

استاندارد تبادل پیام پرونده‌ی الکترونیک سلامت در سازمان‌های منتخب*

مریم احمدی^۱، آرزو دهقانی محمودآبادی^۲، شهلا فزون‌خواه^۳

چکیده

مقدمه: در دنیای پر از دانش و پیچیدگی روز افزون امروز نیاز به تبادل داده، اطلاعات و دانش غیر قابل انکار است. پرونده‌ی الکترونیک سلامت از فن‌آوری‌های کلیدی عرصه‌ی مراقبت بهداشتی است که با ایجاد قابلیت تعامل، سرعت ارائه‌ی خدمات را افزایش، خطاها را کاهش و کیفیت ارائه‌ی خدمات را بهبود می‌بخشد. برای توزیع و تبادل اطلاعات؛ توسعه و استفاده از استانداردهای تبادل پیام در پرونده‌ی الکترونیک سلامت مورد نیاز می‌باشد. در این مقاله به شناسایی استانداردهای این سازمان‌ها پرداخته و نقاط ضعف و مزیت‌های آن‌ها با هم مقایسه شده‌اند.

روش بررسی: این بررسی یک مطالعه‌ی توصیفی- تطبیقی بود که در سال ۱۳۸۹ انجام شد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات چک لیست بود که روایی آن از نظر تعدادی صاحب‌نظران دانشگاهی در زمینه‌ی پرونده‌ی الکترونیک سلامت مورد تأیید قرار گرفت. داده‌های مورد نیاز این پژوهش از کتاب‌ها، نشریات و وب‌سایت‌های سازمان‌های معتبر مرتبط تهیه شد. جامعه‌ی پژوهش را سازمان‌های Health HL7 (International organization for standardization) ISO level seven، (Committee of european standards) CEN تشکیل می‌داد که در زمینه‌ی پرونده‌ی الکترونیک سلامت استانداردهای کامل‌تر و جامع‌تری نسبت به سایر سازمان‌ها ارائه می‌کردند. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از جدول تطبیقی و روش‌های کیفی تحلیل شد.

یافته‌ها: در سطح جهانی چندین سازمان و مؤسسه در زمینه‌ی ایجاد استانداردهای مربوط به پرونده‌ی الکترونیک سلامت فعالیت می‌کنند که عبارت از سلامت سطح هفتم (HL7) و سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) و هیأت فنی کمیته‌ی اروپایی تعیین‌کننده‌ی استاندارد (CEN) می‌باشد. سازمان HL7 دارای استاندارد تبادل پیام است و هیأت فنی کمیته‌ی اروپایی تعیین‌کننده‌ی استاندارد و دارای استاندارد تبادل با نام EN1۳۶۰۶ است که سازمان بین‌المللی استاندارد، آن را به استاندارد بین‌المللی تبدیل و مسؤلیت روزآمدی آن را بر عهده دارد.

نتیجه‌گیری: بیش‌ترین فعالیت در مورد استانداردسازی تبادلات پرونده‌ی الکترونیک سلامت در سازمان بین‌المللی استاندارد و سازمان سلامت سطح هفتم صورت گرفته است. استانداردهای تبادل پیام این دو سازمان برخلاف شباهت در بعضی موارد، تفاوت‌های منحصر به فردی با یکدیگر دارند. مقایسه‌ی این دو استاندارد در مطالعات مختلف نشان می‌دهد که اگر چه این دو استاندارد به شیوه‌هایی متفاوت در جهت تبادل پیام گام برمی‌دارند، ولی استاندارد تبادل پیام HL7 در ایجاد قابلیت تعامل متقابل به طور کافی موفق نبوده است و ناهماهنگی‌هایی در کلاس‌های مدل اصلی آن به چشم می‌آید. استاندارد ISO1۳۶۰۶ با استفاده از بعضی ویژگی‌های خود گام ارزشمندی در راستای تعاریف مفاهیم بالینی و ایجاد قابلیت تعامل متقابل برداشته است.

واژه‌های کلیدی: استانداردها؛ پرونده‌ی الکترونیک سلامت؛ HL7.

نوع مقاله: پژوهشی

* این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دانشجویی در مقطع کارشناسی ارشد و طرح تحقیقاتی شماره‌ی پ ۹۲۱ می‌باشد که توسط دانشگاه علوم پزشکی تهران حمایت شده است.

۱. دانشیار، مدیریت اطلاعات بهداشتی درمانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، آموزش مدارک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. (نویسنده‌ی مسؤل)

Email: dehghani.arezoo@gmail.com

۳. دانشیار، مدیریت اطلاعات بهداشتی درمانی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

اصلاح نهایی: ۹۰/۸/۲۹

دریافت مقاله: ۹۰/۴/۴

پذیرش مقاله: ۹۰/۱۰/۴

ارجاع: احمدی مریم، دهقانی محمودآبادی آرزو، فزون‌خواه شهلا. استاندارد تبادل پیام پرونده‌ی الکترونیک سلامت در سازمان‌های منتخب. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۱؛ ۹ (۲): ۱۷۱-۱۶۱.

مقدمه

مراقبت بهداشتی یکی از صنایع جهانی است که به شدت مبتنی بر اطلاعات می‌باشد، اما مهم‌تر آن که پراکندگی اطلاعات موجب تأثیرات نامطلوب بر مراقبت فعلی و آتی بیماران شده و در نتیجه هزینه‌های بیش‌تری را به سیستم تحمیل می‌نماید. در طول دهه‌ی گذشته، ضرورت اشتراک و تبادل اطلاعات بالینی جهت به حداکثر رساندن کیفیت مراقبت فردی و سلامت جمعی به طور کامل محسوس بوده است (۱).

پرونده‌ی الکترونیک سلامت، بدون شک از فن‌آوری‌های کلیدی عرصه‌ی مراقبت بهداشتی است و می‌تواند تمام نیازهای گسترده و پیچیده‌ی عرصه‌ی سلامت را برآورده سازد. در حقیقت پرونده‌ی الکترونیک سلامت در برگیرنده‌ی اطلاعات مراقبت بهداشتی فرد است که به صورت الکترونیکی و قابل پردازش، توسط کامپیوتر ذخیره شده و با امنیت کامل نگهداری و انتقال می‌یابد. در ضمن توسط افراد مجاز قابل دسترس می‌باشد و هدف اولیه‌ی آن پشتیبانی از مراقبت یکپارچه، مستمر، با کیفیت و کارا است. اطلاعات این پرونده شامل اطلاعات گذشته، حال و آینده‌ی فرد می‌باشد (۲).

