

## بررسی نقش رادیو شناسه در بهبود مدیریت زنجیره تأمین ناجا

پذیرش مقاله: ۹۰/۶/۲۶

دریافت مقاله: ۹۰/۳/۳۱۰

مهندس بهزاد لک<sup>۱</sup>، سرهنگ دکتر غلامرضا شاه محمدی<sup>۲</sup>، سرهنگ دکتر علی رستگار<sup>۳</sup>

### چکیده

امروزه سامانه‌های شناسایی با استفاده از فناوری رادیو شناسه<sup>۴</sup> به جهت داشتن مزایایی از جمله بی سیم بودن، تأمین کردن کد شناسایی واحد و قابلیت ردیابی اشیاء از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و به سرعت در حال رشد می‌باشد.

یکی از سیاست‌های ناجا، استفاده از فناوری‌های نوین ارتباطی و جایگزینی آنها با سیستم‌های سنتی و قدیمی می‌باشد. تأثیر گذاری فناوری اطلاعات و استفاده از اینترنت و شبکه‌های ارتباطی الکترونیکی بر زنجیره تأمین از یک طرف و استفاده مفید از سامانه‌های شناسایی خودکار در فرآیندهای زنجیره تأمین از طرفی دیگر، افزایش کارایی و بهره‌وری را در مدیریت زنجیره تأمین ناجا به دنبال خواهد داشت.

رویکرد تحقیق حاضر کیفی می‌باشد و از روش توصیفی استفاده شده است. در این مقاله ضمن مرور اجمالی بر مفهوم سامانه‌های شناسایی خودکار، رادیو شناسه به عنوان یکی از بهترین روش شناسایی از طریق امواج رادیویی مطرح می‌گردد و در ادامه به اهمیت ردیابی و شناسایی محصولات در زنجیره تأمین ناجا از طریق رادیو شناسه و همچنین استفاده از فناوری رادیو شناسه به همراه هوش تجاری در مدیریت زنجیره تأمین ناجا در جهت بهبود فرآیندها پرداخته می‌شود. نتایج نشان می‌دهد سامانه رادیو شناسه نه تنها برای زنجیره تأمین ناجا یک مزیت محسوب می‌شود بلکه مدیران و فرماندهان ناجا نیز از بکارگیری چنین سامانه‌ای در جهت تقویت و بهبود فرآیندهای زنجیره تأمین سود می‌برند.

### کلید واژه:

رادیو شناسه / تجارت الکترونیک / مدیریت زنجیره تأمین / هوش تجاری

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم انتظامی

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم انتظامی

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم انتظامی

امروزه برای شناسایی خودکار افراد و اشیاء، بدون ورود داده ها توسط کاربر، از روش های متفاوتی استفاده می شود. در این میان می توان به رادیو شناسه به عنوان یک سامانه شناسایی خودکار کم هزینه و با قابلیت های بالا اشاره کرد. مفهوم رادیو شناسه از سال های دهه پنجاه میلادی وجود داشته است و حتی در خلال جنگ جهانی دوم به طور محدود نیز مورد استفاده بوده است اما با توجه به تحقیقات فراوانی که در سال های اخیر انجام شده است، امروزه پیشرفت های زیادی در حوزه های سخت افزاری و نرم افزاری این فناوری صورت گرفته است. از این رو آشنایی ناجا با مزایای استفاده از اینگونه فناوری ها و درک تفاوت های آن با سایر سامانه های تشخیص خودکار، گامی مؤثر در جهت افزایش کارایی و کاهش هزینه ها می باشد.

رادیو شناسه به عنوان یک فناوری بی سیم، متشکل از برچسب<sup>۱</sup> و آنتن ارسال و دریافت داده، قرائتگر<sup>۲</sup>، آنتن های مرکزی برای ارتباط با برچسب ها از طریق فرکانس های رادیویی و نهایتاً یک میان افزار<sup>۳</sup> برای مدیریت، پالایش<sup>۴</sup> و مسیریابی داده های دریافت شده می باشد.

استفاده از فناوری رادیو شناسه به همراه اتوماسیون فرآیندهای کاری، هزینه فعالیت های دستی را کاهش می دهد و باعث افزایش سرعت انجام فرآیندها می گردد. با حذف دخالت انسان در ورود اطلاعات، خطا را کاهش و دقت اطلاعات جمع آوری شده را افزایش می دهد. استفاده از فناوری رادیو شناسه همچنین به افزایش امنیت اطلاعات و یکپارچگی سامانه می انجامد. این گونه زیرساخت های

---

1- Tag  
 2- Reader  
 3- Middleware  
 4- Filtering

رادیو شناسه معمولاً با سامانه های اطلاعاتی نظیر «برنامه ریزی منابع سرمایه ای»<sup>۱</sup> و «سامانه مدیریت انبار»<sup>۲</sup> که از فناوری چون «سامانه ردیابی ماهواره ای جهانی»<sup>۳</sup> بهره می گیرند، مورد استفاده قرار می گیرند.

کاربردهای رادیو شناسه گسترده و از تنوع زیادی برخوردار است. بیشترین کاربرد آن در زمینه مدیریت زنجیره تأمین، امنیت و ردگیری افراد و همچنین اقلام مهم می باشد (وینستین<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). در عصر جدید فناوری، سازمان ها سعی دارند تا با بکار گرفتن ابزارها و فناوری های جدید، روند کاری خود را بهینه کرده، هزینه های خود را به حداقل رسانده و کارایی خود را بالا برند.

