



---

## توسعه مدیریت زنجیره تأمین از طریق بکارگیری فناوری اتوماسیون (خودکارسازی) شناسایی اینترنتی اشیای موجود در سازمان‌ها و مؤسسات؛ ص ۱۰۷ - ۱۲۵

---

محمد خدابخشی<sup>۱</sup>، فاطمه هادی<sup>۲</sup>، کامبیز مطلق ارشستانی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۲۰

### چکیده

فناوری اینترنت اشیاء یکی از جدیدترین فناوری‌ها در زمینه هوشمند سازی مواد، کالاها، تجهیزات و فرایندهای کاری می‌باشد. در این فناوری با تبدیل تمام اشیاء فیزیکی موجود در سازمان‌ها به شبکه‌ای از اشیاء هوشمند و اتصال در لحظه آن‌ها به اینترنت، امکان مدیریت یکپارچه و دقیق آن‌ها فراهم می‌آید. در این راستا، فناوری RFID با توجه به انعطاف‌پذیری و فواید فراوان، جهت مقاصد خودکارسازی شناسایی اشیاء شیوه بسیار مناسبی است. با استفاده از فناوری‌های جدید RFID و یکپارچه‌سازی آن با فناوری‌های دیگری نظیر حسگرها، می‌توان وضعیت اینترنت کنونی را به سمت اینترنت اشیاء هدایت نموده و به ارتباط مستمر اشیاء موجود در اطرافمان با شبکه جهانی اینترنت که از نتایج آن نظارت آنی، دقیق و آسان‌بر آن‌ها می‌باشد، دست‌یافت. از سوی دیگر، ورود اینترنت به عرصه فعالیت‌های تجاری، موجب ظهور تجارت الکترونیک و ایجاد فرصت‌های متعدد در سازمان‌ها و شرکت‌های بزرگ و کوچک گردیده و از آنجاکه هزینه فرایندهای لجستیکی گاه تا ۳۳ درصد از هزینه‌های تحویل (قیمت تمام‌شده) محصول را تشکیل می‌دهد، این مؤسسات به‌منظور بهره‌وری بیشتر از اطلاعات تولید، سفارش دهی و ارائه خدمات پشتیبانی مشتریان، از اینترنت استفاده می‌کنند. هدف اصلی نویسندگان در این مقاله، علاوه بر معرفی فناوری اینترنت اشیاء، بررسی اثرات و کاربردهای آن در مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد تا نمای روشنی از مزیت‌های این فناوری برای مدیران ارائه گردد.

---

۱ - استادیار دانشگاه شهید بهشتی

۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات

۳ - کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات

واژگان کلیدی: زنجیره تأمین، فناوری اطلاعات، اینترنت اشیا، اتوماسیون (خودکارسازی) شناسایی اینترنتی اشیا.

## مقدمه

عبارت اینترنت اشیا برای نخستین بار در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون در دانشگاه MIT که درباره توسعه و بهینه‌سازی زنجیره تأمین با استفاده از فناوری‌های مبتنی بر RFID تحقیق می‌کرد مورد استفاده قرار گرفت و جهانی را توصیف نمود که در آن هر چیزی از جمله اشیا بی‌جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به رایانه‌ها اجازه دهند آن‌ها را سازماندهی و مدیریت کرده و علاوه بر ایجاد محصولاتی هوشمند و متصل به شبکه، فرصت‌های گسترده و بی‌شماری را نیز برای قابلیت‌های جدید، قابلیت‌های اطمینان بسیار بالا و امکان بهره‌برداری مضاعف به بار آورند.

اینترنت اشیا، سومین موج در توسعه جریان عظیم اینترنت در زندگی بشر می‌باشد. موج نخست، اتصال و بهره‌برداری همگانی از صنعت اینترنت و موج دوم، اتصال و بهره‌گیری وسیع انسان‌ها از شمار بسیار زیاد تلفن‌های همراه متصل به اینترنت و موج سوم اخیر، اتصال مجموعه‌ای از اشیا هوشمند به اینترنت است. خدمات ارائه‌شده توسط این فناوری در تمامی صنایع نظیر صنعت حمل‌ونقل، تولید و ذخیره‌سازی، توزیع، نگهداری و تعمیرات (نت)، نفت و گاز، صنعت پزشکی، صنعت بهداشت و سلامت، صنعت ساختمان و سایر صنایع کاربرد دارد.

امروزه شاهد تلاش‌های فراوانی برای استفاده بیشتر از فناوری<sup>۱</sup> RFID به همراه دیگر فناوری‌ها همانند فناوری حسگر<sup>۲</sup> هستیم. از اهداف مهم این تلاش‌ها، استفاده بهینه از امکانات فعلی و ایجاد راه‌حلی برای نظارت دقیق و آنی بر اشیا موجود، از راه دور و بهبود بخشیدن به کیفیت زندگی همه‌جا حاضر بودن می‌باشد. فناوری RFID دارای برتری‌هایی است که سایر فناوری‌های شناسایی موجود نظیر بارکد<sup>۳</sup> فاقد آن هستند. از RFID می‌توان به صورت فقط خواندنی یا خواندنی نوشتنی نوشتنی استفاده کرده و بدون نیاز به وجود اتصال فیزیکی یا خط دید مستقیم جهت برقراری ارتباط و تحت شرایط محیطی متنوع، اطلاعات را با دقت بالایی جابجا نمود. این فناوری با توجه به انعطاف‌پذیری بالا و استفاده آسان، برای مقاصد خودکار سازی<sup>۴</sup> یا اتوماسیون (خودکارسازی)

1- Radio Frequency Identification

2- Sensor Technology

3- Barcode

4- Automation



شناسایی اشیاء بسیار مناسب است (بحرینی نژاد و طاهری زاده، ۱۳۸۶: ۳۱).

یکی از مزایای به کارگیری فناوری اطلاعات در سازمان‌ها ایجاد و ارتقاء هوش سازمانی است که در سازمان‌های پیچیده امروزی، برآیند و ترکیبی از هوش فعال انسانی و هوش مصنوعی (ماشینی) می‌باشد و بی‌تردید مدیران برای پویایی و افزایش کارایی سازمان خود راهی جز بهره‌گیری از این دو جریان هوشمند ندارند. اینترنت به‌عنوان یکی از فناوری‌های هوشمند سازی ماشینی، یک مبدأ مناسب برای گسترش فعالیت‌های الکترونیکی نظیر تجارت الکترونیک، به ویژه در میان کشورهای پیشرفته بوده است (جزنی و همکاران، ۱۳۹۰: ۸۹).

