

وب هوشمند: ابزاری برای تولید و انتشار دانش ضمنی زنجیره تأمین

مریم عاشوری^{۱*}، محمدجعفر تارخ^۲

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۹/۱۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۱۱

چکیده

در این مقاله سعی شده از وب هوشمند برای تولید و انتشار دانش ضمنی زنجیره تأمین استفاده گردد. انتشار صحیح و به موقع دانش، یک مزیت رقابتی برای هر زنجیره تأمین محسوب شده و اتخاذ یک رویکرد مناسب انتشار دانش در زنجیره تأمین اهمیت بسزایی برای سازمان‌ها دارد، زیرا حصول و به‌کارگیری دانش عامل رقابتی کلیدی و منبع استراتژیک و ارزشمند دارایی‌های سازمانی محسوب می‌گردد. وب معنایی^۳ و وب^۴ تلاش‌هایی هستند که تاکنون برای انتشار دانش در زنجیره تأمین صورت گرفته، لیکن این فناوری‌ها قادر به انتشار دانش ضمنی زنجیره نیستند. وب هوشمند از ترکیب وب^۲ و وب معنایی حاصل می‌گردد. ابزارهای وب هوشمند می‌توانند فرصت‌های جدیدی برای نمایش، رسمی‌سازی، مدیریت و انتشار دانش فراهم نمایند. این ابزارها می‌توانند دانش ضمنی را با بهره‌گیری از قواعد استنتاجی تولید و با کمک صورگرایی‌های وب معنایی رسمی‌سازی نمایند. رویکرد پیشنهادی می‌تواند ابزاری مفید برای تضمین عملکرد سریع و صحیح زنجیره و صرفه‌جویی در هزینه و زمان محسوب گردد.

واژه‌های کلیدی: انتشار دانش، زنجیره تأمین، وب^۲، وب معنایی، وب هوشمند

۱- مقدمه

تأثیر داشته باشد. علاوه بر این، رقابت شدت گرفته میان زنجیره‌های تأمین مختلف فشارها و اضطراب‌های فراوانی بر آنها وارد می‌کند. به‌همین دلیل هر زنجیره به‌صورت پیوسته مجبور است، هزینه‌ها و تأخیرهای خود را کاهش و کیفیت محصولات نهایی خود را افزایش دهد.

جریان اطلاعات به‌عنوان یکی از محرک‌ها یا پیش‌برندگان^۵ زنجیره تأمین شناخته شده است. در واقع اطلاعات، نقش بسیار مهمی در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های بلندمدت، کوتاه‌مدت و روزانه در داخل هر یک از بخش‌های زنجیره تأمین دارد. علاوه بر این، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری برای هر یک از این بخش‌ها می‌بایست با توجه به وضعیت سایر قسمت‌های زنجیره صورت گرفته و امکان تصمیم‌گیری به‌صورت مستقل وجود ندارد. تجارت هماهنگ^۶ مفهومی است که به‌همین منظور در دهه‌های انتهایی قرن بیستم میلادی مطرح گردید [۱]. این مفهوم راه‌حلی برای افزایش بازده کلی زنجیره تأمین با استفاده از ایجاد همکاری و هماهنگی بیشتر میان اجزای

مفهوم زنجیره تأمین به سیستم یکپارچه تولید، توزیع و پشتیبانی اشاره می‌کند. این زنجیره سازندگان، توزیع‌کنندگان، انبارداران و مراکز فروش را در بر می‌گیرد. مدیریت جامع یک زنجیره تأمین مستلزم اداره کردن جریان محصولات، گردش مالی و انتشار اطلاعات در مراحل مختلف این زنجیره می‌باشد. این کار پیچیدگی‌های خاص خود را دارد، زیرا اجزای مختلف زنجیره را می‌بایست به‌صورت هم‌زمان نظارت و بررسی نموده و از طرفی هر تغییر جزئی در یکی از این اجزا نیز ممکن است بر کارایی کل زنجیره

^۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تجارت الکترونیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، نویسنده پاسخگو، پست‌الکترونیکی: amashoori@mail.kntu.ac.ir، نشانی: تهران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده مهندسی صنایع

^۲- دانشیار دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، پست‌الکترونیکی: mjtaroikh@kntu.ac.ir

3- Semantic Web

^۴- نسل جدیدی از وب که سبب راحت‌تر شدن دسترسی به داده‌ها برای کاربر و مشارکت وی در ایجاد داده‌ها گردیده است.

5- Drivers

6- Collaborative Commerce

در ابتدای دهه ۱۹۹۰ میلادی مفهوم نرم‌افزاری برنامه‌ریزی منابع سازمان^۴ (ERP) مطرح شد که امکان استفاده از یک مخزن اطلاعاتی پایدار را برای استفاده در محدوده یک مؤسسه محقق می‌کرد [۷]. همراه با گسترش استفاده از مزایای درون‌سازمانی ERP در مؤسسات و کارخانجات تجاری، برخی از این مؤسسات و کارخانجات دسترسی به مخزن اطلاعاتی خود را از طریق اینترنت و بر مبنای وب نیز ممکن ساخته‌اند. با این حال تعداد زیادی از اجزای زنجیره‌های تأمین که خود شامل مؤسسات مستقلی هستند، قادر به تأمین هزینه لازم برای استفاده از سیستم ERP نیستند. از طرف دیگر بخش عمده‌ای از بنگاه‌های اقتصادی بزرگ و دارنده ERP نیز ترجیح داده‌اند که از انتشار اطلاعات و شرایط داخلی خود بر روی اینترنت خودداری نمایند. بنابراین ایده استفاده از سیستم‌های ERP برای انتشار اطلاعات با محدودیت‌هایی مشابه روش EDI مواجه شده و علاوه بر آن از نبود استانداردهای نرم‌افزاری و شبکه‌ای نیز رنج می‌برد [۶].

با رواج یافتن اینترنت در دهه ۱۹۹۰، جهان تجارت به مزایای استفاده از آن برای بهینه‌سازی زنجیره تأمین پی برده و در پی یافتن مدل‌های عملی و اقتصادی جدیدی برای انتشار اطلاعات برآمد. اینترنت با مزایایی هم‌چون قابلیت دسترسی گسترده، ارزان و جهانی بودن در دوران حاضر به‌عنوان بهترین راه‌حل موجود برای توسعه تبادل اطلاعات و دانش به‌شمار می‌رود. اما اینترنت نیز یک عیب عمده داشت و آن خلأ استاندارد و شکل رسمی برای داده‌های به اشتراک گذاشته شده بود. برای غلبه بر این مشکل، تیم برنرز لی^۵ مخترع و پدر وب جهان‌گستر، مفهوم زیربنایی وب معنایی را در سال ۱۹۹۸ پیشنهاد داد [۸]. از آغاز معرفی این فناوری تا به امروز پیشرفت‌های زیادی داشته و امکان تحقق رؤیای مدیریت خودکار زنجیره تأمین را مسجل نموده است [۹].

