



معاونت آموزشی



## کارگروه سنجش و پایش توسعه و تحول آموزشی کمیته یکپارچه سازی داده و سیستم های اطلاعاتی

تاریخ: شهریورماه ۱۳۹۷

شماره سند: ۹۶-۹۷-P11-W9-C40

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## عناوین

۴	معرفی کمیته
۴	مقدمه
۵	هدف کلی
۶	مبانی دانش
۶	استراتژی‌های فناوری اطلاعات
۱۵	چهار راهبرد سطح کلان یکپارچه‌سازی سیستمی
۱۶	راهکارهای پیشنهادی



کمیته: یکپارچه‌سازی داده و سیستم‌های اطلاعاتی

کارگروه: سنجش و پایش توسعه و تحول آموزشی

رئیس کارگروه: آقای دکتر بلوردی

اعضای کمیته: مهندس ترکش، دکتر بابایی

دبیر کمیته: مهندس حجت احمدی نژاد

#### مقدمه:

امروزه با توجه به گسترش روزافزون حوزه نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات در دانشگاه‌ها، وجود یک بستر مناسب و خوش تعریف درون دانشگاه و بین دانشگاه‌ها به منظور یکپارچه‌سازی فرآیندها و خدمات، و واحدسازی دارایی‌های اطلاعاتی امری ضروری و زیرساختی است. وجود یک چنین بستری ضمن اینکه سطح مطلوبی از یکپارچگی و استقلال منطقی سیستم‌های فناوری اطلاعات را حفظ می‌نماید، از بروز و شکل‌گیری پدیده سیستم‌های جزیره‌ای در معماری سطح کلان دانشگاه‌های کشور ممانعت نموده و در این راستا منجر به کاهش هزینه‌ها و مخاطرات دانشگاه‌ها و افزایش رضایتمندی بهره‌برداران به دلیل ارائه خدمات متنوع در کلیه سطوح خواهد شد.

با این وجود یکپارچه‌سازی سیستم‌های دانشگاه‌های مختلف با یکدیگر که از آن به عنوان یکپارچه‌سازی بنگاه به بنگاه (B۲B) یا تعامل‌پذیری یاد می‌شود به دلیل اینکه در برگیرنده یکپارچگی چندین سیستم و دیدگاه ناهمگن است که گاهی نیز بر روی سکوه‌های مختلف



استقرار داده شده و بوسیله شماهای دسترسی ناهمگن مدیریت می شوند، یکی از پیچیده ترین اشکال یکپارچه سازی را شامل می شود.

## هدف کلی

یکپارچه سازی سیستم های اطلاعاتی درون دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در این تحقیق ضمن تشریح ضرورت ها و چالش های پیش روی مکانیزم های یکپارچه سازی سیستم ها و معرفی اشکال مختلف یکپارچه سازی، یک متد و ابزار جهت یکپارچه سازی سیستم های اطلاعاتی درون دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و همچنین ارتباط بین دانشگاهی با استفاده از ترکیبی از رویکردهای یکپارچه سازی داده گرا و پورتال گرا ارائه شده است.

## مبانی دانشی

در حوزه مباحث فناوری اطلاعات جمله معروفی است که می گوید "هیچ نرم افزاری یک جزیره نیست". سیستم های اطلاعاتی یک سازمان زمانی می توانند موثر و کارآمد باشند که با هم تعامل و ارتباط مناسبی داشته باشند. امروزه یکپارچه سازی یکی از جهت گیری های اصلی و از اهداف مهم مدیران فناوری اطلاعات سازمان ها است و به وفور در ادبیات سیستم و فناوری اطلاعات مورد استفاده قرار می گیرد. این جهت گیری، یکپارچه سازی را به نیازی غیرقابل تردید بدل کرده است و برای پوشش این نیاز، راهبردهای مختلفی مطرح است و راه های رسیدن به آن متفاوت است که البته کاربرد هر یک از آنها، به سطح بلوغ سازمان بستگی دارد. البته نباید تصور کرد که ارتباط بین سیستم های اطلاعاتی فقط مختص به انتقال بایت های داده می شود! اجرای فرآیندهای کسب و کار، وابسته به نرم افزارها و سیستم های اطلاعاتی متنوعی است که هر کدام در زمانی و با تکنولوژی خاصی تهیه شده اند. لذا اتوماسیون چنین