افزایش در رقابت باعث شده که کسب و کارها درصدد بهینه سازی سطوح مختلف زنجیره تأمین خود باشند. از این رو آشنایی با اینگونه فناوری ها و کاربردهای متنوع آن امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. رویکردهای سنتی در مدیریت زنجیره تأمین<sup>۵</sup> نمی تواند پاسخگوی توقعات مشتریان باشد. شرکت های بزرگ با استفاده از فناوری های نوین مانند رادیو شناسه و همچنین سامانه های کامپیوتری پیچیده نظیر «مبادله اطلاعات الکترونیکی»<sup>۶</sup> به ارتباط با تأمین کنندگان، مراکز توزیع، ... پرداخته اند تا بتوانند به طور کارآمدتری پاسخگوی خواسته های مشتریان باشند. در سال ۱۹۷۷ ساختار بازارهای آمریکای شمالی به سمت پذیرفتن «مدل های تجاری مبتنی بر بازار» سوق داده شد (گلاس برگ<sup>۷</sup> و دیگران، ۲۰۰۳). به طوری که راه برای رقابت بین سامانه های انتقال باز گردید. از آن پس با ورود فناوری های نوین در این عرصه، سامانه دستخوش تغییرات فراوانی شده است به

- 
- 1- Enterprise Resource Planning(ERP)
  - 2-Warehouse Management System(WMS)
  - 3-Global Positioning System (GPS)
  - 4- Weinstein
  - 5- Supply Chain Management
  - 6- Electronic Data Interchange (EDI)
  - 7- Glassberg

گونه‌ای که اکثر شرکت‌ها به دنبال پایین آوردن هزینه‌ها توسط تدوین راهبردهای نوین در مدیریت زنجیره تأمین شده‌اند.

### سامانه‌های شناسایی خودکار

یکی از معضلاتی که معمولاً در رابطه با اطلاعات وجود دارد، جمع‌آوری و ثبت اطلاعات می‌باشد. در بسیاری از موارد، اطلاعات به صورت 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. راه حل معمولی برای چنین مسأله‌ای، ورود دستی اطلاعات است. این راه نه تنها می‌تواند ناکارآمد باشد، ممکن است باعث بروز خطا در اطلاعات هم بشود. راه حل دیگر استفاده از سامانه‌های شناسایی خودکار است. مهمترین مزایای استفاده از روش‌های شناسایی خودکار شامل افزایش کارآمدی، کاهش خطای ناشی از ورود اطلاعات و عدم نیاز به نیروی انسانی برای انجام کار پر حجم و ساده ورود داده‌ها می‌باشد (فینکن زلر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). در سال‌های اخیر روش‌های شناسایی خودکار در میان صنایع، حرفه‌ها و شرکت‌های مختلف عمومیت یافته‌اند. از این روش‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد افراد، حیوانات، کالاها و محصولات در حال حمل استفاده می‌شود. سامانه‌های عمومی شناسایی خودکار عبارتند از:

#### ۱. بارکد<sup>۲</sup>

بارکد مجموعه‌ای از خطوط سیاه چاپ شده معمولاً بر روی زمینه‌های سفید است که به وسیله آن شناسایی لازم از کالای خریداری شده انجام می‌شود. در تعریفی دقیق‌تر، بارکد عبارت است از انتقال داده‌ها از طریق امواج نوری.

1- FINKENZELLER  
2- Barcode

موارد ذیل از جمله فواید بارکد کردن می باشند:

- ۱- از بین رفتن خطای کاربر به علت وارد نشدن اطلاعات از طریق کاربر؛
- ۲- دسته بندی دقیق اطلاعاتی؛
- ۳- کاهش نیروی انسانی و تسریع در امور مربوط به سفارش، فروش و اعلام موجودی کالا و خدمات؛
- ۴- دسترسی به اطلاعات کاملاً صحیح در هر زمان.

گسترش فراگیر بارکدها، انقلابی در سامانه های شناسایی بوجود آورد. آنها اگر چه بسیار ارزان قیمت بودند، اما به دلیل ظرفیت ذخیره سازی پایین و اینکه قابلیت برنامه ریزی مجدد نداشتند، کافی به نظر نمی رسیدند (فینکن زلر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳).

## ۲. شناسایی نوری حروف (واژه شناسی)<sup>۲</sup>

واژه شناسی برای اولین بار در دهه ۱۹۶۰ استفاده شد. فونت های مخصوصی برای این کار ارائه شد که لغات نوشته شده هم به صورت معمول توسط افراد و هم به صورت خودکار توسط ماشین خوانده می شدند. از مزایای این روش، حجم بالای اطلاعات و هم چنین قابلیت خوانده شدن داده ها به صورت بصری در مواقع اضطراری (یا برای کنترل) بود. امروز واژه شناسی در تولید خدمات، زمینه های مدیریتی و هم چنین در بانک ها برای نوشتن اطلاعات شخصی بر روی چک استفاده می شود. به هر حال واژه شناسی به علت قیمت بالا و نیاز به قرائتگرهای پیچیده در مقایسه با سایر روش ها، توفیقی در همگانی شدن نیافت و شکست خورد.