وب معنایی، وب رایج را با زبان رسمی قابل درک برای ماشین‌های کامپیوتری تکمیل می‌کند. برخی از خدمات وب معنایی به‌طور مشترک برای انسان و کامپیوتر قابل درک هستند و برخی دیگر از خدمات نیز تنها از زبان‌های استاندارد قابل درک برای کامپیوتر استفاده می‌کنند. به این ترتیب اطلاعات موجود در شبکه، برای کامپیوترها معنادار بوده و آنها می‌توانند با پردازش این اطلاعات، بیش از پیش به انسان‌ها در زمینه فناوری اطلاعات خدمت نمایند. در حقیقت زیرساخت

زنجیره و در نتیجه افزایش سودآوری هر یک از این بخش‌ها ارائه می‌کند. یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین پیشنهادات تجارت هماهنگ، انتشار روان و مطمئن اطلاعات بین قسمت‌های مختلف در یک زنجیره تأمین است [۳ و ۲]. یافته‌ها نشان می‌دهند که انتشار اطلاعات پیش‌نیاز و شرط لازم انتشار دانش می‌باشد [۴]. فقدان اطلاعات آنی از شرایط جاری در قسمت‌های مختلف یک زنجیره، ریسک تصمیم‌گیری‌های نادرست و ضررهای جبران‌ناپذیر حاصل از آن را در سرتاسر زنجیره افزایش می‌دهد. به‌عبارت دیگر اتخاذ یک رویکرد و رویه مناسب برای انتشار مؤثر دانش و اطلاعات در زنجیره تأمین، از ایجاد اثر شلاقی^۱ در آن پیشگیری می‌کند [۳ و ۲].

از طرفی تجهیزات کامپیوتری نقش عمده‌ای در ارتباطات انسانی ایفا نموده و به‌عنوان اجزای حیاتی جامعه و چارچوب‌های اقتصادی جهانی به‌شمار می‌روند. در حال حاضر بسیاری از این تجهیزات فقط برای ذخیره‌سازی و تبادل اطلاعات به زبان‌های رایج انسانی به‌کار رفته و در واقع کامپیوترها فقط نقش مخزن و مجرای این مبادلات را ایفا می‌کنند. بنابراین از مزایای شبکه‌های کامپیوتری به‌خوبی استفاده نمی‌شود. دلیل عمده این چالش‌ها، استفاده از زبان‌های رایج در جوامع انسانی برای نگهداری و تبادل اطلاعات مذکور است. این زبان‌ها به‌دلیل ساختار و گرامر انسانی، برای کامپیوترها قابل درک نبوده و چیزی بیشتر از انباشته و جریان داده خام^۲ به‌شمار نمی‌روند [۵].

اهمیت استفاده از فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین از دهه ۱۹۷۰ مشخص شد، هنگامی که نیاز به جایگزینی دفتر اموال و حسابداری فیزیکی به‌دلیل هزینه‌ها و مشکلات مربوط به نگهداری آن مبرم گشت و هم‌زمان کامپیوترها نیز رواج بیشتری یافتند. سپس گروهی از بنگاه‌های اقتصادی شروع به تبادل دو طرفه سفارش‌ها و فاکتورهای خود به روش الکترونیکی نمودند. این روش به استاندارد مبادله الکترونیکی داده^۳ (EDI) شهرت یافت [۶]. در اوایل دهه ۱۹۸۰ این استاندارد توسعه و گسترش یافته بود. اما EDI هزینه راه‌اندازی بالایی داشت و از این رو امکان پوشش کامل زنجیره تأمین میسر نبود. هم‌چنین این استاندارد در نوع داده انتقالی نیز محدودیت داشت (به‌عنوان مثال امکان انتشار تصاویر وجود نداشت) و امکان تبادل اطلاعات بین ماشین‌های کامپیوتری را نیز در نظر نگرفته بود.

1- Bullwhip Effect

2- Data

3- Electronic Data Interchange

4- Enterprise Resource Planning

5- Tim Berners-Lee

وب معنایی، امکان مدیریت دانش^۱ به جای مدیریت داده‌های خام را برای انسان فراهم می‌کند [۱۰]. پس از پیاده‌سازی چارچوب توصیف منابع^۲ (RDF) که قابلیت معنادار نمودن وب را فراهم می‌نمود و متعاقب آن گام‌های بعدی از وب معنایی، رؤیای بهینه شدن تجارت الکترونیک به واقعیت نزدیک شد. این رؤیا شامل تولید دانش از اطلاعات عظیم موجود بر روی وب را توسط خود ماشین‌های کامپیوتری تشکیل‌دهنده اینترنت و وب فراهم می‌کرد. وب معنایی در صورت تحقق کامل و گسترده انقلاب عظیمی در دنیای فناوری اطلاعات پدید می‌آورد. این تحول شگرف قابلیت جمع‌یکپارچه و انعطاف‌پذیر برنامه‌های کاربردی و منابع داده را میسر می‌کند [۱۱].

بنابراین می‌توان از وب معنایی به‌عنوان ابزاری مناسب برای انتشار دانش و اطلاعات در زنجیره تأمین استفاده نمود. از طرفی پیاده‌سازی وب معنایی هنوز با چالش‌هایی مواجه بوده و در صورت تحقق گسترده انقلابی در دنیای فناوری اطلاعات پدید می‌آورد [۱۱]. یکی از این چالش‌ها وجود زیرساخت‌های مقدماتی و ضروری برای فراهم کردن استفاده از وب معنایی در زنجیره تأمین است. هم‌چنین وجود زبان‌های معنایی برای وب معنایی ضرورت دارد. اما وجود زیرساخت، منابع و زبان‌های معنایی برای استفاده از وب معنایی کفایت نمی‌کند. لازم است که برنامه‌های کاربردی مؤثر، کارا و مناسبی برای بهره‌گیری از مزایای تولید و انتشار خودکار اطلاعات و دانش در وب معنایی، ایجاد گردند [۱۲].

از طرفی وب^۲ تکامل حقیقی وب از ابعاد مختلف فنی، جامعه‌شناختی و نگارشی می‌باشد که نقش کاربر اینترنت را از مصرف‌کننده اطلاعات و وب‌گرد به تولیدکننده محتوا تغییر داده است. در وب^۲ می‌توان با محتویات صفحات تعامل داشته، پیوندها و اتصالات داخلی را با انجمن‌ها به‌وجود آورد [۱۳]. از آنجایی که تحریف اطلاعات یکی از اصلی‌ترین مشکلات مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد، بنابراین استفاده از وب^۲ برای انتشار دانش در زنجیره تأمین مناسب نمی‌باشد. زیرا اطلاعات تحریف شده منجر به ناکارآمدی‌های مختلف در زنجیره تأمین شده و در نتیجه از دست رفتن سود برای همه شرکای زنجیره تأمین شامل مشتری نهایی که اغلب به‌عنوان موجودیتی در زنجیره تأمین در نظر گرفته نمی‌شود، گردد [۱۴]. از این رو نیاز به بستری مستقل از نوع فناوری که شرکای زنجیره تأمین

از آن استفاده می‌نمایند منجر به حذف ناکارآمدی‌های زنجیره تأمین شده و به انتشار سریع دانش بین شرکای تجاری می‌پردازد.