فرآیندهائی منوط به تعامل پذیری سیستم‌های مختلف است. بدین منظور چالش‌های زیادی پیش روی سازمان‌ها است که می‌بایست بصورت مناسب برطرف شوند.

با توجه به وجود سامانه‌های متعدد در دانشگاه که هر یک به جمع آوری و نگهداری داده‌های مربوط به بخش‌هایی از خدمات و فرآیندها می‌پردازند، وجود یک بستر مناسب و خوش تعریف درون دانشگاهی به منظور یکپارچه‌سازی فرآیندها و خدمات و واحدسازی دارایی‌های اطلاعاتی امری ضروری و زیرساختی است. وجود یک چنین بستری ضمن اینکه سطح مطلوبی از یکپارچگی و استقلال منطقی سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه را حفظ می‌نماید، در صورت برخورداری از آن در دانشگاه‌های مختلف می‌توان از بروز و شکل‌گیری پدیده سیستم‌های جزیره‌ای در معماری سطح کلان دانشگاه‌های کشور ممانعت نمود.

استراتژی‌های فناوری اطلاعات برای یکپارچه‌سازی

مهمترین چالش در حوزه معماری سیستم‌های اطلاعاتی، عدم یکپارچگی و تعامل‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی داخل سازمانی/ بین سازمانی است. در این راستا استراتژی‌های فناوری اطلاعات عموماً شامل موارد زیر است:

#### ۱. یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی داخل سازمانی

برای رسیدن به این نوع یکپارچه‌سازی دو رویکرد اصلی وجود دارد که البته کاربرد هر یک از آنها، وابسته به سطح بلوغ سیستم‌های اطلاعاتی سازمان است:

۰ روش متداول در این رویکرد، کنار گذاشتن سیستم‌های جزیره‌ای و توسعه یک سیستم اطلاعاتی یکپارچه است که معمولاً در ادبیات IT با عنوان توسعه سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) شناخته می‌شود. حداقل سه دلیل وجود دارد که اکثر شرکت‌ها، نتوانند تنها از یک ERP منفرد استفاده کنند.



- مشکلات فرهنگی و کنترل اجتماعات یکپارچه‌سازی داخلی و خارجی، اجازه چنین بهم پیوستگی را نخواهد داد.
- ناتوانی یک تولید کننده نرم‌افزارهای استاندارد برای تحویل صد درصد نیازهای نرم‌افزاری سازمان‌های امروزی، شرکت‌ها را مجبور به استفاده از چند معماری نامتجانس و حرکت به سمت استفاده از دیگر رویکردهای یکپارچه‌سازی کرده است.
- یکپارچه‌سازی با همکاران کسب و کار، مانند مشتریان و تامین‌کنندگان که دو سازمان لزوماً از زیرساخت سیستم‌های اطلاعاتی همگنی برخوردار نیستند.
- یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی سازمانی با همدیگر که معمولاً تحت عنوان یکپارچه سازی برنامه‌کاربردی سازمانی (EAI) شناخته می‌شود. در این روش، به جای کنار گذاشتن سیستم‌های اطلاعاتی موجود سازمان، تلاش می‌شود تا با اتصال و یکپارچه‌سازی سیستم‌ها با هم، هدف یکپارچه‌سازی و برآورده شدن نیاز شناسایی شده محقق شود.