در توصیه‌های جدید اتحادیه‌ی اروپا بیان شده است که ایجاد پرونده‌ی الکترونیک سلامت با قابلیت تعامل برای ارتقای کیفیت و امنیت بیمار، بهداشت عمومی، تحقیقات بالینی و مدیریت خدمات بهداشتی ضروری است (۳). انتقال اطلاعات به صورت اتوماتیکی، سرعت آرایه‌ی خدمات را افزایش، خطاها را کاهش و کیفیت آرایه‌ی خدمات را بهبود می‌بخشد. برای توزیع و تبادل اطلاعات، توسعه و استفاده از استانداردهای تبادل پیام در پرونده‌ی الکترونیکی سلامت مورد نیاز می‌باشد. به بیان دیگر استانداردهای انفورماتیک مراقبت بهداشتی، عنصر ضروری برای پرونده‌ی الکترونیک سلامت می‌باشد. بدون وجود استانداردهای پرونده‌ی الکترونیک، داده‌های جمع‌آوری شده با چندین نظام مواجه شده و جهت تفسیر و مقایسه توسط کاربران و سازمان‌های متفاوت و در زمان‌های مختلف به طور دایم با مشکل مواجه خواهند شد (۴).

اطلاعات در حوزه‌ی مراقبت سلامت متنوع است و انواع مختلفی از داده را تحت پوشش قرار می‌دهد که شامل اطلاعات مدیریتی بیمار، اطلاعات سازمانی، داده‌های کلینیکی و پاراکلینیکی می‌باشد و همه باید در پرونده‌ی الکترونیک سلامت ذخیره و به اشتراک گذاشته شوند. این تنوع و تعدد داده‌ها و لزوم اشتراک آن‌ها، نیاز به استاندارد تبادل در پرونده‌ی الکترونیک سلامت را ناگزیر می‌نماید.

در حال حاضر، عدم وجود استانداردها برای پرونده‌ی الکترونیک سلامت و نیز فقدان هماهنگی بین سیستم‌ها، اشتراک و تبادل داده‌های مراقبتی را با مشکل مواجه ساخته است (۵، ۱).

برای طراحی و ساخت یک پرونده‌ی الکترونیک سلامت یکپارچه (Integrated Care EHR) باید اجزای گوناگون موجود در حوزه‌ی بهداشت و درمان به صورت سیستم‌های اطلاعاتی ساختار یافته با قابلیت اشتراک‌گذاری اطلاعات با سایر اجزا ایجاد گردند. برای این مهم چاره‌ای جز شناسایی و به کارگیری استانداردهای گوناگون در این رابطه وجود ندارد. فقدان استانداردها مانع اصلی بر سر به کارگیری گسترده‌ی پرونده‌ی الکترونیک سلامت و سیستم یکپارچه‌ی عرضه‌ی خدمات بهداشت و درمان در ایران نیز می‌باشد. به همین دلیل انتخاب استاندارد مناسب با شرایط کشور از اولویت‌های مهم در امر توسعه‌ی پرونده‌ی الکترونیک سلامت ملی است و این امر در ضمن این که باید با توجه به نیازهای کشور محقق گردد، باید با توجه به شناخت استانداردهای روز تولید شود تا امکان توسعه‌ی آن وجود داشته باشد (۶، ۷).

تعداد زیادی از کشورها بعد از دهه‌ی ۱۹۸۰ در تلاش برای پیاده‌سازی ساختار الکترونیکی سلامت و به دنبال آن پرونده‌ی الکترونیک سلامت بودند. همراه با این تلاش‌ها در سطح جهانی و ملی چندین سازمان و مؤسسه در زمینه‌ی ایجاد استانداردهای مربوط به پرونده‌ی الکترونیک سلامت فعالیت خود را شروع نمودند، که در این میان سازمان سلامت سطح هفتم (Health level seven) یا (HL7) و سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) یا (International organization for standardization) و

روش بررسی

این تحقیق به صورت یک مطالعه‌ی توصیفی- تطبیقی در سال ۱۳۸۹ به منظور بررسی جامع استانداردهای تبادل پیام پرونده‌ی الکترونیک سلامت انجام شد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش چک لیست بود. جامعه‌ی پژوهش شامل: سازمان‌های HLY، ISO، CEN بود که استانداردهای تبادل پیام آن‌ها بررسی شد. به این صورت که ویژگی‌های مطرح شده در سازمان‌های منتخب در زمینه‌ی استاندارد تبادل پیام بررسی شده و سپس تمام قسمت‌ها در جدولی جداگانه درج و مقایسه‌ی مزایا و محدودیت‌ها انجام شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از جداول تطبیقی و آمار توصیفی انجام شد. در ضمن داده‌های مربوط به استانداردهای مورد مطالعه و معیارهای جهانی از کتاب‌ها، گزارش‌ها، اینترنت و مکاتبه از طریق پست الکترونیکی جمع‌آوری شد.

یافته‌ها

الف. استاندارد تبادل پیام HLY

HLY سازمانی غیر انتفاعی متشکل از متخصصان مراقبت بهداشتی و متخصصان اطلاعات است که برای ایجاد استانداردهایی در زمینه‌ی تبادل، مدیریت و یکپارچگی اطلاعات مراقبت بهداشتی با هم همکاری می‌کنند. این سازمان در زمینه‌ی تأمین استانداردهای تبادل داده‌های مراقبت بهداشتی به صورت الکترونیک، پشتیبانی از مراقبت‌های بالینی بیمار، اقدامات مدیریتی، ارابه و ارزیابی خدمات سلامت فعالیت می‌کند (۱۰).

استاندارد تبادل پیام HLY دارای نسخه‌های متعدد می‌باشد. نسخه‌ی دوم آن پروتکلی برای تبادل داده‌های الکترونیکی در محیط‌های مراقبت بهداشتی است که یکی از استانداردهای پیشرو در زمینه‌ی تبادل پیام بوده و تاکنون پر کاربردترین استاندارد برای اطلاعات مراقبت بهداشتی در سراسر جهان می‌باشد.

نسخه‌ی سوم استاندارد با تغییراتی اساسی نسبت به نسخه‌های پیشین ارابه شده است که این تغییرات شامل موارد زیر می‌باشد؛ استفاده از مدل اطلاعات مرجع، پیام‌هایی بر

هیأت فنی کمیته‌ی اروپایی تعیین کننده‌ی استاندارد (CEN یا Committee of european standards) عمده استانداردهای مربوط به پرونده‌ی الکترونیک سلامت را ایجاد کرده‌اند.

