DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728 Published by Vesnu Publications

کاربرد انبار داده در حوزه سلامت کشور ایران: چالش‌ها و راهکارها

هاله فرساد حبیبی[۱]، فاطمه نظری[۲]، علی احمدی[۳]، نادر میرانی[۴]

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: داده‌ها در نظام سلامت به صورت پراکنده و جزیره‌ای قرار دارند و دسترسی یکپارچه به آن‌ها برای گزارش‌گیری و تحلیل مشکل است. انبار داده می‌تواند در حل این مسایل کمک کننده باشد. بنابراین، مطالعه حاضر به شناسایی چالش‌ها و راهکارهای کاربرد انبار داده در حوزه سلامت کشور پرداخت.

روش‌ها: این مطالعه به صورت مروری جامع و نقلی انجام شد. ابتدا واژه‌های کلیدی در حیطه انبار داده‌ها انتخاب گردید و به لحاظ گستردگی موضوعی انبار داده‌ها، دامنه جستجو به حوزه سلامت محدود شد. سپس با توجه به معیارهای مطالعه که اغلب استفاده از مطالعات کشورهای توسعه یافته بود، مقالات مرتبط با موضوع از پایگاه‌های Google Scholar، PubMed، Scopus، Web of Knowledge و Science Direct استخراج گردید.

یافته‌ها: اغلب مؤسسات مراقبت سلامت با چالش‌های جمع‌آوری، سازماندهی و بازیابی داده‌های نامتجانس و حجیم برای تحقیقات، بهبود کیفیت، تحلیل برون‌دادها یا کشف بهترین عملکردها مواجه هستند. راه‌حل بیشتر چالش‌های ذکر شده، انبار داده است. این تکنیک می‌تواند بسیاری از مشکلات حیطه مدیریت داده‌ها و بهره‌برداری از دانش داده‌ای نظام سلامت را مرتفع نماید.

نتیجه‌گیری: به کارگیری سیستم‌هایی مانند انبار داده برای پیشگیری از پیشرفت یا ظهور بیماری و سلامت جامعه، هدف اصلی نظام سلامت است. پژوهش حاضر گامی ابتدایی در راستای به کارگیری انبار داده ملی سلامت می‌باشد و بی‌تردید نیازمند نگرش ملی برای حل چالش‌ها و ارایه راهکارهای مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سیستم مراقبت سلامت یکپارچه، جمع‌آوری و بازیابی داده، یکپارچه سازی داده، انبار داده

ارجاع: فرساد حبیبی هاله، نظری فاطمه، احمدی علی، میرانی نادر. **کاربرد انبار داده در حوزه سلامت کشور ایران: چالش‌ها و راهکارها.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۴): ۳۹۵-۳۸۸

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۰/۷ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۹

مقدمه

کشف و تشخیص به موقع بیماری‌ها در حوزه سلامت می‌تواند از ابتلا به بسیاری از بیماری‌های مهلک جلوگیری کند یا سبب پیشگیری از بیماری‌های واگیردار و یا مدیریت بیماری‌های مزمن شود (۱). با پیشرفت‌های بیولوژیک اخیر و استفاده از فن‌آوری‌های روز و تجهیزات مدرن در حوزه سلامت، ارایه دهندگان خدمات قادر هستند تا به جمع‌آوری داده‌های زیاد در مورد بیماران بپردازند (۲). از طرف دیگر، تحلیل این داده‌ها به دلیل حجم بالا و متعدد بودن انواع آن، مشکل است (۳). اگرچه نقش داده و اطلاعات در صنایع انکارناپذیر می‌باشد و کسب و کارهای ملی و بین‌المللی همواره بر اساس استراتژی‌های مدیریت اطلاعاتشان شناخته می‌شوند (۴)، اما صنعت سلامت دیرتر به اهمیت و نقش اطلاعات در عرصه کسب و کار پی برده است (۵). بنابراین، لازم است برای پیشبرد و افزایش تحرکات و انگیزش نیازهای اطلاعاتی و مدیریتی، سرمایه‌گذاری و هزینه شود (۶) یکی از راهکارهای پیشرفت اطلاعاتی در عرصه مراقبت سلامت، سرمایه‌گذاری برای انبار داده ملی سلامت (National Health Data Warehouse) است (۷).

تردیدی نیست که سرمایه‌گذاری در یک انبار داده ملی سلامت، سرمایه‌گذاری برای آینده خدمات سلامت محسوب می‌شود. امروزه ارزش استراتژیک یک انبار داده، در داده‌های انباشته شده آن نیست، بلکه در دانش استخراج شده از آن و به کارگیری این دانش و نتایج آن در بهبود و پیشرفت عرصه سلامت است (۸). متأسفانه مباحث انبار داده‌ای در حوزه سلامت کشور ما مهجور مانده و در مقایسه با مفاهیم دیگر حوزه هوشمندسازی، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در همین راستا، مطالعه حاضر با هدف بررسی چالش‌ها و راهکارهای به کارگیری انبار داده در نظام سلامت انجام گرفت.

روش‌ها

این پژوهش از نوع مروری جامع و نقلی بود. ابتدا واژه‌های کلیدی در حیطه انبار داده‌ها انتخاب گردید و سپس به علت گستردگی موضوعی انبار داده‌ها، دامنه جستجو با استفاده از عملگرهایی مانند OR، AND و NOT به حوزه سلامت

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فن‌آوری اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲- کارشناس ارشد، بیمارستان شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: نادر میرانی
Email: mirani60@yahoo.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728]

محدود شد. در نهایت، با توجه به معیارهای مطالعه که اغلب استفاده از دیدگاه کشورهای توسعه یافته همچون آمریکا، فرانسه و کره جنوبی بود، مقالات مرتبط با موضوع از پایگاه‌های Google Scholar (۱۳۶ مقاله)، PubMed (۱۲۱ مقاله)، Scopus (۵۴ مقاله)، Web of Knowledge (۳۳ مقاله) و Science Direct (۳۶ مقاله) استخراج گردید (در مجموع ۳۸۰ مقاله). از این میان، ۹۴ مقاله تکراری بود و خلاصه ۳۴ مقاله در دسترس نبود. پس از حذف این مقالات و در مرور کامل و تمام متن، ۲۰۲ مقاله که پیوستگی کمتری با معیارهای پژوهش داشتند، از مطالعه کنار گذاشته شد و ۵۰ مقاله مورد بررسی قرار گرفت. به دلیل این که هدف مطالعه تطبیقی نبود، از مقایسه حوزه انبار داده‌ای میان کشورها صرف نظر گردید.