## ۲. یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی بین سازمانی

تعامل‌پذیری سیستم‌ها/ سامانه‌های بین سازمانی تحت عنوان Business-to-Business (B۲B) شناخته می‌شود. اگرچه ارتباط و یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی سازمانی ضروری است اما از آن مهمتر تعامل‌پذیری بین سازمانی است، چراکه میزان تنوع فناوری‌ها و پروتکل‌ها در بین چند سازمان به مراتب بیشتر از میزان آن در بین سیستم‌های داخل سازمانی است. در شرایط اقتصادی و تجاری جدید، سازمان‌ها نیاز دارند که بصورت موثر از اطلاعات یکدیگر استفاده کنند، از طرف دیگر "فرآیندهای بین سازمانی" در حال گسترش هستند. در چنین شرایطی نیاز به تبادل اطلاعات بین سازمان‌ها به شدت احساس می‌شود. شایان ذکر است برخی از منابع این دسته را نوعی از طبقه بندی EAI که براساس طرف‌های درگیر در



یکپارچه‌سازی ارائه شده است لحاظ می‌کنند. این دسته‌بندی به مدیران این امکان را خواهد داد تا فناوری‌هایی را که می‌توان برای برنامه‌های کاربردی سازمانی و بین‌سازمانی استفاده کرد شناسایی کنند که این در نهایت می‌تواند منجر به توسعه یک زیرساخت یکپارچه شود که از برنامه‌های کاربردی درون و بین‌سازمانی پشتیبانی کند.

جهت جلوگیری از ابهام در ادامه هر جا که از واژه یکپارچه‌سازی، استفاده می‌شود، منظور ما یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی سازمان (EAI) با رویکرد در برگیرنده یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی بین‌سازمانی (B2B) است مگر اینکه صریحا به نوع دیگری از یکپارچه‌سازی (ERP) اشاره شود.

## رویکردها و دسته‌بندی‌های مختلف EAI

همانگونه که اشاره شد پیاده‌سازی EAI کاری پیچیده است که با چالش‌های تکنولوژیک و سازمانی درگیر است. از لحاظ تکنولوژی، EAI درگیر یکپارچه‌سازی فناوری‌های ناسازگار و نامتجانس است. از لحاظ سازمانی، EAI درگیر یکپارچه‌سازی فرآیندها و وظایف ناسازگار کسب و کار است. از طرف دیگر، تغییر سریع کسب و کار و نیاز هر سازمان به ارتباط و اشتراک اطلاعاتی با سایر سازمان‌ها، به این معنا است که سازمان‌ها به طور مستمر با چالشی به نام EAI روبرو خواهند بود. بر این اساس، در دهه گذشته در پاسخ به این نیازها، راه‌حل‌های EAI برای پشتیبانی از یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی سازمانی، توسعه داده شدند. این راه‌حل‌ها، مکانیزم‌ها و زیرساخت لازم برای گسترش و یکپارچه‌سازی سیستم‌های قدیمی و جدید را ارائه می‌دهند. نکته قابل توجه این است که راه‌حل‌های EAI در لایه‌های زیرین خود از رویکردهای متنوعی استفاده کرده و مفاهیم و اصطلاحات متفاوتی را به کار می‌گیرند. تنوع در رویکردهای یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی، سبب تنوع در راه‌حل‌های EAI و سخت‌تر





شدن انتخاب مناسب‌ترین راه حل شده است. تعدادی از این رویکردها، EAI را صرفاً از جنبه تکنولوژیک، تعدادی دیگر از جنبه سازمانی و سایر رویکردها هم، از هر دو جنبه بررسی کرده‌اند. برخی از مهمترین دسته‌بندی‌ها و رویکردهای اصلی EAI که در ادبیات موجود است عبارتند از: دسته‌بندی بر اساس قوی یا ضعیف بودن یکپارچه‌سازی، دسته‌بندی بر اساس طرف‌های درگیر در یکپارچه‌سازی (سازمان، سازمان‌های همکار و مشتریان)، دسته‌بندی بر اساس نوع سیستم‌های نرم‌افزاری درگیر در یکپارچه‌سازی، دسته‌بندی بر مبنای سطح مطلوب برای یکپارچه‌سازی، دسته‌بندی بر پایه عناصر سیستم‌های درگیر در یکپارچه‌سازی، دسته‌بندی بر اساس لایه‌های معماری مورد نیاز در یکپارچه‌سازی، دسته‌بندی بر مبنای معماری مدل و همچنین دسته‌بندی بر اساس درجه پیچیدگی رویکردهای یکپارچه‌سازی. بنابراین، برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های کاربردی همواره باید دیدگاه‌های مختلف را مد نظر داشت و با توجه به شرایط کاربردی آنها، یکی و یا حتی ترکیبی از آنها را جهت یکپارچه‌سازی انتخاب نمود.