1- Finkenzeller

2- Optical Character Recognition(OCR)

### ۳. رویه‌های بیومتریک<sup>۱</sup>

بیومتریک، در اصل به فراهم سازی امنیت با استفاده از جنبه‌های فیزیکی (مانند اثر انگشت) و یا خصوصیات رفتاری (مانند امضاء) اشاره دارد. برای وسایل بیومتریک دو نوع کاربرد امنیتی تعریف می‌شود: الف) شناسایی؛ ب) تصدیق هویت. در هنگام شناسایی، وسیله بیومتریک، هویت شما را با کمک داده‌های بیومتری تشخیص می‌دهد در حقیقت بیومتریک به عنوان علم رویه‌های شمارش و اندازه گیری موجودات زنده تعریف می‌شود. در بستر سامانه های شناسایی، بیومتری به طور عمومی به کلیه رویه‌های شناسایی افراد از طریق مقایسه خصوصیات منحصر بفرد و غیر قابل اشتباه فیزیکی شخصی، اطلاق می‌شود. این روش‌ها شامل شناسایی از طریق اثر انگشت، شناسایی با صوت و شناسایی از روی شبکه چشم می‌شوند. امضا، اثر انگشت، صدا، چشم و ویژگی‌های منحصر به فرد چهره افراد، از خصوصاتی هستند که دستگاه‌ها و وسایل متداول بیومتریک، برای ایجاد امنیت از آنها استفاده می‌کنند.

### ۴. کارت‌های هوشمند (کارت‌های حافظه‌دار – کارت‌های دارای ریز پردازنده)

یک کارت هوشمند، یک سامانه الکترونیکی ذخیره داده است که ممکن است قابلیت محاسبه نیز داشته باشد و برای راحتی در یک کارت پلاستیکی به اندازه کارت اعتباری قرار داده شده است. کارت‌های هوشمند در یک قرائتگر قرار داده می‌شوند و داده‌ها بین قرائتگر و کارت با استفاده از یک رابط سریال دو جهته رد و بدل می‌شود.

یکی از مزایای اصلی کارت‌های هوشمند این است که داده‌های ذخیره شده بر روی آنها را می‌توان از دسترسی نامطلوب و دستکاری محافظت کرد. هم چنین این کارت‌ها، کلیه خدمات اطلاعاتی و یا تراکنش‌های مالی را بسیار راحت‌تر، ایمن‌تر و

ارزان تر انجام می دهند (فینکن زلر، ۲۰۰۳). یکی از معایب کارت های هوشمند تماسی، آسیب پذیری در اثر پوشش، کثیفی و غیره است. همچنین دستگاه های قرائتگر با راندمان بالا، بسیار گران قیمت هستند و دستگاه هایی که در دسترس عموم هستند (مثل تلفن عمومی)، در معرض خرابکاری قرار دارند.

#### ۵. سامانه ردیابی ماهواره ای جهانی<sup>۱</sup>

سامانه ردیابی ماهواره ای جهانی، یک سامانه ردیاب و موقعیت یاب است که با استفاده از ماهواره ها کار می کند، به عبارت دیگر مسیر یا مکان مورد نظر را با استفاده از اطلاعات روی خط<sup>۲</sup> ارسالی از ماهواره ها مشخص می کند و نیز توانایی شناسایی موقعیت را در هر لحظه، در روی زمین یا در محدوده مداری دارد. امروزه به راحتی می توان به «سامانه ردیاب ماهواره ای جهانی» دسترسی داشت و از اطلاعات آن بهره مند شد. گیرنده های «سامانه ردیاب ماهواره ای جهانی» می توانند پهناي زمین، طول زمین، ارتفاع و پستی و بلندی و مساحت زمین مورد نظر را برای کاربر مشخص کنند. امروزه مهندسان در حال تلاشند تا با توسعه این سامانه علاوه بر امکانات فوق، امکان دیدن را نیز از این طریق فراهم سازند (دیویس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶).

#### ۶. رادیو شناسه<sup>۴</sup>

سامانه های رادیو شناسه ارتباط تنگاتنگی با کارت های هوشمند دارند. در آنها همانند کارت های هوشمند، داده ها بر روی یک وسیله الکترونیک ذخیره می شوند. اما بر خلاف کارت های هوشمند، تبادل داده ها بین این وسیله و قرائتگر با تماس انجام نمی شود بلکه به وسیله امواج رادیویی صورت می گیرد. به علت مزایای فراوان رادیو شناسه در مقایسه با سایر سامانه های شناسایی خودکار، این روش به سرعت در حال

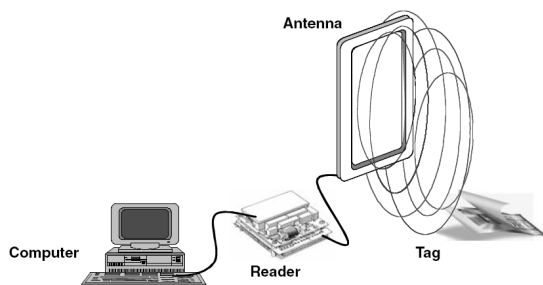
1- Global Positioning System(GPS)

2- Online

3- Davis

4- RFID

رشد است. روند فعلی نشان می‌دهد که بازار رادیو شناسه در ۱۰ سال آینده به سرعت رشد می‌کند. رادیو شناسه یک کسب و کار خیلی با ارزش و یک ابزار فناوری می‌باشد و نوید این را می‌دهد که جایگزین سامانه‌های شناسایی همچون بارکد شود (سویی نی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). اصولاً به هر سامانه‌ای که قادر به خواندن و تشخیص اطلاعات افراد یا کالاها باشد سامانه شناسایی<sup>۲</sup> گفته می‌شود. رادیو شناسه به معنی ابزار تشخیص از طریق امواج رادیویی است. همانطور که در شکل (۱) مشخص است، یک سامانه رادیو شناسه معمولاً شامل دستگاه رادیو شناسه (برچسب ۳)، قرائتگر<sup>۴</sup> به همراه آنتن، فرستنده و گیرنده سیگنال، سامانه میزبان و یا ارتباطی با یک سامانه بزرگ<sup>۵</sup> است (رابرتس، ۲۰۰۶):



