عوامل مؤثر بر تحولات صنعت
با رویکرد کدگذاری هوشمند



فائزه شکری
مرکز ملی شماره‌گذاری کالا و خدمات ایران

مقدمه

زنجیره تأمین و مدیریت مؤثر آن یکی از چالش‌های پیش روی سازمان‌های کنونی است. در این راستا مدل‌های ابتکاری و خلاقانه‌ای ارائه شده است. در این میان هوشمندسازی سیستم‌ها یکی از راهکارهایی است که موردتوجه بسیار قرار گرفته است. با استفاده از آن توان و قدرت به‌کارگیری اطلاعات به‌صورت مؤثرتر افزایش‌یافته است. زنجیره تأمین نیز از این قاعده مستثنا نبوده و به‌کارگیری مدل‌های هوشمند در حلقه‌های زنجیره تأمین و مدیریت آن می‌تواند اثرات زیادی داشته باشد. هوشمندسازی زنجیره تأمین افزایش چابکی، بهره‌وری، ارزش‌افزوده و استفاده مؤثر از فرصت‌های بازار را فراهم می‌آورد. به همین منظور در یک زنجیره تأمین باید زیرساخت‌های مختلف سخت‌افزاری و نرم‌افزاری یک‌پارچه شوند و یک پیمان مشترک برای تبادل اطلاعات موجود باشد تا طرف‌های مبادله بتوانند برای تراکنش‌های تجاری با اطمینان و سادگی از فناوری اینترنت بهره ببرند. به‌علاوه باتوجه‌به توسعه صنایع و هوشمندسازی آن‌ها در فضای کسب‌وکار، دستیابی به فناوری‌های هوشمند اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد. صنایع، نیاز یا درخواستی را برای تهیه دستورالعمل توضیح نحوه شناسایی و بارکدگذاری دوره‌ای محصولات، برای اهداف توزیع، مطرح کرده‌اند. در این راستا، انتخاب این فناوری‌ها تحت‌تأثیر ویژگی‌های فناوری و قابلیت‌های سازمانی آن در ارائه راه‌حل می‌باشد.

۱. اهمیت فناوری‌های هوشمند در کسب‌وکارها

فناوری اطلاعات امروزه صرفاً به‌عنوان یک ابزار تبادل دانش و اطلاعات ملاحظه نمی‌شوند بلکه این فناوری‌ها تبدیل به یک موج فکری گسترده‌ای شده‌اند که تمامی وجوه و جنبه‌های زندگی اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و اقتصادی جامعه را تحت شعاع قرار داده‌اند. به تعبیر علمی، فناوری اطلاعات و رواج و گسترش آن باعث ایجاد پارادایم شیفت شده است. به این معنی که رویکردهای معمول و گذشته جامعه به‌کلی متحول شده و ظهور فناوری اطلاعات شکل تازه‌تر و متفاوت‌تری را نمایان ساخته است. این پارادایم شیفت همه جنبه‌های زندگی بشر را دربرگرفته است و صرفاً محدود به حوزه خاصی نیست. در واقع، فناوری اطلاعات الگوی حاکم بر روابط انسانی و تعاملات اجتماعی را به‌طورکلی متحول کرده است؛ سبک فکری و نظام ارزشی - فرهنگی جوامع را تحت‌تأثیر قرار داده و به لحاظ سیاسی و اقتصادی نیز تأثیرات شگفت‌انگیزی داشته است. در حوزه کسب‌وکار و صنعت نیز بسیاری از مفاهیم رایج را متحول کرده است. در چنین شرایطی، استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی

برای خلق، اکتساب، نگهداری و انتقال آن دانش از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. به‌هرحال، نکته قابل‌توجه این است که استفاده از فناوری‌های اطلاعات اگرچه دستاوردهای بسیار قابل‌توجهی دارد اما دربردارنده هزینه‌های مالی، مادی و انسانی برای اعضای کسب‌وکار نیز می‌باشد؛ بنابراین، تلاش شده است تا حد ممکن این هزینه‌ها کاسته شود. برای مثال، تلاش شده است تا فناوری‌های جدید بتواند بدون دخالت انسان و بدون نیاز به نظارت مداوم بر آن، به‌صورت هوشمند کارکردهای خود را انجام داده و به تقاضاهای سازمان پاسخ دهد. به‌این‌ترتیب، استفاده از فناوری‌های هوشمند ره‌آورد بسیار مهمی برای شرکت‌ها در راه توسعه پایدار می‌باشد. امروزه مسأله هوشمندسازی بسیار حائز اهمیت می‌باشد و نادیده‌گرفتن آن موجب تحمیل هزینه‌های سرسام‌آور در سازمان‌ها و شرکت‌ها می‌شود. چرا که استفاده از نسل‌های قبلی و سنتی فناوری‌های اطلاعات همواره نیازمند وجود کارگزاران و نیروهای انسانی قابل‌توجهی برای بهره‌برداری از آن است. از دیگر سو، نادیده‌گرفتن فناوری‌های هوشمند، توان پاسخگویی سریع و باکیفیت را از شرکت ارتباطات زیرساخت می‌گیرد. چرا که امروزه یکی از شاخص‌هایی که مدنظر مخاطبان و مشتریان است توان خدمت‌رسانی آسان، سریع و باکیفیت است که تمامی این جنبه‌ها توسط فناوری‌های هوشمند قابل دستیابی است.