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و ضرورت انجام این تحقیق کلیه روش‌های شناسایی شده را می‌توان در چهار راهبرد سطح کلان یکپارچه‌سازی سیستمی طبقه‌بندی نمود که عبارتند از: یکپارچه‌سازی داده‌گرا، یکپارچه‌سازی بر اساس فرآیندهای تجاری، یکپارچه‌سازی سرویس‌گرا، و یکپارچه‌سازی پورتال‌گرا. در ادامه ویژگی‌های مختلف این راهبردهای یکپارچه‌سازی به اختصار مورد بررسی قرار گرفته و روش پیشنهادی این تحقیق تشریح می‌شود.



### ۱. یکپارچه‌سازی داده‌گرا

متخصصانی که از روش داده‌گرا جهت یکپارچه‌سازی سیستم‌ها استفاده می‌کنند، دلیل می‌آورند که یکپارچه‌سازی به هر حال می‌بایست در سطح بانک‌های اطلاعاتی مطرح باشد. در این روش، دیدگاه‌های مختلفی وجود دارند که عبارتند از: کپی‌سازی انعکاسی داده‌ها، ایجاد فدراسیون اطلاعات و پردازش واسط‌ها.

### ۲. یکپارچه‌سازی بر اساس فرآیندهای تجاری

این روش یکپارچه‌سازی، لایه‌ای از پردازش‌های مرکزی را ایجاد می‌کند که در بالای لایه‌های پردازش مجموعه سیستم‌های کاربردی قرار می‌گیرد. روش یکپارچه‌سازی فرآیندهای تجاری (BPI) عبارتست از دانش و مکانیزم مدیریت انتقال اطلاعات و فراخوانی پردازش‌ها در زمان مشخص و مطابق با ترتیب معین به گونه‌ای که بتواند اجرای پردازش‌هایی را که بین سیستم‌های کاربردی مختلف وجود دارد را بنحوی مناسب مدیریت نماید. هدف این روش، جمع کردن کلیه پردازش‌های مرتبط یک سازمان کنار یکدیگر است بگونه‌ای که بیشترین ارزش افزوده را برای سازمان به‌همراه داشته باشد و همچنین بتواند گردش اطلاعات و حفظ ارتباط منطقی بین آنها را نیز پشتیبانی نماید.

### ۳. یکپارچه‌سازی سرویس‌گرا

یکپارچه‌سازی سرویس‌گرا (SOAI)، سیستم‌ها را قادر می‌سازد تا منطق تجاری یا متدهای عمومی خود را به اشتراک بگذارند. برای رسیدن به این هدف یا باید متدهایی که بتوانند به اشتراک گذاشته شوند را تعیین و سپس یکپارچه کرد و یا برای فراهم کردن زیرساخت به اشتراک گذاشتن آنها از روش‌های به اشتراک گذاری نظیر سرویس‌های وب استفاده کرد. این سرویس‌ها هم توسط دیگر نرم‌افزارها قابل فراخوانی هستند و هم برای ساخت سرویس‌های



جدید مورد استفاده قرار می‌گیرند. این رهیافت برای یکپارچه‌سازی فناوری‌ها در محیطی که انواع مختلفی از سکوه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری وجود دارد ایده‌آل است.