با توجه به نامناسب بودن وب^۲ و ناکافی بودن وب معنایی و نیاز به برنامه‌های کاربردی مؤثر، وب هوشمند را برای حل مشکل انتشار دانش معرفی می‌نماید. وب هوشمند از ترکیب فناوری وب^۲ و وب معنایی حاصل گردیده و توانایی تولید و انتشار دانش زنجیره تأمین به‌منظور حذف یا کاهش چالش‌های وب معنایی و وب^۲ را دارد. در بخش ۲ این مقاله انتشار دانش در زنجیره تأمین را مورد بررسی قرار می‌دهد. در بخش ۳ فناوری‌های موجود برای انتشار دانش در زنجیره تأمین مطرح گردیده، فناوری پیشنهادی را برای تولید و انتشار دانش زنجیره تأمین در بخش ۴ بررسی خواهد شد. نتیجه‌گیری و کارهای آینده در بخش ۵ ارائه گردیده است.

۲- انتشار دانش در زنجیره تأمین

در طی دهه گذشته حرکت دانش با شتاب بهبود یافته است به‌طوری که بسیاری از دانشگاهیان و متخصصان تصدیق کرده‌اند که حصول و به‌کارگیری دانش، عامل رقابت کلیدی و منبع استراتژیک و با ارزش دارایی‌های سازمان خواهد شد [۱۵]. امروزه دانش جایگزین فاکتورهای تولید پیشین مانند نیروی انسانی سنتی، سرمایه و زمین که منابع اصلی هر سازمان بودند، آشکار شده است [۱۶]. در انجمن مدیریت دانش تعاریف مختلفی برای دانش ارائه گردیده است. قابل توضیح است که دانش متنی است و به‌همین خاطر یک تعریف جهانی^۳ برای آن وجود ندارد. ناناکا^۴ و تکیوچی^۵ دو نوع دانش حقیقی، آشکار یا صریح^۶ و دانش ناآشکار یا ضمنی^۷ را معرفی نمودند [۱۷]. دانش از منابع مختلف در قالب‌های مختلف ایجاد می‌شود، گاهی ضمنی است و نوشته نمی‌شود، علاوه بر این به‌صورت پویا استنتاج می‌شود [۱۸]. حرکت بین این دو نوع دانش، فرآیند ایجاد دانش جدید را شکل می‌دهد. در این حرکت چهار نوع تعامل می‌تواند به‌وقوع پیوندد: ضمنی به ضمنی (اجتماعی‌سازی)^۸، صریح به صریح (ترکیب)^۹، ضمنی به صریح (بیانی)^{۱۰} و

3- Universal
4- Nonaka
5- Takeuchi
6- Explicit
7- Tacit/implicit
8- Socialization
9- Combination
10- Articulation

1- Knowledge Management
2-Resource Description Framework

انتشار دانش بین شرکای زنجیره تأمین نکات مثبت بیشتری نسبت به منفی‌ها به شرط انتشار دانش صحیح ارائه می‌دهد. انتشار دانش می‌تواند عملکرد مشارکت را افزایش داده و زنجیره‌های تأمین را در بازار جهانی قوی‌تر سازد. بسیاری مردم انتشار دانش را نتیجه نیازهای مشتری و تأمین‌کننده می‌بینند که با ساختار بازار یا شباهت‌ها و تفاوت‌های سازمانی بین خریداران و تأمین‌کنندگان تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۲۲]. از مزایای انتشار دانش در زنجیره تأمین می‌توان قابلیت دید بهتر تقاضا، سفارش‌های دقیق، سودآوری بهتر، تولید بهتر یا تقاضای خدمات، زمان‌بندی بهتر و مدیریت منابع و مدیریت بهتر انبار را نام برد. از طرفی می‌توان به از دست رفتن‌های اطلاعات حساس، کنترل عملیاتی، کسب و کار، اعتماد و همچنین از دست رفتن موقعیت خود به عنوان زیان‌های انتشار دانش در زنجیره تأمین اشاره نمود [۱۵].

۳- فناوری‌های موجود برای انتشار دانش زنجیره تأمین

۳-۱- وب ۲

مفهوم وب ۲ برای اولین بار در یک همایش توسط معاون مؤسسه اریلی^۱ و در اواخر دهه ۹۰ ارائه گردید [۲۳]. وب ۲ تکامل حقیقی وب از ابعاد مختلف فنی، جامعه شناختی و نگارشی می‌باشد که نقش کاربر اینترنت را از مصرف‌کننده اطلاعات و وب‌گرد به تولیدکننده محتوا تغییر داد [۱۳]. در واقع با افزایش کاربردهای وب، طراحان آن روش‌های جدیدی برای ایجاد وب سایت‌ها به کار بستند که سبب راحتی دسترسی به داده‌ها برای کاربر و مشارکت وی در ایجاد داده‌ها گردید [۲۳]. در وب ۲ می‌توان با محتویات صفحات تعامل داشته، پیوندها و اتصالات داخلی با انجمن‌ها به وجود آورد [۱۳] که این خود نشان از نگرش به بسته وب ۲ به عنوان یک پلت فرم و یکی از مهم‌ترین اصول وب ۲ می‌باشد [۲۳]. وب ۲ در حقیقت زنجیره‌ای از اصول برای استفاده از فناوری‌های موجود به روش جدید در ایجاد، انتشار و به اشتراک‌گذاری اطلاعات روی اینترنت ارائه می‌دهد. کاربردهای وب ۲ در گروه‌های بلاگ‌ها، ویکی‌ها، شبکه‌های اجتماعی و خوراک آ.ا.اس.اس (RSS)^۴ قرار می‌گیرند [۱۳].

نوع خصوصیات کاربردهای وب ۲ شامل برچسب زدن اجتماعی، جمع‌آوری‌کننده محتوا، تجربه کاربری غنی و غیره می‌باشد. خصوصیات اجتماعی و فنی فناوری وب ۲ منبعی

صریح به ضمنی (درونی‌سازی)^۱. بر این اساس انتشار دانش در حالت‌های درونی‌سازی و ترکیب، صورت می‌گیرد [۱۷]. دانش در سازمان از اعضای با پتانسیل بالا به اعضای با پتانسیل پایین منتقل می‌شود و انتشار دانش فرآیند این انتقال می‌باشد که یک فرآیند پویای تکاملی در سازمان‌ها است و بخش حیاتی مدیریت دانش و همچنین منبع مهم تولید دانش سازمانی می‌باشد [۱۹]. در این فرآیند اشخاص به صورت متقابل دانش ضمنی خود را تغییر می‌دهند و دانش جدیدی می‌سازند که منبع مهم فواید رقابتی است [۱۶]. انتشار دانش ضمنی پایه و پیش‌نیاز جمع‌آوری دانش، یکپارچه‌سازی و نوآوری است و به همین دلیل برای بقا و توسعه زنجیره تأمین حیاتی است [۱۶] به همین خاطر است که انتشار دانش در زنجیره تأمین نیز بسیار قابل توجه قرار گرفته است و نقش مهمی در توسعه قابلیت نوآوری و کارایی کلی زنجیره تأمین بازی می‌کند. انتشار دانش در زنجیره تأمین فرآیندی تلقی می‌شود که شرکت‌ها از جریان دانش بین اعضای بالادستی و پایین دستی آگاهی می‌یابند [۲۰].