با استفاده از فناوری‌های جدیدی نظیر RFID و یکپارچه‌سازی آن با سایر فناوری‌ها همچون فناوری حسگرها، می‌توان وضعیت اینترنت کنونی را به سمت اینترنت اشیاء هدایت کرده و به اتصال و ارتباط مستمر اشیاء موجود به شبکه جهانی اینترنت که از نتایج آن نظارت آنی، دقیق و آسان بر آن‌ها است، دست‌یافت. از سوی دیگر؛ ورود اینترنت به عرصه فعالیت‌های تجاری، موجب ظهور تجارت الکترونیک و ایجاد فرصت‌های متعدد در سازمان‌ها و شرکت‌های بزرگ و کوچک گردیده است. این شرکت‌ها از اینترنت به‌منظور بهره‌برداری از اطلاعات تولید، سفارش دهی و پشتیبانی از مشتریان استفاده می‌کنند. پیشرفت‌های مستمر در زمینه ارتباطات و فناوری اطلاعات، باعث به وجود آمدن یک مسیر تکاملی برای زنجیره تأمین و توسعه تکنیک‌هایی برای مدیریت آن گردیده است (دردوچی و نیک مهر، ۱۳۸۶: ۱۶).

فناوری نوین اینترنت اشیاء از طریق بهره‌گیری از بسترهای اینترنتی و نیز استفاده از تجهیزات هوشمند ساز، اقدام به ایجاد شبکه وسیعی از اشیاء و ادوات هوشمند نموده و در نتیجه زمینه مدیریت صحیح و در لحظه اشیاء موجود را برای مؤسسات فراهم می‌آورد. به کارگیری این فناوری در بخش‌های مختلف زنجیره تأمین، علاوه بر مزایای درون سازمانی، توان رقابتی شرکت‌ها را در بازارهای هدف، به‌صورت چشمگیری ارتقاء می‌بخشد (قیصری و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۵).

در گذشته همواره شناسایی و ردیابی کالا، به دلیل ناهمگونی پلت فرم‌ها و فن آوری‌های مورد استفاده توسط عوامل مختلف زنجیره تأمین، همواره دشوار بوده اما با ظهور فناوری اینترنت اشیاء و محاسبات ابری، رویکرد جدیدی به ارمغان آمده است که جمع آوری، انتقال، ذخیره و به اشتراک گذاری اطلاعات مربوطه را با هدف بهبود همکاری و تعامل متقابل بین شرکای زنجیره تأمین، امکان پذیر می‌سازد.

مشکلی که در اینجا وجود دارد، ارتقاء همکاری بین عناصر مختلف عرصه زنجیره تأمین، به منظور تسهیل مدیریت جریان کالا در طول زنجیره، از جمله اپراتورهای 4PL<sup>۱</sup> است که این مساله شامل پیگیری و ردیابی، به اشتراک گذاری داده‌ها و پردازش و همچنین مدیریت تعامل در میان همه اعضا می‌باشد. (Gnimpieba, et al, 2015) از سوی دیگر؛ سیستم‌های موجود در حال حاضر، به دلایل زیر هنوز موفق به حل این مساله در برخی از نقاط کلیدی نگردیده‌اند:

- ۱- امکان جمع آوری داده‌ها به طور مستقیم از حسگرهای گنجانیده شده در محصول، به منظور پردازش در زمان آگاهی مناسب؛
- ۲- تعریف و تبیین یک سیاست و چارچوب ارتباطی مشترک برای همه ذینفعان؛
- ۳- مدیریت تعامل متقابل بین زیرساخت‌های نامتجانس فناوری اینترنت همکاران؛
- ۴- قابل دسترس نمودن اطلاعات موجود در دستگاه‌های سیار، به طوری که داده‌ها بتوانند از راه دور پردازش و به روز رسانی شوند؛
- ۵- مدیریت تعاملات متعدد بین شرکای زنجیره تأمین؛

گین پیبا<sup>۲</sup> و همکارانش برای اصلاح کمبودهای بالا، با هدف پشتیبانی از اشتراک، یکپارچه سازی و پردازش داده‌های مورد نیاز جهت ردیابی و پیگیری کالاهای لجستیک، یک پلت فرم مشارکتی مبتنی بر ابر، ارائه کرده‌اند که ارزش افزوده عمده آن، ادغام لایه‌های مختلف فناوری اینترنت اشیا، لایه حسگر، لایه انتقال داده‌ها، لایه ذخیره سازی در ابر و در نهایت در دسترس کاربران قراردادن داده‌های جمع آوری شده و در نتیجه تسهیل به اشتراک گذاری اطلاعات در فرایند عملیات لجستیکی برای ردیابی، همکاری و تعامل بین بازیگران گوناگون در طول زنجیره تأمین است بعلاوه این الزامات، برای مشارکت در مدیریت زنجیره تأمین مشترک و نیز هوش کسب و کار می‌باشد. (Gnimpieba, et al, 2015)

۱. این نسل از ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی به صورت یک تشکیلات مستقل است که اساس آن نه بر پایه دارایی‌های سرمایه‌ای (نظیر وسایل حمل و نقل و نگهداری و ...) بلکه از نوع یکپارچه‌کنندگی است که منابع، قابلیت‌ها و فناوری‌های سازمان خود را با سایر مؤسسات مثل تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و حتی شرکت‌های 3PL یکپارچه نموده و از این طریق، راه‌حل‌های مدیریت زنجیره تأمین جامع را برای مشتریان طراحی، ایجاد و اجرا می‌کند.

2 -Gnimpieba



این مقاله به ارائه مفاهیم و معرفی عناصر و کاربردهای فناوری اینترنت اشیا پرداخته و کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره تأمین را تشریح و مزایای آن را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد.

### مدیریت زنجیره تأمین

یکی از بنیادی‌ترین بخش‌های هر سازمان، زنجیره تأمین آن است که وظیفه هماهنگی و تأمین نیاز تمامی واحدها را از مراحل ابتدایی نظیر تهیه مواد تا مراحل نهایی مثل تحویل و خدمات پس از فروش برعهده دارد. تعاریف متنوعی از مدیریت زنجیره تأمین ارائه شده است: مدیریت زنجیره تأمین، عبارت است از هدفی مبتنی بر تشریک مساعی، برای مرتبط کردن عملیات‌های تجاری فراموسسه‌ای، تا نگرش مشترکی را در مورد فرصت بازار فراهم نماید. در واقع؛ این یک مدیریت جامع است که می‌تواند از تأمین منبع مواد خام تا خرید مشتری نهایی ادامه یابد (ferguson, 2000).

سعیدی کیا و همکاران (۱۳۷۹)، مدیریت زنجیره تأمین را یک رویکرد یکپارچه و منسجم فرآیندگرا، برای تهیه و تدارک، تولید و توزیع محصولات و خدمت به مشتریان تعریف کرده‌اند.

از سوی دیگر، زنجیره تأمین نتیجه به هم پیوستن حلقه‌های عملیاتی گوناگون است که در ابتدای آن عرضه کنندگان و در انتهای آن مشتریان قرار دارند. یک زنجیره تأمین به جریان مواد، اطلاعات، وجوه و خدمات از تأمین کنندگان موادخام طی کارگاه‌ها و انبارها تا مشتریان پایانی اشاره دارد و شامل سازمان‌ها و فرایندهایی می‌شود که کالاها، اطلاعات و خدمات را ایجاد و به مصرف کنندگان تحویل می‌دهند. این زنجیره، شامل انجام بسیاری از وظایف نظیر خرید، حمل مواد، برنامه ریزی و کنترل تولید، کنترل موجودی و توزیع و تحویل می‌گردد (گودرزی، ۱۳۹۳: ۱۲۶).