سازمان HLY در آمریکا بیش‌تر در زمینه‌ی تبادل داده‌های الکترونیکی مراقبت بهداشتی فعالیت دارد و استانداردهای آن مورد تأیید مؤسسه‌ی استانداردهای ملی آمریکا (American national standard institute یا ANSI) است. استاندارد تبادل پیام این سازمان با هدف ایجاد زبان مشترکی برای سیستم‌های اطلاعات درمانی و بهداشتی توسعه یافته است تا در زمان ارسال اطلاعات به یکدیگر از آن استفاده کنند. این استاندارد چگونگی نمایش و انتقال اطلاعات مربوط به حیطه‌ی مراقبت بهداشتی را تعریف می‌کند (۸).

هیأت فنی کمیته‌ی اروپایی تعیین کننده‌ی استاندارد، که یک سازمان اروپایی در حیطه‌ی انفورماتیک پزشکی است در ژوئن ۱۹۹۹، پیش استاندارد اروپایی جدیدی برای پیام‌رسانی مراقبت بهداشتی ایجاد کرد. استاندارد EN۱۳۶۰۶ [ارتباطات پرونده‌ی الکترونیک سلامت (EHRcom)] آن استاندارد جامعی است که هدف آن تسهیل انتقال اطلاعات بین سیستم پرونده‌ی الکترونیک سلامت به گونه‌ای قابل تعامل بود.

در سازمان بین‌المللی استاندارد نیز کمیته‌ی فنی ۲۵۱ (کمیته‌ی انفورماتیک پزشکی) در اواخر سال ۱۹۹۹ به منظور حمایت از سازگاری و عملکرد متقابل بین سیستم‌های اطلاعات و ارتباطات در مراقبت بهداشتی شکل گرفت و دارای کارگروه‌های متفاوت می‌باشد. سازمان بین‌المللی استاندارد با ایجاد تغییراتی در استاندارد EN۱۳۶۰۶ هیأت فنی کمیته‌ی استانداردسازی اروپا، آن را به صورت استاندارد بین‌المللی درآورد و هم‌اکنون این سازمان مسؤؤل تکمیل و توسعه‌ی این استاندارد می‌باشد (۹). بر این اساس، پژوهش حاضر به منظور مطالعه‌ی تطبیقی استانداردهای تبادل پیام پرونده‌ی الکترونیک سلامت و ارابه‌ی الگوی مناسب برای ایران از طریق آزمون دلفی در سال ۱۳۸۹ به صورت مقطعی- مقایسه‌ای انجام گرفت.

طراحی پیام می‌باشد. مطالعه در مورد نیازهای کاربران اولین فعالیت عمده در فرایند توسعه‌ی پیام است و مدل مورد کاربرد بر این نیازها متمرکز شده است (۱۲).

مدل اطلاعات مرجع، مدل اطلاعاتی است که به صورت جمعی توسط گروه‌های کاری سازمان ایجاد و توسعه یافته است و شامل همه‌ی حوزه‌های HL7 می‌شود. مدل اطلاعات مرجع یک مدل اطلاعاتی منطقی و قابل اشتراک است که منبعی برای اطلاعات داده‌ای همه پیام‌های HL7 است (۱۳).

این مدل شامل ۶ کلاس اصلی است:

عمل (Act): هر عمل نشان دهنده‌ی اقدامی است که در سراسر فرایندهایی که طی آن‌ها مراقبت بهداشتی ارائه و مدیریت می‌شود، انجام و مستند شده است.

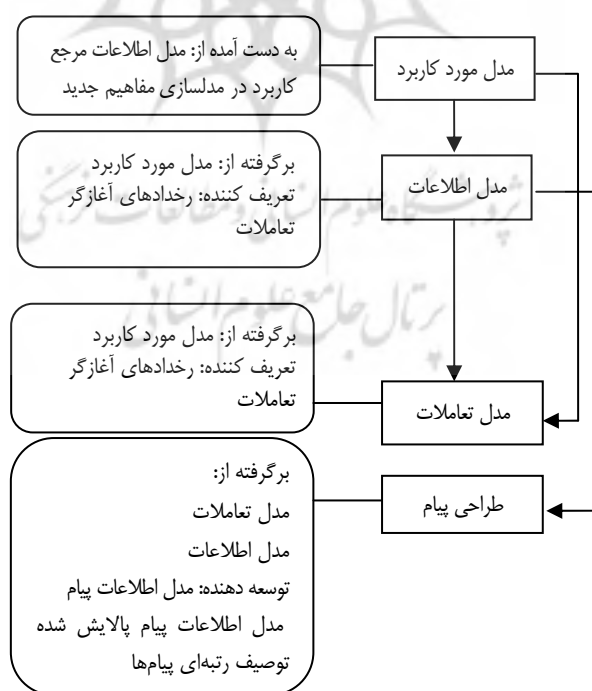
مشارکت (Participation): کلاس مشارکت تعریف می‌کند که چگونه یک موجودیت، در یک نقش خاص، با توجه به هدف یک عمل، فعالیت می‌کند. یک نقش ممکن است در چندین عمل مشارکت داشته باشد و یک عمل نیز می‌تواند در چندین نقش مشارکت داشته باشد.

اساس XML، ساختار توسعه‌ی پیام با تأکید بر قابلیت تعامل معنایی، شی‌گرا بودن، داشتن مدل تعاملات و نمایش روابط پیچیده (۱۱).

نسخه‌ی سوم استاندارد علاوه بر مدل اطلاعات مرجع از تمپلیت نیز استفاده می‌کند که آن برای توصیف هر الگویی به کار می‌رود و مخصوص شرح و تفسیر توسط انسان (و نه ماشین) بوده و از فرمها و صفحات نمایشی تشکیل شده است. الگو برای نمایش مجموعه‌ای از الزامات در مدل اطلاعات مرجع است و از آن‌ها برای تعریف و تبیین مفاهیم مدل‌های استاتیک HL7 استفاده می‌شود (۱۰).

در ارزیابی HL7 توسط سازمان بهداشت ملی انگلستان (National health service یا NHS) در سال ۲۰۰۱ فرایند توسعه‌ی پیام چنین ترسیم شده است که در این پژوهش در ادامه بر اساس شکل ۱ اجزای متفاوت فرایند توسعه‌ی پیام این استاندارد به ترتیب توصیف شده است.

همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، در استاندارد تبادل پیام HL7 چهار نوع مدل داریم که شامل مدل مورد کاربرد (Use case)، مدل اطلاعات، مدل تعاملات و مدل



شکل ۱: اجزای متفاوت فرایند توسعه پیام

ISO/CEN ۱۳۶۰۶ طرح‌هایی برای همسان‌سازی دارد (۱۶).

ب. استاندارد CEN ۱۳۶۰۶

CEN.TC ۲۵۱ (هیأت فنی، کمیته‌ی اروپایی تعیین‌کننده‌ی استاندارد) یک سازمان اروپایی در حیطه‌ی انفورماتیک بهداشتی است و استاندارد EN ۱۳۶۰۶ (ارتباطات پرونده‌ی الکترونیک سلامت (EHRcom) آن استاندارد جامعی است که هدف آن تسهیل انتقال اطلاعات بین سیستم پرونده‌ی الکترونیک سلامت به گونه‌ای قابل تعامل بود. این استاندارد شامل پنج بخش می‌باشد: مدل مرجع، مشخصه‌های تبادل ارکه تایپ، ارکه تایپ‌های مرجع و لیست واژگان، ویژگی‌های امنیتی و مدل‌های تبادل (۹).

این استاندارد توسط سازمان بین‌المللی استاندارد، به صورت استاندارد بین‌المللی درآمد و مسؤلیت توسعه و روزآمدی آن به این سازمان محول شد. در این پژوهش به علت هم‌پوشانی دو استاندارد ISO ۱۳۶۰۶ و EN ۱۳۶۰۶ تنها در این جا به توصیف استاندارد ISO ۱۳۶۰۶ پرداخته می‌شود.

ج. استاندارد ISO ۱۳۶۰۶

سازمان بین‌المللی استاندارد با ایجاد تغییراتی در استاندارد EN ۱۳۶۰۶ هیأت فنی کمیته استانداردسازی اروپا، آن را به صورت استاندارد بین‌المللی درآورد و هم‌اکنون این سازمان مسؤول تکمیل و توسعه‌ی این استاندارد می‌باشد. این استاندارد از تعامل بین سیستم‌ها و اجزایی پشتیبانی می‌کند که ارتباط داده‌های پرونده‌ی الکترونیک سلامت از طریق پیام‌های الکترونیکی را میسر می‌کنند. دو هستی‌شناسی عمده در استاندارد ۱۳۶۰۶ موجود است؛ ۱. SP-ISO ۱۳۶۰۶ که ساختارهای داده‌های بالینی و نوع داده‌های تعریف شده در مدل اطلاعاتی استاندارد را نمایش می‌دهد. ۲. AR-ISO ۱۳۶۰۶ مدل آرکه تایپ را تعریف می‌کند و از هستی‌شناسی SP استفاده می‌کند (۱۷).

اولین بخش از این استاندارد مربوط به مدل اطلاعاتی می‌باشد. این قسمت از استاندارد ارتباطات قسمت یا کل

ارتباط بین اعمال (Act relationship) ارتباط بین عمل‌های متفاوت.

موجودیت (Entity) اشیاء فیزیکی و یا گروهی از اشیاء فیزیکی که در عمل مشارکت دارند و به عبارت دیگر در مراقبت بهداشتی دخیل هستند.

نقش (Role): فعالیتی که موجودیت‌ها به عنوان مشارکت در عمل‌های مراقبت بهداشتی ایفا کرده یا انجام می‌دهند.

پیوند نقش‌ها (Role link): ارتباط بین دو نقش که نشان دهنده‌ی وابستگی نقش‌ها به هم می‌باشد. یک نقش می‌تواند با چندین نقش دیگر مرتبط باشد (۱۴).

مدل تعاملات مکانی برای تعریف و تبیین جریان اطلاعات می‌باشد و ساختار آن برگرفته از هر دو مدل اطلاعات و مدل مورد کاربرد (Use case) است. مدل تعاملات، توصیف جریان اطلاعاتی است که توسط پیام‌های نسخه‌ی سوم استاندارد شده است و همچنین رابطی بین مدل‌های اطلاعات و Use case و فرایند تعریف پیام می‌باشد و در نهایت مدل اطلاعات پیام جهت بیان محتوای اطلاعاتی برای یک یا چند پیام مرتبط به کار می‌رود. کمیته‌ی فنی این مدل را از مدل اطلاعات مرجع در مرحله‌ی طراحی پیام استخراج می‌کند (۱۵).

معماری سند بالینی (Clinical data architecture) یا CDA

معماری مستندات بالینی یکی از استانداردهای HL7 است که برای نمایش و پردازش ماشینی مستندات بالینی ایجاد شده است؛ به گونه‌ای که هم قابل خواندن برای انسان و هم قابل پردازش برای ماشین باشد و این استاندارد با استانداردسازی مستندات پزشکی و استفاده از زبان نشانه‌گذاری توسعه‌پذیر (XML)، ساختار و مفاهیم اسناد بالینی برای تبادل را مشخص می‌کند.

HL7 با استانداردهای دیگر مانند (SNOMED یا Systematized nomenclature of medicine)، (Clinical term یا CT)، (Digital imaging and communication in medicine یا DICOM) و

شده است، نبود ارتباط بین قسمت‌های ۴، ۳، ۲، ۱ و ۵ است. از این استاندارد در مطالعات صورت گرفته ضعف دیگری بیان نشده بود که جدید بودن استاندارد و عدم استفاده‌ی طولانی مدت از آن را به عنوان دلیل ذکر کرده‌اند.

بحث

به عنوان بخشی از حرکت به سمت استفاده از فن‌آوری اطلاعات در حوزه‌ی بهداشت و درمان باید استفاده‌ی گسترده از سیستم‌های پرونده‌ی الکترونیک سلامت برای ذخیره و بازیابی اطلاعات و مهم‌تر از آن، تبادل ایمن و وسیع اطلاعات بین این سیستم‌ها به عمل آید. برای پشتیبانی از تبادل اطلاعات، فراهم کردن استانداردهای مناسب تبادل اطلاعات ضروری به نظر می‌رسد. از چالش‌های عمده‌ی حیطه‌ی سلامت، قابلیت تعامل سیستم‌های پرونده‌ی الکترونیک سلامت است که دستیابی به این مهم با انتخاب استاندارد تبادل پیام مناسب، میسر می‌گردد. در مقاله‌ی Bonney عنوان شده است که استاندارد تبادل پیام سازمان HLY با هدف ایجاد زبان مشترکی برای سیستم‌های اطلاعات درمانی/بهداشتی توسعه یافته است تا در زمان ارسال اطلاعات به یکدیگر از آن استفاده کنند. این استاندارد چگونگی نمایش و انتقال اطلاعات مربوط به حیطه‌ی مراقبت بهداشتی را تعریف می‌کند (۹).