سه بعد مختلف فعالیت‌های انتشار دانش در زنجیره تأمین هر یک فواید مشخصی به خریداران و تأمین‌کنندگان ارائه می‌دهند و عبارتند از:

- ۱- انتشار اطلاعات
 - ۲- ایجاد حس مشترک^۲ و
 - ۳- یکپارچه‌سازی دانش [۲۱].
- خریداران و فروشندگان حاضر در زنجیره تأمین معتقدند که انتشار دانش، زنجیره‌های تأمین را کارآمدتر (با هزینه‌های پایین‌تر و سرعت بیشتر) و سازمان‌ها را اجرایی‌تر (با خروجی‌های با کیفیت بالاتر و افزایش خدمات مشتریان) می‌سازد. مزایای انتشار دانش همیشه برابر یا به‌طور هم‌زمان به تمام شرکا تعلق نمی‌گیرد. مدیران دیدگاه‌های مختلفی روی ارزش انتشار منابع حیاتی با شرکای زنجیره تأمین خود دارند. علاوه بر این برخی مدیران گمان می‌کنند که انتشار دانش بین خریداران و تأمین‌کنندگان یک ضلع تاریک درک نشدنی دارد که می‌تواند مهم‌تر از فواید آن باشد [۲۲]. تعدادی احساس می‌کنند که انتشار دانش منجر به بدگمانی و از دست رفتن اطلاعات حساس و حتی از دست رفتن کسب و کار می‌شود [۱۵].

3- O'Reilly
4- Really Simple Syndication Feed

1- Internalization
2- joint Sense

غنی از نوآوری کسب و کار را نمایش می‌دهد. اصطلاح مؤسسه اقتصادی ۲ برای اشاره به بهره‌برداری از ایده‌ها و فناوری وب ۲ توسط سازمان‌های تجاری و دولتی، ابداع گردیده است [۱۸]. در یک زنجیره تأمین مشتریان یا تأمین‌کنندگان از طریق کاربردهای خوراک وب ۲ ثبت‌نام می‌کنند. در منبع داده توافقی یک صفحه گسترده مشارکت داشته و هر شریکی از دیدگاه خود نسبت به منبع داده و قوانین کسب و کار آن فرمول‌سازی نماید. توانایی ترکیب داده‌های سازمان‌یافته و غیرسازمان‌یافته به‌منظور فراهم نمودن محتویات غنی‌تر در پیش‌بینی ارتباط اعضای زنجیره نیز وجود دارد [۲۴].

از مزایای وب ۲ می‌توان به مواردی چون؛ مشارکت دادن شرکای زنجیره تأمین در ایجاد محتوا، وجود محدوده گسترده‌ای از ابزارها برای برقراری ارتباط و انتشار اطلاعات در زنجیره، قابلیت انتقال و انعطاف‌پذیری در برنامه‌نویسی به‌دلیل وجود امکان کدگذاری مرورگرها و استفاده از زبان‌های تعاملی که منجر به صفحات کاربر پسند گردیده است، اشاره کرد. در کنار مزایای مذکور محدودیت‌هایی برای وب ۲ وجود دارد که از آن جمله می‌توان به کیفیت ناچیز اطلاعات به‌دلیل فقدان آموزش یکسان، تجارب یکسان و ایده‌های یکسان نام برد. فقدان وجود سیستم احراز هویت افراد سبب ایجاد اطلاعات زائد، بی‌مصرف و غیرجذاب توسط کاربران غیرواقعی می‌گردد. نرخ مشارکت در ارائه اطلاعات پایین است، زیرا افراد به‌طور معمول علاقه‌ای به انتشار اطلاعات خود نداشته و بیشتر مصرف‌کننده هستند. کوتاهی عمر اطلاعات بلاگ‌ها و ویکی‌ها که با بروزرسانی اطلاعات برای حفظ کاربران صورت می‌گیرد نیز از محدودیت‌های وب ۲ به‌شمار می‌رود. امنیت و حق کپی‌رایت نیز به‌دلیل عدم رعایت حق کپی‌رایت وجود ندارد. هم‌چنین فقدان معنا به‌علت معنایی نبودن وب ۲ وجود دارد، زیرا در وب ۲ اطلاعات معنی و تفسیر نمی‌شوند و امکان انعکاس اطلاعات در جستجوهای مرتبط و خاص وجود ندارد [۱۳].

۳-۲- وب معنایی

در سال ۱۹۹۸ مفهوم زیربنایی وب معنایی توسط تیم برنرز لی ارائه گردید. وب معنایی قابلیت دسترسی، محتوای قابل فهم و دانش قابل استنباط را برای ماشین‌های کامپیوتری هوشمند ارائه می‌دهد. با عرضه آنتولوژی^۱ همه اطلاعات و دانش موجود به شکلی ساختارمند برای ماشین‌های کامپیوتری و انسان

تعریف می‌شود. در نتیجه وب معنایی دانش را به‌صورت گسترده‌ای به اشتراک می‌گذارد. با به‌کار گرفتن این نوع وب در زنجیره تأمین محتوا [۱۱]، فعالیت‌ها و فرآیندها [۲۶ و ۲۵]، و خرید و فروش [۲۷] را یکپارچه و مجتمع می‌نماید، زیرا به‌دلیل نرخ و کیفیت بالای اطلاعات مبادله شده در این موارد، دانش معنادار مناسبی را از آنها استخراج نموده و به اشتراک می‌گذارد [۳].

به‌همین خاطر وب معنایی دید و بینش جامعی از اوضاع سراسر زنجیره تأمین ارائه می‌دهد. این تکنولوژی از اسراف منابع و تکرار اطلاعات و پردازش‌های مربوط به برنامه‌های موجود بر روی وب نیز به‌نحو چشمگیری پیشگیری می‌کند. کافی است هرگونه اطلاعات و دانش تنها یک بار و توسط فرد ارائه‌دهنده بر روی وب قرار گیرد. در نتیجه این دانش از طریق وب معنایی برای همه متقاضیان به‌نحو بسیار کارآمدی قابل جستجو و در دسترس خواهد بود. یکی از نتایج مهم این صرفه‌جویی در تجارت الکترونیک، حذف مفهوم واسطه و واسطه‌گری خواهد بود. در نتیجه هزینه مصرف‌کنندگان تأمین‌کنندگان در زنجیره تأمین به‌طور مستقیم کاهش خواهد یافت. علاوه بر این شفافیت بازار افزایش یافته و خریدار مناسب‌ترین و ارزان‌ترین پیشنهاد ممکن را انتخاب و سفارش می‌دهد. این موضوع می‌تواند با جلب اعتماد مصرف‌کنندگان نهایی در زنجیره‌های تأمین، سرمایه‌گذاری بیشتر آنها و در نتیجه رشد اقتصادی بیشتر زنجیره‌های تأمین را به‌همراه داشته باشد. وب معنایی با کم‌رنگ کردن اهمیت تبلیغات و واسطه‌ها، فرصت بسیار مناسبی را برای بخش‌های متوسط و کوچک از یک زنجیره تأمین فراهم کرده و هزینه تبلیغات و بازاریابی کلی یک زنجیره تأمین را نیز به‌نحو چشمگیری کاهش می‌دهد [۲۸].