بدون تردید داده‌ها، منابع و دارایی‌هایی راهبردی مؤسسات مراقبت سلامت به شمار می‌روند و مدیریت اثربخش آن‌ها دغدغه مهمی است (۸). انبار داده مرکب از تکنولوژی‌های هم‌راستا با هدف یکپارچه سازی مؤثر پایگاه‌های داده عملیاتی است و در محیطی ایجاد می‌شود که استفاده استراتژیک از داده‌ها را ممکن می‌کند (۹). مفهوم انبار داده در مطالعه‌ای به صورت «مجموعه‌ای از داده‌های یکپارچه، موضوع‌گرا، غیر فرار و متغیر در طول زمان که برای پشتیبانی از تصمیمات مدیریتی به کار می‌رود» تعریف گردید (۶). همچنین، پژوهش دیگری انبار داده را ابزاری تحلیلی، حمایتی، مدیریتی و تصمیم‌گیری نامید (۱۰). از آن‌جا که منبع اصلی کسب دانش تجربی در درمان و مراقبت بسیاری از بیماری‌ها، شواهد بالینی طولانی مدت مانند نتایج آزمایش‌ها، تشخیص‌ها و... می‌باشد. بنابراین، لزوم ایجاد و استفاده از انبار داده‌ها جهت ذخیره و مدیریت داده‌ها در طول زمان ناگزیر است (۵). هدف انبار داده نظام سلامت، اخذ و پردازش داده‌های مهم مراقبت سلامت (جایی که بدنه تصمیمات کلان و خرد ساخته می‌شود) می‌باشد (۷). در کشورهای در حال توسعه سازمان‌های مراقبت سلامت اغلب با مشکلاتی مانند زیادی یا کمبود اطلاعات، عدم آگاهی از اطلاعات در دسترس سازمان، خلق اطلاعات یا دانش تکراری در بخش‌های مختلف سازمان، استفاده از اطلاعات قدیمی یا اطلاعات و دانش بی‌کیفیت و عدم آگاهی در مورد مکان مناسب اطلاعات مواجه هستند (۱۰).

در مطالعه Dubois و Wilkerson گزارش گردید که سازمان‌های مراقبت سلامت با چالش‌های عمده‌ای مانند کمبود فرهنگ همکاری و کار تیمی، نبود فرهنگ استفاده از اطلاعات برای تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، ارزیابی و مدیریت در بخش سلامت، کمبود سیاست‌های اطلاعات ملی سلامت، کمبود سیاست‌های قانون‌گذاری و چارچوب‌های قانونی ضعیف، فقدان شبکه‌بندی اطلاعات، کمبود استانداردها، کمبود دستورالعمل‌ها و معیارهای کنترل کیفیت اطلاعات، تنوع الزامات و نیازهای اطلاعاتی و هزینه هنگفت دسترسی به منابع اطلاعاتی با کیفیت بالا مواجه هستند (۱۱). مشکلی که در حال حاضر سازمان‌های مراقبت با آن مواجه هستند، این است که بر خلاف وجود انواع داده‌ها (مانند داده‌های پرونده الکترونیک سلامت، داده‌های کارآزمایی بالینی، یافته‌های الگوبرداری و...)، همچنان این سازمان‌ها با فقر اطلاعات و دانش مواجه هستند؛ چرا که به ندرت در جهت تغییر شکل داده‌های مراقبت به منابع استراتژیک پشتیبان تصمیم گامی برداشته‌اند (۱۲). امروزه داده‌های آماری در مخزن‌های داده سنتی دارای شکاف و فاقد توازن در اعتبار هستند و بهتر است چارچوبی برای اقتباس و دریافت بی‌واسطه و اتوماتیک اعتبار داده‌های آماری در سیستم انبار داده و تحلیل آماری پیشرفته ایجاد گردد تا اعتبار داده‌های ورودی به مخزن انبار داده‌ها سنجیده شود (۶، ۲). تردیدی نیست که باید در مؤسسات مراقبت ابزارهای یکپارچه سازی دارای اعتبار یکسانی باشند و سعی شود فرایندهای تحلیل آماری گام به گام با استفاده از کارشناسان خبره صورت گیرد؛ به طوری که کاربران نهایی قادر به دیدن جنبه‌های گوناگون داده‌ها باشند تا با بررسی‌های آسان، اشتباهات به نحو چشمگیری کاهش یابد (۱۳). از دیگر چالش‌های به کارگیری انبار داده ملی سلامت در کشورهای در حال توسعه، فقدان حمایت سهامداران و سرمایه‌گذاران، فقدان هویت منحصر به فرد بیماران و مراجعان، فقدان سرمایه و منابع مالی مشخص، فقدان اطمینان، محرمانگی و امنیت و فقدان نیروی کار متبحر می‌باشد (۱۵، ۱۴).

بر اساس مطالعه Takecian و همکاران، حتی در صورت موفقیت پروژه‌های کلان انبار داده‌ها، میزان مفید بودن آن به طرز چشمگیری پایین است و در بعضی موارد کمتر از ۴۰ درصد در فاز اجرایی می‌باشد. این امر به دو دلیل رخ می‌دهد؛ اول نبود هم‌راستایی بین تیم توسعه و کاربران نهایی مانند پزشکان و محققان؛ چرا که در زمان توسعه پروژه‌های بزرگ، نیازهای کاربران و راه‌حل‌های نهایی ارایه شده برهم‌کنش‌پذیری دارند و همدیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند و دچار چالش می‌کنند. مشکل دیگر، فرایندهای سنتی برای ایجاد انبار داده‌ها است که اجازه نمی‌دهد عملکرد مؤثر در تحویل سریع و جز به جز انبار داده‌ها رخ دهد. بنابراین، کارها تا زمان تکمیل شدن و در اختیار کاربر قرار گرفتن، ماه‌ها یا سال‌ها طول می‌کشد. علاوه بر این، زمان طولانی منجر به از دست دادن کیفیت لازم داده‌ها و غیر قابل استفاده شدن آن‌ها می‌شود (۱۶).