### فرایندهای اصلی زنجیره تأمین

مدیریت زنجیره تأمین (SCM)، دارای سه فرآیند عمده و اصلی است که عبارت‌اند از مدیریت اطلاعات، مدیریت لجستیک و مدیریت روابط.

**مدیریت اطلاعات:** امروزه نقش و جایگاه اطلاعات برای همگان بدیهی است. گردش مناسب و انتقال صحیح اطلاعات باعث می‌شود تا فرایندها موثرتر و کارا تر گشته و مدیریت آن آسان تر شود. در زنجیره تأمین، موضوع هماهنگی در فعالیت‌ها بسیار اهمیت دارد. مدیریت اطلاعات هماهنگ و مناسب میان شرکاء باعث خواهد شد تا تاثیرات فزاینده‌ای در تصمیم‌گیری‌ها و

سرعت، دقت، کیفیت و جنبه‌های دیگر وجود داشته باشد.

**مدیریت لجستیک:** این بخش کلیه فعالیت‌های فیزیکی از مرحله تهیه مواد خام تا محصول نهایی شامل فعالیت‌های حمل و نقل، انبارداری، زمان بندی تولید و ... را شامل می‌شود.

**مدیریت روابط:** این بخش از مهم‌ترین مباحث زنجیره تأمین محسوب گردیده و نقش موثری را در کل زنجیره و نیز بهبود عملکرد آن بازی می‌نماید و تأثیر شگرفی بر همه زمینه‌ها در سطح زنجیره تأمین و کیفیت عملکرد آن دارد. بسیاری از شکست‌های آغازین در زنجیره تأمین، معلول انتقال ضعیف انتظارات و نتیجه رفتارهایی است که بین طرف‌های درگیر در زنجیره بوقوع می‌پیوندد.. اساساً فاکتور رابطه عامل قوی و موثری در شکست‌ها و موفقیت‌های تجاری قبلی شرکا تا به امروز بوده است، به طوری که قرن بیست و یکم را "عصر اتحادها" نامیده‌اند (گودرزی، ۱۳۹۳). اساساً در توسعه هر زنجیره تأمین یکپارچه، توسعه اطمینان و اعتماد در میان شرکاء و طرح قابلیت اطمینان برای آن‌ها از عناصر بحرانی و مهم برای کسب موفقیت می‌باشد.

### مشکلات زنجیره تأمین

یک سیستم زنجیره تأمین فعال و عملیاتی مستقر در سازمان‌ها، دارای برخی مشکلات و مسائل به شرح زیر است:

تعدد مراکز تصمیم‌گیری: با توجه به اینکه در طول عملیات زنجیره تأمین، واحدها و سازمان‌های مختلفی دخیل و درگیر هستند لذا هماهنگی و یکصدا شدن در طول زنجیره نیاز به هماهنگی بالایی دارد.

عدم اطمینان: یکی از منابع اصلی عدم اطمینان زنجیره تأمین، پیش‌بینی تقاضا است. پیش‌بینی تقاضا از چندین عامل نظیر رقابت، قیمت، موقعیت فعلی، توسعه فناوری و میزان تعهد مشتریان تأثیر می‌پذیرد. عامل دیگر وجود عدم اطمینان زنجیره تأمین، زمان‌های تحویل است که خود به عواملی نظیر نسبت خرابی ماشین‌ها در فرایند تولید، فشردگی ترافیک حمل و کیفیت مواد که ممکن است به تاخیرات تولید نیز بینجامد وابسته می‌باشد.

عدم هماهنگی: این قبیل مشکلات، هنگامی اتفاق می‌افتد که یک بخش موسسه با دیگر بخش‌ها ارتباط خوبی نداشته باشد. وقتی پیغامی برای شرکای تجاری غیر قابل فهم باشد و هنگامی که بخش‌های شرکت از برخی مسائل آگاهی ندارند و یا خیلی دیرتر از آنچه مورد نیاز است و یا آنچه باید اتفاق بیفتد آگاه می‌شوند. از جمله می‌توان به اثر شلاق چرمی و ذخیره فریبنده اشاره نمود.



ذخیره فریبنده: این مشکل، زمانی که مشتریان محصولی را می‌خواهند که در دسترس نیست اتفاق می‌افتد. گرچه در حقیقت وجود دارد. مثل وقتی که محصول در جایی نادرست قرار می‌گیرد یا اینکه مقدار ذخیره ناصحیح است (گودرزی، ۱۳۹۳: ۱۶۸).

### فناوری اینترنت اشیا

اینترنت اشیا، مفهومی است که به حضور گسترده اشیا و دارایی‌های فیزیکی در پیرامون ما اشاره دارد بطوریکه این اشیا در تعامل بوده و با یکدیگر همکاری داشته باشند و ناظر بر دو موضوع زیر است:

الف- ایجاد ارتباط میان اشیا هوشمند در شبکه جهانی بوسیله ابزارهای موجود در فناوری‌های اینترنتی.

ب - مجموعه فناوری‌های ضروری برای حمایت از این چشم انداز که عبارت‌اند از ردفاشگر<sup>۱</sup>، سنسور، ابزارهای برقراری ارتباط ماشین با ماشین و غیره.

فناوری اینترنت اشیا، این امکان را فراهم می‌نماید تا اشیا (دارایی‌های فیزیکی) پیرامون ما بصورت مجازی با یکدیگر به تبادل اطلاعات بپردازند و با ایجاد هم افزایی، موجب رشد قابل توجهی در کیفیت زندگی بشر شوند. اجزای اصلی در اینترنت اشیا، دستگاه‌ها یا اشیا، شبکه‌های بیسیم (با سیم) و اینترنت و تسهیلات مربوط به ذخیره سازی دانش (اطلاعات) می‌باشند. دستگاه‌ها، بلوک‌های اصلی تشکیل دهنده در اکوسیستم اینترنت اشیا هستند. این دستگاه‌ها دارای قابلیت‌های نظارت، حسگری، فعال کنندگی، محاسبه و پردازش هستند. آن‌ها پلی بین دنیای واقعی با دنیای دیجیتال در اینترنت می‌باشند (قیصری و حسینی، ۱۳۹۲: ۲۲).

اینترنت اشیا، فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیا) قابلیت ارسال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی اعم از اینترنت یا اینترانت فراهم می‌گردد. فرآیند ارسال داده‌ها در فناوری اینترنت اشیا نیازی به تعامل «انسان با انسان» یا «انسان با رایانه» نخواهد داشت و داده‌ها به صورت خودرو و بر اساس تنظیمات انجام شده و در زمانهای مشخص ارسال می‌گردند (شفیعی، ۱۳۹۴: ۹۶).