موارد مطرح شده تنها مثال‌های اندکی از مزایای پیش‌روی گسترش استفاده از وب معنایی برای انتقال دانش در یک زنجیره تأمین است. علاوه بر این، تحقیقات و مدل‌های پیشنهادی برای به‌کارگیری این تکنولوژی در زنجیره تأمین نیز هنوز سطوح بالای معنایی مانند دلیل و اعتماد را مورد هدف قرار نداده‌اند. چه بسا با موفقیت کامل وب معنایی در سطح جهانی، که با توجه به روند رو به رشد تحقیقات و کشف جذابیت‌های کاربردی بیشتر آن محتمل و نزدیک به‌نظر می‌رسد، ادامه حیات بنگاه‌های تجاری و اقتصادی بدون بهره‌گیری از وب معنایی ناممکن شود. صاحب‌نظران بر این باورند که تحقق کامل وب معنایی زمانی به‌وقوع خواهد پیوست که

هوشمند می‌توانند فرصت‌های جدیدی برای نمایش، رسمی‌سازی، مدیریت و انتشار دانش فراهم نمایند. در سال‌های اخیر برخی تغییرات در وب گسترده جهانی منجر به انتقال از وب سنتی به آنچه که وب هوشمند نامیده می‌شود، گردیده است. دو رویداد اصلی در این فرآیند تکاملی تأثیرگذار هستند. از یک سو الگوهای ارتباطی جدید و استراتژی‌های تعامل در حال ظهور، بر چگونگی استفاده مردم و تعامل با اطلاعات موجود در شبکه اثر می‌گذارد و از سوی دیگر زبان‌ها و صورگرایی‌های جدید برای نمایش اطلاعات به روشی معنایی، ارائه قابلیت‌های نیرومند برای رسمی‌سازی، یکپارچه‌سازی و پرس و جوی داده‌ها متولد می‌شوند. اولین تغییر به سبب در دسترس بودن برنامه‌های کاربردی وب^۱ (وب اجتماعی) از قبیل شبکه‌های اجتماعی، ویکی‌ها و بلاگ‌ها که به کاربران اجازه مشارکت در محتوای وب، همکاری و انتشار اطلاعات را می‌دهند، رخ داد. دومین تغییر مبتنی بر استفاده از صورگرایی وب معنایی از قبیل چارچوب توصیف منابع (RDF)، الگوی چارچوب توصیف منابع^۲، زبان آنتولوژی وب^۳ و پروتکل SPARQL و زبان پرس و جوی (SPARQL) برای ساخت وب سایتی را داده است. بنابراین نیرو محرکه‌های وب هوشمند فناوری‌های وب^۲ و وب معنایی هستند [۱۸].

خدمات وب هوشمند شرکت‌ها، مشتریان و تأمین‌کنندگان آن را قادر می‌سازد تا بدون در نظر گرفتن اندازه، منطقه زمانی، زبان یا موقعیت جغرافیایی فرآیندهای دستی را خودکار سازند. با دسترسی جهانی، شرکای زنجیره قادر هستند که به صورت الکترونیکی و به روشی کارآمد با یکدیگر تجارت داشته باشند. در این زمینه شرکت‌ها با خودکار نمودن فرآیندهای کسب و کار با شرکای خود در کوتاه‌ترین زمان به سود دست یافتند [۳۰]. بنابراین از وب هوشمند انتظار می‌رود که منظور و مقصود کاربر را درک کرده و او را در رسیدن به هدف خود همراهی نماید [۲۹]. از مزایای وب هوشمند می‌توان استفاده آسان، تعامل روی وب، مجموعه ویژگی‌های توسعه یافته و یکپارچه‌سازی گسترده با سایر محصولات مانند موبایل و غیره را نام برد [۳۱]، اما در نگاهی دقیق‌تر فواید وب هوشمند برای زنجیره تأمین شامل موارد زیر می‌باشد:

- استفاده آسان: استفاده از واسط کاربری ساده که سرعت و صحت گردش اطلاعات را افزایش داده و صرف زمان را کاهش می‌دهد.

دیگر کسی در مورد آن مطلبی نگفته و به‌طور ساده وب نامیده شود [۱۲].

در کنار مزایای مذکور چالش‌هایی نیز برای وب معنایی وجود دارد. ابتدا باید خاطر نشان کرد که بخش زیادی از انسان‌ها در مواجهه با تغییرات بزرگ در زندگی خود واکنش منفی نشان می‌دهند. شاید این مهم‌ترین چالش پیش روی وب معنایی برای به‌کار گرفته شدن در زنجیره تأمین باشد. در صورت پشتیبانی نکردن مدیران سطح بالای زنجیره تأمین، علاقه‌مند نبودن آنها به اشتراک دانش و اطلاعات در زنجیره تأمین، عدم اعتماد مدیران و کارکنان به برنامه‌ها و سیستم انتشار دانش، همکاری نکردن بخش‌های مختلف زنجیره تأمین برای راه‌اندازی این امکان و نبود انگیزه‌ها و شرایط لازم برای آموزش کارکنان، عامل انسانی بزرگترین سد و مانع در برابر استفاده از وب معنایی برای انتشار دانش در زنجیره تأمین خواهد بود [۱۲].

مسئله بعدی فراهم شدن زیرساخت‌های مقدماتی و ضروری برای فراهم کردن استفاده از وب معنایی در زنجیره تأمین و وجود زبان‌های معنایی برای وب معنایی است. وجود زیرساخت، منابع و زبان‌های معنایی برای استفاده از وب معنایی کفایت نمی‌کند. لازم است که برنامه‌های کاربردی مؤثر، کارا و مناسبی برای بهره‌گیری از مزایای تولید و انتشار خودکار اطلاعات و دانش در وب معنایی، ایجاد گردند. به یک موضوع مهم دیگر نیز باید توجه کرد. توسعه وب معنایی تنها یک موضوع فنی نیست. این مسئله شامل امور اقتصادی و اجتماعی نیز می‌شود. بنابراین در توسعه آن می‌بایست تعادلی میان این دامنه‌ها در نظر گرفته شود [۱۲]. تحقیق و توسعه وب معنایی نیازمند تخصص‌های فراوانی در هر یک از این سه دامنه‌ها نیز می‌باشد. به‌عنوان مثال وب معنایی از حیث فنی گستره‌ای از تخصص‌های مختلف شامل هوش مصنوعی، پایگاه‌های داده، سیستم‌های توزیع شده، شبکه و وب، برنامه‌نویسی و غیره را در بر می‌گیرد. این موارد موجب شده تا موضوع گسترده وب معنایی پیچیده جلوه کرده و درک و فهم آن مشکل گردد، زیرا تنها تعداد کمی از مردم در تمام این حوزه‌ها تخصص دارند [۵].