شرکت بین‌المللی داده (International Data Corporation یا IDC) در سال ۲۰۰۴ درباره تأثیر اقتصادی انبار داده تحقیقی انجام داد و متوجه شد که منافع حاصل از تکنولوژی‌ها تا قبل از سال ۱۹۹۵ به طور کامل تابعی از هزینه سرمایه‌گذاری بود، اما در پژوهش مذکور شرکت ادعا کرد که سرمایه‌گذاری در فن‌آوری اطلاعات، منافع مورد انتظار سرمایه‌گذار را برآورده نمی‌کند و این پارادوکس بهره‌وری (Productivity paradox) نامیده می‌شد. با توجه به هزینه حدود ۷۳۶ میلیارد دلاری که آن‌ها در سال ۲۰۰۲ در سراسر دنیا پیرامون فن‌آوری اطلاعات سرمایه‌گذاری کرده بودند، اگرچه مدیران انتظار سودآوری بیشتری داشتند، اما در عمل چنین نشد (۱۴). به نظر می‌رسد که IDC منافع انبار داده به راحتی می‌تواند متوجه تصمیم‌گیری‌های استراتژیک نظام سلامت شود. اثربخشی در این ناحیه می‌تواند موجب به دست آوردن سودهای بسیار زیاد ملموس و حذف هزینه‌های غیر ضروری گردد (۱۵). تا همین سال‌های اخیر، ارزش داده‌ها به هیچ وجه درک نشده بود. با ظهور انبار داده، مؤسسات مراقبت سلامت قادر شدند از داده‌های جمع‌آوری شده موجود، برای رسیدن به نرخ بازگشت سرمایه قابل توجه و به دنبال آن، کسب و حفظ مزیت رقابتی پایدار استفاده کنند (۵). مطالعه انستیتوی انبار داده (Data Warehousing Institute) در سال ۲۰۰۴ نشان داد که متوسط نرخ بازگشت سرمایه سه ساله در انبار داده موفق، ۴۰۱ درصد است که در آن ۹۰ درصد شرکت‌های مورد مطالعه دارای نرخ بازگشت سرمایه بیش از ۴۰ درصدی بوده‌اند (۱۷).

مطالعه سیستم سلامت دانشگاه میشیگان که به مقایسه سه مؤسسه تحت نظارت دانشگاه در حوزه مدیریت اطلاعات، اجرا و به کارگیری انبار داده در سیستم سلامت دانشگاه پرداخت، نشان داد که مؤسسه‌ها دارای تضاد و مجادله در ارایه مأموریت خود بودند و این تضادها اغلب به علت جمع‌آوری داده‌ها به صورت غیر متمرکز و نبود استراتژی یکپارچه سازی داده‌ای بود. بنابراین،

www.mui.ac.ir
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728]

شناسایی ملزومات مراقبت سلامت در حوزه اطلاعاتی از درون سیستم به مشکل برمی‌خورد. نتایج مطالعه دانشگاه میشیگان حاکی از آن بود که این دانشگاه با وجود داشتن سیستم‌های سلامت آکادمیک غنی از لحاظ داده، اما به لحاظ اطلاعات ضعیف و فقیر بود (۳)؛ چرا که پایگاه‌های داده در سطح مؤسسه‌های مراقبت سلامت مانند سیستم اطلاعات آزمایشگاهی، مخزن داده‌های بالینی، سیستم اطلاعات پیوند اعضا، سیستم اطلاعات رادیولوژی، سیستم مراقبت حاد، سیستم و داده‌های غیر بالینی، سیستم اطلاعات مدیریتی، اطلاعات سلامت، حسابداری و مالی به صورت مجزا تعبیه شده‌اند و هیچ راهی برای جمع‌آوری و گرد هم آوردن صدها پایگاه داده توسط بخش یا تیم ارایه دهنده خدمات وجود ندارد و یکپارچه سازی این پایگاه‌ها از جمله چالش‌های عمده انبار داده محسوب می‌گردد.

تحلیل‌های گذشته‌نگر، مدیریت فرصت‌های سرمایه‌گذاری و بودجه‌بندی، بهترین عملکردهای بالینی، استاندارد سازی فرایندها و ایجاد الگوهای بهره‌وری، همگی از نتایج و انتظارات ایجاد یک انبار داده ملی در حوزه سلامت می‌باشند (۱۸). در همین راستا، مفهوم اصلی انبار داده میشیگان (۳) و مطالعه مایوکلینیک (۵) تأکید بر تجمیع داده‌های بالینی بود. نتیجه رضایت‌بخش این تجمیع، درک صحیح از تأثیر هزینه‌های مالی بر تصمیم‌گیری‌های بالینی همچون آزمایش‌ها، اقدامات جراحی، تعیین نوع درمان و... بود (۲۱-۱۹). چنین نگرشی هزینه‌های مراقبتی را به شدت کاهش می‌دهد (حتی بهبود داده) و کیفیت نتایج مراقبت را به طور محسوسی بالا می‌برد. هنگامی که می‌دانیم هزینه یک عمل و جایگزین‌های این عمل چقدر می‌باشد، ارایه دهندگان خدمات در موقعیت‌های بهتر تصمیم‌گیری قرار می‌گیرند (۵، ۳) و حل این مشکلات وابسته به داده‌های در دسترس، به روز و دقیق خواهد بود (۱۷).