اینترنت اشیا اغلب به عنوان بخشی از اینترنت آینده مورد توجه قرار می‌گیرد که شامل میلیاردها

شیء هوشمند در ارتباط با یکدیگر یا ICO است که قابلیت‌های حسگری، بکاراندازی و پردازش داده را خواهند داشت. در هر ICO یک یا تعداد بیشتری سنسور تعبیه می‌شود که توانایی دریافت حجم انبوهی از داده‌ها را دارند. داده‌هایی که قابل پردازش و خوشه بندی بوده و می‌توانند کارایی یا اثربخشی را افزایش دهند (Ng et al, 2015).

مفهوم اینترنت اشیا در واقع به اتصال اشیاء دنیای فیزیکی توسط فناوری‌های هوشمندساز نظیر شبکه‌های حسگر بیسیم، ردفاشگر، میکروچیپست ها، دوربین‌های هوشمند، سیستم‌های موقعیت یاب جهانی و غیره اشاره دارد که به واسطه شبکه‌های پوشش دهنده مبتنی بر اینترنت، قابلیت تعامل با یکدیگر و محیط اطرافشان را پیدا کرده‌اند. از این طریق سازمان‌ها قادرند علاوه بر امکان پیگیری، ردیابی و شناسایی محصولات خود در فرایندهای زنجیره تأمین، لجستیک و دیگر نقاط خارج از مجموعه سازمانی، اطلاعات کامل تری از وضعیت محصول و نیز فرایندهای طی شده توسط آن کسب نمایند. این قابلیت‌ها به تنهایی تحول عظیمی در ارائه خدمات مدیریتی و پشتیبانی برای مؤسسات فراهم آورده که با گسترش بسترهای نرم افزاری تحت وب و معماری‌های سرویس گرا، انتظار می‌رود روند پیش بینی و تحلیل اطلاعات گردآوری شده توسط این فناوری، بازارهای رقابتی را از حالت ثابت (استاتیک) کنونی به سمت پویا و انعطاف پذیر (دینامیک) حرکت دهد (Ferreira, et al, 2010).

اینترنت اشیا، انقلابی در فناوری رایانه و ارتباطات می‌باشد و هدف آن اتصال اشیاء به یکدیگر از طریق اینترنت است. منظور از اشیاء هر آنچه که در اطراف ما هست و قابلیت ارتباط دارد، می‌باشد. جریان اطلاعات و رویدادهای تولید شده توسط اتصال این اشیاء، برای تسهیل ردیابی، مدیریت، کنترل و هماهنگی آن‌ها استفاده می‌شود. ادغام فن آوری های ناهمگن و نگرانی‌های موجود، برخی از چالش‌های اصلی برای رسیدن به مزایای استفاده از این الگوی جدید محسوب می‌گردند (Gnimpieba, et al, 2015).

از نقطه نظر مفهومی، فناوری اینترنت اشیا بر اساس سه اصل حیاتی که به هوشمندسازی اشیاء مربوط می‌شود، بنا شده است: الف) قابلیت شناسایی خودکار اشیاء هوشمند ب) قابلیت ارتباط اشیاء هوشمند با محیط اطرافشان و ج) قابلیت برقراری تعامل میان خود اشیاء در شبکه اصلی تشکیل دهنده آن‌ها و نیز ارسال اطلاعات مورد نیاز به استفاده کنندگان (شرکت‌ها، کاربران نهایی و سازمان‌های خدماتی، دولت و ...)



برای توانمندسازی چنین رویکردی، چالش اصلی پیش روی ما، توسعه بسترهای اینترنتی، نرم افزارهای تحت وب، معماری‌های سرویس‌گرا و فناوری‌های هوشمندساز می‌باشد. در این فناوری، هوشمندسازی اشیاء نقش کلیدی داشته و ترکیب آن‌ها با انواع فناوری‌ها نظیر RFID، حسگرها و میکروچیپست‌ها، نیازمند تعریف قواعد و استانداردهای خاصی است (قیصری و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۷). به منظور دستیابی و متصل شدن به اشیاء، تشخیص آن‌ها بر روی شبکه از طریق فناوری نظیر RFID امری ضروری است. سپس به کمک فناوری حسگر به آگاهی از تغییرات در حالات فیزیکی آن‌ها نظیر تغییر دما، فشار، بو و... می‌پردازیم. به کمک ترکیب این دو فناوری و اینکه چگونه می‌توان اشیاء را به واسطه اینترنت اداره نمود، به آن‌ها هوش<sup>۱</sup> می‌دهیم. بنابراین؛ بحث هوشمندسازی اشیاء در اینترنت اشیاء از اهمیت خاصی برخوردار است. در این رابطه نگروفون<sup>۲</sup>، رئیس آزمایشگاه رسانه Media Lab در دانشگاه MIT<sup>۳</sup>، می‌گوید وقتی ما در مورد اینترنت اشیاء صحبت می‌کنیم فقط قرار دادن برچسب‌های RFID بر روی تعدادی اشیاء گنگ به منظور اینکه بدانیم مکان آن‌ها کجا است، نمی‌باشد. بلکه در مورد تعبیه و جا دادن هوش در آن‌ها است چراکه در آن صورت اشیاء هوشمندتر شده و چیزی بیشتر از آنچه که انتظار می‌رود، را انجام می‌دهند (Shannon, 2005).

برای آگاهی از اطلاعات محیطی و تغییرات در حالات فیزیکی اشیاء باید از فناوری حسگر استفاده نمود. ترکیب RFID با حسگرهایی که برای مثال اندازه‌گیری کننده دما، فشار، بو و غیره هستند، فرصت‌هایی را برای ما ایجاد می‌کنند. علاوه بر اینکه می‌توانیم بر آن اشیاء نظارت داشته باشیم، می‌توانیم بفهمیم که چه اتفاقی برای آن‌ها افتاده است. برای مثال اگر در هنگام حمل و نقل مواد خوراکی، محدوده دما از حد استاندارد تجاوز کند، زمان انقضاء آن به خودی خود نامعتبر می‌شود که با این فناوری جدید می‌توانیم مشکلات مشابه را حل کنیم.

### عناصر فناوری اینترنت اشیاء

اینترنت اشیاء، بر پایه چندین فناوری توانمندساز استوار است که به اتفاق هم پلی بین دنیای فیزیکی و مجازی ایجاد می‌نمایند. مطابق تعریفی از جامعه انجمن اینترنت اروپا در سال ۲۰۰۹، این فناوری‌ها دارای قابلیت شناسایی کردن، حس کردن، پردازش اطلاعات تعبیه شده، محرک‌ها (فعال کننده‌ها)، ارتباطات، قابلیت آدرس دهی، رابط کاربر و تعیین موقعیت می‌باشند که به چهار

1 -Intelligence

2 -Negroponte

3 -Massachusetts Institute of Technology

دسته شامل: شناسایی، شبکه‌های حسگر بی سیم و شبکه‌های حسگر ردفاشگر، میان افزار و ارتباطات تقسیم می‌شوند (قیصری و حسینی، ۱۳۹۲: ۳۱).