۴- فناوری پیشنهادی برای انتشار دانش زنجیره تأمین

۴-۱- وب هوشمند

مفهوم وب هوشمند از ترکیب مشترک فناوری‌های وب^۲ و وب معنایی حاصل می‌گردد [۱۸]. بسیاری دنیای ظاهری وب را در وب هوشمند دست‌خوش تغییر می‌بینند [۲۹]. ابزارهای وب

1- Resource Description Framework Schema (RDFS)
2- Web Ontology Language (OWL)
3- SPARQL Protocol and RDF Query Language

- مرکز عملیات بلادرنگ: واسط پویا امکان شخصی سازی، پیکربندی آسان محتویات، ترتیب و نمایش گزینه‌ها را به کاربران می‌دهد.
- جستجوی هوشمند: امکان یافتن اطلاعات مورد نیاز در زمان نیاز برای کاربر فراهم می‌گردد. کاربر قادر است جستجو را براساس تاریخ، وضعیت، شرکای تجاری و غیره انجام دهد که این سبب دستیابی کاربر به اطلاعات با کمترین تعداد کلیک می‌گردد.
- ابزار مدیریت قدرتمند اسناد: به‌عنوان ابزاری کاربردی به عملیات کسب و کار کمک می‌نماید، به‌عنوان مثال زمانی که کاربر فرمی را تکمیل می‌نماید، تصدیق آن به‌صورت خودکار برای فرستنده و هشدار برای گیرنده فرم ارسال می‌گردد.
- مدیریت انعطاف‌پذیر کاربر: امکان تعریف حق دسترسی مبتنی بر نقش کاربر را برای مدیران شرکت فراهم می‌نماید.
- قیمت‌گذاری قابل انعطاف: امکان استفاده از مدل پرداخت به میزان استفاده^۱ را فراهم می‌نماید.
- گزینه‌های پشتیبانی قوی: گزینه‌های پشتیبانی قوی برای کمک به کاربران در زمان نیاز و در تمام نقاط جغرافیایی فراهم می‌نماید.
- مشخصه‌های انتخابی برای خرده‌فروشان و تولیدکنندگان: خرده‌فروشان و تولیدکنندگان می‌توانند نوع حمل و نقل، نوع برچسب بارکد و غیره را خود انتخاب نمایند [۳۰]. همان‌طور که ذکر شد نیرو محرکه‌های وب هوشمند فناوری‌های وب ۲ و وب معنایی هستند. وب ۲ و وب معنایی در سطوح مختلف کار می‌کنند. وب ۲ بر روی بخش کاربری وب سایت^۲ و وب معنایی بر روی بخش مدیریت وب سایت^۳ وب کار می‌کنند. وب ۲ راه‌های جدید، باز و مشترک برای استفاده فناوری کنونی بدون تغییر مشخصات فنی و زیرساخت اصلی وب معرفی می‌نماید. وب معنایی زبان‌های جدید و ویژگی‌هایی برای تبدیل داده به دانش معرفی می‌نماید که به‌صورت خودکار تفسیر و پردازش می‌شود. پیچیدگی این زبان‌ها گه‌گاهی مانع از استفاده گسترده آنها می‌گردد. وب معنایی قابلیت‌های قدرتمندی برای رسمی‌سازی، یکپارچه‌سازی و پرس و جو ارائه می‌دهد. هنوز کاربردهای وب معنایی در گستره و اثر محدود شده هستند و فناوری وب معنایی به محبوبیت گسترده نرسیده است. یکی از موانع اغلب در نتیجه پیچیدگی، دشواری استفاده

و غیرشهودی بودن کاربردها می‌باشد. با ترکیب نقاط قوت وب معنایی و وب ۲، این نوع کاربردها به یک واقعیت پیوسته و تکامل وب را سرعت می‌بخشند. وب ۲ و وب معنایی مکمل هم هستند [۱۸].

کاربردهای وب اجتماعی شهودی دارای استفاده آسان هستند ولی محدود شده هستند و اساس آن مبتنی بر برچسب‌گذاری کاربر و ابر داده‌های ساده می‌باشند. کاربردهای وب هوشمند مبتنی بر فناوری به‌کارگیری داده‌های پیچیده است اما به‌طور معمول قابل استفاده یا کاربر پسند نیست. بنابراین با ادغام این فناوری‌ها وب هوشمند که پتانسیل زیادی برای پشتیبانی از مدیریت و انتشار دانش دارد، حاصل می‌گردد. ادغام معناهای غیررسمی تولید شده با استفاده از روش‌های وب ۲، با مدل‌های رسمی معنایی توسط وب معنایی ارائه گردیده است و می‌تواند در سایر زمینه‌ها برای مثال تسهیل دسترسی و بازیابی اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد. ترکیب این فناوری‌ها راه‌حل نوید بخشی برای بهبود دسترسی به وب را نشان می‌دهد [۱۸]. شکل (۱) جایگاه وب ۲ و وب معنایی را نشان می‌دهد.

۴-۲- چگونگی به‌کارگیری وب هوشمند برای تولید و انتشار دانش ضمنی در زنجیره تأمین

مفهوم وب هوشمند از ترکیب مشترک فناوری‌های وب ۲ و وب معنایی حاصل می‌گردد. تاکنون نمونه اولیه‌هایی برای نمایش پتانسیل رویکرد وب هوشمند ارائه گردیده است. در وب هوشمند ابزارهایی از وب معنایی مانند ورود و صدور آنتولوژی، آنتولوژی و ویرایش منبع، پرس و جو، فیلتر نمودن و قابلیت‌های استدلالی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ابزارهای وب هوشمند می‌توانند فرصت‌های جدیدی برای نمایش، رسمی‌سازی، مدیریت و انتشار دانش فراهم نمایند. این ابزارها اجازه می‌دهند دانش با استفاده از صورگرای‌های وب معنایی رسمی‌سازی گردد و دانش ضمنی در نتیجه قواعد استنتاجی، به‌وجود آید.

قواعد استنتاجی شامل شماری فرضیات و نتایج بوده که فرضیات بر نتایج آن دلالت دارند. مثالی از قوانین استنتاجی بدین صورت می‌باشد: اگر A پدر B و B پدر C باشد می‌توان نتیجه گرفت که A پدر بزرگ C است. قواعد کاربردی در دنیای معنایی ممکن است با افزودن روابط و ویژگی‌های جدید

1-pay-as-you-go
2-Front-End
3- Back-End



شکل (۱): جایگاه وب ۲ و وب معنایی [۳۲]

تعریف شده هستند صورت می گیرد و این امر بر زیرساخت وب معنایی امکان پذیر نیست. بنابراین وب هوشمند با به کارگیری قابلیت های استدلالی خود دانش ضمنی را ایجاد کرده و با بهره گیری از ابزارهای مربوط به نمایش، دانش ضمنی بین اعضای زنجیره را منتشر می نماید.

جهت وضوح بیشتر موضوع را با مثالی مورد بررسی قرار می دهیم. فرض کنید یک مشتری سفارش خرید محصولی را در سایت فروشگاهی ثبت نموده است. ابتدا سفارش توسط شرکت بالادست در زنجیره (سفارش گیرنده) دریافت می گردد. مشخصات محصول مورد نظر برای مونتاژ باید به نزدیک ترین شرکت مونتاژ کننده ارسال گردد. شرکت مونتاژ کننده به عنوان دومین شرکت زنجیره سفارش را دریافت نموده و در صورتی که تمام قطعات مورد نیاز برای تولید محصول را داشته باشد شروع به مونتاژ محصول می نماید، در غیر این صورت سفارش درخواست قطعات مورد نیاز را به شرکت بعدی زنجیره که شرکت تأمین کننده قطعات است می فرستد. پس از مونتاژ محصول درخواست شده به شرکت بعدی موجود در زنجیره تأمین که همان شرکت حمل و نقل می باشد سپرده می شود تا کالا به مقصد مورد نظر ارسال گردد. اما دانش ضمنی ایجاد شده چه نقشی در عملکرد سریع این زنجیره می تواند داشته باشد.