شکل ۱- اتصال رادیو شناسه (بنکس و دیگران، ۲۰۰۷)

برای روشن‌تر شدن مطلب می‌توان گفت ساده‌ترین شکل توصیف سامانه رادیو شناسه این است که شما به تمام اشیا یا اقلام خود از این برچسب‌ها می‌چسبانید. این برچسب‌ها دارای فرستنده‌های خودکاری هستند که پیغام‌ها را برای قرائتگرها انتشار می‌دهند (وینستین، ۲۰۰۵). رادیو شناسه فناوری است که به سازمان‌ها اجازه می‌دهد فرآیند مدیریت اموال و مواد خود را با یک روش مؤثر و کارا کنترل

- 
- 1- Sweeney
  - 2- Identification System
  - 3- Tag
  - 4- Tag Reader
  - 5- Enterprise System
  - 6- Banks



کنند(لیا<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۰۸). در حقیقت رادیو شناسه یک روش برای جمع آوری داده ها و ذخیره داده‌ها می‌باشد که دقت داده‌های بی‌درنگ جمع آوری شده و بدون مداخله انسان را تأمین می‌کند. با ظهور این فناوری فرآیندهای کسب و کار دچار تحولی سریع و جدید شده اند(لی<sup>۲</sup> و دیگران، ۲۰۰۶).

رادیو شناسه یک نوع فناوری است که به سرعت در حال رشد و مورد استفاده در کسب و کارها و صنایع گوناگون می‌باشد، به خصوص در حمل و نقل و مدیریت زنجیره تأمین(رینگز<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). جدول (۱) دهه‌های طی شده در خصوص پیشرفت این فناوری را نشان می‌دهد.

**جدول ۱ - دهه‌های پیشرفت رادیو شناسه**

رویداد	دهه
تلاش در توسعه تولید و استفاده رادار در جنگ جهانی دوم. ( رادیو شناسه در سال ۱۹۴۸ اختراع شد)	۱۹۴۰-۱۹۵۰
اکتشاف زود هنگام فناوری رادیو شناسه-تجربه های آزمایشگاهی.	۱۹۵۰-۱۹۶۰
گسترش تئوری رادیو شناسه-شروع آزمایشات در زمینه برنامه های کاربردی رادیو شناسه.	۱۹۶۰-۱۹۷۰
انفجار رشد و توسعه فناوری رادیو شناسه -آزمایشات در خصوص شتاب دهنده ها و تسریع کننده های رادیو شناسه-اجرای خیلی سریع رادیو شناسه.	۱۹۷۰-۱۹۸۰
برنامه های کاربردی تجاری، بازرگانی رادیو شناسه وارد بازار شد.	۱۹۸۰-۱۹۹۰
ظهور استاندارد ها-گسترش وسیع رادیو شناسه- تبدیل رادیو شناسه به جزیی از زندگی روزمره.	۱۹۹۰-۲۰۰۰

منبع: (رابرتس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶)

1- Leea  
2- Li  
3- Riggins  
4- Roberts

در دهه ۲۰۰۰-۲۰۱۰ فناوری رادیو شناسه پیشرفت چشمگیری داشته است. از جمله رویدادهای مهمی که در این زمینه اتفاق افتاده است می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- مدیریت موجودی متحرک توسط رادیو شناسه (سی جین<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷)؛
  - حل مشکلات ترافیک از طریق سامانه های خبره مبتنی بر رادیو شناسه (ون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸)؛
  - بهبود مدیریت زنجیره تامین<sup>۳</sup> با استفاده از رادیو شناسه (تاجیما<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷)؛
  - ترکیب رادیو شناسه و هوش تجاری<sup>۵</sup> (بارز<sup>۶</sup> و دیگران، ۲۰۰۸)؛
  - پیشرفت مباحث امنیتی رادیو شناسه (آیود<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷)؛
- در این میان سامانه شناسایی با امواج رادیویی<sup>۸</sup> یا رادیو شناسه، از لحاظ هزینه و سادگی، از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. با الصاق برچسبها یا فرستنده هایی با اشیاء ثابت یا متحرک، و ایجاد یک زیرساخت از دستگاه های قرائتگر به هم متصل، اطلاعات مربوط به اشیاء فیزیکی را می توان به صورت خودکار و بدون دخالت دست، جمع آوری و ثبت نمود. شاید یادگیری اصولی و بنیادی فناوری رادیو شناسه طاقت فرسا باشد اما با درک و فهم نکات ابتدایی سامانه رادیو شناسه، اینکه چگونه داده ها از طریق امواج حرکت می کنند و سپس وارد شبکه می شوند، کمک زیادی در جهت تقویت پایه علمی افراد علاقمند در زمینه معماری کلی سامانه رادیو شناسه، می کند (سویی نی، ۲۰۰۵).