#### • شبکه‌های حسگر بی سیم

RFID به مفهوم استفاده از سیگنال‌های رادیویی برای شناسایی خودکار یک شیء بر اساس ذخیره سازی و بازیابی داده‌ها از راه دور می‌باشد (Lee et al., 2006). بطور کلی فناوری RFID از تجهیزات زیر جهت پیاده سازی کمک می‌گیرد:

۱. برچسب<sup>۱</sup>.
  ۲. برچسب خوان<sup>۲</sup>.
  ۳. آنتن - تقویت کننده سیگنال.
  ۴. نرم افزار مدیریت اطلاعات.
  ۵. بانک اطلاعاتی (بحرینی نژاد و طاهری زاده، ۱۳۸۶: ۶۴).
- برچسب خوان امواج رادیویی می‌فرستد و برچسب نیز به نوبه خود یک فرمول شناسایی ارسال می‌کند. بطور کلی سه نوع برچسب وجود دارد، منفعل، فعال و نیمه فعال. انرژی نوع منفعل<sup>۳</sup> توسط میدان مغناطیسی ناشی از برچسب خوان در زمان شناسایی، تأمین می‌شود. برچسب‌های فعال توسط باتری تغذیه می‌شوند و قادر به ارسال داده‌ها بدون درخواست یک برچسب خوان هستند. برچسب نیمه فعال از یک مکانیزم ترکیبی استفاده می‌کند و تنها با درخواست برچسب خوان فعال می‌شود و در نتیجه مصرف برق پایین تری دارد. فاصله خواندن تراشه‌های RFID از چند سانتی متر تا چند متر متغیر است و می‌تواند با استفاده از فن آوری های ارتباطی برد بالا، فراتر از (۲۰۰ متر) هم برود (Gnimpieba, et al, 2015).

برای انتقال امواج رادیویی بین برچسب خوان و برچسب، از آنتن استفاده می‌شود که هم برای برچسب و هم برای برچسب خوان، مورد استفاده دارد. نرم افزار مدیریت اطلاعات نیز به منظور پردازش داده‌های جمع آوری شده وجود دارد. این نرم افزار ویژه که معمولاً بر روی یک سرور محلی می‌باشد این امکان را می‌دهد تا داده‌های رد و بدل شده از طریق برچسب خوان جمع

1- tag

2- reader

3- passive



آوری و مورد پردازش قرار گیرند و در صورت نیاز در بانک اطلاعاتی ذخیره و بازیابی شوند (بحرینی نژاد و طاهری زاده، ۱۳۸۶: ۹۲).

فناوری RFID همچنین می‌تواند جانشین مناسبی برای بارکدها باشد. در حقیقت RFID چیزی فراتر از بارکد می‌باشد زیرا دارای یک سیستم خودرو پویتر است. این دو فناوری، تفاوت‌های عمده ای دارند. نخست اینکه فناوری RFID دارای قابلیت حمل حجم فراوانی از اطلاعات می‌باشد و دیگر اینکه نیازی به وجود خط دید برای جمع آوری داده‌ها و ارتباط ندارد (Holmqvist and Stefansson, 2006)

استفاده از داده‌های حس گرها در زنجیر تأمین، موضوع جدیدی نیست. سازمان‌های بسیاری نظیر موتورولا و فورد و... از داده‌های شناسه خودکار نظیر RFID در زنجیره تأمین خود استفاده می‌کنند. اغلب از داده‌های شناسه خودکار برای ردیابی مکانی محصولات و انتشار اطلاعات در زنجیره تأمین به منظور جریان کارآمدتر مواد استفاده می‌شود. از سوی دیگر؛ مطالعات در مورد استفاده از داده‌های حسگر برای درک مصرف و سفارشی سازی محصول در جریان است.

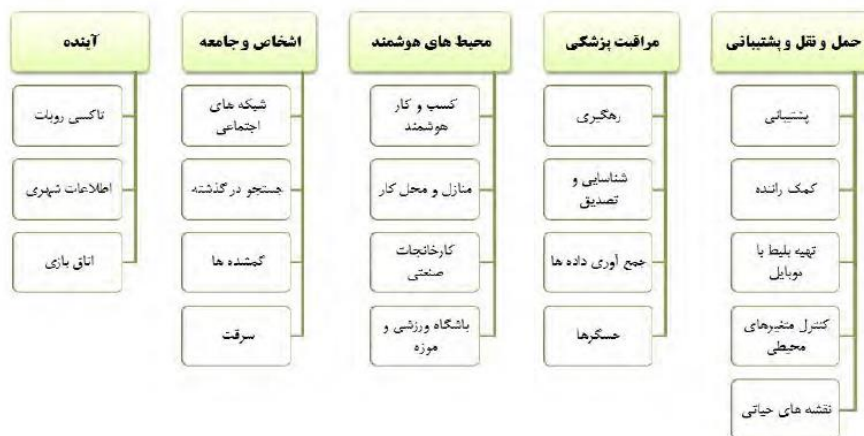
اطلاعات جمع آوری شده توسط ICO، مصرف و کاربرد را نیز پوشش می‌دهد و شامل بسیاری از محصولات و فعالیت‌های درون خانه هم می‌شود. یعنی می‌تواند برای به دست آوردن یک تصویر بسیار دقیق تر و کامل از ویژگی‌های مصرف کننده و ترجیحات آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین در اصل، اطلاعات دقیق در دسترس از داده ICO می‌تواند تولید محصولات خاص و خدمات متناسب با خصوصیات و نیازهای فرد را امکان پذیر سازد.

### کاربردهای فناوری اینترنت اشیاء

در میان کاربردهای امکان پذیر، بین مواردی که به عادت‌های زندگی ما نزدیک‌تر بوده و مستقیماً قابل اجرا می‌باشند و آن‌ها که مربوط به آینده هستند و تنها می‌توان خیالشان کرد به دلیل اینکه جوامع ما و فناوری موجود، هنوز آمادگی پذیرش آن‌ها را ندارند، تفاوت قائل می‌شوی (قیصری و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۹).

فناوری اینترنت اشیاء به عنوان یک فناوری نوظهور در سیستم‌های شناسایی خودکار و نیز یکی از جامع‌ترین سیستم‌های یکپارچه اطلاعاتی، کاربردهای گوناگونی در صنایع مختلف ایجاد کرده است. در شکل (۱) این کاربردها به صورت دسته بندی شده ارائه گردیده و چنانچه مشاهده می‌شود گستره کاربرد این فناوری بسیار وسیع است. امروزه برخی از این حوزه‌های مورد استفاده

نظیر خانه‌ها، شهرها، حمل و نقل، زنجیره تأمین و لجستیک مبتنی بر فناوری اینترنت اشیا استقبال چشمگیری داشته‌اند (قیصری و حسینی، ۱۳۹۲: ۷۶).