کارهای ایجاد انبار داده طی بیست سال اخیر با ترکیب مفاهیم کاربردی و مدل‌سازی داده در مؤسسه مراقبت سلامت اینترماشین (Inter-machine) شروع شد و هم‌زمان با وجود پیچیدگی، نامتجانس و غیر قابل پیش‌بینی بودن داده‌های بالینی و زیست پزشکی، کارهای مشابهی در COSTAR (Computer Stored Ambulatory Record) بیمارستان عمومی ماساچوست (Massachusetts General Hospital) توسعه یافت که یک انبار داده سازمانی برای ترجمه تحقیقات مؤسسه پژوهش‌های بالینی هاروارد (Harvard Clinical Research Institute) ایجاد گردید (۵). در سال ۲۰۱۰ تلاش‌های چند جانبه‌ای در جهت ایجاد ژنوم یکپارچه از طریق فنوتیپ بیماران در پرونده الکترونیک‌شان ایجاد شد که این کار قسمتی از eMERGE (Electronic Medical Records and Genomics) می‌باشد (۶). همچنین، پروژه فرانسوی ERASME (Extractions, Research, Analysis for Economic Medical follow-up) که ادعا شد بزرگ‌ترین انبار داده در سطح ملی است، در سال ۱۹۹۷ با تأکید بر مزایا و معایب انبار داده شروع شد و در سال ۲۰۰۳ به مرحله اجرایی درآمد. این پروژه ضمن ایجاد پایگاه داده تصمیم‌یار ملی، فرایند انبار داده‌ای مربوط به همه ۵۸ میلیون نفر جمعیت فرانسه را تحت پوشش قرار داد و با معماری مبتنی بر استراتژی‌های مالی، درمانی، اجتماعی و تدوین قوانین و سیاست‌های سازمانی، الگوی مناسبی برای کشورهای در حال توسعه در راستای به کارگیری انبار داده ملی سلامت بود (۱۶).

یافته‌ها

هرچند دامنه مورد بحث انبار داده اولیه فقط محدود به فراهم کردن داده‌هایی برای تحلیل بود، اما با توسعه دانش کارکردی، انبار داده‌ها به مصورسازی داده‌ها، استاندارد سازی معماری داده‌ها و بهبود فعالیت‌های کیفی با استفاده از داده‌ها نیز کمک می‌کند. اگرچه ایجاد انبار داده ملی سلامت نیازمند غلبه بر چالش‌های هزینه ایجاد و نگهداری، امنیتی، قوانین دولتی، فنی و فرهنگی است و یکپارچگی داده‌ها اغلب به اجازه سازمان‌های ایجاد کننده داده نیاز دارد، اما مطالعات نشان می‌دهند که این موانع و مشکلات در حال از بین رفتن هستند (۱۷). در ابتدای سال ۱۹۹۸، پروژه مقاومت آنتی‌میکروبی شیگاگو تحت نظر مرکز کنترل بیماری‌ها (Centre for Disease Control یا CDC) به مدت پنج سال شروع به کار کرد که هدف آن، تعیین هزینه درمان و پیشگیری از مقاومت آنتی‌بیوتیکی بود. علاوه بر این، یکی از کارکردهای انبار داده، تعیین و پیش‌بینی درمان و پیشگیری از بروز هزینه‌های غیر ضروری نظام سلامت به کمک ابزارهایی مانند داده‌کاوی است (۱۸). نکته دیگر، الزامات ضروری برای طراحی سیستم مدیریت اطلاعات است که بتواند کشف، پیگیری و گزارش‌دهی اتفاقات رخ داده در جمعیت مورد مطالعه را در استفاده از اثرات ضد میکروبی ارایه دهد. لازم و طبیعی است که برای مطالعه‌ای به این عظمت، تنها راهکار زیربنایی، راه‌اندازی یک انبار داده به صورت پروژه کلان باشد. بنابراین، لازم است یک معماری پایه برای انبار داده ترسیم شود. با بررسی منابع مطالعه، می‌توان محیط انبار داده‌ها را با دو قسمت جانبی شامل عرضه- درخواست ترسیم کرد که در قسمت عرضه انبار داده همراه با زیرساخت‌هایش که شامل فرایندها و دریافت داده از منابع گوناگون و بارگذاری آن در پایگاه داده مرکزی است، قرار می‌گیرد. در قسمت درخواست نیز پایگاه داده قرار دارد که در آن داده‌ها تبدیل به اطلاعات مفید جهت استفاده کاربران می‌شوند. تحلیلگران با توجه به دسترسی مستقیم به انبار داده، قادر هستند کارشان را انجام دهند. این نوع محیط منطبق بر مطالعه دانشگاه میشیگان و پروژه ERASME فرانسه می‌باشد. همچنین، مطالعه شرکت کارگشای سلامت (Health catalyst)، معماری مدولار را برای انبار داده پیشنهاد می‌کند (۱۶) که این نوع معماری نیز برای انبار داده ملی سلامت کشور به لحاظ زیرساخت‌های سلامت و گستردگی خدمات مناسب به نظر می‌رسد. یک معماری مدولار برای انبار داده، باعث انعطاف سیستم می‌شود. از طرف دیگر، مدل‌سازی مفهومی منجر به مستندسازی گام‌های ایجاد و تغییرات می‌گردد و راستی‌آزمایی سیستم را به دنبال خواهد داشت. بدون تحلیل‌های داده‌ای، بازخورد کاربران نهایی به توسعه دهندگان سیستم صورت نمی‌گیرد (۵) و بدون بازخورد بدیهی است که توسعه سیستم در کار نخواهد بود (۳).

معماری مدولار، مدل‌سازی مفهومی و تحلیل‌های داده‌ای با جنبه چرخشی و تعاملی خود به صورت مؤثری از پیچیدگی و سردرگمی در مسیر پیشرفت و توسعه انبار داده‌ها می‌کاهد (۱۶). با پیگیری عملکردهای ناقص، نامطلوب و بی‌نتیجه می‌توان به علل اصلی نارسایی در راه توسعه انبار داده رسید و آن‌ها را اصلاح کرد. برای معماری پایه انبار داده در بیشتر مقالات تحت مطالعه از سه یا چهار قسمت بحث شده است. همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، داده‌ها از سیستم‌های عملیاتی، تراکنشی داخلی و پایگاه داده خارجی به لحاظ زمانی و تاریخی دریافت می‌شوند. سپس در یک زمان مقرر با فرایندهای استخراج، تبدیل و بارگذاری (Extract, Transform, Load یا ETL) به روز می‌شوند (۱۳، ۶، ۳). در مرحله بارگذاری و تبدیل، داده‌ها باید با کدهای استانداردی تأیید و اعتبارسنجی شوند و اگر در ورود بعضی از

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728]