1- Saygin

2- Wen

3- Supply chain management

4- Tajima

5- Business Intelligence

6 -Baars

7- Ayoade

8- Radio Frequency Identification(RFID)

## مزایای استفاده از رادیو شناسه

سیستم رادیو شناسه دارای مزایای زیادی می باشد، اما به منظور درک مناسب تری نسبت به مزایای استفاده از رادیو شناسه یک چهار چوبی مطابق شکل (۲) وجود دارد که با توجه به خصوصیات بی سیم بودن رادیو شناسه، تأمین کردن یک کد شناسایی واحد، برای اشیاء و ردیابی و پیگیری آنها مورد تحلیل قرار داده است (تاجیما، ۲۰۰۷).

**اولین** خصوصیت بنیادی رادیو شناسه بحث بی سیم بودن آن است که چهار مزیت نسبت به بارکد دارد:

۱- به دلیل اینکه هیچ ارتباط فیزیکی بین برچسب و قرائتگر لازم نمی باشد، برچسب ها می توانند در بین بسته بندی های خودشان خوانده شوند بدون اینکه نیاز باشد بسته بندی ها باز شوند؛

۲- بدلیل اینکه مسیر مستقیم برای خواندن برچسب ها نیاز نمی باشد، تعداد برچسب های بیشتری نسبت به بارکد در زمان واحد خوانده می شوند؛

۳- بدلیل اینکه محل قرارگیری محصول و ترتیب خواندن آن در رادیو شناسه نیاز نمی باشد، لذا رادیو شناسه بررسی اقلام را به صورت خودکار پشتیبانی می کند؛

۴- رادیو شناسه در محیط های نامالایم و کثیف نسبتاً قوی تر از بارکد می باشد (مثلاً در هوای بارانی، برفی و گرم)؛

این چهار مزیت خودکار، بسیاری از فرآیندهایی که مربوط به بررسی و بازرسی مواد است، را فعال می کند.

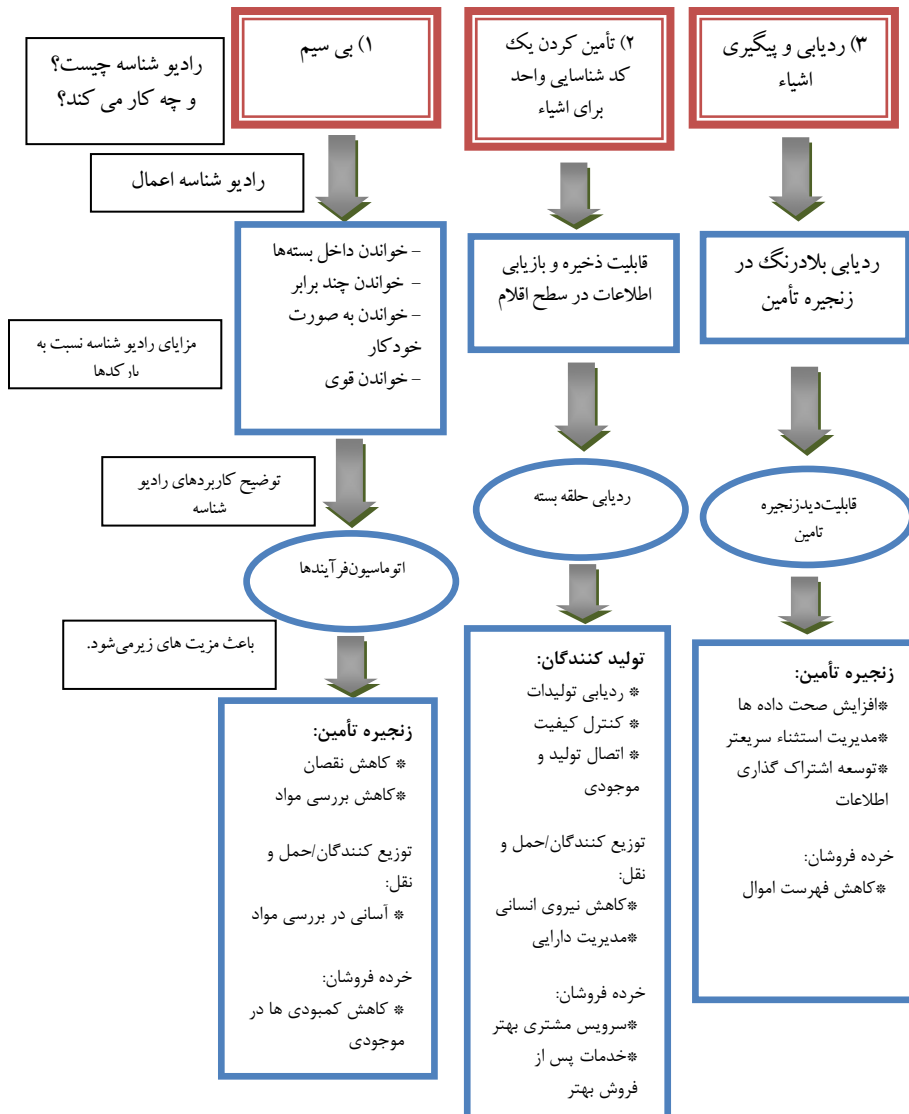
علاوه برای به جهت توسعه کارایی فرآیندهای بررسی مواد، استفاده از اتوماسیون، فرآیند بر مبنای رادیو شناسه، صحت شمارش اقلام را بالا می برد و باعث می شود کنترل قوی بر روی انبار داشته باشیم و همچنین به کاهش اتفاقاتی از جمله گم شدن اقلام، ... کمک می کند.