فزون‌خواه در پژوهش خود بیان می‌کند HLY سازمانی با پیشینه‌ی نه چندان طولانی و فعالیت زیاد است. قابلیت تعامل متقابل، امنیت و قابلیت دسترسی به پرونده‌ی الکترونیک سلامت هر فرد، افزایش کیفیت مراقبت و استفاده از روش شی‌گرا جزء نقاط قوت این استاندارد می‌باشد. پیام یا سند استاندارد شده‌ی HLY اطلاعات پزشکی را قادر می‌سازد تا از طریق سیستم‌های ارتباط از راه دور متصل از راه اینترنت منتقل شوند. این دستاورد فراهم کنندگان مراقبت بهداشتی را قادر می‌سازد تا هر چارت پزشکی بیمار، گزارش رادیولوژی، آزمایشگاه و دیگر اطلاعات ضروری را در هر مکان و زمان با امنیت کامل منتقل کنند. اطلاعات در قالبی نمایش داده می‌شود که اجازه‌ی دست‌کاری در آن‌ها برای رسیدن به عملکرد بهتر فراهم می‌شود (۲۳).

پرونده‌ی الکترونیک سلامت بین سیستم‌های پرونده‌ی الکترونیک سلامت یا بین سیستم‌های پرونده‌ی الکترونیک سلامت و مخازن داده‌های پرونده‌ی الکترونیک سلامت را تعیین می‌کند (۱۸).

چالش قابلیت تعامل در پرونده‌ی الکترونیک سلامت، دستیابی به رویکردی برای نمایش هر نوع داده ممکن در ساختار این پرونده به گونه‌ای موثق است. رویکرد بخش دوم از استاندارد ۱۳۶۰۶ تمایز بین مدل مرجع مورد استفاده برای نمایش ویژگی‌های کلی اطلاعات پرونده‌ی سلامت و آرکه تایپ است که مبنایی برای تعریف الگوی ویژگی‌های خاص داده‌های کلینیکی می‌باشد که نیازهای هر حرفه، تخصص و خدمات خاص را نمایش می‌دهد. این استاندارد از زبان تعریف آرکه تایپ (ADL) استفاده می‌کند (۱۹).

قسمت سوم استاندارد شامل دو نوع مشخصه است:

۱. مجموعه‌ای از لیست واژگان (کددهی شده) که هر کدام مجموعه‌ای از ارزش‌ها و ویژگی‌های مخصوص به مدل اطلاعاتی قسمت اول استاندارد را تعریف می‌کند.
۲. آرکه تایپ‌های مرجع اطلاعاتی که مرتبط با ساختارهای داده‌ای در مدل اطلاعاتی Open EHR و HLY۷۳ را مشخص می‌کند تا این نمونه‌ها در زمان انتقال به صورت ساختارهای سازگار با این قسمت ISO۱۳۶۰۶ نمایش داده شوند (۲۰).

چالش‌های مورد توجه در قسمت چهارم استاندارد، ارتباطات پرونده‌ی الکترونیک بین مؤسسات و در کل جامعه از دیدگاه امنیتی است. این استاندارد چارچوب پایه‌ای را تعریف می‌کند که به عنوان حداقل مشخصه‌های سیاست‌های دسترسی پرونده‌ی الکترونیک سلامت مورد استفاده قرار می‌گیرد. تعریف واسط و پیام‌های مورد نیاز برای حمایت از ارتباطات پرونده‌ی الکترونیک سلامت موضوع قسمت پنجم استاندارد است (۲۱). در ادامه به بررسی نقاط ضعف و قوت استانداردهای مطرح شده و مقایسه‌ی آن‌ها با هم پرداخته شده است (جدول ۳، ۲ و ۱).

نقاط ضعف استاندارد ISO/CEN۱۳۶۰۶: یکی از ضعف‌های کلیدی هر دو استاندارد فقدان توافق بالینی و پروتکل رسمی است. ضعف دیگری که برای این استاندارد بیان

جدول ۱: نقاط قوت استاندارد تبادل پیام HL۷ (۲۵) (۲۴) (۸) (۲۳) (۲۲)