۲. نقش عامل‌های هوشمند در مدیریت زنجیره تأمین

در بازار رقابتی موجود، بنگاه‌های اقتصادی و تولیدی علاوه بر پرداختن به سازمان و منابع داخلی، خود را به مدیریت و نظارت بر منابع و ارکان مرتبط با خارج از سازمان، نیازمند یافته‌اند؛ لذا امروزه مدیریت زنجیره تأمین به‌عنوان یکی از مبانی زیرساختی پیاده‌سازی کسب‌وکار الکترونیک در دنیا مطرح است. مدیریت زنجیره تأمین پدیده‌ای است که این فعالیت را به طریقی انجام می‌دهد که مشتریان بتوانند خدمات قابل‌اطمینان یا محصولات باکیفیت را با حداقل هزینه دریافت کنند. امروزه، نگرش مدیران به زنجیره تأمین تغییریافته و کاربرد فناوری اطلاعات در این زمینه روبه افزایش است. از سوی دیگر، یکی از مؤثرترین دستاوردهای فناوری اطلاعات، ارتقاء سطح هوشمندی کسب‌وکار محسوب می‌شود. ازاین‌رو، استفاده از عامل‌های نرم‌افزاری هوشمند در مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند مدیریت در این حوزه را ارتقاء بخشد. تجارت در دنیای امروز با رقابت شدید، نوع نیاز مشتریان، تعهدات و غیره تشریح می‌شود. درنتیجه تجارت نیازمند اداره‌کردن با کارایی و قابلیت اعتماد بالا است. ارائه خدمات جهانی در بنگاه اقتصادی در وضعیتی که کارایی می‌تواند مبنای رقابت با سایر رقیبان در دنیا باشد حائز اهمیت می‌باشد. پس در دنیای کنونی مشتری در موقعیتی قرار دارد که می‌تواند به‌آسانی محصولی را که بهترین کیفیت قیمت مناسبی دارد انتخاب کند. درنتیجه بنگاه اقتصادی سازمان باید تولید و تحویل مطمئن با بیشترین اثربخشی برای درخواست مشتریان داشته باشد. یکی از اهداف مهم در مدیریت زنجیره تأمین شناسایی و ردیابی کالا از زمان تولید تا مصرف است. به عبارتی این فرایند می‌تواند به‌وسیله بارکد و یا سایر وسایل شناسایی صورت پذیرد. یکی از این ابزارها ردیابی فرکانس رادیویی RFID، است با استفاده از این فرایند، کارایی مدیریت زنجیره تأمین را می‌توان بهبود داد. از طریق زیرساخت اینترنت می‌توان به منابع بسیار متنوع و گسترده‌ای از اطلاعات دسترسی داشت. اما اینکه چگونه اطلاعات را جمع‌آوری و ثبت نماییم، همچنان یک معضل بزرگ است. در بسیاری از موارد، اطلاعات به‌صورت مجازی، در ذهن افراد و یا در رایانه‌ها موجود است. در مواردی دیگر، اطلاعات مربوط به اشیاء فیزیکی و حالت و رخدادهای مربوط به آن‌هاست، ولی تبدیل آن‌ها به شکلی که ذهن انسان یا رایانه‌ها بتوانند به آن‌ها دسترسی داشته باشند یک کار مشکل است. راه‌حل معمولی برای چنین مسئله‌ای، ورود دستی اطلاعات است: افراد باید مشاهده کنند و اطلاعات را وارد سیستم نمایند. این راه نه‌تنها می‌تواند ناکارآمد باشد، ممکن است باعث بروز خطا در اطلاعات هم بشود. در برخی روش‌ها، دستگاه‌هایی با سیستم‌های ماشین بینایی و سنسورهای پیچیده و پیشرفته، ورود اطلاعات را انجام می‌دهند. این سیستم‌ها اغلب حتی برای جمع‌آوری ابتدایی‌ترین داده‌ها، بسیار گران‌قیمت و پیچیده می‌باشند و تحت شرایط خاص و محدودیت‌های زیاد کار می‌کنند. بارکدها، کدهای دوبعدی، سیستم‌های انگشت‌نگاری، سیستم‌های شناسایی با استفاده از قرنیه چشم و صدا و ... از راه‌های ورود خودکار اطلاعات به رایانه می‌باشند. یک راه‌حل دیگر برای چنین مسأله‌ای، شناسایی با امواج رادیویی یا RFIDمی‌باشد. با الصاق تگ‌ها یا فرستنده‌هایی با اشیاء ثابت یا متحرک، و ایجاد یک زیرساخت از دستگاه‌های تگ‌خوان به هم متصل، اطلاعات مربوط به اشیاء فیزیکی را می‌توان به‌صورت خودکار و بدون دخالت دست، جمع‌آوری و ثبت نمود. یکی از مهم‌ترین کاربردهای فناوری اطلاعات می‌تواند در فروشگاه‌های زنجیره‌ای باشد. شرکت «وال‌مارت» که از بزرگ‌ترین فروشگاه‌های زنجیره‌ای