دومین خصوصیت رادیو شناسه قابلیت تأمین کردن یک کد شناسایی واحد برای اقلام می‌باشد. برچسب‌های رادیو شناسه گنجایش بیشتری نسبت به بارکد دارند و با توجه به نوع تراشه‌های آنها، برچسب‌های رادیو شناسه قابلیت ذخیره اطلاعاتی بیشتر از اطلاعات کد شناسایی را دارند و همچنین اطلاعات می‌تواند توسط کاربران بر روی آنها نوشته شود. به دلیل مقدار گنجایش داده‌ها در رادیو شناسه، برچسب‌های رادیو شناسه این قابلیت را دارند که ذخیره و بازیابی اطلاعات را به میزان بیشتری نسبت به بارکد انجام دهد و به واسطه این گنجایش است که رادیو شناسه ردگیری حلقه بسته اموال و دارایی‌ها را میسر می‌کند. ردگیری حلقه بسته می‌تواند از طریق راه‌های گوناگون بکار گرفته شود. همانطور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود، از دیده بانی محصول تا کنترل کیفیت، نگهداری تجهیزات، ردگیری دارایی‌ها و سرویس‌های پس از فروش مانند جزئیات مربوط به گارانتی محصول.

در نهایت سومین خصوصیت رادیو شناسه قابلیت بررسی و ردگیری اشیاء می‌باشد. با ترکیب رادیو شناسه و دیگر فناوری‌ها مانند «سامانه ردیابی ماهواره‌ای جهانی»<sup>۱</sup>، رادیو شناسه می‌تواند به منظور تکمیل قابلیت دید در زنجیره تأمین، از طریق فناوری بی سیم<sup>۲</sup>، ردگیری بلادرنگ هر اشیایی در هر جای جهان انجام دهد. همانطور که قبلاً هم اشاره شد این قابلیت دید در زنجیره تأمین از مزیت‌های رادیو شناسه نسبت به بارکد می‌باشد. قابلیت دید زنجیره تأمین تنها شامل فراهم کردن دسترسی به داده‌های قدیمی نمی‌باشد بلکه باعث افزایش دقت در حمل محموله و داده‌های کسب و کار نیز می‌شود. قابلیت دید باعث افزایش سرعت و خودکار

1- GPS  
2- Wireless

سازی فرایندها در سطوح زنجیره تامین می شود، مانند مدیریت استثناء<sup>۱</sup>، به اشتراک گذاشتن اطلاعات<sup>۲</sup> و مدیریت دوباره پرکردن<sup>۳</sup> (تاجیما، ۲۰۰۷).



شکل ۲- چهار چوب پیشنهادی از مزایای رادیو شناسه (تاجیما، ۲۰۰۷)

- 1- Exception management
- 2- information sharing
- 3- inventory replenishment

سامانه رادیو شناسه نه تنها برای زنجیره تأمین یک مزیت محسوب می شود بلکه مدیران نیز از بکارگیری چنین سیستمی سود می برند. رادیو شناسه به مدیران کمک می کند تا به سرعت به مواردی از جمله مقدار موجودی کالا در انبار، میزان تحویل محصولات ارایه شده به مشتری، ارایه مراحل عملیاتی شدن سفارشات مشتریان، ارایه جزئیات بهره‌وری کارکنان، ارایه گزارش کالاهای حمل شده در دوره‌های زمانی مختلف در انبار، ... دست یابند. لازم به توضیح است با توجه به کاربردهای متنوع رادیو شناسه در صنایع مختلف، سامانه رادیو شناسه دارای مزایای مختلفی نیز علاوه بر زنجیره تأمین می‌باشد که در فصل مربوط به کاربردهای رادیو شناسه به آنها اشاره می شود.

### مدیریت زنجیره تأمین<sup>۱</sup>

تصویر عمومی متشکل از اجتماع تولیدکنندگان، انتقال دهندگان، توزیع کنندگان، روابط آنها، خدمات و به طور کلی جریان‌های مختلف فیزیکی، مالی و اطلاعاتی بین عناصر، از تهیه کنندگان منابع اولیه تا مشتری، شبکه‌ای است به نام زنجیره تأمین و مدیریت این زنجیره که وظیفه شناسایی ویژگی‌های این شبکه را برای انتخاب رویکرد مناسب دارد، مدیریت زنجیره تأمین نامیده می‌شود. یک زنجیره تأمین از تمامی طرف‌های درگیر، به طور مستقیم یا غیر مستقیم، در برطرف کردن درخواست مشتری تشکیل شده است. زنجیره تأمین تنها از سازنده و تأمین کنندگان تشکیل نشده است، بلکه حمل و نقل کننده‌ها، انبارها، خرده فروشان و حتی مشتریان را در بر می‌گیرد. مدیریت زنجیره تأمین مجموعه‌ای از رهیافت‌هایی است که برای یکپارچه سازی کارایی تأمین کنندگان، سازندگان، انبارها و فروشگاه‌ها می باشد؛ به طوری که کالا به مقدار مناسب، به مکان مناسب و در زمان مناسب توزیع شود تا

1- Supply Chain Management(SCM)

هزینه‌های کل سامانه کمینه شود. به طور کلی مدیریت زنجیره تأمین به عنوان برنامه‌ریزی و نظارت بر روی مواد، اطلاعات و حساب‌های مالی که در یک فرآیند تأمین، تولید، عمده فروشی، خرده فروشی و سرانجام مشتری حرکت می‌کنند، تعریف می‌شود. استفاده از این فناوری در مدیریت زنجیره تأمین باعث بهبود مواردی از جمله حذف خطاهای انسانی، افزایش سرعت و کارایی و بهره‌وری، افزایش دسترسی به اطلاعات و مکان‌یابی دقیق و انتقال سریع اطلاعات می‌شود.