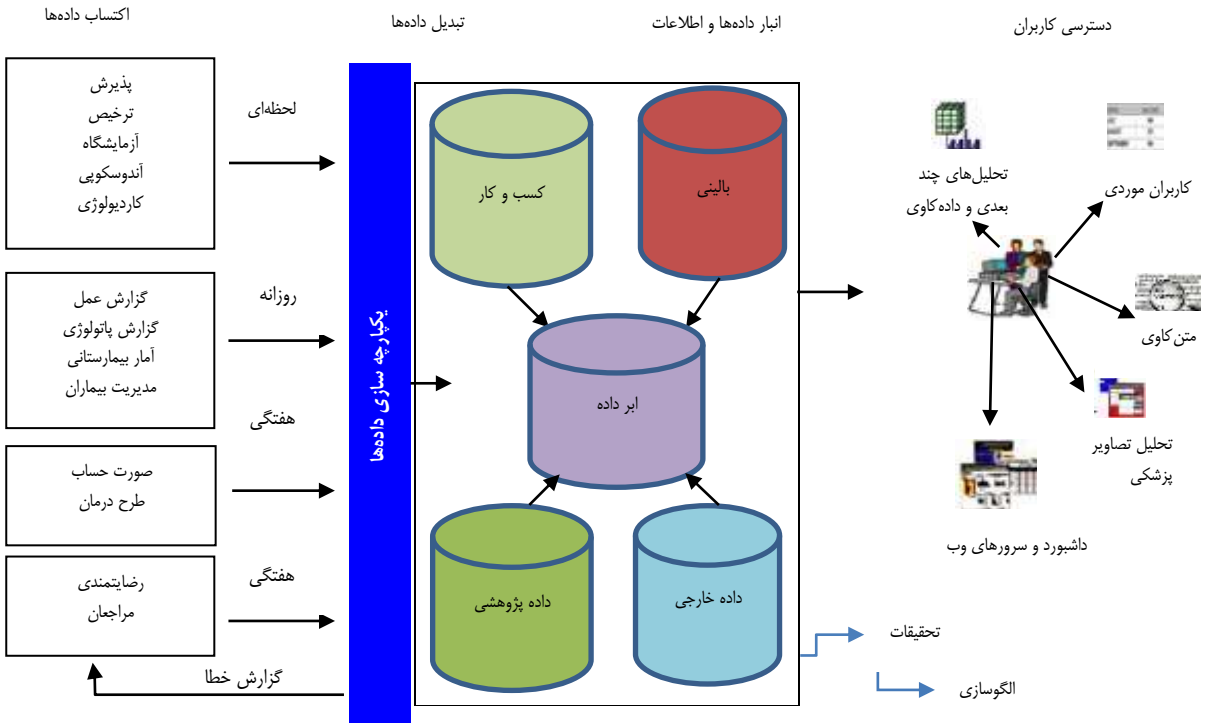
داده‌ها اشتباه یا مشکلی وجود داشت، از این مرحله عبور نخواهند کرد و دوباره به صورت گزارش‌های خطا به منبع اولیه بازخواهند گشت. تمام بیماران مناطق جغرافیایی مختلف با کدهای جغرافیایی مخصوص (Geo-cod) در انبار داده‌ها بارگذاری می‌شوند و سپس یکپارچگی داده‌ها در این مرحله صورت می‌گیرد. در مرحله مدیریت و ذخیره داده‌ها، مدل منطقی با دریافت الزامات و نیازمندی‌های عرصه سلامت با استفاده از ابزارهای مدل‌سازی داده‌ای به مدل فیزیکی تبدیل می‌شود. در نهایت، شاخص کلیدی موفقیت معماری یک انبار داده، در دسترس قرار گرفتن داده‌ها به صورت مفید و قابل استفاده به صریح‌ترین و مؤثرترین زمان و مکان ممکن برای کاربران می‌باشد.

برای طراحی و توسعه انبار داده، تشکیل یک گروه تیمی متشکل از تحلیلگران تخصصی و فن‌آوری اطلاعات ضروری می‌باشد. گروه فن‌آوری اطلاعات سلامت کار خود را انجام می‌دهد و در اختیار بقیه تیم می‌گذارد. جریان داده از کاربران نهایی به گروه فن‌آوری اطلاعات و بر عکس، منجر به بازخورد تعاملی می‌شود و در نهایت، به بهبود محتوا و ارزش داده‌های انبار داده ختم خواهد شد (۳). داده‌های انبار از طریق وب، ابزارهای تحلیل آنلاین (Online analytical processing یا OLAP) برای تحلیل داده‌های چند بعدی، گزارش‌های موردی و همچنین، ابزارهای هوشمند در اختیار کاربران خواهد بود. ابزارهای پرس و جو و گزارش‌گیری، ابزارهای برنامه‌های کاربردی توسعه یافته، ابزارهای سیستم‌های اطلاعاتی اجرایی، ابزارهای پردازش‌های تحلیلی همزمان و ابزارهای داده‌کاوی و تحلیلی، از جمله ابزارهای مختلف معماری به شمار می‌روند که جهت در دسترس قرار دادن اطلاعات انبار داده برای کاربران مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱۵، ۵، ۳).

در انبار داده می‌توان از سیستم‌ها و تکنیک‌های استاندارد ملی و بین‌المللی جهت اهداف از پیش تعریف شده بهره برد. همان‌طور که در انبار داده ملی می‌توان از ترمینولوژی‌های استاندارد مانند Current procedural terminology (CPT)، International classification of diseases (ICD) و Systematize nomenclature of medicine-clinical term (SNOMED-CT) استفاده کرد. بخش‌های مختلف نظام سلامت با استفاده از داشبورد مبتنی بر وب می‌توانند با دسترسی به داده‌ها از تصمیم‌گیری‌های متعدد حمایت کنند و الگوهای درمانی و تشخیصی گوناگونی را ترسیم نمایند.

یک رویکرد مؤثر در ایجاد انبار داده، همکاری اعضای تحلیلگران و تیم فنی در جهت پاسخ به پرسش‌ها یا موضوعات مرتبط با مؤسسه است. بر اساس تجربه کسب شده از مطالعات پیشین (۲۶-۲۲، ۱۶)، دو پیشنهاد برای ایجاد و حمایت از انبار داده در سطح ملی ارایه می‌شود.

