

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

مهتاب کرمی<sup>۱</sup>

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. [۶، ۷] یک سازمان برای رسیدن به چابکی باید:

- 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. [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]

## داده‌کاوی

داده‌کاوی یا استخراج دانش از پایگاه داده‌ها (KDD) (Knowledge Discovery in Database) فرایند مهم شناسایی الگوهای معتبر، جدید و قابل فهم در میان انبوهی از داده‌ها است. مفهوم داده‌کاوی شامل الگوریتم‌ها و متدهایست که باعث استخراج اطلاعات از داده‌ها می‌شود که در اینجا به شرح آنها می‌پردازیم. [۱۱] مطابق با شکل ۱ فرایند داده‌کاوی شامل مراحل زیر می‌باشد:

۱. آماده کردن داده‌ها: که به صورت انتقال داده‌های جمع‌آوری شده از منابع مختلف داخلی و خارجی به انبار داده‌ها است.  
 ۲. انتخاب مجموعه داده‌های 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 غیرضروری داده‌ها و کنترل برای همسان کردن داده‌ها از نظر شکل.

۳. تغییر شکل داده‌ها: یعنی گروه‌بندی یا خلاصه کردن داده‌ها.  
 ۴. انتخاب روش‌های خاص داده‌کاوی با توجه به اهداف داده‌کاوی (یعنی پیش‌بینی و توصیف) که این روش‌ها عبارتند از:

- طبقه‌بندی: در این شیوه اطلاعات مورد نظر در گروه‌های از پیش تعریف شده قرار گرفته و رده آنها مشخص می‌گردد.  
 - گروه‌بندی: در این شیوه اطلاعات و مجموعه داده‌های وارد شده به گروه‌های مشابه بر اساس فراوانی نسبی نه بر اساس ویژگی‌های شان طبقه‌بندی می‌گردند.

- رگرسیون: در این روش بر اساس داده‌های ورودی و خطوط تصمیم‌گیری، داده‌های خروجی پیش‌بینی می‌شود.  
 - خلاصه‌سازی: در این روش بر اساس داده‌های ورودی خلاصه‌ای از معنای داده‌های ورودی استخراج می‌گردد.

- مدل‌سازی وابسته: در این روش بر اساس داده‌ها و متغیرهای ورودی میزان وابستگی بین این متغیرها استخراج می‌گردد.

- کشف تغییر و انحراف: در این روش بر اساس مقایسه داده‌های گذشته با حال، میزان تغییرات اعمال شده در داده‌های فعلی مشخص می‌گردد.

۵. بکارگیری الگوریتم‌های استخراج برای آنالیز داده‌ها و تولید تعداد خاصی از الگوها یا مدل‌ها از داده‌ها. منظور از

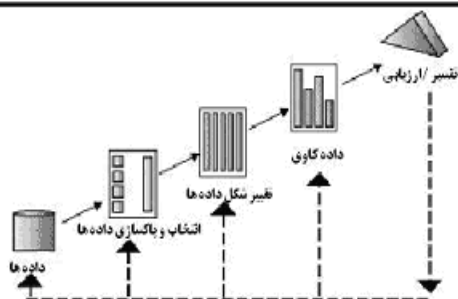
الگوریتم‌های داده‌کاوی ارائه مدل، ارزیابی مدل و روش جستجو می‌باشد.

۶. تفسیر الگوهای حاصل از داده‌کاوی برای بدست آوردن دانش حاصل از داده‌ها. [۱۱-۱۶]

## متن‌کاوی

متن‌کاوی به معنای استخراج خودکار اطلاعات جدید و ناشناخته از منابع مکتوب گوناگون است و اولین بار توسط Feldman و همکارانش مطرح گردید. [۱۷] متن‌کاوی 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 شده‌اند اما در متن‌کاوی هدف کشف اطلاعاتی است که قبلاً ناشناخته بوده‌اند 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 می‌یابد اما در متن‌کاوی کاربر فقط بر موضوع مورد نظر خود متمرکز می‌باشد. [۱۷، ۹، ۸] فعال‌ترین محدوده کاربردی متن‌کاوی در علوم زیستی و پزشکی است مثلاً کاربرد آن برای کشف الگوها و روابط از پایگاه داده‌های متنی مدلاین (MEDLINE). [۱۷]

متن‌کاوی همانند داده‌کاوی به معنای کاربرد الگوریتم‌ها و روش‌های آماری برای یافتن الگوهای جدید می‌باشد با این تفاوت که در متن‌ها بجای پایگاه داده‌ها صورت می‌گیرد که بدین منظور متن‌ها باید از قبل توسط تکنیک‌های بازیابی اطلاعات، استخراج اطلاعات و