در آمریکای شمالی می‌باشد، تمام تولیدکنندگان خود را موظف کرده است که تا پایان سال ۲۰۰۶ میلادی، تمامی محصولات خود را به برچسب‌های RFID مجهز نمایند. انگیزه اصلی وال‌مارت در به‌کارگیری RFID این است که می‌تواند اقلام مورد فروش خودش را سه برابر سریع‌تر از قبل عرضه کند.

۳. لجستیک هوشمند

لجستیک هوشمند (۱) خدمتی نوین است به صنعت حمل و نقل و زنجیره‌تأمین که به‌منظور ایجاد یک لجستیک جدید در مدیریت اطلاعات و همکاری بین بازیگران مختلف در زنجیره تأمین به وجود آمده است. این نوع لجستیک که مؤثرتر و کارآمدتر، سازگارتر با محیط‌زیست است و می‌تواند فرآیندهای جدید و خدمات با ارزش‌افزوده بالا تولید کند به‌سرعت در حال گسترش بوده و مورد استقبال قرار گرفته است. این خدمت دارای دارای سه قسمت شبیه‌سازی و بهینه‌سازی فرآیندهای لجستیک، طراحی فرایندهای بسیار کارآمد از طریق مدل‌سازی ریاضی و طراحی شبکه‌های لجستیک است. هوشمندسازی در هر زمینه‌ای باعث بهبود عملکرد آن می‌شود. صنعت بزرگ و مهم لجستیک هم از این قاعده مستثنی نیست. باید ببینیم لجستیک هوشمند چیست؟ چه ویژگی‌هایی دارد و در صورت اجرای صحیح، چه تأثیری بر هوشمندسازی سیستم مدیریت حمل و نقل خواهد داشت؟ شرکت‌های لجستیک اکنون ارزش هوش مصنوعی را به دلیل هم‌جهت بودن با اینترنت اشیاء درک می‌کنند. مانند بسیاری از بخش‌های زنجیره تأمین، لجستیک در حال تحول دیجیتالی و تبدیل به لجستیک هوشمند است. هوشمندسازی لجستیک، داده‌های بیشتر و درنهایت کنترل بالاتری در سراسر زنجیره تأمین را فراهم می‌آورد.

صنعت عرضه و تقاضا در فروش‌های اینترنتی از تکمیل موجودی تا تحویل کالا، در حال دیجیتالی شدن و تبدیل به لجستیک هوشمند هست. استقرار سامانه‌های هوشمند مانند سامانه یادگیری و مدیریت لجستیک با آن، این صنعت را متحول کرده است. در حال حاضر بیش از ۴۵ هزار ربات در انبارهای آمازون مشغول به کار هستند. سامانه‌های متعدد به‌صورت بصری بسته‌های جدید را بررسی کرده و به قفسه‌ها نظارت کرده و حرکت وسایل موجود را از انبار به وسایل نقلیه جهت حمل و نقل هماهنگ می‌کنند. این همگرایی داده‌ها، رباتیک، و هوش مصنوعی تبدیل به یک الگو برای سیستم‌های فیزیکی سایبری شده است. شرکت «شلف انجین» (۲) شرکت از این سامانه‌ها برای پیش‌بینی حجم غذاهای سفارشی باتوجه‌به الگوهای تقاضا استفاده می‌کند. آن‌ها با استفاده از این فنّاوری به شرکت «مولیز» (۳) کمک کردند تا به ۹ درصد سود بیشتر دست پیدا کند. شرکت چندملیتی مواد غذایی «تسکو» (۴) مبلغ ۱۴۰ میلیون دلار با افزودن اطلاعات هواشناسی به سامانه آنالیز پیش‌بینی‌ها صرفه‌جویی کرد. از این طریق آن‌ها توانستند تقاضای مواد غذایی همچون بستنی را مطابق با شرایط هوایی پیش‌بینی کنند. از این داده‌ها برای تنظیم موجودی و سفارش‌ها برای هر فروشگاه استفاده می‌کنند.