قابلیت تعامل	<p>- این استاندارد به طور وسیعی در حیطه‌ی سلامت مورد استفاده قرار می‌گیرد و تاکنون پرستفاده‌ترین استاندارد در سطح جهان بوده است.</p> <p>- حد بالایی از قابلیت تعامل بین سیستم‌ها را ایجاد می‌کند.</p> <p>- با دیگر سازمان‌های ایجاد کننده‌ی استانداردهای اطلاعات بهداشتی، هماهنگی و ارتباط رسمی دارد؛ مانند سازمان جهانی استاندارد و جامعه‌ی آزمون و اسناد اروپا</p> <p>- رابطه‌ی تنگاتنگی با HIPAA دارد.</p> <p>- اسناد CDA به طور کامل در ISO۱۳۶۰۶ می‌توانند نمایش داده شوند.</p>
شی‌گرا بودن	<p>- نسخه‌ی سوم استاندارد از یک رویکرد مدل‌سازی شی‌گرا بهره‌می‌برد.</p> <p>- استفاده از این رویکرد منجر به افزایش جزییات، شفافیت و دقت در ویژگی‌های پیام می‌شود.</p>
دو سطحی بودن	<p>- این استاندارد از مدل دو لایه استفاده می‌کند.</p>
بر اساس xml بودن	<p>- اکثر پیام‌ها در دنیای ارتباطات پیام‌ها بر اساس xml هستند.</p> <p>- این استاندارد سیستم‌ها را قادر می‌سازد که به محتوای پیام‌ها برچسب xml بزنند.</p> <p>- ساختار مستندات بالینی (CDA) نیز بر اساس xml بوده و مدل برای تبادل مستندات می‌باشد.</p>
سادگی	<p>- بیان شده که استاندارد ساده‌ای است.</p> <p>- در نسخه‌ی سوم این استاندارد تعداد فیلدهای اختیاری بسیار کاهش یافته است.</p> <p>- تبادل اطلاعات بین برنامه‌های کامپیوتری که توسط دو شرکت متفاوت توسعه یافته‌اند را ممکن می‌سازد.</p> <p>- مشخصه‌های گسترده‌ای برای انتقال داده‌ها به شناساگر بیمار فراهم می‌کند.</p> <p>- اجازه می‌دهد تا اطلاعات سیستم‌های ارایه‌ی خدمات بهداشتی در طی زمان یکپارچه شود.</p> <p>- ارتباط بین سیستم‌ها را با رویکردی هزینه-اثر بخش ممکن می‌سازد.</p> <p>- حذف مدخل‌های داده‌های تکراری باعث صرفه‌جویی در منابع انسانی می‌شود.</p> <p>- حذف داده‌های تکراری، کیفیت داده‌ها را بهبود می‌بخشد و اشتباهات را کاهش می‌دهد.</p>
محدوده‌ی استفاده	<p>- این استاندارد به صورت گسترده در کانادا، آمریکا، ژاپن، استرالیا، نیوزیلند، آفریقای جنوبی و بسیاری از قسمت‌های اروپا مورد استفاده است.</p>
مدل اطلاعات مرجع	<p>- این مدل به عنوان عنصر اصلی استاندارد محسوب می‌شود.</p> <p>- کلاس داده‌های مرتبط در مراقبت بهداشتی را نمایش می‌دهد.</p> <p>- تحولی شگرف در نسخه‌ی سوم استاندارد محسوب می‌شود.</p>
از دیگر ویژگی‌های مهم	<p>- دسترسی بیش‌تر به اطلاعات بیمار، کیفیت مراقبت را افزایش می‌دهد.</p> <p>- با ایجاد قابلیت تعامل متقابل بین سیستم‌ها و امکان دسترسی به اطلاعات پراکنده‌ی بیماران در تصمیم‌گیری بهتر برای درمان کمک کننده است.</p> <p>- پیام‌های این استاندارد از جدیدترین منابع کدها و لغت‌نامه‌های موجود استفاده کرده است.</p> <p>- نسخه‌ی سوم استاندارد استفاده‌ی مجدد و ثبات ویژگی‌های پیام را افزایش می‌دهد.</p> <p>- پذیرش این استاندارد موجب ایجاد مزیت استانداردسازی کل حوزه‌های مراقبت بهداشتی می‌شود که این سازمان در آن‌ها استاندارد دارد.</p>

جدول ۲: نقاط ضعف استاندارد تبادل پیام HL۷ (۲۷) (۲۶) (۱۲)

دشواری استفاده	- از نظر سهولت استفاده، دارای مفاهیم پیچیده است. - استفاده از استاندارد برای کشورهای کوچک دشوار است. - قابلیت زیادی برای استفاده با زبان طبیعی (Natural language) ندارد.
مشکلات ساختاری	- فقدان متدولوژی صریح، هیچ دستورالعمل رسمی برای ایجاد پیام‌ها وجود ندارد. - رابطه‌های ساختاری بین فیلدها به وضوح مشخص نیست. - هم‌پوشانی کلاس‌های اصلی مدل اطلاعات مرجع - مواردی که مشخص نیست به طور دقیق در کدام کلاس قرار می‌گیرد. - برای تبادل پیام در HL۷ هر سیستمی باید مشخصه‌های پیام‌ها را به صورت واحد به کار برد.
ارتباط با استانداردهای دیگر	- برنامه‌ی مدون برای توسعه و هماهنگی استاندارد با لغت‌نامه‌های بزرگ اخیراً انجام شده است.

جدول ۳: نقاط قوت استاندارد ISO۱۳۶۰۶ (۲۸) (۱۹) (۲۵) (۲۹)

سادگی استفاده	- به علت قابلیت استفاده از آرکه تایپ، پیچیدگی و هزینه‌ی این استاندارد کم‌تر می‌باشد. - از نظر ساختاری نیاز به زمان Set up کم‌تری دارد. - به زمان متوسط برای روزآمدی نیاز دارد.
مزیت وجود آرکه تایپ	- برای درک انسان و استفاده در توسعه‌ی نرم‌افزارها مناسب می‌باشد. - مکانیزمی برای استفاده و نمایش راهنماهای ملی برای استفاده از Snomed-ct فراهم می‌کند. - مدل آرکه تایپ دارای خاصیت وراثت می‌باشد. - مدل آرکه تایپ شامل یک بسته‌ی هستی‌شناسی برای تعریف معنایی است. - این مدل به وسیله‌ی زبان تعریف آرکه تایپ (ADL) تعریف شده است. - آرکه تایپ‌ها تضمین‌کننده‌ی اشتراک آسان مجموعه‌ی معنی‌داری از داده‌ها بین ارایه‌کنندگان متفاوت خدمات بهداشتی هستند. - مدل رسمی از مفاهیم حوزه‌های درمانی است؛ مانند فشار خون، خلاصه‌ی ترخیص - شامل توصیف‌های معنایی محتوای بالینی می‌باشد. - در ایجاد جستجو (Query) و استفاده در پشتیبانی از تصمیم، کمک‌کننده است. - آرکه تایپ‌ها می‌توانند منتشر و در بین جوامع درمانی به اشتراک گذاشته شوند. - رویکردی مفید برای استفاده‌ی مجدد از داده‌های کلینیکی ارایه می‌کند.
دو سطحی بودن	- این استاندارد از مدل دو لایه استفاده می‌کند. این ویژگی قابلیت انتقال دانش و اطلاعات را برای استاندارد مهیا می‌کند.
مدل مرجع	- بر اساس متدولوژی شی‌گرا ایجاد شده است. - پیام‌های این استاندارد بر اساس xml است. - دارای نوع داده‌های خاص می‌باشند. - مدل اطلاعات مرجعی آسان که برطرف‌کننده‌ی نیازهای پرونده‌ی الکترونیک سلامت است. - مناسب برای ایجاد قابلیت تعامل بین سیستم‌های قانونی و ناهمگون می‌باشد.
ارتباط با واژه‌نامه‌ها	- قادر به همسان‌سازی دقیق با واژه‌نامه‌ها برای مفاهیم مرتبط می‌باشد.
شی‌گرا بودن	- این استاندارد از یک رویکرد مدل‌سازی شی‌گرا بهره می‌برد. - استفاده از این مدل منجر به افزایش دقت می‌شود.
دیگر ویژگی‌های مهم	- استاندارد بر اساس تحقیق و پژوهش ۱۵ ساله است. - این استاندارد استاندارد بین‌المللی می‌باشد. - ISO۱۳۶۰۶ تنها استاندارد است که بر اساس نیازهای پرونده‌ی الکترونیک سلامت توصیف شده توسط ISO۱۸۳۰۸ توسعه یافته است. - با تعامل OpenEHR ایجاد شده است.