شکل (۱) طبقه بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا

### اینترنتی از اشیا بر پایه رایانش ابری

واژه رایانش ابری برای توصیف خدماتی بکار می‌رود که اجزای سازنده رایانه‌ها را در مؤسسات تشکیل می‌دهند. این اجزاء عبارت‌اند از: نرم افزار، قدرت پردازش و ذخیره داده‌هایی که از طریق اینترنت فراهم می‌گردد. رایانش ابری، به کاربران اجازه می‌دهد تا از میان سخت افزارها، نرم افزارها و زیرساخت‌های شبکه‌ای که به طور مستقل در سازمان مدیریت می‌شوند یا توسط عرضه کننده خارجی ارائه می‌گردد، دست به انتخاب بزنند. این قابلیت‌های محاسباتی چه بر مبنای زیرساخت باشند، چه بر مبنای خدمت و چه بسترهای نرم افزاری، بر پایه پرداخت به ازای هر بار استفاده قرار دارند و برای ارائه برنامه‌های کاربردی کسب و کار معمولاً از طریق شبکه گسترده جهانی عمل می‌نمایند. رایانش ابری را "ابر" نیز می‌نامند که بستری با مقیاس پذیری بسیار بالا بوده و نوید دسترسی بسیار سریع به نرم افزارها و سخت افزارها را در اینترنت می‌دهد و بعلاوه امکان دسترسی کاربران غیرمتخصص را نیز تسهیل می‌نماید.



## اینترنت اشیاء و هوشمندسازی زنجیره تأمین

یکی از حیاتی‌ترین بخش‌های مدیریت یک سازمان، مدیریت زنجیره تأمین آن است که وظیفه هماهنگی میان تمامی واحدها از مراحل ابتدایی نظیر تأمین مواد تا مراحل نهایی نظیر تحویل کالا و خدمات پس از فروش را بر عهده دارد. وجود بسترهای اطلاعاتی جامع و معتبر از الزامات مدیریت یک زنجیره تأمین می‌باشد. از این رو به کارگیری هرچه صحیح‌تر سیستم‌های یکپارچه اطلاعاتی نظیر فناوری اینترنتی از اشیاء در این بخش از مدیریت سازمان، مورد اهمیت است. پوشش دهی این اطلاعات به شکل دقیق و در لحظه باعث تسهیل امور و شفاف تر شدن روند پیشرفت فرآیندها می‌گردد.

یکی از متمایزترین مزایای فناوری اینترنت اشیاء، بکارگیری آن در طول مدیریت زنجیره تأمین است. اینترنت اشیاء می‌تواند بر کل فرایندهای زنجیره تأمین تأثیرگذار باشد. بسیاری از مطالعات در عرصه زنجیره تأمین و لجستیک، اذعان دارند که سیستم‌های الکترونیک که با به کارگیری اینترنت توانمند شده‌اند، باعث توسعه کارایی و اثربخشی بیشتر در طول زنجیره تأمین می‌گردند که برخی از مزایای آن را به شرح زیر عنوان آمده است:

- هدف اصلی استفاده از فناوری اینترنت اشیاء، از بین بردن فاصله میان فرایندهای تجاری در دنیای واقعی و نمایش آن‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی است. از طریق این فناوری تمامی تجهیزات، کالاها و فرایندها توسط تگ‌های RFID و یا حسگرهای مختلف به اشیاء هوشمند تبدیل می‌گردند. بنابراین با استفاده از شبکه‌های پوشش دهنده مبتنی بر اینترنت می‌توان به تمام امور به صورت آنلاین (برخط) نظارت داشته و تصمیمات مورد نیاز را با راهنمایی‌ها و تحلیل‌های این فناوری اتخاذ نمود (Ferreira, et al, 2010).

- با ترکیب حسگرها در دنیای فیزیکی و نفوذ آن‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی به عنوان یک وسیله ارتباطی دقیق، محیط فرایندهای لجستیک به یک محیط هوشمند با همگرایی بالا و قابلیت‌های سنجش و رایانش در لحظه تبدیل می‌شود. اطلاعات جمع‌آوری شده توسط حسگرها به صورت لحظه‌ای به سیستم پردازش مرکزی ارسال گردیده و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از تحلیل‌ها، زمینه را برای تصمیم‌گیری صحیح مدیران فراهم می‌آورد (قیصری و حسینی، ۱۳۹۲: ۷۹).

- این فناوری علاوه بر بهینه‌سازی زمان در فرایندهای مدیریت زنجیره تأمین، باعث می‌شود تا منابع به طور مؤثر در طول فرایندها مورد استفاده قرار گیرند، ضمن اینکه شفافیت اطلاعات در عملکرد زنجیره تأمین، بهبود شایانی خواهد داشت و در نهایت منجر به پویایی و یکپارچگی

سیستم مذکور می‌شود. از طریق این بخش، کلیه اطلاعات محصول نظیر اطلاعات مربوط به محل قرارگرفتن کالاهای در حال حمل، اطلاعات مسیر حمل، اطلاعات زمان تحویل، اطلاعات مشتری و سایر اطلاعات مرتبط قابل پیگیری و دست یابی می‌باشد (قیصری و حسینی، ۱۳۹۲: ۱۲).

رایانش ابری: به کارگیری مفهوم زنجیره تأمین در زمینه رایانش ابری، نوعی نوآوری می‌باشد و انجام تحقیقات نوینی را به همراه داشته است. زنجیره تأمین ابرمحور از دو یا چند بخش تشکیل شده که از طریق خدمات ابرمحور، اطلاعات مربوطه و حمایت مالی به هم اتصال می‌یابند. با پیشرفت‌هایی که در فناوری‌های مبتنی بر اینترنت به وجود آمده و همینطور بهبودهایی که در فناوری‌های ابرمحور ایجاد گردیده، برای سازمان‌ها فرصتی ایجاد شده است تا در زیرساخت‌های فناوری خود انعطاف بیشتری ایجاد نموده و در عین حال هزینه‌های مربوط به مالکیت سیستم‌ها را کاهش دهند.

رایانش ابری به منظور تسهیل مدیریت مراحل زنجیره تأمین به کار گرفته شده و زنجیره تأمین ابرمحور را ایجاد کرده است. این مراحل در طول زنجیره تأمین ابرمحور، عبارت‌اند از: الف) پیش بینی و برنامه‌ریزی، ب) تهیه و تأمین منابع، ج) پشتیبانی، د) مدیریت خدمات و قطعات یدکی (Aivazidou et al, 2012). در زیر به برخی از مزایای بکارگیری اینترنت اشیا ابرمحور در مدیریت زنجیره تأمین اشاره گردیده است:

- با به کارگیری قابلیت‌های سنجش فراگیر فناوری اینترنتی از اشیاء، مشکلات مدیریت زنجیره تأمین و لجستیک سازمان‌ها از قبیل تنظیم شبکه توزیع، راهبرد توزیع، گردش اطلاعات، مدیریت موجودی و جریان نقدینگی به واسطه یک دید ابرمحور برطرف می‌گردد.