ابتدا باید یک متولی مشخص برای حوزه سلامت در ورود طیف داده‌های انبار وجود داشته باشد که مسؤول تصمیم‌گیری‌ها، برنامه زمانی، بودجه و مواد تحویل دادنی باشد. این متولی باید با استفاده از تیم مشاوره خود، مقدمات ایجاد انبار داده و برداشتن موانع آن را بر عهده بگیرد و مدیریت تصمیم‌ها و منابع را نیز عهده‌دار شود. عدم وجود یک متولی خاص، منجر به هرج و مرج در تصمیم‌گیری می‌شود و چنین تصمیم‌گیری، بر مبنای نیازهای مؤسسات ارایه دهنده خدمات سلامت نخواهد بود. بنابراین، انتخاب یک متولی معین و تعریف شده، مسؤولیت‌پذیری تصمیم‌گیران را ایجاد و توسعه انبار داده ملی سلامت را تقویت می‌نماید.



شکل ۱. معماری پایه انبار داده ملی سلامت

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728]

پیشنهاد دوم آن است که وزارت بهداشت از نظر سازمانی تمام دامنه منابع را در جهت انبار داده‌ها به کار گیرد و هزینه‌های مقتضی را صرف کند. یک انبار داده موفق نه تنها نیازمند تکنیک جمع‌آوری قدرتمند و جامع داده‌ها است، بلکه باید دسترسی به اطلاعات استخراج شده از داده‌ها را برای کاربران آسان‌تر و مدیریت کند. علاوه بر این، تیم فنی باید بتواند توسعه کارکردی، ایجاد، تولید گزارش، آموزش و حمایت کاربران را بر عهده بگیرد. همچنین، توسعه مؤثر لایه‌های نمایش داشبورد، بسته‌های گزارشی، فراهم کردن اعتبار و الزامات انبار داده بر مبنای ارزش‌های کاربردی سازمان، اثربخشی انبار داده ملی سلامت را بیشتر می‌کند. اگرچه ساخت یک انبار داده ملی به لحاظ جمع‌آوری غیر متمرکز داده‌های سلامت در کشور ما سخت و شناسایی الزامات اولیه مشکل است، اما با نگرش ملی تصمیم گیرندگان کلان انجام شدنی می‌نماید (۱۱).

با به کارگیری انبار داده در لینک مستقیم بیمارستان سنت ماری (St. Mary's Hospital) کره جنوبی، بیماران دارای سرطان پروستات در کمترین زمان ممکن و بدون وجود خطا و اشتباه از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۲ تحت بررسی قرار گرفتند و مشخص گردید که از میان ۲۳۰۰ بیمار، ۵۳۸ نفر جراحی شده‌اند. در مقایسه با روش‌های سنتی دیگر، نتیجه‌گیری شد که علاوه بر به حداقل رسیدن خطا در بازیابی داده‌ها و اطلاعات، سرعت دستیابی نیز افزایش یافته است (۲۲). در پژوهش حاضر به یکی دیگر از مزایای انبار داده که کاهش و به حداقل رساندن خطاها در بازیابی داده و افزایش سرعت و صحت دستیابی به داده و اطلاعات می‌باشد، اشاره شد. اغلب مؤسسات مراقبت، با چالش‌های جمع‌آوری، سازماندهی و بازیابی داده‌های نامتجانس و حجیم برای تحقیقات، بهبود کیفیت، تحلیل برون‌دادها یا کشف بهترین عملکردها مواجه هستند. انبار داده، راه‌حل بیشتر چالش‌های ذکر شده است و این تکنیک می‌تواند بسیاری از مشکلات حیطه مدیریت داده‌ها و بهره‌برداری از دانش داده‌ای نظام سلامت را مرتفع نماید. در نهایت، یک انبار داده ملی جامع و قابل توسعه، تمامی الزامات بالینی، مالی و نیازهای آموزشی را در برمی‌گیرد و برای مدیران نظام سلامت نیز مفید است. توسعه چنین طرح‌هایی منجر به محوریت انبار داده‌ها در زیرساخت‌های مدیریت اطلاعات سلامت در وزارت بهداشت و درمان کشور خواهد بود.

بحث

ایجاد و به کارگیری انبار داده مزایا و منافع زیادی برای نظام سلامت دارد. پیشنهاد می‌شود که یک چارچوب ثابت و مشخص و البته پویا که می‌تواند نافع خدمات بخش سلامت باشد، ایجاد گردد. یک انبار داده بهینه و مؤثر می‌تواند خدمات سیستم‌های مراقبت سلامت را در کشور بهبود بخشد (۲۷). چارچوب ارایه شده نشان می‌دهد که با ایجاد انبار داده ملی در نظام سلامت کشور، می‌توان به بهبود کیفیت مراقبت بیماران، کاهش هزینه‌ها، کاهش زمان انتظار برای درمان و بهبود رابطه بیمار با پزشک رسید (۷). با توجه به مطالعات صورت گرفته و بررسی انبار داده به کار گرفته شده در سایر کشورها (۲۸، ۲۶، ۲۲، ۱۹، ۱۲)، چارچوب منطقی انبار داده ملی در ادامه آمده است.

- مأموریت، چشم‌انداز، هدف
- استراتژی، اهداف کلی و ویژه با معیارهای اندازه‌گیری
- اصول راهنمایی و خط‌مشی‌ها
- ساختار سازمانی حاکمیت انبار داده‌ها و وضعیت آن در مؤسسات ارایه دهنده خدمات سلامت
- سیاست‌ها و فرایندهای پیاده‌سازی
- آموزش و پشتیبانی کاربران
- اقدامات فنی (کیفیت، تعریف و مدل‌سازی داده‌ها، ابر داده‌ها)
- امنیت، دسترسی، خصوصی سازی، محرمانگی، خطر
- نقشه راه ارتباطی بین مشارکت کنندگان در طراحی، ایجاد و به کارگیری انبار داده، کاربران و مدیران