### اهمیت ردیابی و شناسایی محصولات در زنجیره تأمین

سامانه «برنامه‌ریزی منابع سرمایه‌ای» و مدیریت زنجیره تأمین قادر به شناسایی دقیق و صحیح موجودی‌ها در داخل تأمین کنندگان یا مشتریان زنجیره تأمین نیستند. فقدان نظارت و ردگیری کالاها می‌تواند باعث اضافه موجودی کالای در انبار و افزایش هزینه‌های انبارداری، اجاره انبار، خواب سرمایه، ... یک سازمان شود. همچنین فقدان نظارت و ردیابی، سبب کمبود موجودی کالا در خط تولید می‌شود که این امر می‌تواند در تأمین خدمات نیازمندی‌های مشتریان تأثیر منفی بگذارد.

در نهایت فقدان ردیابی اقلام و روش‌های غلط ردیابی و مدیریت نامناسب موجودی باعث افزونگی موجودی کالا در زنجیره تأمین و افزایش هزینه‌های حمل و نقل و سایر هزینه‌های سازمان می‌شود. مبحث ردیابی و شناسایی کالاها و محصولات در زنجیره تأمین بسیار حائز اهمیت است، ولی در این خصوص چالش‌هایی وجود دارد که هر کدام از آنها باعث بروز مشکل می‌شود. این مشکلات به صورت زنجیروار منجر به بروز سایر مشکلات می‌شود و در نهایت مدیریت زنجیره تأمین را دچار نقص می‌کند. یکی از بهترین راه‌حل‌های مشکلات عمده نقص مدیریت زنجیره تأمین، تقاضا برای ردگیری کامل و مناسب اقلام است.

نوآوری‌ها در فناوری اطلاعات می‌تواند سازمان را در ردگیری و شناسایی صحیح، کمک کند. یکی از جدیدترین فناوری‌هایی که برای بهبود زنجیره تأمین ارائه شده، فناوری رادیو شناسه است. با پذیرش ردیابی دارایی فیزیکی و موجودی اقلام و اطلاعات مهم ازسوی سازمان‌ها، در هر لحظه، فناوری رادیو شناسه این امکان را می‌دهد که اطلاعات را به صورت یکپارچه درون زنجیره تأمین تهیه و تکمیل کرد.

حال این سوال مطرح می‌شود که دامنه اجرا چقدر باید باشد؟

- راه‌حل‌های محدود که شامل تعداد زیاد ردگیری و ردیابی، یادآوری مدیریت، حمل و نقل بهتر، تحویل‌گیری و غیره است. این موارد در فرآیندهای داخلی سازمان برای کمک به افزایش کارایی عملیات داخلی، به کار می‌رود؛ بنابراین درون سازمانی هستند و داده‌ها برای این راه‌حل، معمولاً به آسانی در دسترس هستند.

- راه‌حل‌های نامحدود به افزایش کارایی همکاری با شرکای خارجی زنجیره تأمین کمک می‌دهد. داده‌ها به صورت راه‌حل‌های حلقه‌ای در سرتاسر زنجیره تأمین حرکت می‌کنند.

- فناوری رادیو شناسه توانایی ساده‌سازی و مؤثر کردن فرآیند زنجیره تأمین و صرفه‌جویی مالی و در نهایت حفظ مشتری را دارد.

### استفاده از فناوری رادیو شناسه در مدیریت زنجیره تأمین ناجا

اصطلاح مدیریت زنجیره تأمین در اواخر دهه ۸۰ میلادی و در دهه ۹۰ به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفت. یک زنجیره تأمین کلیه مراحل مستقیم و غیر مستقیم که در تکمیل درخواست (سفارش) مشتری درگیر هستند را شامل می‌شود. زنجیره تأمین فقط مرتبط با سازنده و تأمین‌کننده نیست بلکه حمل و نقل، انبارها، خرده‌فروشی‌ها و حتی خود مشتریان را نیز در بر می‌گیرد. مدیریت زنجیره تأمین، هماهنگی در تولید، موجودی (انبار)، مکان‌یابی و حمل و نقل بین شرکت‌کنندگان



در یک زنجیره تأمین است، جهت دستیابی به بهترین شکل پاسخ گوئی و کارائی برای موفقیت در بازار (هوگوس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳).