- انعطاف پذیری، مهم‌ترین مزیت رایانش ابری است که برای بسیاری از سازمان‌های دارای زنجیره تأمین پیچیده از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. انعطاف پذیری در بسیاری از مطالعات انجام شده، چه در سطح سازمانی و چه در سطح زنجیره تأمین به عنوان یک عامل کلیدی مؤثر محسوب می‌گردد. فناوری‌های ابرمحور، از طریق به اشتراک گذاری منابع اطلاعاتی باعث تسهیل همکاری با شرکاء و مشتریان می‌گردد که این امر منجر به بهبود بهره وری و افزایش نوآوری می‌شود.

- پیاده سازی فناوری اینترنتی از اشیاء مبتنی بر ابرهای اطلاعاتی با بهره گیری از پوشش‌های اطلاعاتی دقیق و در لحظه، باعث تسهیل فرآیندهای پیش بینی و برنامه ریزی، تهیه و تأمین منابع، لجستیک و پشتیبانی، مدیریت خدمات و قطعات یدکی و بسیاری از زیر فرآیندهای زنجیره تأمین می‌گردد. این فناوری‌ها موجب می‌شوند تا سازمان‌ها به جای پرداخت هزینه‌های کلان در



بخش نرم افزار در فرآیندهای تولیدی و عملیاتی سرمایه گذاری کنند که موجب جریان بیشتر نقدینگی خواهد شد.

### چالش‌های توسعه فناوری اینترنت اشیا

فناوری اینترنت اشیا به ما فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی ارائه می‌دهد. به گونه ای که اگر درست بکارگیری شود، برای کار و زندگی آینده تحولی عظیم و نوین بوجود خواهد آورد (Roman, Najera, 2011). حفاظت از IOT فعالیتی پیچیده و مشکل و نیازمند مکانیزمهای محرمانگی، یکپارچگی، تصدیق هویت و کنترل دسترسی به صورت دقیق می‌باشد. اینترنت اشیا، در حقیقت نوآوری آینده در زمینه فناوری‌های بی سیم محسوب می‌شود (Anderson, 2014) که با رشد سریع کاربردهای IOT، مفاهیم امنیتی مورد توجه قرار می‌گیرند و نگرانی‌هایی در زمینه محرمانگی و ناتوانی مردم در کنترل زندگی شخصی‌شان شکل می‌گیرد. اگر فعالیت روزانه افراد نظارت شده و آن‌ها تولید کننده خروجی‌های اطلاعاتی باشند، فعالیت‌های سیاسی، اقتصادی و اجتماعی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرند. در صورت نقض امنیت و یا رخداد حمله و اختلال در عملکرد، مزایای اینترنت اشیا کمرنگ می‌شود (شفیعی، ۱۳۹۴: ۴۹). امنیت اینترنت اشیا به واسطه اتصال همه دستگاه‌ها به یکدیگر کاملاً متفاوت از روندهای فعلی خواهد بود. ما باید به نقاط اتصال و ارتباطی انتقال اطلاعات ما بین تمامی وسایل و شبکه‌ها و ابر توجه کرده و ایمنی را در آنجا بوجود آوریم (Zhong, 2013).

چالش دیگری که در این حوزه مطرح می‌شود این مسئله است که اینترنت اشیا باعث افزایش و تعمیق شکاف دیجیتال می‌شود. افرادی که به شبکه دیجیتالی متصل نیستند یا تمایلی به اتصال به این شبکه را ندارند در صورت فراگیر شدن اینترنت اشیا از بسیاری خدمات محروم خواهند شد. دانشمندان زیادی به توزیع نابرابر امکانات اشاره کرده و متذکر شده‌اند احتمال شکل گیری شکاف اجتماعی بین افرادی که منابع لازم برای پرداخت هزینه تجهیزات، مهارت و سواد اطلاعاتی برای کار در محیط‌های دارای فناوری پیچیده را ندارند، وجود دارد. این مسئله نه تنها به تفاوت دسترسی به فناوری‌ها بین اقشار مختلف جامعه بلکه به تفاوت‌های فرهنگی، جغرافیایی، ساختار اجتماعی نیز اشاره دارد (شفیعی، ۱۳۹۴: ۵۳).

دو نوع شکاف از عدم توسعه IOT ناشی می‌شود که به منزله دو روی یک سکه هستند. از یک سو مانند دیگر فناوری‌ها، شکاف دیجیتال به تفاوت در ویژگی‌های جمعیت شناختی نظیر (سن، جنسیت، تحصیلات و...) و دسترسی به ICT درون یا بیرون کشورها اشاره دارد. شکاف دیگری که با

عنوان شکاف دانشی از آن یاد می‌کنیم از نداشتن مهارت و قدرت برای استفاده از تراکنش‌های خودکار داده و مدیریت این تراکنش‌ها بین ایشیا و فعالیت‌های IOT اشاره دارد. کسانی که خود را با روند توسعه فناوری‌های جدید وفق ندهند با خطر از دست دادن دانش و مهارت‌های خود روبرو می‌شوند.

اینترنت اشیاء به جای کاهش شکاف دیجیتال، ممکن است حتی آن را تعمیق کند. بسیاری از افراد ممکن است نتوانند یا نخواهند از این سبک زندگی نوین استقبال کنند و آن را به دلایل اقتصادی، سیاسی، مالی، امنیتی، مذهبی و فرهنگی در تعارض با آنچه مطلوب می‌پندارند، بدانند. حال اگر بنگاه‌های بزرگ اقتصادی و دولت‌ها تصمیم بگیرند به سمت استفاده از اینترنت اشیاء حرکت کنند و عده‌ای از شهروندان تمایلی به این امر نداشته باشند، شکاف‌ها و اختلافات اجتماعی تشدید خواهد شد.

پیچیدگی جهان مبتنی بر اینترنت اشیاء و تبعات امنیتی آن ممکن است بسیاری از افراد یا کشورها را به عدم استفاده از دستاوردهای این پدیده ترغیب کند. کاربرد فناوری‌های یاد شده به نفع بسیاری از کشورهای در حال توسعه است، اما ممکن است این کشورها به دلایل دیگری از جمله هزینه‌های سنگین قادر به استفاده از آن نباشند.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

اینترنت ایشیا بخشی جدایی ناپذیر از آینده زنجیره تأمین است. آینده ای که در آن علاوه بر جریان سریع اطلاعات در سرتاسر زنجیره و تجزیه و تحلیل این داده‌های عظیم، تحویل کالا به مشتریان نهایی نیز متحول شده و باعث حذف واسطه‌های مبنایی و کاهش هزینه‌ها و زمان تولید تا تحویل محصول می‌گردد.