شکل ۱: فرایند داده‌کاوی

منبع: www.millenniumci.com

ابزارهای تحلیل گر داده کاوی و متن کاوی در فراهم کردن حداکثر اطلاعات لازم برای چابک ساختن سازمان ها پی برد. به کمک این تکنیک ها می توان برای افرادی که مأمور و مسئول گرفتن تصمیمات مؤثر بر حیات سازمان هستند اطلاعاتی در زمینه روندها، الگوها، نقاط ضعف، تهدیدات، نقاط قوت، فرصت ها و تغییرات تکنولوژی فراهم نمود و آنها را در تصمیم گیری های صحیح و به موقع، افزایش بهره وری سازمان، افزایش دانش سازمان، افزایش خلاقیت و نوآوری در سازمان و خدمات رسانی صحیح به مشتری به همراه کاهش هزینه ها، توانمند ساخت و به عبارت کلی تر باعث حرکت سازمان به سوی چابکی گردید. [۱۸، ۸، ۲]

به این صورت که:

از جمله ویژگی های سازمان های چابک آمادگی پاسخگویی به تغییرات و اتفاقات ناگهانی است. به کمک این ابزارها می توان حمله بیماری های محیطی، عفونی، مسری و حتی حملات بیوتروریسمی را در سطوح محلی، منطقه ای و ملی شناسایی و سازمان را برای پاسخگویی به آنها آماده نمود. همانگونه که مراکز کنترل بیماری و ارتش امریکا از این ابزارهای تحلیلی به منظور شناسایی حوادثی که خبر از حمله بیوتروریسم می دهند استفاده می نمایند. [۱۹]

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

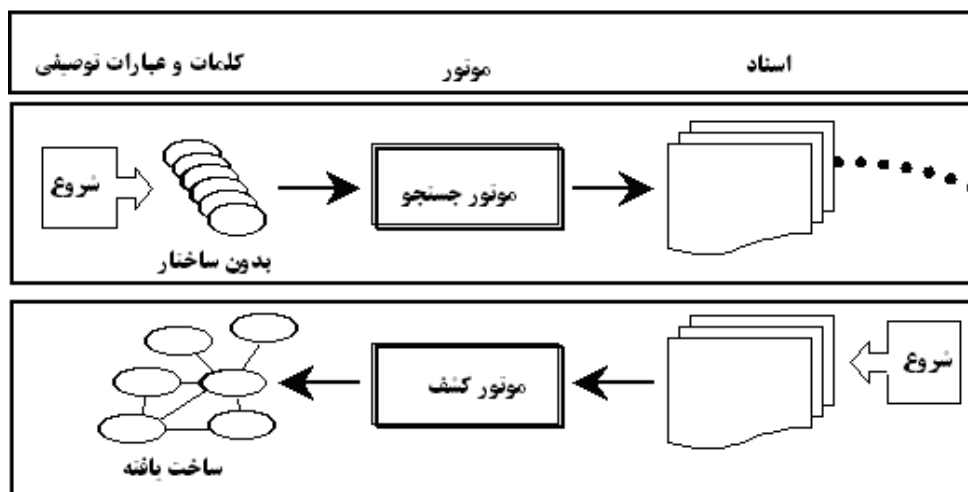
بازیابی اطلاعات (Information Retrieval): فرایند یافتن اسناد حاوی پاسخ سوالات می باشد و فرایند یافتن پاسخ ها را شامل نمی شود. به منظور رسیدن به این هدف از روش های آماری برای پردازش خودکار داده های متنی و مقایسه با سوال های ارائه شده، استفاده می گردد. [۸]

پردازش زبان طبیعی (Natural Linguistic Processing): عبارت از امکان بهره گیری از مطالب نوشته شده به زبان های طبیعی (همانند متن های فارسی و انگلیسی) و درک و فهم این نوشته ها توسط ماشین است. از این تکنیک ها می توان در خلاصه نویسی، متن کاوی و پرس و جوهای 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 داده ها ذخیره می شوند تا در آینده مورد استفاده قرار گیرند. [۸]

### بحث و نتیجه گیری

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



شکل ۲: فرایند کشف دانش از متن ها

منبع: [www.dmreview.com](http://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 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](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](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](http://www.dodccrp.org/files/Atkinson_Agile.pdf).
7. Pettite 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/hotho05TextMiningæ>.
9. Hearst M. What is text mining. 2003. Available from:  
[www.ischool.berkeley.edu/~hearst/text-mining.html](http://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