مطالعات نشان می‌دهد که دو سازمان HLY و ISO در زمینه‌ی تبادل پیام پرونده‌ی الکترونیک سلامت دارای استاندارد بوده و فعالیت‌های زیادی برای ایجاد تعامل متقابل بین سیستم‌های پرونده‌ی الکترونیک سلامت انجام داده‌اند. این دو استاندارد از جهات مختلفی به هم شباهت دارند؛ به طور نمونه مدل اطلاعات، زبان تبادل و پیش‌بینی برای همسان‌سازی با استانداردهای دیگر.

این دو استاندارد از بعضی جهات با هم متفاوت هستند؛ مانند تعریف مفاهیم، برخلاف تمام تفاوت‌های دو استاندارد با یکدیگر، هر دو استاندارد در جهت ایجاد تعامل متقابل گام برمی‌دارند. اخیراً فعالیت‌هایی در زمینه‌ی همسان‌سازی دو استاندارد انجام شده است (۱۹).

نتیجه‌گیری

بیش‌ترین فعالیت در مورد استانداردسازی تبدلات پرونده‌ی الکترونیک سلامت در سازمان بین‌المللی استاندارد و سازمان سلامت سطح هفتم صورت گرفته است. استانداردهای تبادل پیام این دو سازمان برخلاف شباهت در بعضی موارد، تفاوت‌های منحصر به فردی با یکدیگر دارند. مقایسه‌ی این دو استاندارد در مطالعات مختلف نشان می‌دهد که اگر چه این دو استاندارد به شیوه‌هایی متفاوت در جهت تبادل پیام گام برمی‌دارند، ولی استاندارد تبادل پیام HLY در ایجاد قابلیت تعامل متقابل به طور کافی موفق نبوده و ناهماهنگی‌هایی در کلاس‌های مدل اصلی آن به چشم می‌آید. استاندارد ISO ۱۳۶۰۶ با استفاده از بعضی ویژگی‌های خود، گام ارزشمندی در راستای تعاریف مفاهیم بالینی و ایجاد قابلیت تعامل متقابل برداشته است.

Benson بیان می‌کند برخلاف تمام مزیت‌های ذکر شده برای HLY، نقاط ضعف آن نشان می‌دهد که این استاندارد تمام نیازهای پرونده‌ی الکترونیک سلامت را به طور کلی برطرف نمی‌کند و به کار بردن نوع داده‌های آن دشوار و مشکلاتی در طراحی دارد (۱۲).

Smith و Kalra در پژوهش خود بیان می‌کنند که در مدل اطلاعات مرجع و کلاس‌های آن نیز ناهماهنگی‌هایی وجود دارد که دستیابی به تعامل متقابل را دشوار می‌سازد. از دیگر نقاط ضعف آن فصول بی‌ثبات و فاقد پیش‌فرض در مورد سیستم عامل یا سیستم برنامه‌نویسی می‌باشد (۳).

استاندارد ۱۳۶۰۶ بر اساس تجربیات استاندارد ENV ۱۳۶۰۶ و پژوهش‌های ۱۵ ساله بنا شده است و تنها استاندارد است که بر اساس استاندارد TS ۱۸۳۰/MISO با عنوان «ملزومات معماری یک پرونده‌ی الکترونیکی سلامت» می‌باشد و نیازهای پرونده‌ی الکترونیکی سلامت را به طور کامل در نظر گرفته است (۲۲). سند قسمت اول استاندارد بیان می‌کند که دستیابی به قابلیت تعامل متقابل از ملزومات پرونده‌ی الکترونیک سلامت می‌باشد و تعریف آرکه تایپ رویکردی در جهت دستیابی به تعامل متقابل محسوب می‌شود. علاوه بر آن، بهره‌مندی از مدل دو لایه اطلاعات و دانش نیز در کسب تعامل متقابل مؤثر است (۱۹).

در واقع مدل اطلاعاتی صحیح‌تر و ارتباطات متقابل در سطح دانش از مزایای این استاندارد به شمار می‌رود. در ضمن از نقاط قوت دیگر آن پیچیدگی کمتر و مزایای بالقوه‌ی استفاده از آرکه تایپ نیز می‌باشد.

در مطالعات انجام شده نقاط ضعف محدودی برای این استاندارد ذکر شده و علت آن نیز استفاده‌ی کمتر از آن در حیطه‌ی وسیع و گسترده بیان شده است (۳۰).

References

1. ISO. ISO13696-3 reference archetypes & term lists [Online]. 2008: Available from: URL: www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?/
2. Rezaei P, Ahmadi M, Sadogh F. A Study on Content, Structure & Nomenclature Standard of Electronic Health Record in Selected Organization & Suggested a Patern for Iran. J Health Adm 2007; 10(29): 55-64. [In Persian].
3. Smith K, Kalra D. Electronic health records in complementary and alternative medicine. Int J Med Inform 2008; 77(9): 576-88.