در مرحله ثبت سفارش مشتری در سایت، قاعده ثبت درخواست محصول ایجاد می گردد. حال با وجود شرکت های متعددی برای مونتاژ محصول، سفارش ثبت شده به کدام

یا تغییر قواعد موجود و آشکار نمودن دانش پنهان (ضمنی) دنیا را تغییر دهند. وب هوشمند دو ابزار برای مدیریت قواعد ارائه می دهد: ویراستار قاعده که ایجاد، تغییر و حذف قواعد را برعهده دارد و مکانیزم کاربرد قاعده که اجازه انتخاب و به کارگیری قواعد در دنیای معنایی را می دهد [۱۸].

در انتشار دانش زنجیره تأمین با بهره گیری از وب هوشمند ابتدا باید قواعد استنتاجی تعیین گردد. قواعد توسط ویراستار قاعده با توجه به نوع کار زنجیره تأمین ایجاد گردیده و در سراسر زنجیره به اشتراک گذاشته می شود. ارتباط بین اعضای زنجیره تأمین نیز می تواند به واسطه این قواعد تعیین گردد. از قواعد تعریف شده (دانش صریح) و اطلاعات ثبت شده توسط کاربر دانش ضمنی با بهره گیری از قابلیت های استدلالی وب هوشمند، ایجاد می گردد که در واقع پنهان یا ناآشکار است و قابل انتشار بر روی وب نیست. هم چنین با کمک وب هوشمند می توان دانش ضمنی تولید شده را منتشر نمود. همان طور که در قبل ذکر شد انتشار دانش در حالت های تبدیل دانش صریح به ضمنی (درون سازی) و صریح به صریح (ترکیب) صورت می گیرد. در حالت ترکیب، دانش صریح بر وب منتشر می گردد و سایر شرکای زنجیره همان دانش صریح را دریافت می کنند. در این حالت استفاده از وب معنایی مناسب است اما در حالت درون سازی، دانش صریح بر وب منتشر می گردد، از دانش صریح موجود دانش ضمنی استخراج گردیده و انتشار می یابد. استخراج دانش ضمنی در حالت درون سازی با بهره گیری از دانش صریح که قواعد

شرکت واگذار خواهد گردید. قابلیت‌های استدلالی وب هوشمند با استفاده از قواعد تعریف شده موجود (قواعد مسافت، زمان و غیره) و اطلاعات ثبت شده توسط کاربر مانند اطلاعات مکان دریافت محصول و زمان انتظار تا دریافت محصول به تعیین بهترین گزینه (شرکت) برای مونتاژ محصول می‌پردازند. در این حالت اگر دریافت سریع محصول با حداقل هزینه مد نظر باشد، قاعده سنجش مسافت که ارتباط مستقیم با هزینه دارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. تا اینجا تولید دانش ضمنی انتخاب بهترین شرکت مونتاژ کننده برای پاسخ‌گویی به نیاز سفارش‌دهنده صورت می‌گیرد و دانش ضمنی روی وب برای اطلاع شرکت مونتاژ محصول منتشر می‌گردد.

پس از دریافت سفارش توسط شرکت مونتاژکننده، ابتدا شرکت بررسی می‌نماید تا ببیند قطعات لازم برای تولید محصول را در دسترس دارد یا خیر. در صورتی که شرکت مونتاژکننده قطعه‌ای برای مونتاژ محصول نیاز داشته باشد و قطعه موجود را نداشته باشد باید سفارش درخواست قطعه را به شرکت تأمین‌کننده قطعه ارسال نماید. در این مرحله نیز با توجه به قواعد موجود و اطلاعات سفارش (مکان، زمان و غیره) مناسب‌ترین گزینه (شرکت) برای تأمین قطعه، بهره‌گیری از قابلیت‌های استدلالی وب هوشمند تعیین می‌گردد. در اینجا نیز دانش ضمنی تعیین مناسب‌ترین تأمین‌کننده قطعات تولید گردیده و روی وب برای اطلاع شرکت تأمین‌کننده قطعات قطعات انتشار می‌یابد. پس از مونتاژ کامل محصول سفارش داده شده، شرکت حمل و نقل به‌عنوان عضو بعدی زنجیره کالا را به مقصد می‌رساند.

در مثال مطرح شده اگر صرفه‌جویی در هزینه و زمان مد نظر باشد در هر مرحله انتخاب نزدیک‌ترین شرکت با کم‌ترین مسافت همان دانش ضمنی تولید شده می‌باشد زیرا صرفه‌جویی در هزینه و زمان به سبب کوتاه بودن مسافت صورت می‌پذیرد. در زنجیره تأمین سنتی این اعمال به‌صورت دستی صورت می‌گیرد در حالی که وب هوشمند با تولید دانش ضمنی و انتشار آن روی وب توانسته در تضمین عملکرد سریع و صحیح زنجیره تأمین مؤثر باشد. بنابراین تولید خودکار دانش جدید در نتیجه به‌کارگیری قواعد استنتاجی صورت می‌گیرد و انتشار دانش حاصل شده سبب افزایش سودآوری زنجیره تأمین می‌گردد. به همین خاطر اهمیت تولید و انتشار دانش ضمنی زنجیره تأمین دو چندان به نظر می‌رسد.

۵- نتیجه‌گیری

کاربردهای وب هوشمند به نیاز فزاینده برای ابزارهایی جهت پشتیبانی از استخراج، رسمی‌سازی و انتشار دانش پاسخ می‌دهند. وب هوشمند حاصل ساینرژي وب ۲، وب معنایی و تکنیک‌های تعاملی می‌باشد. وب معنایی زیرساختی اساسی برای پشتیبانی از توصیف، جستجو و استدلال داده فراهم می‌نماید و از وب ۲ ابزارهایی ساده برای نزدیکی کاربر به داده‌های وب و تغییر آنها ارائه می‌دهد. تکنیک‌های تعاملی در فراهم نمودن روشی مؤثر برای ارائه آنتولوژی‌ها و منابع به روش شهودی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. با بهره‌گیری از وب هوشمند می‌توان از قواعد تعریف شده (دانش صریح) و اطلاعات موجود دانش ضمنی ایجاد نمود. در این مقاله رویکرد وب هوشمند برای تولید و انتشار دانش ضمنی زنجیره تأمین استفاده شده است. زیرا حصول و به‌کارگیری دانش عامل رقابتی کلیدی و منبع استراتژیک و ارزشمند دارایی‌های سازمانی محسوب گردیده و جایگزین فاکتورهای تولید پیشین به‌عنوان منابع اصلی سازمان‌های سنتی شده است.