#### ۴. یکپارچه‌سازی پورتال‌گرا

یکپارچه‌سازی پورتال‌گرا (POAI) به ما اجازه می‌دهد تا چندین سیستم سازمانی داخلی و سیستم‌های شرکای تجاری خارجی از طریق یک واسط کاربری/نرم‌افزار واحد دیده شود. فایده استفاده از یکپارچه‌سازی پورتال‌گرا اجتناب از چالش‌های یکپارچه‌سازی سطح زیرساخت است. این رویکرد رابط کاربری هر سیستم را به یک رابط کاربری مشترک منطبق می‌کند که اغلب یک مرورگر وب است. در نتیجه این رویکرد تمامی سیستم‌های مربوطه را در مرورگر وب یکپارچه می‌کند اگرچه آنها مستقیماً در داخل یا بین سازمان یکپارچه نیستند.

در حالی که دیگر رویکردهای یکپارچه‌سازی سیستم‌ها تمرکزشان بر روی تبادل اطلاعات بین سیستم‌های داخلی و بین سازمانی است، یکپارچه‌سازی پورتال‌گرا علاقه‌مند به واقعیت خارجی واحد قائل شدن برای اطلاعات سیستم‌های سازمانی مختلف در قالب یک نرم‌افزار یا واسط کاربری است. این رویکرد به این نکته توجه دارد که یکپارچه‌سازی سیستم‌ها اگرچه به طور معمول به خودکار سازی انتقال اطلاعات یا اتصال بین دو یا چند فرآیند بین برنامه‌های کاربردی اشاره دارد، ولیکن کمک به کاربر نهایی در قالب یک واسط کاربری واحد ملاک عمل است و در واقع، بسیاری از نمونه‌هایی از تبادل اطلاعات B۲B امروزه نیز نمونه‌هایی از POAI هستند.



## راهکار پیشنهادی

اگرچه ارتباط و یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی سازمانی ضروری است اما از آن مهمتر (سخت‌تر) تعامل‌پذیری بین سازمانی است، چراکه میزان تنوع فناوری‌ها و پروتکل‌ها در بین چند سازمان به مراتب بیشتر از میزان آن در بین سیستم‌های داخل سازمانی است. در شرایط اقتصادی و تجاری جدید، سازمان‌ها نیاز دارند که بصورت موثر از اطلاعات یکدیگر استفاده کنند، از طرف دیگر "فرآیندهای بین سازمانی" در حال گسترش هستند. تجارت که زمانی سازمانی و حوزه‌ای بود اکنون به سمت جهانی شدن و اکوسیستمی پیش می‌رود و تعیین مرز و اندازه جغرافیایی برای سازمان‌ها دشوار شده است. در چنین شرایطی نیاز به تبادل اطلاعات بین سازمان‌ها به شدت احساس می‌شود.

از سویی دیگر، مساله یکپارچگی در سطح داده مساله مهم عمده سازمان‌ها در ایران - و بطور خاص در اینجا دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی - می‌باشد. سازمان‌ها برای بهره‌برداری از قابلیت‌های هوش تجاری (BI) در قالب انواع گزارشگیری‌ها، داشبورد مدیریتی، قابلیت پرسش و پاسخ، و تحلیل‌های مبتنی بر داده کاوی، به بستری از داده‌های یکپارچه سازمانی که به صورتی مناسب آماده سازی شده باشند نیاز دارند. بنابراین در اینجا علاوه بر مساله یکپارچگی سامانه‌ها، با مساله یکپارچگی در سطح داده نیز مواجه می‌باشیم.