4. Martinez Costa A. Towards ISO 13606 and open EHR archetype-based semantic interoperability. medical informatics in a United and Healthy Europe [Online]. 2009; Available from: URL: www.hst.aau.dk/~ska/MIE2009/papers/MIE2009p0260.pdf/
5. Blobel B, Pharow P. Analysis and Evaluation of EHR Approaches [Online]. 2009; Available from: URL: www.schattauer.de/en/magazine/...a-z/methods/.../download.html/
6. Duftschmid G, Wrba T, Rinner C. Extraction of standardized archetyped data from Electronic Health Record systems based on the Entity-Attribute-Value Model. *Int J Med Inform* 2010; 79(8): 585-97.
7. Torabi M, Safdari R. Electronic Health Record. Tehran: Behine Publication; 2004.
8. Tsfab Secretariat. Health information services: electronic health records system joined the service [Online]. 2009; Available from: URL: www.khatotarih.ir/comprojects.htm/ [In Persian].
9. Bonney W. HL7 Version 3: Reference Information Model (RIM) [Online]. 2009; Available from: URL: www.hl7.org/Standard/
10. Karla D. ISO EN 13606 Electronic Health Communication (EHRCOM): The contribution of archetypes towards eHealth semantic interoperability, Norwegian seminar on Archetypes and Architecture [Online]. 2009; Available from: URL: www.kith.no/.../EHRCOM-Archetypes-DipakKalra-20091126.pdf/
11. Karla D. Electronic Health Record standard, IMIA Yearbook of Medical Informatics [Online]. 2006; Available from: URL: http://eprints.ucl.ac.uk/2292/1/schattauer_30_2006_1_136.pdf/
12. Benson T. Principles of Health Interoperability HL7 and Snomed. Berlin: Springer; 2010.
13. Robinson D, Frosdick P. HL7 Version 3 An impact assessment [Online]. 2001; Available from: URL: www.cs.man.ac.uk/~jeremy/.../UK-NHSIA-HL7-Impact-Assessment/
14. HL7. HL7 Reference Information Model [Online]. 2010; Available from: URL: <http://www.hl7.org/implement/standards/rim.cfm/>
15. HL7 and Spatial Interoperability Standards for Public Health and Health Care Delivery [Online]. 2009; Available from: URL: www.esri.com/library/whitepapers/.../hl7-spatial-interoperability.pdf/
16. HL7 V3 Resources [Online]. 2010; Available from: URL: www.hl7.org.au/HL7-V3-Resources.htm/
17. Ryan A. Towards Semantic Interoperability in Healthcare: Ontology Mapping from SNOMED-CT to HL7 version 3 [Online]. 2006; Available from: URL: www.dl.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1273668&type=pdf/
18. Kalra D, Loyd D. EN 13606 Health informatics - Electronic health record communication - Part 1: Reference model [Online]. 2007; Available from: URL: [www.discovery.ucl.ac.uk/.../Electronic resources > UCL Discover/](http://www.discovery.ucl.ac.uk/.../Electronic%20resources/UCL%20Discover/)
19. ISO13606-1 information reference model. International organization of standard [Online]. 2008; Available from: URL: www.ISO.com/
20. ISO. ISO13606-2 Archetype interchanges specification [Online]. 2008; Available from: URL: www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm/
21. Munoz A, Somolinos R, Pascual M, Fragua JA, Gonzalez MA, Monteagudo JL, et al. Proof-of-concept design and development of an EN13606-based electronic health care record service. *J Am Med Inform Assoc* 2007; 14(1): 118-29.
22. Lopez DM, Blobel BG. A development framework for semantically interoperable health information systems. *Int J Med Inform* 2009; 78(2): 83-103.
23. Fozoonkhah S. Tarahi Model Sheigray Pyam Asli baray poshtibany parwande electronic salamat [Thesis]. Tehran: School of Medical Informatics & Management, Iran Medical Science University; 2006. [In Persian].
24. Begoyan A. An overview of interoperability standards for electronic health records [Online]. 2007; Available from: URL: www.citeulike.org/user/rafamayo/article/3717378/
25. Bointner K, Duftschmid G. HL7 template model and EN/ISO 13606 archetype object model - a comparison. *Stud Health Technol Inform* 2009; 150: 249.
26. Schadow G, Mead CN, Walker DM. The HL7 reference information model under scrutiny. *Stud Health Technol Inform* 2006; 124: 151-6.
27. Smith B, Ceusters W. HL7 RIM: an incoherent standard. *Stud Health Technol Inform* 2006; 124: 133-8.
28. Wollersheim D, Sari A, Rahayu W. Archetype-based electronic health records: a literature review and evaluation of their applicability to health data interoperability and access. *HIM J* 2009; 38(2): 7-17.
29. Van Der Linden H, Austin T, Talmon J. Generic screen representations for future-proof systems, is it possible? *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2009; 95(3): 213-26.
30. Sato L, Luhn K. CEN/ISO 13606 Pilot Study Final Report. NHS Connecting for Health [Online]. 2007; Available from: URL: www.tapironline.no/l. 2012.

Messaging Standards for Electronic Health Records in Selected Organizations*

Maryam Ahmadi, PhD¹; Arezoo Dehghani Mahmoodabadi²; Shahla Fozoonkhah, PhD³

Abstract

Introduction: In today's world of knowledge with increasing complexity, the need for exchanging data, information, and knowledge is undeniable. Electronic health record is undoubtedly a key technology in health care which facilitates the recovery and processing of health information from multiple locations and provide more efficient and more effective treatment for the patient. Automatic data transfer on the other hand, increases the rate of services, reduces errors, and improves the quality of services. For distribution and exchange of information, development and use of a messaging standard in electronic health records is required.

Methods: A descriptive-comparative study was conducted on messaging standards provided by Health Level Seven International (HL7), International Organization for Standardization (ISO), and the European Committee for Standardization (CEN) whose standards in field of electronic health records are more comprehensive and complete than other organizations. Using a checklist, data was collected from articles, books, and magazines and English language websites. The validity of the checklist had been approved by some academic experts in the field of electronic health records. The collected data was analyzed using comparative and qualitative methods.

Results: The obtained results showed that several organizations and institutions such in the world, as HL7, ISO, and CEN, have standards related to electronic health records. While HL7 has a messaging standard, CEN developed a standard named EN13606 which was later adopted by ISO. Therefore, EN13606 is currently updated by ISO.

Conclusion: Most activities in providing a messaging standard for electronic health records have been done by ISO and HL7. Messaging standards of the two organizations, despite the similarity in some cases, have some unique differences. Comparing these two standards showed that although these two different standards tried to exchange messages, HL7 messaging standard was not successful in creating interoperability and had some inconsistency in its models' classes. ISO13606 standard however, used some features in definition of clinical concepts and could create interoperability.

Keywords: Standards; Electronic Health Records; Health Level Seven.

Type of article: Original Article

Received: 24 Jun, 2011

Accepted: 24 Dec, 2011

Citation: Ahmadi M, Dehghani Mahmoodabadi A, Fozoonkhah Sh. **Messaging Standards for Electronic Health Records in Selected Organizations.** Health Information Management 2012; 9(2): 171.

* This article was extracted from an MSc thesis and a research project (No. p921) supported by Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

1. Associate Professor, Health Information Management, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. MSc Student, Medical Records, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (Corresponding Author)

Email: dehghani.arezoo@gmail.com

3. Associate Professor, Health Information Management, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran