

کاربرد ابزارهای تحلیلگر داده کاوی و متن کاوی در چابکی سازمان های مراقبت بهداشتی و درمانی

مهتاب کرمی^۱

چکیده

مقدمه: واژه چابک نشان دهنده سرعت و قدرت در پاسخگویی هنگام مواجهه با رویدادهای داخلی و خارجی سازمان است. سازمان های مراقبت بهداشتی و درمانی هم باید مانند سایر سازمان ها برای تغییرات پرشتاب امروزی چابک باشند، چون برای ادامه حیات و ماندن در دنیای پر رقابت امروزی چابکی یک مزیت رقابتی به شمار می آید. در این مقاله توضیح چابکی سازمانی، فرایند داده کاوی و متن کاوی و نقشی که این ابزارها می توانند در تولید دانش و حرکت سازمان های مراقبت بهداشتی و درمانی به سوی چابکی داشته باشند، ارائه می شود.

مروری بر مطالعات: متخصصان بیمارستان اختلالات نخاعی کالیفرنیا جنوبی در لوس آنجلس از داده کاوی برای کشف عوامل مختلفی که در موفقیت یا شکست عمل جراحی ستون فقرات مؤثر و باعث بهبودی در مراقبت می شود، استفاده نمودند و همچنین سازمان امور مالی مراقبت های بهداشتی آمریکا و سازمان های مدیکیر و مدیکید از داده کاوی و متن کاوی برای کشف تقلب ها و سوء استفاده های مربوط به بیمه و ارائه انواع خدمات مراقبتی استفاده می نماید.

نتیجه گیری: اطلاعات یکی از حیاتی ترین ابزار مدیریتی به شمار می روند. تبدیل این اطلاعات به دانش، نقش محوری و راهبردی در حرکت سازمان به سوی چابکی می تواند داشته باشد. با استفاده از ابزارهای تحلیلگر در سازمان می توان علاوه بر کشف دانش جدید در حوزه پزشکی به اطلاعاتی در زمینه روندها، الگوها و نتایج درمانی برای ارتقاء کیفیت مراقبت دست یافت و با تغذیه اطلاعاتی مدیران در زمینه نقاط ضعف و قوت، تهدیدات و فرصت ها و تغییرات تکنولوژی، آنها را یاری نمود تا برای حرکت سازمان به سوی چابکی برنامه ریزی کنند.

کلید واژه ها: داده کاوی، متن کاوی، چابکی، سازمان های مراقبت بهداشتی و درمانی، دانش

✦ وصول مقاله: ۸۶/۶/۱۸، اصلاح نهایی: ۸۶/۷/۲۵، پذیرش مقاله: ۸۶/۸/۲۹

۱- مربی گروه مدارک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، نویسنده مسئول (Email: Karami_m@Kaums.ir)

مقدمه

واژه چابک توصیف گر سرعت و قدرت در پاسخگویی در هنگام مواجهه با رویدادهای داخلی و خارجی سازمان است. [۱] در دنیای پر رقابت امروزی که همه چیز با شتاب دستخوش تغییر است؛ سازمان‌های مراقبت بهداشتی و درمانی هم با توجه به وظیفه و رسالت خطیر آنها در حفظ سلامت و مراقبت از حیات جامعه باید مانند سایر سازمان‌ها برای پاسخگویی به این تغییرات چابک باشند بدین معنا که باید قدرت تحلیل شرایط و موقعیت‌های فعلی و آتی خود را داشته باشند تا بتوانند برای آینده مبهم و ناشناخته تصمیم‌گیری به موقع و درست داشته باشند. البته این امر هم زمانی محقق می‌شود که این سازمان‌ها از نظر اطلاعاتی و نهایتاً دانش غنی باشند. [۲]

سازمان‌های مراقبت بهداشتی و درمانی به دلیل پیچیدگی و تنوع و تکرر فعالیت‌ها از داده‌های بالینی و اداری غنی هستند اما نیازمند تکنیک‌ها و ابزارهایی از قبیل داده کاوی (Data Mining) و متن کاوی (Text Mining) می‌باشند که این داده‌ها را به اطلاعات مفید و دانش تبدیل نمایند. [۳] همچنان که در بخش زنان و زایمان مرکز پزشکی دانشگاه داک در پایگاه داده‌های بالینی مربوط به زنان باردار از داده کاوی برای شناسایی عوامل دخیل در زایمان زودرس، نتایج دوران پریناتال و همچنین فاکتورهای مؤثر بر کیفیت و هزینه - اثربخشی مراقبت‌های ارائه شده در دوران پریناتال استفاده نمودند [۴] و متن کاوی نیز تحلیلگران را قادر می‌سازد تا اطلاعات را از پرونده‌های کامپیوتری بیمار و هر نوع اسناد متنی استخراج نمایند و با استفاده از آنها وضعیت درمان‌های پزشکی را آنالیز و روندها و الگوها را شناسایی کنند. [۵]

در این مقاله به توضیح چابکی سازمانی، فرایند داده کاوی و متن کاوی و نقشی که این ابزارها می‌توانند در تولید دانش - یکی از عناصر کلیدی و عوامل اساسی ایجاد و بقاء چابکی - در سازمان‌های مراقبت بهداشتی و درمانی داشته باشند و حرکت سازمان را به سوی چابکی و در نتیجه ارتقاء سلامت در سطح جامعه تسهیل نمایند؛ پرداخته می‌شود.

چابکی سازمانی و ویژگی‌های آن

چابکی سازمانی یعنی توانایی برای بقا و پیشرفت در محیطی با تغییرات مداوم و غیر قابل پیش بینی. در واقع چابکی پاسخی است به چالش‌های بهره‌مندی از تغییر سریع و مداوم بازارهای جهانی برای کیفیت عالی، عملکرد عالی و خدمات و محصولات مشتری پسند. سازمان‌های چابک نه تنها در چنین محیط‌هایی به بقاء خود ادامه می‌دهند بلکه مزایای فراوانی هم از این محیط متغیر و نامطمئن به دست می‌آورند و فرصت‌های طلایی برای خود ایجاد می‌کنند. [۱، ۶، ۷]

۱) ارزیابی مستمر از عملکرد پرسنل و ارزش محصولات و خدمات خود داشته باشد؛

۲) پاسخگویی تغییرات دائم در نیازهای مشتریان خود باشد؛

۳) یادگیرنده باشد؛

۴) دارای محتوای اطلاعاتی بالا باشد؛

۵) آمادگی پاسخگویی به تغییرات و اتفاقات ناگهانی را داشته باشد؛

۶) از تکنولوژی‌های پیشرفته استفاده نماید؛

۷) از فرصت‌های جدید که باعث افزایش سودآوری و بهره‌وری می‌گردد استفاده نماید. [۱، ۶، ۷]

کشف دانش

فرایند استخراج دانش مفید از میان انبوهی از داده‌ها، کشف دانش نامیده می‌شود. [۲] کشف یا استخراج دانش به دو صورت می‌باشد:

الف) استخراج دانش از پایگاه داده‌ها یا داده کاوی

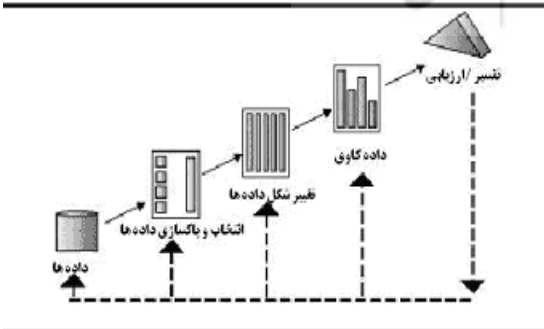
ب) استخراج دانش از متن‌ها یا متن کاوی. [۸]

لازم به ذکر است که پایگاه داده‌ها به صورت ساخت یافته (structured)، برای آنالیز مقادیر زیادی از داده‌ها و برنامه‌های پردازش خودکار، طراحی شده‌اند (مثل پایگاه داده‌های حاصل از فرایند کدگذاری بالینی) در حالی که متن بی‌شکل، بدون ساختار (Unstructured) و برای خواندن مردم نوشته شده است و علیرغم اینکه تنظیم کردن آن مشکل می‌باشد، رایج‌ترین وسیله برای تبادل رسمی اطلاعات است (مانند پرونده کامپیوتری بیمار). [۹، ۱۰]

الگوریتم های داده کاوی ارائه مدل، ارزیابی مدل و روش جستجو می باشد.
۶. تفسیر الگوهای حاصل از داده کاوی برای بدست آوردن دانش حاصل از داده ها. [۱۱-۱۶]

متن کاوی

متن کاوی به معنای استخراج خودکار اطلاعات جدید و ناشناخته از منابع مکتوب گوناگون است و اولین بار توسط Feldman و همکارانش مطرح گردید. [۱۷] متن کاوی با جستجوی اینترنتی تفاوت دارد. به این صورت که در جستجوی اینترنتی کاربر به دنبال چیزهایی است که قبلاً شناخته و توسط افراد دیگری نوشته شده اند اما در متن کاوی هدف کشف اطلاعاتی است که قبلاً ناشناخته بوده اند و موضوعاتی هستند که هنوز کسی آنها را به رشته تحریر در نیاورده است و دیگر اینکه در فرایند جستجوی اینترنتی کاربر موارد نامربوط به موضوع مورد نیاز خود را نیز می یابد اما در متن کاوی کاربر فقط بر موضوع مورد نظر خود متمرکز می باشد. [۱۷، ۹، ۸] فعال ترین محدوده کاربردی متن کاوی در علوم زیستی و پزشکی است مثلاً کاربرد آن برای کشف الگوها و روابط از پایگاه داده های متنی مدلاین (MEDLINE). [۱۷] متن کاوی همانند داده کاوی به معنای کاربرد الگوریتم ها و روش های آماری برای یافتن الگوهای جدید می باشد با این تفاوت که در متن ها بجای پایگاه داده ها صورت می گیرد که بدین منظور متن ها باید از قبل توسط تکنیک های بازبازی اطلاعات، استخراج اطلاعات و



شکل ۱: فرایند داده کاوی

منبع: www.millenniumci.com

داده کاوی

داده کاوی یا استخراج دانش از پایگاه داده ها (KDD) (Knowledge Discovery in Database) فرایند مهم شناسایی الگوهای معتبر، جدید و قابل فهم در میان انبوهی از داده ها است. مفهوم داده کاوی شامل الگوریتم ها و متدهایست که باعث استخراج اطلاعات از داده ها می شود که در اینجا به شرح آنها می پردازیم. [۱۱] مطابق با شکل ۱ فرایند داده کاوی شامل مراحل زیر می باشد:

۱. آماده کردن داده ها: که به صورت انتقال داده های جمع آوری شده از منابع مختلف داخلی و خارجی به انبار داده ها است.
۲. انتخاب مجموعه داده های لازم و معنی دار برای کاوش و همچنین پاکسازی و پردازش آنها یعنی اصلاح خطاها یا تناقضات بین آنها مثل اصلاح خطاهای نوشتاری، اجتناب از تکرار غیر ضروری داده ها و کنترل برای همسان کردن داده ها از نظر شکل.
۳. تغییر شکل داده ها: یعنی گروه بندی یا خلاصه کردن داده ها.
۴. انتخاب روش های خاص داده کاوی با توجه به اهداف داده کاوی (یعنی پیش بینی و توصیف) که این روش ها عبارتند از:

- طبقه بندی: در این شیوه اطلاعات مورد نظر در گروه های از پیش تعریف شده قرار گرفته و رده آنها مشخص می گردد.
- گروه بندی: در این شیوه اطلاعات و مجموعه داده های وارد شده به گروه های مشابه بر اساس فراوانی نسبی نه بر اساس ویژگی های شان طبقه بندی می گردند.
- رگرسیون: در این روش بر اساس داده های ورودی و خطوط تصمیم گیری، داده های خروجی پیش بینی می شود.
- خلاصه سازی: در این روش بر اساس داده های ورودی خلاصه ای از معنای داده های ورودی استخراج می گردد.
- مدل سازی وابسته: در این روش بر اساس داده ها و متغیرهای ورودی میزان وابستگی بین این متغیرها استخراج می گردد.
- کشف تغییر و انحراف: در این روش بر اساس مقایسه داده های گذشته با حال، میزان تغییرات اعمال شده در داده های فعلی مشخص می گردد.

۵. بکارگیری الگوریتم های استخراج برای آنالیز داده ها و تولید تعداد خاصی از الگوها یا مدل ها از داده ها. منظور از

ابزارهای تحلیل گرده داده کاوی و متن کاوی در فراهم کردن حداکثر اطلاعات لازم برای چابک ساختن سازمان‌ها پی برد. به کمک این تکنیک‌ها می‌توان برای افرادی که مأمور و مسئول گرفتن تصمیمات مؤثر بر حیات سازمان هستند اطلاعاتی در زمینه روندها، الگوها، نقاط ضعف، تهدیدات، نقاط قوت، فرصت‌ها و تغییرات تکنولوژی فراهم نمود و آنها را در تصمیم‌گیری‌های صحیح و به موقع، افزایش بهره‌وری سازمان، افزایش دانش سازمان، افزایش خلاقیت و نوآوری در سازمان و خدمات‌رسانی صحیح به مشتری به همراه کاهش هزینه‌ها، توانمند ساخت و به عبارت کلی‌تر باعث حرکت سازمان به سوی چابکی گردید. [۱۸، ۸، ۲]

به این صورت که:

از جمله ویژگی‌های سازمان‌های چابک آمادگی پاسخگویی به تغییرات و اتفاقات ناگهانی است. به کمک این ابزارها می‌توان حمله بیماری‌های محیطی، عفونی، مسری و حتی حملات بیوتروریسمی را در سطوح محلی، منطقه‌ای و ملی شناسایی و سازمان را برای پاسخگویی به آنها آماده نمود. همانگونه که مراکز کنترل بیماری و ارتش آمریکا از این ابزارهای تحلیلی به منظور شناسایی حوادثی که خیر از حمله بیوتروریسم می‌دهند استفاده می‌نمایند. [۱۹]

پردازش زبان طبیعی پردازش شوند. [۱۷، ۹] بنابراین با توجه به شکل ۲ فرایند متن کاوی به این صورت است:

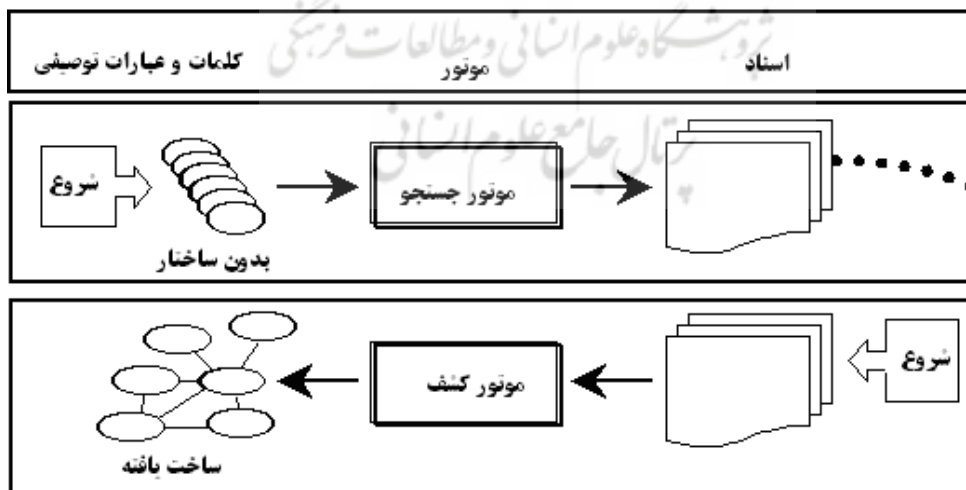
بازیابی اطلاعات (Information Retrieval): فرایند یافتن اسناد حاوی پاسخ سوالات می‌باشد و فرایند یافتن پاسخ‌ها را شامل نمی‌شود. به منظور رسیدن به این هدف از روش‌های آماری برای پردازش خودکار داده‌های متنی و مقایسه با سؤال‌های ارائه شده، استفاده می‌گردد. [۸]

پردازش زبان طبیعی (Natural Linguistic Processing): عبارت از امکان بهره‌گیری از مطالب نوشته شده به زبان‌های طبیعی (همانند متن‌های فارسی و انگلیسی) و درک و فهم این نوشته‌ها توسط ماشین است. از این تکنیک‌ها می‌توان در خلاصه‌نویسی، متن کاوی و پرس‌وجوهای فارسی استفاده نمود. [۱۷، ۸]

استخراج اطلاعات (Information Extraction): که هدف از آن کسب اطلاعات خاص از اسناد متنی است که این اطلاعات در الگوهای شبیه به پایگاه داده‌ها ذخیره می‌شوند تا در آینده مورد استفاده قرار گیرند. [۸]

بحث و نتیجه‌گیری

برای حرکت بسوی چابکی استفاده از فناوری اطلاعات نقش بسیار مهمی دارد که در این زمینه می‌توان به نقش



شکل ۲: فرایند کشف دانش از متن‌ها

منبع: www.dmreview.com

بهداشتی و درمانی ارائه مراقبت با کیفیت همراه با کاهش هزینه‌ها می‌باشد؛ با شناسایی ارتباط بین تشخیص‌ها با آزمایشات انجام شده، تعداد مشاوره‌ها و مدت اقامت و همچنین تطابق هزینه‌ها با درمان‌های انجام شده می‌توان هم سوءاستفاده‌ها و تقلب‌ها را شناسایی نمود و هم به بیشترین کارایی و کمترین مخارج دوره‌های درمانی رسید. همانطور که سازمان امور مالی مراقبت‌های بهداشتی آمریکا و سازمان‌های بیمه مدیکیر (بیمه مربوط به افراد بالای ۶۵ سال در آمریکا، Medicare) و مدیکید (بیمه مربوط به افراد مستمند در آمریکا، Medicaid) از داده‌های متن‌کاوی برای کشف تقلب‌ها و سوءاستفاده‌های مربوط به بیمه و ارائه انواع خدمات مراقبتی استفاده می‌نمایند. [۲۲،۴]

با به دست آوردن این اطلاعات در واقع محتوای اطلاعاتی سازمان افزایش یافته و نه تنها دیگر نمی‌توان گفت سازمان‌های مراقبت بهداشتی و درمانی از نظر داده‌غنی و از لحاظ اطلاعات فقیر می‌باشند بلکه تا حدی ویژگی‌های چابکی سازمانی هم حاصل گردیده است. اما از آنجاییکه استفاده از این ابزارهای تحلیلی نیازمند یکپارچگی بیشتر در داده‌ها هستند؛ پیشنهاد می‌گردد که به منظور دسترسی به مجموعه داده‌های پاکسازی شده، یکپارچه و موضوع‌گرا اقدام به ایجاد انبار داده‌ها (Data Warehouse) نمایند که البته پیش نیاز آن ایجاد سیستم اطلاعات بیمارستانی و پرونده‌های پزشکی کامپیوتری یا الکترونیکی می‌باشد. نهایتاً لازم به ذکر است که با کاربرد این ابزارها برای استخراج اطلاعات و تحلیل موقعیت‌ها فقط می‌توان سازمان‌ها را در جهت رسیدن به چابکی یاری رسانید نه اینکه تنها راه رسیدن به چابکی سازمان‌ها استفاده از این ابزارها باشد. ♦

فهرست منابع

1. Juhary A, Chew T G, Tong T C. Knowledge management in agile organization. Sunway College Journal 2004; 1: 13-20. Available from: <http://www.sunway.edu.my/others/vol1/juhary.pdf>

از دیگر کاربردهای مهم این ابزارها این است که به کمک آنها هم می‌توان عوامل خطر آفرین و مؤثر بر حمله و شیوع بیماری‌های مزمن (از قبیل سکتته و نارسایی قلبی) را کشف و افراد در معرض خطر را شناسایی و طبقه‌بندی نمود و بر اساس آنها برنامه‌های مراقبتی برای درمان سریع‌تر بیماران و کاهش الگوهای بیماری و مرگ و میر طراحی و اجرا نمود. برای مثال می‌توان به انستیتو بیماری‌های عفونی بالز (Bals) در بخارست رومانی اشاره نمود که از تکنیک داده‌کاوی برای مدیریت بیماری ایدز استفاده می‌نماید [۲۰] و هم می‌توان عوارض داروهارا شناسایی نمود همچنان که وزارت بهداشت و سالمندی استرالیا از این ابزار برای استخراج عوارض بعدی داروها استفاده نمود [۲۱] که در واقع این گونه اقدامات در راستای پاسخگویی به نیازهای مشتریان و جلب رضایت آنها می‌باشد. یعنی دومین ویژگی سازمان‌های چابک،

البته لازم به ذکر است که با کشف این ارتباطات می‌توان به دانش جدیدی در حوزه پزشکی و بهداشت دست یافت و سازمان را به سازمانی یادگیرنده تبدیل نمود که این هم یکی دیگر از ویژگی‌های سازمان‌های چابک می‌باشد. برای مثال می‌توان به کار Don Swanson اشاره کرد که به کمک متن‌کاوی به جستجوی روابط در زیر مجموعه‌های مختلف ادبیات و متون پزشکی پرداخت و فرضیه‌هایی برای علت بیماری‌های نادر ارائه نمود. [۸]

علاوه بر این سازمان‌ها می‌توانند با تحلیل الگوهای درمانی و نتایج آنها و مقایسه این نتایج با استانداردها و بررسی مراجعات مجدد بیماران به بهترین عملکردها و الگوهای درمانی دست یافته و کیفیت خدمات خود را ارتقاء دهند که این نیز با ویژگی ارزیابی مستمر از عملکرد پرسنل و ارزش محصولات و خدمات سازمان‌های چابک مطابقت دارد. مانند محققان بیمارستان اختلالات نخاعی کالیفرنیا جنوبی در لوس آنجلس که از داده‌کاوی برای کشف عوامل مختلفی که در موفقیت یا شکست عمل جراحی ستون فقرات مؤثر و باعث بهبودی در مراقبت می‌شود، استفاده نمودند. [۴]

با توجه به این مهم که هدف سازمان‌های مراقبت

- database of French theses on the subject of Brazil. Information Research 2001; 7 (1):44-52.
13. Giudici P. Applied data mining: statistical method for business and industry. West Sussex: Willey & sons, 2003.
14. Lucas P. Bayesian analysis, pattern analysis and data mining in health care. Current Opinion in Critical Care 2004; 10:23-32.
15. Mathur A. Data mining of aviation data for advancing health management. 2002. Available from: <http://www.teamqsi.com/doc/spie>.
16. Silver M, Sakata T, Su H, Dolins S, Oshea M. Case study: how to apply data mining techniques in healthcare data warehouse. Journal of Healthcare Information Management 2001; 15:158-163.
17. Zhou X, Liu B, Wu Z, Feng Y. Integrative mining of traditional Chinese medicine literature and MEDLINE for functional gene networks. Artificial Intelligence in Medicine 2007; 41(2): 87-104.
18. Karen A, Lee F, Glaser J. Managing health care information systems. New York: Willey & sons, 2005.
20. Sharp M. Text mining. 2001. Available from: http://www.scils.rutgers.edu/~msharp/text_mining.htm.
19. Chen H. Medical informatics: knowledge management and data mining in biomedicine. New York: Spring, 2005.
20. Bejenariu M, Iancu M, Iliuta O, Nistor D. Clinical data mining decision support tool in AIDS management. 2003. Available from: <http://www.mrc.ac.za/conference/helina>.
21. McAullay D, Williams G, Chen J, Jin H, He H, Sparks R, Kelman C. A delivery framework for health data mining and Analytics. 2005. Available from: <http://portal.acm.org/citation>.
22. Popowich F. Using text mining and natural language processing for health care claims processing. ACM SIGKDD Explorations Newsletter 2005; 7(1): 59-66.
2. Turban E, Mclean E, Wetherbe J. Information technology for management: making connections for strategic advantage. New York: Willey & sons, 1999.
3. Sullivan F. ABC of health informatics. Massachusetts: Wyall JC, 2006.
4. Prather J, Lobach D, Goodwin L, Hales J, Hage M, Hommond E. Medical data mining: knowledge discovery in a clinical data warehouse. 2003. Available from: http://dci.mc.duke.edu/PDF_Files/Data%20Mining.pdf.
5. Cerrito P, Cerrito J. Data and text mining the electronic medical record to improve care and to lower costs. 2007. Available from: <http://whitepapers.techrepublic.com.com/whitepaper.aspx?docid=275722>.
6. Atkinson S, Moffat J. The agile organization: from informal networks to complex effects and agility. 2002. Available from: http://www.dodccrp.org/files/Atkinson_Agile.pdf.
7. Petite R. The agile organization. 2007. Available from: <http://www.agilejournal.com/articles/the-agile-manager/the-agile-organization.html>.
8. Hotho A, Nurnberger A, Paab G. A brief survey of text mining. 2005. Available from: <http://www.kde.cs.uni-kassel.de/hotho/pub/2005/hotho05-TextMiningæ>.
9. Hearst M. What is text mining. 2003. Available from: www.ischool.berkeley.edu/~hearst/text-mining.html.
10. Taylor P. From patient data medical knowledge: the principles & practice of health informatics. Massachusetts: Black Well, 2006.
11. Fayyad U, Piatetsky-Shapiro G, Smyth P. From data mining to knowledge discovery in databases. AI MAGAZINE 1996; 17(2): 37-54.
12. Tarapanoff K, Quoniam L, Arajo R, Alvares L. Intelligence obtained by applying data mining to a