شرکت‌های لجستیکی باید شبکه عظیمی از فروشندگان، انبارها و وسایل نقلیه را هماهنگ کنند. این هماهنگی عموماً در تقاضاهای جهانی پیچیده می‌شود. هرچه سامانه‌های یادگیری قوی‌تر شده و اطلاعات را به‌صورت جهانی جمع‌آوری کنند، توانایی هماهنگی‌ها افزایش می‌یابد. شرکت «کلیر متال» (۵) با ارائه امکان پیش‌بینی و مدیریت کانتینرها با این پیچیدگی‌ها مقابله می‌کند. برای کاهش ریسک بین تأمین و تقاضا، آن‌ها کانتینرها و شرایط آب‌وهوایی و اقتصادی را ارزیابی کرده و آن را به سیستم یادگیری ماشین ابلاغ می‌کنند. استفاده از رانندگان و نیروی انسانی در تحویل بسته‌ها چالش‌های زیادی در لجستیک به وجود آورده است. می‌توان از هوش مصنوعی برای تفسیر اطلاعات خروجی و افزایش دقت در تحویل بسته‌ها استفاده کرد. استفاده از ربات‌های تحویل کالا که اخیرا به صورت آزمایشی برای انجام عملیات تحویل گام آخر مورداستفاده قرار گرفته است تنوع در آدرس‌های تحویل را پوشش، سرعت و دقت تحویل را افزایش و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد. قابلیت‌های ارائه‌شده توسط هوش مصنوعی و دیگر فنّاوری‌ها بیش‌ازحد بزرگ هستند و امکان ندید گرفتن آن‌ها تقریباً صفر است.

بندرهای بزرگ دنیا نیز دارای اکوسیستم پیچیده‌ای هستند که کاربران و فعالان بخش‌های متفاوت آن به‌منظور افزایش کارآمدی زنجیره تأمین باید باهم همکاری کنند. دراین‌خصوص اداره بندر نقش فعال و فزاینده‌ای را ایفا می‌کند و می‌تواند فرآیندها و عملیات بندری را از طریق هماهنگی میان تمامی فعالیت‌های بندری شامل ورود شناور به بندر، جابه‌جایی کالا و کانتینر در بندر و حتی تا پس‌کرایه و برعکس بهینه‌سازی کند. به‌عنوان‌مثال، اداره بندر هامبورگ توانسته است رشد پایدار و بهره‌برداری مطلوب‌تری از منابع را برای مشتریانش مهیا سازد و در مقابل، تأثیرات زیست‌محیطی را از طریق مفهوم بندرِ هوشمند به حداقل برساند. اقداماتی که توسط بندر هامبورگ در

قالب مفهوم «بندر هوشمند» (۶) انجام‌گرفته، شامل به‌کارگیری راه‌حل‌های هوشمند در زمینه زیرساخت مرتبط با جریان کالا و ترافیک با رویکرد اقتصادی و اکولوژیکی، به‌کارگیری منابع قابل تجدید به منظور کاهش انتشار آلودگی، کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و کاهش هزینه‌ها و اتصال به شبکه جهانی بندرهای هوشمند به‌منظور تبادل اطلاعات و کالا است

۴. برنامه‌ریزی و مدیریت انبار در زنجیره تأمین

برنامه‌ریزی و مدیریت انبار در زنجیره تأمین شامل دو مبحث مهم ۱- برآورد انباشته‌ها یا میزان انباشته‌ها در مدیریت انبار و ۲- مدیریت عدم اطمینان درمدیریت زنجیره تأمین است که به آن انبارداری مطمئن یا سطح ایمنی انبار نیز گفته می‌شود. برای درک بهتر مسأله، می‌توان یک زنجیره تأمین را در نظر گرفت. در اغلب موارد، حلقه‌های مختلف زنجیره تأمین مانند تولیدکننده، توزیع‌کننده، فروشنده و اجزای دیگر، از موجودی انبارهای خود اطلاع دقیقی ندارند؛ حال آن‌که در اختیار داشتن این اطلاعات می‌تواند منجر به صرفه‌جویی زیاد و بهره‌وری بالاتر شود. راه‌حل‌های فعلی برای این مسأله، مبتنی بر ورود دستی داده‌ها یا استفاده از بارکدها می‌باشد. راه‌حل‌های پیشرفته‌تر مانند اسکن‌کردن خودکار بارکدها یا استفاده از سیستم‌های ماشین بینایی، اغلب گران، پیچیده و شامل وضع محدودیت‌هایی متعدد بر روی اشیاء و محیط آن‌ها می‌باشد. ورود دستی اطلاعات نیز زمان‌بر، نادقیق و هزینه‌بر است. سیستم‌های RFID و بارکدها یک راه‌حل بالقوه هستند. تمامی شیوه‌های جمع‌آوری داده‌ها و ورود آن‌ها به رایانه‌ها بدون دخالت انسان را شناسایی خودکار می‌گویند. البته بحث ما در اینجا داده‌های مربوط به اشیاء، اجناس و کالاهاست. یعنی هرآنچه که ماهیت فیزیکی و قابل‌لمس دارد که برای شناسایی آن‌ها، می‌توان داده‌ها را بدون دخالت انسان جمع‌آوری نمود. به همین منظور از انواع فناوری‌های شناسایی خودکار مانند بارکدها استفاده می‌شود که از طریق امواج مادون‌قرمز عمل نموده و در فروشگاه‌ها مشاهده می‌شود. با مقایسه روش‌های موجود و روش‌های نوین در شمارش انبار و ردیابی انتقال دارایی‌ها، مشخص می‌شود که روش‌های کنونی توانایی ارائه موجودی به‌صورت لحظه‌ای و بلادرنگ را ندارند و به‌این‌ترتیب بیشتر تصمیمات اتخاذ شده، بر اساس اطلاعات ناصحیح و قدیمی انجام می‌شود. حتی با تمام پیشرفت‌های صورت‌گرفته در زمینه مدیریت چرخه تولید، سیستم مدیریت انبار، طرح منابع سرمایه‌گذاری و استفاده از نرم‌افزارهای قوی‌تر نیز نتوانسته بر سرعت جمع‌آوری و ارائه اطلاعات بلادرنگ کمک نماید .سیستم‌های شناسائی جدید همچون بارکدها و امواج رادیویی موسوم به RFID، به‌سرعت به یک فناوری مؤثر و استراتژیک صنایع کلیدی تبدیل شده‌اند و می‌توانند جایگزین مناسب و پیشرفته‌ای به‌جای سیستم‌های مرسوم و موجود باشد و در کنترل سیکل زنجیره تأمین نقش بسزا و حیاتی را ایفا نمایند.