بدیهی است که عدم وجود سیستم مدیریت اطلاعات در حوزه سلامت، منجر به استفاده‌های پراکنده و جزیره‌ای از بانک‌های اطلاعات و نرم‌افزارهای گوناگون و متفاوت در مؤسسات مراقبت می‌شود و امکان ترکیب، تحلیل و جمع‌آوری کلیه داده‌های ایجاد شده در یک سیستم جامع امکان‌پذیر نیست. از طرف دیگر، بسیاری از پایگاه‌های عملیاتی و اجرایی مراقبت به شبکه ملی سلامت متصل نیستند. بنابراین، برای حل این مسایل، ایجاد یک سامانه جامع مدیریتی هوشمند برای یکپارچه سازی، جمع‌آوری، دسترسی، تحلیل و ارزیابی داده‌های مربوط به نظام سلامت در سطح ملی ضروری به نظر می‌رسد. به دلیل هزینه بالا و زمان طولانی ایجاد انبار داده‌ها، مدل شبیه‌سازی شده آن نیز به صورت نرم‌افزاری تولید شده است که هدف آن، به اشتراک گذاشتن مدل داده‌ای و عملیات انبار داده‌های مجازی و به کارگیری سیستم‌های داده‌ای مراقبت سلامت تعاملی توزیع یافته می‌باشد (۲۶).

به طور قطع برای اجرا و پیاده‌سازی انبار داده ملی، به ایجاد زیرساخت ارتباطی یکپارچه و سخت‌افزارهای گوناگون نیاز خواهد بود. برای ارتباط یکپارچه در سطح ملی و شبکه‌های نظام سلامت و مؤسسات تحت مراقبت، از بستر شبکه اینترنت ملی استفاده می‌شود (۲۹). باید شناسایی الزامات و موجودیت‌ها با ویژگی‌ها و ارتباطاتشان برای انبار داده‌ها صورت پذیرد و انواع روش‌های جمع‌آوری داده‌ها، انواع داده‌های قابل جمع‌آوری، روش‌های تحلیل داده‌ها، مدل‌سازی، افراد مشارکت کننده در سیستم، ابزارها و تکنولوژی مورد استفاده تحت بررسی قرار گیرد. با وجود یک انبار داده مناسب، می‌توان اطلاعات مفیدی در جهت رفع نقاط ضعف و شناسایی فرصت‌های نظام سلامت به دست آورد. با پیگیری سیاست‌های ذکر شده نظام ارایه خدمات سلامت، می‌توان به سازمانی یاد گیرنده در عرصه مدیریت اطلاعات سلامت تبدیل گردید. همچنین، جهت تبادل اطلاعات این نظام و ادغام آن‌ها در یک سیستم، باید مفهوم مشترکی بین منابع تعریف شود تا امکان ارتباط و مسیردهی بین منابع اطلاعاتی فراهم گردد که این مفهوم مشترک می‌تواند انبار داده ملی سلامت باشد.

نتیجه‌گیری

ایجاد و به کارگیری سیستم‌هایی برای پیشگیری از پیشرفت یا ظهور بیماری و سلامت جامعه، هدف اصلی نظام سلامت در عصر حاضر است. در این راستا، به کارگیری انبار داده‌ها به عنوان ابزار تصمیم‌گیری، نقش مهمی را ایفا می‌کند. انبار داده‌ها مجموعه‌ای است که با داشتن داده‌های یکپارچه، تاریخ‌دار، چند بعدی و قابلیت‌های تحلیلی قوی قادر است این امکان را برای ارایه دهندگان خدمات سلامت و مدیران فراهم آورد تا در هزینه‌های ناشی از مهندسی مجدد فرایندها صرفه‌جویی نمایند و همچنین، به اطلاعات صحیح در زمینه مراقبت، بودجه،

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728]

برنامه‌ریزی، تحقیقات، بهینه‌سازی فرایندها، گزارش‌گیری، آنالیز روند و بازاریـابی دست یابند و با اتخاذ تصمیمات صـحیح، گـامی در راسـتای پیشـگیری از بـروز، پیشرفت، شیوع بیماری و سلامت جامعه بردارند. بی‌تردید اثربخشی انبـار داده در نیاز کاربران نهایی، اطلاعات مرتبط در مکان مناسب، زمان مناسب و بـه شـکل مناسب می‌باشد (۱۹). بنابراین، شکی نیست که توسعه پایدار در حـوزه سـلامت، درک نیازهای ضروری و فوری در امور بالینی، پژوهشـی و آموزشـی آن اسـت و ایجاد و به کارگیری انبار داده ملی سلامت، گـام بزرگـی در رسـیدن بـه توسـعه پایدار در حوزه سلامت خواهد بود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان برخود لازم میدانند از کلیه کسانی که در این مطالعه کمک نموده‌انـد تشکر و قدردانی نمایند.

