هماهنگ کننده در کد آنها یکی از نقاط قوت توصیه شده در پیاده سازی این سیستم است. دلیل این انتخاب در پیاده سازی به این سبب می باشد که بیشتر برنامه های متن باز رایگان هستند و یا جهت کاربری در دانشگاه ها قیمت بسیار پایینی دارند.

4-8- یکنواختی لایه بر نامه های کاربردی

همان طور که در مدل پیشنهادی ارائه شده مشاهده می گردد این یکنواختی بایستی بر لایه های دیگر گسترده شده باشد [13]. به عبارتی ماژول های این لایه یکنواختی می بایست عام برای لایه های دیگر یکنواختی باشد. لذا بر اساس مدل ارائه شده زیر سیستم های موجود بایستی با رعایت اصول یکنواختی در مدل پیاده سازی گردند.

4-8-1- پیاده سازی نرم افزار بخش روابط عمومی و امور بین الملل

در پیاده سازی ماژول های لایه کاربردی، می توان از فرایندهای مختلف مهندسی نرم افزار استفاده نمود. اما روش توصیه شده متدهای RUP و CBD می باشند. تیم توسعه نرم افزار در انتخاب هر یک از دو فرآیند نرم افزاری دارای اختیار می باشد ولی استفاده از یک روش ترکیبی بیشتر حائز اهمیت می باشد.

هر نرم افزاری از دو مجموعه اساسی تشکیل می گردد که اولی Application و دومی پایگاه داده آن است [14]. در پیاده سازی نرم افزار یعنی مجموعه اول همانطور که اشاره شد از زبان برنامه نویسی PHP و در پیاده سازی پایگاه داده نیز از MySQL استفاده می شود.

5- نتیجه گیری و پیشنهادها

در این تحقیق ابزار فناوری به طور عام و سیستم ERP به طور خاص معرفی گردیده اند. سیستم های ERP با داشتن پتانسیل هایی که فناوری اطلاعات در اختیار آن قرار داده به مانند چتری بر روی زنجیره تأمین سازمان ها گسترده شده و موجب توانمند سازی مدیریت زنجیره تأمین در سازمان ها می گردد. ERP از بالاترین سطوح زنجیره تأمین تا لحظه تحویل محصول (خدمات) به مشتری بر زنجیره تأمین نظارت داشته و موجبات یکپارچگی حلقه های این زنجیره را فراهم می نماید. برای داشتن یک سیستم برنامه ریزی منابع سازمان (ERP) توانمند طراحی و مدل سازی دقیق سازمان جهت پیاده سازی ERP مهمترین نکته می باشد. روش های مدل سازی بسیاری از سوی شرکت های بزرگ ارائه شده که دو رویکرد مجزا (ساختاری، فرآیندی) در آنها قابل مشاهده است. داشتن هر یک از این دیدگاه ها در طراحی این سیستم ها لازم است ولی کافی نیست. تشکیل بسیاری از جزایر کاری که مشکلات بسیاری در ارتباط دهی آنها وجود دارد نتیجه مجزا اندیشیدن در مورد رویکرد مدل سازی از جهت ساختاری و فرآیندی است. در طی این تحقیق رویکردی ترکیبی ارائه شد که در عین نگرش ساختاری شامل نگرش فرآیندی است. در نتیجه این رویکرد، مشکلاتی به مانند جزیره ای بودن سیستم ها حل شده و ارتباطات شفاف شده و کل سیستم و زنجیره یکپارچه می گردد.

در رویکرد پیشنهادی ابتدا بستری یکپارچه ساز با استاندارد و پروتکل های مربوط به آن در زنجیره تأمین با عنوان سیستم مدیریت کل ERP گسترده شده و سایر زیر سیستم ها و ماژول ها بر روی این بستر نصب می گردد.

در طی پیاده سازی سیستم ERP با روش مدل پیشنهادی و پس از آن در دانشگاه صنعتی ارومیه، بستر و نمونه ماژول های ارائه شده در طی مراحل تست، نتایج مورد نظر را کسب نموده اند. بر اساس موفقیت های حاصل و با موافقت مدیریت وب دانشگاه صنعتی ارومیه این سیستم بر روی سرور وب این دانشگاه نصب شده و به بهره برداری خواهد رسید.