۵. مزایای هوشمندسازی لجستیک در سیستم مدیریت حمل و نقل

بزرگ‌ترین مزیت هوشمندسازی لجستیک در یک زنجیره تأمین صرفه‌جویی در نیروی کار است. با این حال صرفه‌جویی در انرژی و مواد، بهبود کیفیت خدمات و افزایش دقت را نیز در پی دارد. قاعدهٔ کلی هوشمندسازی باهدف کاهش زمان نیروی کار برای انجام فرآیندهای دستی است. به‌عنوان‌مثال در پروسهٔ حمل و نقل کالا در زنجیره تأمین که با نام لجستیک نیز شناخته می‌شود، هوشمندسازی با کاهش خطاها و بهبود کلی خدمات مشتری سبب کاهش هزینه‌ها و افزایش سود می‌گردد. مزایای هوشمندسازی لجستیک ۱- کاهش خطاهای پرهزینه، ۲- افزایش خدمات مشتری، ۳- دسترسی به اطلاعات حمل و نقل در لحظه، ۴- کنترل سازمانی و ۵- بهبود راندمان و حذف ضایعات است.

ویژگی‌های هوشمندسازی لجستیک همچون ادغام کالا با سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمانی و دسترسی به آدرس‌های ذخیره‌شده، ذخیره‌سازی خودکار، سنجش میزان سوخت موردنیاز سبب حذف احتمال ورود و ثبت اطلاعات اشتباه می‌شود. این امر سبب کاهش هزینه‌های حمل و نقل می‌شود. در مورد دوم، چقدر ازدست‌دادن یک مشتری برای شما ضرر آور است؟ با هوشمندسازی لجستیک مانند امکان ردیابی حمل و نقل در زمان واقعی، جمع‌آوری خودکار اطلاعات، بیمهٔ بار و سنجش هزینهٔ حمل و نقل به‌طور دقیق، این امکان را برای فروشنده و مشتری‌تان فراهم می‌کند تا از طریق اعلان‌های سیستمی متوجه هزینه و زمان دقیق تحویل شوند. در مورد سوم، دسترسی به داده‌های حمل بار در زمان واقعی دریافت گزارش آن، تاریخچه و تجربه‌ای ایجاد می‌کند که سبب اتخاذ تصمیمات بهتر و ارائه خدمات بیشتر به مشتری ارائه می‌شود. در مورد چهارم، ویژگی‌های هوشمندسازی لجستیک در سیستم

مدیریت حمل و نقل به مدیریت هزینه و ریسک حمل و نقل از طریق دسترسی به قوانین سیستم مدیریت حمل و نقل که مبتنی بر مسیریابی و برنامه‌های بهینه‌سازی شده است، کمک می‌کند. سیستم مدیریت حمل و نقل کاملاً انعطاف‌پذیر بوده و باتوجه‌به قوانین کسب‌وکار تنظیم می‌شود و به‌اندازهٔ کافی قدرتمند است تا همه کاربران، داخلی و خارجی از آن پیروی کنند که منجر به حمل و نقل مؤثر و مقرون‌به‌صرفه می‌شود. نهایتا در مورد پنجم، هوشمندسازی لجستیک زمانی که به‌درستی انجام شود مطمئناً به بهبود راندمان و حذف ضایعات کمک می‌کند و از همه مهم‌تر منجر به کاهش هزینه لجستیک می‌گردد.

۶. زیرساخت‌های لازم برای لجستیک هوشمند

با همه مزایایی که لجستیک هوشمند می‌تواند در زنجیره تأمین کشور ایجاد کند زیرساخت‌هایی نیاز دارد که ایجاد آن‌ها پیش‌نیاز ایجاد و استقرار سامانه لجستیک هوشمند هست. توسعه آینده لجستیک هوشمند چهار ویژگی را انعکاس می‌دهد: هوشمندی، یکپارچگی و سلسله‌مراتبی، انعطاف‌پذیری و تأثیرات اجتماعی است. برای این منظور باید اصولی در کشور ایجاد و رعایت شود.

۶-۱. دیجیتال‌سازی زنجیره تأمین

دیجیتال‌سازی به فرآیند استفاده از آخرین راه‌حل‌های فنّاورانه همراه با سایر دارایی‌های فیزیکی و دیجیتالی برای بازسازی شیوه‌های لجستیک گفته می‌شود. به‌این‌ترتیب، می‌توان با استفاده از این روش کسب‌وکاری سریع، بسیار رقابتی و کامل ایجاد کرد. دیجیتال‌سازی لجستیک، سرعت و انعطاف‌پذیری عملیات زنجیره تأمین کالا را بهبود می‌بخشد و منجر به پاسخگویی مشتریان بیشتر و درنهایت درآمد بیشتر می‌شود. با پذیرش دیجیتال‌سازی، شرکت‌ها می‌توانند ارزش واقعی، افزایش درآمد و ارزش‌گذاری بازار را تجربه کنند. به‌منظور به‌دست‌آوردن مزایای کامل دیجیتال‌سازی، شرکت‌ها باید تمام استراتژی زنجیره تأمین خود را در جهت ایجاد زنجیره تأمین هوشمند، دوباره طراحی کنند البته که تنها استفاده از فناوری کافی نیست.

۶-۲. استقرار سامانه اینترنت اشیاء

اینترنت اشیاء (۷) به شبکه‌ای اشاره دارد که در آن هر شیء فیزیکی توسط یک برچسب رادیو شناسه هویت یافته و با دیگر اشیاء تشکیل یک شبکه می‌دهد. استفاده از این فناوری سبب دستیابی به اشیاء خودسازمانده می‌گردد. در یک زنجیره تأمین هوشمند، اینترنت اشیاء به‌عنوان یک‌راه حل فناورانه بسیار پیشرفته در زمینه لجستیک دارای جایگاه برجسته‌ای است. این سامانه به یک سیستم کامپیوتری محاسباتی وابسته اشاره می‌کند که امکان انتقال داده‌ها را از طریق شبکه‌ها بدون دخالت نیروی انسانی فراهم می‌کند. این روش به شرکت‌ها کمک می‌کند تا بر موجودی نظارت داشته، موجودی کالا در انبار را مدیریت کرده، مسیرهای حمل و نقل را بهینه کرده و مسافت پیموده شده را کاهش دهند. طبق گزارش اخیر «سیسکو» در چند سال گذشته استفاده از اینترنت اشیاء و راه‌حل‌های آن در لجستیک و مدیریت زنجیره تأمین تقریباً سه برابر شده است و پیش‌بینی می‌شود در سال‌های آینده نیز افزایش چشمگیری داشته باشد. در این گزارش آمده است که نزدیک به ۲ تریلیون دلار از استفادهٔ اینترنت اشیاء در صنعت لجستیک و زنجیره تأمین هوشمند ایجادشده است. اکثر مردم حس می‌کنند که اینترنت اشیاء یک تهدید برای مشاغل آن‌ها است. اگرچه فناوری نیروی انسانی موردنیاز برای انجام یک کار خاص را کاهش می‌دهد اما باید به آن به‌عنوان ابزاری برای سرعت بخشیدن به عملیات و کاهش منابع بلااستفاده باهدف افزایش سود، نگاه کرد. اینترنت اشیاء به شرکت لجستیک در بخش‌های زیادی از جمله در بهینه‌سازی استفاده از منابع و دارایی‌ها، کاهش مسائل امنیتی همچون سرقت، امکان نظارت دقیق بر منابع و نحوهٔ انجام کار، امکان مشاهده و پاسخ در لحظه، آنالیز اطلاعات واقعی برای بهبود عملکرد، صرفه‌جویی در زمان با حذف فرآیندها و بررسی اطلاعات به‌صورت دستی، شناسایی فرصت‌های جدید بامطالعه الگوها و نهایتا بهبود و افزایش تجربهٔ مشتری کمک می‌کند.

۶-۳. هوش مصنوعی

راه‌حل‌های پیشرفته هوش مصنوعی، برنامه‌های متعددی در زنجیره تأمین، به‌ویژه بخش انبارداری دارند. استفاده از تشخیص حرکت به‌جای صفحه‌کلید و موس در روند تولید و همچنین وسایل نقلیه خودران (ماشین‌های بدون راننده) که برای مسیریابی و حرکت بدون دخالت انسان، طراحی‌شده است؛ جزء این راهکارها می‌باشند. مفهوم رباتیک و خودکارسازی نیز به‌طور گسترده در زنجیره تأمین اجرا می‌شود. آخرین نسل ربات‌ها راحت‌تر برنامه‌ریزی‌شده، منعطف‌تر و مقرون به صرفه‌تر هستند. نقش آن‌ها کمک به نیروی کار در انجام وظایف تکراری و چالش‌برانگیز است.