فناوری اینترنت ایشیا با تأثیرگذاری در بخش‌های گوناگون مدیریت لجستیک نظیر تولید، انبارداری، حمل و نقل، مدیریت اطلاعات و خدمات پس از فروش، باعث افزایش کارایی و بهبود عملکرد آن‌ها در یک سازمان می‌شود. اینترنت اشیاء با تکیه بر هوشمندسازی مواد، کالاها و فرایندها موجب ارتقاء سطح مدیریت لجستیک مؤسسات به یک سطح پویا و کارآمد می‌شود. از جمله مزایای پیاده سازی این فناوری در یک سازمان، کاهش زمان خدمت رسانی به مشتریان و نیز کاهش هزینه‌های مربوط به خدمات پس از فروش می‌شود. سوق دادن سازمان‌ها به سمت سیستم JIT، بزرگ‌ترین پیشرفت در مسیر کاهش سرمایه‌های متوقف شده سازمان بوده و در حقیقت سرمایه‌های آن را به سمت هزینه‌های در گردش و ایجاد زیرساخت‌های تولیدی و





عملکردی هدایت می‌کند. به وجود آمدن یک پایگاه اطلاعاتی قوی باعث تسهیل فرایندهای پیش بینی و برنامه ریزی و نیز تهیه و تأمین منابع می‌شود.

با خدمات و اطلاعاتی که از طریق این فناوری مهیا گردیده است، مشتریان به اطلاعات محصول، اطلاعات مربوط به تولید و اطلاعات زنجیره تأمین دست می‌یابند. بنابراین اطلاعات مربوط به برنامه مسیر توزیع، برنامه زمان توزیع و توزیع بومی، سوابق فروش، تغییر سفارش، وضعیت تولید و وضعیت فروش برای مشتریان از طریق اینترنت در دسترس خواهد بود. همچنین اطلاعات مربوط به لجستیک شامل مسیر حمل و نقل، زمان تحویل، اطلاعات مشتری، محل قرارگرفتن کالاها نیز مشخص می‌گردد. تولیدکنندگان نیز به اطلاعات محصول، اطلاعات فرآیند تولید، اطلاعات لجستیک، اطلاعات موجودی دست خواهند یافت. از جمله اطلاعات دیگر موجود در این حوزه شامل شناخت راهبردهای بازاریابی، شناخت محصول جدید، کنترل تولید و محصولات و شناخت الگوی خرید مشتریان می‌باشد.

استفاده از انواع راه کارهای اینترنت اشیا در طول زنجیره تأمین موجب می‌شود که اشتراک اطلاعات بین بخش‌های مرتبط به بیشترین میزان لازم برسد. در نتیجه نرخ تولید و " بهم رسانی" عرضه و تقاضا به نقطه بهینه خود نزدیک می‌گردد. در واقع بهره گیری از این راه کارها بویژه در حوزه خودکارسازی هوشمند، شاه کلیدی است که مساله جدی اثر شلاق چرمی در زنجیره تأمین را تعدیل کرده و در نهایت کلیه عوامل ذینفع زنجیره از جمله مصرف کننده نهایی از منافع مضاعف آن بهره مند می‌شوند.

### منابع

بحرینی نژاد، اردشیر و سلمان طاهری زاده، ۱۳۸۶، راه حل برای اینترنت اشیا، دومین کنفرانس بین المللی RFID، تهران جزنی، نسرين؛ طبرسا، غلامعلی و نظرپوری، امیر هوشنگ، (۱۳۹۰). بررسی کیفیت خدمات آنلاین در شرکت رجاء، پژوهش نامه مدیریت اجرایی، سال سوم، شماره پنجم

درودچی، محمود و نیک مهر، نوید، (۱۳۸۶). مطالعه اهمیت و کاربرد فناوری اطلاعات در مدیریت زنجیره تأمین، نخستین کنفرانس بین المللی مدیریت زنجیره تأمین و سیستم‌های اطلاعات، انجمن مدیریت استراتژیک ایران، سعیدی کیا، علی اکبر؛ مطهری فرد، جعفر و ریاضی، محمد طاهر (۱۳۷۹)، مدیریت زنجیره تأمین، مجله روش، سال دهم، شماره ۶۱

شفیعی، ساناز (۱۳۹۴). تحلیل چالش‌های فراروی توسعه فناوری اینترنت اشیا: تهدیدات امنیتی و شکاف دیجیتالی، ماهنامه نوشتار کوتاه، سال اول، شماره ۷، تهران، ایران.

قیصری، محمد؛ تاجفر، امیرهوشنگ و وحدت، داود (۱۳۹۲). ارتقاء سیستم‌های شناسایی خودکار در صنایع و معادن با به کارگیری فناوری‌های نوین مبتنی بر اینترنت، فصلنامه صنعت و توسعه فناوری.

قیصری، محمد و حسینی، ساره (۱۳۹۲). راهکارهای استراتژیک فناوری اینترنتی از ایشیا جهت پاسخگویی به چالش‌های جهانی سازی تجارت الکترونیک، دهمین کنفرانس بین المللی مدیریت استراتژیک، تهران، انجمن مدیریت راهبردی ایران،

گودرزی، میترا (۱۳۹۳). بررسی نقش مدیریت زنجیره تأمین در اجرای کسب و کار الکترونیکی، همایش ملی پژوهش‌های مهندسی رایانه، تهران، ایران.

Aivazidou, E., Antoniou, A., Arvanitopoulos, K., & Toka, A. (2012). Using cloud computing in supply chain management: Third-party logistics on the cloud. In 2nd international conference on supply chain in Greece.

Gnimpieba, Z. D. R., Nait-Sidi-Moh, A., Durand, D., & Fortin, J. (2015). Using Internet of Things Technologies for a Collaborative Supply Chain: Application to Tracking of Pallets and Containers. *Procedia Computer Science*, 56, 550-557.

Ferguson, B. R. (2000). Implementing supply chain management. *Production and Inventory Management Journal*, 41(2), 64.

Ferreira, P., Martinho, R., & Domingos, D. (2010). IoT-aware business processes for logistics: limitations of current approaches. In *Inforum* (Vol. 3, pp. 612-613).

Holmqvist, M., and Stefansson, G., (2006). Mobile RFID - A Case from Volvo on Innovation in SCM, System Sciences, HICSS '06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on, vol 6, IEEE.

Lee, S., Asano, T., and Kim, K., RFID mutual authentication scheme based on synchronized secret information, Symposium on Cryptography and Information Security, SCIS, Hiroshima, Japan, January 2006

Loret Romero, N. (2012). "Cloud computing" in library automation: benefits and drawbacks .*The Bottom Line*, 114-110 (3)25.

Ng, I., Scharf, K., Pogrebna, G., & Maull, R. (2015). Contextual variety, Internet-of-Things and the choice of tailoring over platform: Mass customization strategy in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 159, 76-87.



Shannon, V. (2005), Wireless: Creating Internet of 'Things': A scary but exciting, International Herald Tribune (IHT), NOVEMBER 20, 2005

Gang, G., Zeyong, L., & Jun, J. (2011). Internet of things security analysis. In Internet Technology and Applications (iTAP), 2011 International Conference on (pp. 1-4). IEEE

Anderson, Janna. et al. (2 Zhong,2013 014).The internet of thing will thrive by 2025, Pew Research Center.