تولید دانش ضمنی با استفاده از وب هوشمند از قواعد استنتاجی تعیین شده بهره می‌برد. در زنجیره تأمین قواعد با توجه به نوع کار زنجیره تأمین ایجاد گردیده و در سراسر زنجیره به اشتراک گذاشته می‌شوند. با بهره‌گیری از قابلیت‌های استدلالی وب هوشمند و با کمک قواعد تعریف شده و اطلاعات ثبت شده توسط کاربر، دانش ضمنی ایجاد گردیده و با استفاده از صورگرایی‌های وب معنایی منتشر می‌گردد. تولید و انتشار دانش ضمنی در زنجیره تأمین سبب صرفه‌جویی زمان و هزینه در فعالیت‌های زنجیره گردیده و عملکرد صحیح و سریع زنجیره تأمین را تضمین می‌نماید. به همین خاطر در یک زنجیره تأمین، پاسخ‌گویی و کارایی بهتر بنگاه‌ها به دقت و میزان انتشار اطلاعات با یکدیگر وابسته است. دانش ضمنی تولید شده در زنجیره نشان‌دهنده بهترین گزینه ممکن برای پیشبرد اهداف زنجیره بوده و انتشار این دانش سبب حذف ناکارآمدی‌های زنجیره گردیده و سودآوری را برای همه شرکا افزایش می‌دهد.

منابع

- [1] Herman, J., "Making collaborative commerce happen (Business Architecture)", *Business Communications Review*, CMP Media, Inc, HighBeam Research, Dec 2010.
- [2] Banerjee, A., "A joint economic-lot-size model for purchaser and vendor", *Decision Sciences Journal*, Vol. 17, No. 3, PP. 292-311, 1986.

- [17] Apostolou, D., Sakkas, N., and Mentzas, G., "ENABLING KNOWLEDGE SHARING IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: A CASE STUDY IN THE WOOD / FURNITURE SECTOR", 2001.
- [18] Sommaruga, L., Catenazzi, N., and Canetta, L., "The Intelligent web: tools for knowledge management and sharing", University of Applied Sciences of Southern Switzerland.
- [19] Chen, L., Qing-pu, Z., and Wei, S., "Evolution Game Analysis of Knowledge-sharing Based on Organization Knowledge Structure", International Conference on Management Science & Engineering (16th), PP. 1110-1115, Sept. 2009.
- [20] Feng, C., and Gao, F., "A Decision Model of Knowledge-Sharing for Supply Chain Enterprises Based on Game Theory", Second International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling, PP. 114-117, Nov. 2009.
- [21] Myers, M.B., "Sharing Your Global Supply Chain Knowledge-The Right Way", available at <http://www.industryweek.com/public-policy/sharing-your-global-supply-chain-knowledge-right-way>, 10 Oct 2008.
- [22] Myers, M.B., and Cheung, M.S., "Sharing Global Supply Chain Knowledge", available at <http://sloanreview.mit.edu/the-magazine/2008-summer/49401/sharing-global-supply-chain-knowledge/>, 1 July 2008.
- [۲۳] حمصیان اتفاق، م.ح.، "معرفی وب ۲ و نقش آن در ارتباطات درون‌سازمانی"، روزنامه دنیای اقتصاد، شماره ۱۸۰۳، ۱۳۸۸/۰۲/۳۱.
- [24] "Web 2.0 for the Supply Chain", available at <http://www.tech2mkt.com/blog/web-20-for-the-supply-chain.html>, 5 May 2006.
- [25] Wisner, J.D., and Tan, K.C., "Supply chain management and its impact on purchasing", Journal of Supply Chain Management, Vol. 36, No. 4, PP. 33-42, 2000.
- [26] Premkumar, G.P., "Inter-organizational systems and supply chain management-An information processing perspective", Information Systems Management Journal, Vol. 17, No. 3, PP. 56-69, 2000.
- [27] John, C.H.S., and Harrison, J.S., "Manufacturing-based relatedness, synergy, and coordination", Strategic Management Journal, Vol. 20, PP. 129-145, 1999.
- [۲۸] درودچی، م.، ملازاده صادقیون، الف.، "نقش و ارتباط وب معنایی در مدل B2B تجارت الکترونیک"، چهارمین همایش ملی تجارت الکترونیک، تهران، آذر ۱۳۸۶.
- [۲۹] حمصیان اتفاق، م.ح.، "وب ۳، از دنیای مفاهیم تا زندگی مجازی"، روزنامه دنیای اقتصاد، شماره ۲۰۶۳، ۱۳۸۹/۰۲/۰۶.
- [30] "Intelligent Web Forms Automating Business Processes", available at www.gxs.co.uk, 2011.
- [31] Theuwissen, H., "Convincing Reasons to Move to Web Intelligence", SAP COMMUNITY NETWORK, 2009.
- [32] Sonar, R.M., "Next Generation Business Intelligence (BI): a knowledge-based approach", Chapter 3, ShaileshJ Mehta School of Management.
- [3] Huang, C.C., and Lin, S.H., "Sharing Knowledge in a Supply Chain Using the Semantic Web", Expert Systems with Applications Journal, Vol. 37, No. 4, PP. 3145-3161, April 2010.
- [4] Rashed, C.A.A., Azeem, A., and Halim, Z., "Effect of Information and Knowledge Sharing on Supply Chain Performance: A Survey Based Approach", Journal of Operations and Supply Chain Management, Vol. 3, No. 2, PP. 61 - 77, 2010.
- [5] Kaminski, P., "Integrating Information on the Semantic Web Using Partially Ordered Multi Hypersets", thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for degree of Master of Science, University of Waterloo, 1997.
- [6] Swenseth, S.R., Nabavi, M., Henninger, S., Modali, S., Chen, J., Keshk, M., and Ashokkumar, P., "Semantic Web Solution For Supply Chain Management Problems", University of Nebraska.
- [7] Wylie, L., "A Vision of Next Generation MRP II", Scenario S-300-339, Gartner Group, 12 April. 1990.
- [8] Beners-Lee, T., and Mark, F., "Weaving the Web", HarperSanFrancisco, chapter 12, 1999.
- [9] Fayez, M.S., "An Automated Methodology for a Comprehensive Definition of The Supply Chain Using Generic Ontological Components", A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, College of Engineering and Computer Science, University of Central Florida, spring 2005.
- [10] Fensel, D., Hendler, J., Lerberman, H., and Wahlster, W., "Spinning the semantic web: bringing the world wide web to its full potential", Cambridge, MA: MIT Press, winter 2005.
- [11] Stefansson, G., "Business-to-business data sharing: a source for integration of supply chains", International Journal of Production Economics, Vol. 75, PP. 135-146, 2002.
- [12] Euzenat, J., Pin J.E., and Ronchard, R., "Research Challenge and perspectives of the Semantic Web: Final Report", report of the EU-NSF strategic work shop, Sophia-Antipolis, France, October 2001.
- [13] Boubker, SH., "Towards a new vision of web 2.0", Georgian Electronic Scientific Journal: Computer Science and Telecommunication, Vol. 23, No. 6, PP. 36-46, 2009.
- [14] Hassan, U., and Soh, B., "Web Service Intelligent Agent Structuring for Supply Chain Management (SCM)", the 2005 IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce and e-Service, PP. 329 - 332, 2005.
- [15] Hafeez, K., Rodriguez-Falcon, E.M., Abdelmeguid, H., and Malak, N., "Knowledge management in supply chains", 1st International Conference on Systems Thinking in Management, PP. 218-224, 2000.
- [16] Zhao, X., Xu, Y., and Liu, X., "A Game Theory Based Analysis of the Tacit Knowledge Sharing in Consulting Enterprises", International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, PP. 601-604, Dec. 2009.