References

1. Sheta OE, Eldeen AN. Building a health care data warehouse for cancer diseases. International Journal of Database Management Systems 2012; 4(5): 41-6.
2. Kamal J, Liu J, Ostrander M, Santangelo J, Dyta R, Rogers P, et al. Information warehouse-a comprehensive informatics platform for business, clinical, and research applications. AMIA Annu Symp Proc 2010; 2010: 452-6.
3. Dewitt JG, Hampton PM. Development of a data warehouse at an academic health system: knowing a place for the first time. Acad Med 2005; 80(11): 1019-25.
4. Leitheiser RL. Data quality in health care data warehouse environments. System Science. Proceedings of the 34th annual Hawaii international conference on system sciences. 2001 Jan 3-6, 2001, Maui, Hawaii. 2017.
5. Chute CG, Beck SA, Fisk TB, Mohr DN. The enterprise data trust at mayo clinic: a semantically integrated warehouse of biomedical data. J Am Med Inform Assoc 2010; 17(2): 131-5.
6. Elliott TE, Holmes JH, Davidson AJ, La Chance PA, Nelson AF, Steiner JF. Data warehouse governance programs in healthcare settings: a literature review and a call to action. EGEMS (Wash DC) 2013; 1(1): 1010.
7. Diwani SA, Sam A. Framework for Data Mining In Healthcare Information System in Developing Countries: A Case of Tanzania. Int J Comput Eng Res 2013; 3(10): 2250-3005.
8. Schubart JR, Einbinder JS. Evaluation of a data warehouse in an academic health sciences center. Proc AMIA Symp 1999; 614-8.
9. Gavin A, Kelly C, Nic Gabhainn S, O'Callaghan E. Key issues for consideration in the development of a data strategy: A review of the literature [Online]. [cited 2011]; Available from: URL: Available at: www.dcya.ie
10. Khan SI, Sayed A, Hoque L. Development of national health data warehouse for data mining. Data Sys J 2015; 6(1): 3-13.
11. Post AR, Kurc T, Cholleti S, Gao J, Lin X, Bornstein W, et al. The Analytic Information Warehouse (AIW): Aa platform for analytics using electronic health record data. J Biomed Inform 2013; 46(3): 410-24.
12. Parmanto B, Scotch M, Ahmad S. A framework for designing a healthcare outcome data warehouse. Perspect Health Inf Manag 2005; 2: 3.
13. Mawilmada PK. Impact of a data warehouse model for improved decision-making process in healthcare [MSc Thesis]; Brisbane, Queensland: Queensland University of Technology; 2011.
14. Dubois N, Wilkerson T. Knowledge management: background paper for the development of a knowledge management strategy for public health in Canada. Hamilton, ON: National Collaborating Centre for Methods and Tools; 2008.
15. Choi IY, Park S, Park B, Chung BH, Kim CS, Lee HM, et al. Development of prostate cancer research database with the clinical data warehouse technology for direct linkage with electronic medical record system. Prostate International 2013; 1(2): 59-64.
16. Takecian PL, Oikawa MK, Braghetto KR, Rocha P, Lucena F, Kavounis K, et al. Methodological guidelines for reducing the complexity of data warehouse development for transactional blood bank systems. Decision Support Systems 2013; 55(3): 728-39.
17. Inmon WH. Building the Data Warehouse. New York, NY: John Wiley & Sons; 2005.
18. Park YT. An empirical investigation of the effects of data warehousing on decision performance. Information & Management 2006; 43(1): 51-61.
19. Sheta OE, Nour Eldeen A. The technology of using a data warehouse to support decision-making in health care. International Journal of Database Management Systems 2013; 5(3): 75-86.
20. Di Bitonto P, Di Tria F, Roselli T, Rossano V, Tangorra VF. A data warehouse in an e-health system [Online]. [cited 2014]; Available from: URL: http://www.wseas.us/e-library/conferences/2014/Tenerife/BIOENV/BIOENV-12.pdf
21. Sahama TR, Croll PR. A data warehouse architecture for clinical data warehousing. Proceedings of the 5th Australasian Symposium on ACSW Frontiers; 2007 Jan 30-Feb 2; Ballarat, Australia. 2017.
22. Nakache D. Problems in Designing Huge Datawarehouses and Datamarts. AMCIS 2003 Proceedings. Paper 318 [Online]. [cited 2003]; Available from: URL: http://aisel.aisnet.org/amcis2003/318. 2017.
23. Gosain A, Arora A. Security Issues in Data Warehouse: A Systematic Review. Procedia Comput Sci 2015; 48: 149-57.
24. Wisniewski MF, Kieszkowski P, Zagorski BM, Trick WE, Sommers M, Weinstein RA. Development of a clinical data warehouse for hospital infection control. J Am Med Inform Assoc 2003; 10(5): 454-62.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728]

25. Dankar FK, Ali RA. A Theoretical Multi-level Privacy Protection Framework for Biomedical Data Warehouses. Procedia Comput Sci 2015; 63: 569-74.
26. Ross TR, Ng D, Brown JS, Pardee R, Hornbrook MC, Hart G, et al. The HMO research network virtual data warehouse: A public data model to support collaboration. EGEMS (Wash DC) 2014; 2(1): 1049.
27. Ayatollahi H, Mirani N, Haghani H. Electronic health records: what are the most important barriers? Perspect Health Inf Manag 2014; 11: 1c.
28. de Mul M, Alons P, van der V, Konings I, Bakker J, Hazelzet J. Development of a clinical data warehouse from an intensive care clinical information system. Comput Methods Programs Biomed 2012; 105(1): 22-30.
29. Robson W, Beavis S, Spittle N. An audit of ward nurses' knowledge of sepsis. Nurs Crit Care 2007; 12(2): 86-92.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728]

DOI: *10.22122/jhsr.v12i4.2728* *Published by Vesnu Publications*

Journal of Health System Research Received: 28.12.2015

Vol. 12, No. 4, Winter 2017 Accepted: 28.02.2016

The Applications of Data Warehouse in the Field of Health in Iran; Challenges and Solutions

Haleh Farsadhabibi[1], Fatemeh Nazari[2], Ali Ahmadi[3], Nader Mirani[4]

Review Article

Abstract

Background: Data and information resources are scattered in health care institutions and health systems and integrated access to them for reporting and analysis is challenging. Application of data warehouse can be a solution to this issue. Thus, this study aimed to investigate data warehouse applications in the field of health, identify its challenges, and provide solutions.

Methods: This was a comprehensive and narrative review study. First, the keywords in the field of data warehouse were determined and the extent of the search was limited to the filed of health. Than, the relevant articles were selected from Google Scholar, PubMed, Scopus, Web of Knowledge, and ScienceDirect databases.

Findings: Today, most health care institutions face the challenge of collecting, organizing, and retrieving disparate and bulky data for research, quality improvement, outcome analysis, or best practices determination. The solution to most of these challenges is data warehouse. This technique may resolve many problems in data management and utilization of health system data.

Conclusion: The use of systems such as data warehouse is the main objective of the health system for the prevention of the onset or progression of diseases and improvement of public health. This paper was a first step in creating and using the National Health Data Warehouse, and thus, requires a national approach to address its challenges and solutions.

Keywords: Integrated health care system, Data storage and retrieval, Data integration, Data warehouse

Citation: Farsadhabibi H, Nazari F, Ahmadi A, Mirani N. **The Applications of Data Warehouse in the Field of Health in Iran; Challenges and Solutions.** J Health Syst Res 2017; 12(4): 388-95.

1- MSc Student, Department of Health Information Technology, School of Management and Medical Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2- Shahid Behishti Hospital, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran
3- MSc Student, Department of Business Management, School of Management, University of Tehran, Tehran, Iran
4- PhD Candidate, Department of Health Information Management, School of Management and Medical Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Corresponding Author: Nader Mirani, Email: mirani60@yahoo.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2728]