با توجه به موارد فوق، راهکار پیشنهادی برای تعامل‌پذیری درون و بین سازمانی استفاده از ترکیبی از رویکردهای یکپارچه‌سازی داده‌گرا و پورتال‌گرا است. در این راهکار از رویکرد داده‌گرا برای یکپارچه‌سازی و ارتباط بین سیستم‌های اطلاعاتی با استفاده از یک بستر انباره داده استاندارد استفاده می‌شود و اصل بر این است که همه سیستم‌های اطلاعاتی با این انباره داده تعامل داشته باشند. به این ترتیب تمامی سامانه‌های مورد نظر برای هرگونه ورود و خروج



داده بین سامانه‌ای تنها با این بستر جریان داده در ارتباط خواهند بود. بستر داده مورد نظر (انباره داده) در دوره‌های زمانی روتین (مثلا هر ۲۴ ساعت) به روز رسانی شده و وظیفه مدیریت تمامی داده‌ها در کنار یکدیگر و همچنین آماده سازی برای استفاده در هوش تجاری را بر عهده خواهد داشت.

با ترکیب رویکرد یکپارچه‌سازی داده‌گرا با یکپارچه‌سازی پورتال‌گرا این امکان فراهم می شود تا بتوان چندین سیستم سازمانی داخلی و سیستم‌های شرکای تجاری خارجی را از طریق یک واسط کاربری / نرم‌افزار واحد ارائه کرد بطوریکه رابط کاربری هر سیستم به یک رابط کاربری مشترک منطبق می شود در نتیجه آن تمامی سیستم‌های مربوطه و درگیر به صورت یکپارچه دیده می شوند اگرچه آنها مستقیما در داخل یا بین سازمان یکپارچه نیستند.

با نگاهی به تعاریف متنوع و مختلف پورتال یک نقطه مشترک در تمامی آنها یافت می شود که مشابه همان معنای لغوی آن است. "پورتال" صفحه وب واسطی است که به عنوان دروازه ورودی امکان دسترسی آسان را به خدمات و اطلاعاتی که کاربر، برای انجام خواسته اش نیاز دارد، فراهم می کند. با گسترش روزافزون استفاده از پورتال‌ها، کاربردهای متنوعی نیز برای آنها مورد توجه قرار گرفته است. گونه‌ای از پورتال که در این راهکار پیشنهاد می شود "پورتال سازمانی" است. این پورتال‌ها به عنوان چارچوبی برای تجمیع و یکپارچگی اطلاعات، افراد و فرآیندهای سازمانی مورد استفاده قرار می گیرند. در سازمان‌هایی که از پورتال بهره می‌برند، این سیستم برای سازمان تابع‌های متنوعی را به منظور فهرست کردن و سازماندهی مجموعه‌های مختلف سازمان، منابع اطلاعاتی سازمان و منابع خدماتی برای توزیع بین کاربران که امتیازها، خواسته‌ها و علایق ویژه‌ای دارند را فراهم می کند. عموما این پورتال‌ها با استفاده از ماژول های خاصی که به Portlet معروفند اطلاعات را تجمیع، دسته بندی و در اختیار قرار



می دهند. Portlet ها همانند یک نرم افزار مبتنی بر وب هستند که در یک پورتال میزبانی می شوند. معمولا یک صفحه پورتال حاوی پنجره های Portlet مختلفی است که قابل جابجایی، حذف و اضافه توسط کاربر هستند. در این روش هر رابط کاربری که برای ارتباط بین چندین سیستم سازمانی مختلف توسعه داده می شود می تواند در قالب یک Portlet در پورتال سازمان مقصد بارگذاری شده و مورد استفاده قرار گیرد.

نقش پورتال های سازمانی در انجام امور اداری و اعمال مدیریت، آن را تبدیل به یک محل کسب و کار الکترونیکی برای کاربران آن به ویژه مدیران نموده است. پورتال های سازمانی جدای از خدماتی که در سازمان ها ارائه می کنند، فرصت های بازرگانی نوینی را متناسب با توان اقتصادی و اجرایی سازمان ها فراهم می نمایند بطوریکه در این راهکار می توانند فضای جدیدی را برای انجام فرآیندهای مشترک کسب و کار بین سازمانی ارائه دهند و تمامی سازمان های درگیر از مزایای آن منتفع شوند.