۶-۴. ردیابی

توانایی نظارت بر محصولات در سراسر زنجیره تأمین نه‌تنها سبب افزایش امنیت می‌شود بلکه کیفیت محصولات را نیز افزایش می‌دهد. با استفاده از ردیابی GPS مدرن وسایل نقلیه و سنسورهای RFID می‌توان اطلاعات زیادی در ارتباط با محل محصولات، درجه حرارت و غیره جمع‌آوری کرد. این اطلاعات به مدیران زنجیره تأمین کمک می‌کند تا کنترل کیفیت بهتری را انجام دهند، از تحویل به‌موقع محصول اطمینان داشته باشد و احتمال دزدی محصول را به حداقل برسانند. راه‌حل‌های مخابراتی مدرن و سنسورهای موقعیت‌یابی GPS می‌تواند برای جمع‌آوری داده‌ها در لحظه به‌منظور نظارت و تجزیه‌وتحلیل عملکرد خودرو و راننده، و همچنین برای ردیابی وسایل نقلیه و بار آن مورداستفاده قرار گیرد. اطلاعات دریافتی از طریق اینترنت اشیاء را می‌توان برای بهینه‌سازی و برنامه‌ریزی مجدد و مدیریت مصرف سوخت مورداستفاده قرار داد. پیش‌نیازهایی مانند تقسیم‌بندی مشتری برای پاسخگویی به نیازهای مشتری در بهترین حالت ممکن، استفاده از نرم‌افزار مناسب در کنار رایانش ابری در فنّاوری زنجیره تأمین کالا و لجستیک و استفاده از دستگاه‌های پوشیدنی همراه با فناوری ابری برای کارمندان به‌منظور جمع‌آوری سریع و دقیق صورت کالا، پیگیری تولید، ذخیره و توزیع محصولات که توسط سازمان‌ها بکار گرفته می‌شود نیز، در تکمیل فرایند لجستیک هوشمند نقش بسزا دارد.

۷. موانع توسعه لجستیک و مدیریت زنجیره‌های تأمین در کشور

باتوجه‌به گسترش فعالیت‌های صنعتی و بازرگانی کشورهای مختلف جهان درمی‌یابیم که پیشرفت و توسعه روزانه زنجیره‌های تأمین به دقتی بالا در کلیه ابعاد تأمین، تولید و توزیع نیازمند است. مطالعات تجربه جهانی در این زمینه‌ها، نقش مدیریت زنجیره تأمین و لجستیک را بسیار برجسته می‌نماید. بخش مهمی از محصولات و خدمات مرتبط با لجستیک در شش حوزه ۱- سیستم‌ها و تجهیزات حمل و نقل بار، ۲- فناوری‌ها و سیستم‌های ذخیره‌سازی و انبارش، ۳- فناوری‌های حمل و نقل بار خشک، بار مایع و بار فله‌ای، ۴- خدمات و فناوری‌های لجستیک مواد خطرناک، دارای ریسک و خاص، ۵- انواع مختلف سیستم‌های کنترل و ۶- سیستم‌ها و نرم‌افزارهای مدیریت حمل و نقل و مدیریت انبار تعریف می‌شود. هوشمندسازی لجستیک بر تمامی حوزه‌های نام‌برده تأثیرگذار است. برای استقرار سامانه لجستیک هوشمند در زنجیره‌های تأمین و در سطح کلان، ضمن شناسایی اصول موردنیاز و اجرای آن، لازم است موانع را شناسایی و برای آن راهکار اندیشید. موانع و مشکلات متنوعی سر راه توسعه لجستیک و مدیریت زنجیره تأمین در کشورها وجود دارند. از جمله این موارد عبارتند از زیرساخت‌های ناکافی و ضعیف حمل و نقل، زیرساخت‌های ناکافی مخابراتی، وسایل حمل و نقل فرسوده و ناکافی، شبکه جاده‌ای ناکافی، انبارهای ناکافی، شبکه راه‌آهن اندک و قدیمی، چالش‌های اقتصادی، درک ضعیف از اقتصاد رقابتی، بازار کوچک داخلی و کمبود اطلاعات در بازار، سیستم بانکی ناکارآمد و نرخ‌های بالای بهره، ناکارآمدی نظام مالیاتی، چالش‌های مدیریتی، عدم انعطاف‌پذیری در سیستم و سرآخر کمبود نیروی انسانی متخصص و صلاحیت‌دار. نکته قابل توجه این است که بخش عمده‌ای از موانع برشمرده به ویژه در حوزه‌های مدیریتی، انعطاف‌پذیری و اصلاح زیرساخت‌ها با استفاده از استانداردهای GS1 قابل رفع هستند و لذا رفع اصولی موانع نیازمند یک عزم جدی و یک اطلاع‌رسانی عمومی از توانمندی‌های مرکز ملی شماره‌گذاری کالا و خدمات ایران است.