6- توصیه ها و زمینه تحقیقات آتی

ارتباط ERP با سیستم CRM از چالش های بسیاری از سازمان های مشتری مدار و پیشرو در صنعت جهانی می باشد. لذا سیستم هایی تحت عنوان هوش کسب و کار (BI) پدید آمده اند که علاوه بر پوشش محدوده خدمت ERP یک CRM درونی نیز دارند. در واقع BI شامل دو سیستم CRM و ERP می باشد و این در حقیقت همان زنجیره تأمین یکپارچه است. در نتیجه پیشنهاد موجود برای تحقیقات بعدی در زمینه سیستم های یکپارچه بر اساس مطالعات انجام شده این است که ساختار و معماری سیستم BI با توجه به نو پا بودن این معماری مورد توجه پژوهشگران علاقمند جهت دستیابی به نتایج علمی جدید در این مقوله قرار گیرد.

References

- [1] Helmut Klaus, Michael Rosemann and Guy G. Gable, What is ERP?, Information Systems Frontiers 2:2, 141-162, 2000
- [2] **Elisabeth J. Umble, Ronald R. Haft and M. Michael Umble**, Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors, European Journal of Operational Research Volume 146, Issue 2, 16 April 2003, Pages 241-257
- [3] **Ike C. Ehie and Mogens Madsen**, Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation, Computers in Industry Volume 56, Issue 6, August 2005, Pages 545-557
- [4] Neil A. Morton, Qing Hu, Implications of the fit between organizational structure and ERP: A structural contingency theory perspective, International Journal of Information Management 28 (2008) 391-402
- [5] **S.C. Lenny Koh and Sameh M. Saad**, Managing uncertainty in ERP -controlled manufacturing environments in SMEs, International Journal of Production Economics Volume 101, Issue 1, May 2006, Pages 109-127
- [6] **Shih-Wen Chien, Changya Hu, Kai Reimers and Jeun-Sheng Lin**, The influence of centrifugal and centripetal forces on ERP project success in small and medium-sized enterprises in China and Taiwan, International Journal of Production Economics Volume 107, Issue 2, June 2007, Pages 380-396
- [7] V. Botta-Genoulaz a,*, P.-A. Millet a, B. Grabot, A survey on the recent research literature on ERP systems, Computers in Industry 56 (2005) 510-522
- [8] Amin Hakim and Hamid Hakim, A practical model on controlling the ERP implementation risks, Information Systems Article in Press, Uncorrected Proof
- [9] Chandrashekhar Chiplunkar, S. G. Deshmukh and R. Chattopadhyay, Application of principles of event related open systems to business process reengineering, Computers & Industrial Engineering Volume 45, Issue 3, October 2003, Pages 347-374
- [10] **Suprateek Sarker and Allen S. Lee**, Using a case study to test the role of three key social enablers in ERP implementation, Information & Management Volume 40, Issue 8, September 2003, Pages 813-829
- [11] **Yahaya Yusuf, Angappa Gunasekaran and Canglin Wu**, Implementation of enterprise resource planning in China, Technovation Volume 26, Issue 12, December 2006, Pages 1324-1336
- [12] Eric T.G. Wang and Jessica H.F. Chen, Effects of internal support and consultant quality on the consulting process and ERP system quality, Decision Support Systems Volume 42, Issue 2, November 2006, Pages 1029-1041
- [13] Toni M. Somers and Klara G. Nelson, A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle, Information & Management Volume 41, Issue 3, January 2004, Pages 257-278
- [14] **Majed A. Al-Mashari**, Implementing ERP through SAP R / 3: A Process Change Management (PCM) Perspective, J. King Saud Univ, Vol 14, Comp & Info Sci, pp 25-38 (2002)

Surf and download all data from SID.ir: www.SID.ir

Translate via STRS.ir: www.STRS.ir

Follow our scientific posts via our Blog: www.sid.ir/blog

Use our educational service (Courses, Workshops, Videos and etc.) via Workshop: www.sid.ir/workshop