۸. استانداردهای شناسایی

بستر پیاده‌سازی زیرساخت‌های دیجیتال و اینترنت اشیاء وجود استانداردهای یکسان در شناسایی اقلام، خدمات و تبادل اطلاعات است. برچسب‌های شناسه هوشمند جزء لاینفک در اینترنت اشیاء است. همچنین تبادل اطلاعات در فضای دیجیتال نیازمند استفاده از کدهای شناسه استاندارد هست و قطعاً در دنیای دیجیتال از نام‌ها نمی‌توان برای شناسایی یا تبادل اطلاعات در حجم وسیع و سرعت بالا استفاده نمود. هوش مصنوعی بدون استفاده از سنسورها و سخت‌افزارهایی که اطلاعات را به‌راحتی از انواع بارکدها و برچسب‌ها می‌خوانند قادر به عمل نخواهد بود و سیستم ردیابی بدون سیستم استاندارد شناسه غیرقابل‌تعریف است. با این اوصاف باید گفت زیرساخت اصلی استفاده از لجستیک هوشمند استفاده از سیستم‌های شناسایی و تبادل اطلاعات به شکل استاندارد مانند استانداردهای GS1 هست. به‌کارگیری استانداردهای GS1 در بخش‌های مختلف صنعت لجستیک سبب بهبود بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها می‌شود. به‌طور مثال یک سوپرمارکت زنجیره‌ای در سرتاسر دنیا می‌تواند با استفاده از کد SSCC و سیستم EDI ضمن هماهنگی کامل با توزیع‌کنندگان و بهبود جریان اطلاعات

و کسب رضایت کامل مشتریان کلیه هزینه‌های خود را کاهش داده و بهره‌وری خود را به‌طور ملموسی افزایش دهد. می‌توان پیش‌بینی کرد به علت مزایای بسیار بالای استانداردهای GS1 در سال‌های پیش‌رو و راهکارهای متنوعی که در حوزه لجستیک ارائه داده است، تمامی بخش‌های حاضر در زنجیره تأمین به‌طور طبیعی به استفاده از این استانداردها سوق داده خواهند شد.

نتیجه‌گیری

خدمات دیجیتال و هوشمند، امروزه به‌شدت فراگیر می‌شوند و مورد اقبال هستند. استفاده از سامانه‌های دیجیتال و هوشمند هرچند نگرانی‌هایی را در خصوص بیکاری نیروی کار ایجاد می‌نماید اما سبب ارزش‌افزوده شده و اشتغال‌زایی گسترده‌ای را در سایر قسمت‌ها دارند. همچنین رضایت مشتریان را در پی دارد و مزایای این سیستم‌ها به‌گونه‌ای است که صاحبان تجارت نمی‌توانند از آن چشم‌پوشی نمایند. فروشگاه‌های اینترنتی ایرانی مانند دیجی‌کالا هم‌اکنون در ابعاد کوچک از این سامانه‌ها استفاده می‌کنند. این فروشگاه از سیستم کدگذاری خاص خود برای شناسایی اقلام، خدمات و تبادل اطلاعات در محیط اینترنت استفاده می‌نمایند هرچند شرکتی بودن کدها در این فروشگاه‌ها همواره چالش‌هایی را بین آن‌ها و تأمین‌کنندگان ایجاد می‌کند اما استفاده از کدها بستر دیجیتالی شدن فرایندها را فراهم می‌نماید. در ایران مفهوم لجستیک هوشمند جدید است و هنوز بسیاری از اعضای زنجیره تأمین با پدیده‌های دیجیتال و هوشمندسازی ناآشنا هستند. استقبال از این سیستم و تمایل به استفاده از آن بدون تأمین پیش‌نیازها ممکن نیست. بسیاری از این اعضای زنجیره تأمین با کاربرد کدهای شناسه ناآشنا هستند و از آن تنها به‌عنوان یک راهکار برای مسائل قانونی تجارت در ایران یا صادرات استفاده می‌کنند و پرسشی که مطرح می‌کنند آن است که چرا باید از کد استفاده کرد. توسعه راهکارهایی مانند ردیابی، اینترنت اشیاء و لجستیک هوشمند کاربرد کدهای شناسه را تعریف می‌نماید. درک لجستیک هوشمند و مزایای آن می‌تواند مشوقی برای تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان باشد تا به‌منظور استفاده از مزایای آن از کدهای دریافتی خود به شکل مناسب برای شناسایی اقلام و خدمات استفاده نمایند. استفاده از استانداردهای شناسایی، کدهای یکسان، برچسب‌های هوشمند و سامانه‌های مرتب با آن تناقض بین شرکای تجاری را رفع کرده و تبادل اطلاعات در فضای مجازی و بین شرکای تجاری را تسهیل می‌نماید و بستر استقرار لجستیک هوشمند را در کشور فراهم می‌سازد. سازمان جهانی GS1 راهکارهایی را برای لجستیک هوشمند ارائه داده است. استانداردهای GS1 در شناسایی، اشتراک‌گذاری و انتشار داده‌ها، به زنجیره تأمین سریع‌تر، پروژه لجستیک هوشمند، استقرار سیستم‌های ردیابی، جستجوی صحیح و سریع اطلاعات منجر می‌شود.

یادداشت‌ها

1. Intelligent Logistic Smart Logistic
2. shelf engine
3. molly's
4. Tesco
5. clear metal
6. Smart Port
7. Internet of Things