در عصر جدید فناوری، سازمان‌ها و شرکت‌ها سعی دارند تا با بکار گرفتن ابزارها و فناوری‌های جدید، روند کاری خود را بهینه کرده، هزینه‌های خود را به حداقل رسانده و کارایی خود را بالا ببرند. استفاده از سامانه رادیو شناسه در ناجا می‌تواند به عنوان یکی از جدیدترین فناوری‌ها جهت مدیریت زنجیره تأمین ناجا مورد استفاده قرار گیرد. مدیریت زنجیره تأمین به عنوان عاملی است که باعث بوجود آمدن مرحله جدیدی از تکامل رقابت در بین سازمان‌های تولیدکننده شده است. از طرف دیگر فناوری رادیو شناسه پتانسیل بسیار بالایی برای گسترش و استفاده‌های نو دارد که تحقق این امر بستگی به میزان موفقیت در کاهش هزینه و حل دیگر مشکلات آن دارد. در حالت فعلی، آماد و پشتیبانی ناجا در زنجیره تأمین خود، از حلقه‌های مختلف زنجیره مانند تولید کننده، توزیع کننده، فروشنده و اجزای دیگر و همچنین موجودی انبارهای خود اطلاع دقیقی ندارند؛ حال آنکه در اختیار داشتن این اطلاعات می‌تواند منجر به صرفه جویی زیاد و بهره‌وری بالاتر شود. سامانه‌های رادیو شناسه یک راه حل بالقوه در این زمینه می‌باشند (موندراگون<sup>۲</sup> و دیگران، ۲۰۰۶). با قرار دادن برچسب‌های رادیو شناسه بر روی اجناس در زنجیره تأمین ناجا در هر لحظه می‌توان تشخیص داد که کالای مورد نظر در چه مرحله‌ای از زنجیره قرار دارد. کمک عمده رادیو شناسه در زنجیره تأمین ناجا به هنگام خرید مواد اولیه از تأمین کنندگان و همچنین انتقال محصولات به توزیع کنندگان می‌باشد. برچسب‌های رادیو شناسه که بر روی جعبه‌های حمل محصولات نصب می‌شوند اطلاعات کاملی از محصولات موجود در جعبه در اختیار مراکز بازرسی قرار می‌دهد

1- Hugos

2- Mondragon

و در نتیجه احتیاجی به باز کردن محموله و شمارش دستی محصولات نیست که این امر سبب کاهش قابل توجهی در هزینه بازرسی و افزایش دقت و کاهش اشتباهات حمل خواهد شد. همچنین اطلاعات وسیعی درباره مواد و قطعات تشکیل دهنده محصول، مانند مراحل ساخت آن، زمان ساخت و تحویل، محل قرارگیری آن در انبار،... را می‌توان در داخل برجسب‌ها ذخیره و نگهداری کرد. سامانه رادیو شناسه دارای مزایای زیادی در مدیریت زنجیره تأمین ناجا می‌باشد که مهمترین آنها مربوط به ردگیری اموال در زنجیره تأمین می‌باشد (شپارد، ۲۰۰۴). در صورت کاربرد سامانه رادیو شناسه در مدیریت زنجیره تأمین ناجا مزیت رقابتی نیز به وجود خواهد آمد. با توجه به مزیت‌های فناوری رادیو شناسه، می‌توان این نظر را مطرح کرد که به کمک آن می‌توان به بررسی کل اطلاعات عناصر زنجیره تأمین پرداخت. قطعاً حوزه‌های زیادی در زنجیره تأمین وجود دارد که می‌توان آنها را به وسیله این فناوری بهینه‌سازی کرد. بزرگترین مزیت واقعی استفاده از ردیابی رادیویی در زنجیره تأمین ناجا قابلیت ردیابی کامل در سرتاسر زنجیره تأمین می‌باشد. لازم به ذکر است، در یک زنجیره تأمین، از تأمین‌کنندگان اولیه (شامل تأمین‌کنندگان مواد اولیه، تأمین‌کنندگان بسته‌بندی، حمل‌کنندگان،...) ردیابی را می‌توان انجام داد و در نهایت این ردیابی به مشتریان، توزیع‌کنندگان، خرده‌فروشان، مصرف‌کنندگان،... (اقلام قابل ردیابی: بسته کالاها و محصولات سازمان، کالاهای فروش رفته، واحدهای مصرف‌کننده،... باشند) ختم می‌شود. حال با توجه به ردیابی کامل در کل زنجیره، از ابتدا تا انتهای چرخه می‌توان بیان کرد که استفاده از فناوری ردیابی بر اساس فرکانس رادیویی در زنجیره تأمین ناجا می‌تواند به سؤالات زیر پاسخ دهد:

- کالاها و محصولات سفارش داده شده به تأمین‌کنندگان در کجا هستند؟

• طی ماه‌های اخیر موجودی کالاهای سفارش شده و میزان تأمین آن توسط پیمانکاران چقدر بوده است؟

• چه زمانی محصول، قطعه یا کالا، معیوب یا اسقاط می‌شود؟

• چه اجزایی از چرخه زنجیره تأمین ناجا، نیاز به حد بالا و پایین سفارش دارد؟

• کدامیک از استفاده کنندگان، محصولات و تولیدات را برای مدت طولانی‌تری حفظ می‌کنند؟

مزایای مهم رادیو شناسه پیرامون زنجیره تأمین شامل ۱۵ عنوان می‌باشد که به دودسته تقسیم می‌شوند (شکل ۳)

۱. مزایای مربوط به کل چرخه زنجیره تأمین (تاجیما، ۲۰۰۷):

۲. مزایای مربوط به شرکاء (تاجیما، ۲۰۰۷)؛

### مزایای زنجیره تأمین:

۱. کاهش نقصان<sup>۱</sup>

۲. کاهش بررسی مواد<sup>۲</sup>

۳. افزایش صحت اطلاعات<sup>۳</sup>

۴. مدیریت استثناء سریعتر<sup>۴</sup>

۵. توسعه اشتراک گذاری اطلاعات

۶. ردیابی تولیدات

۷. کنترل کیفیت

۸. اتصال تولید و موجودی

۹. آسانی در بررسی مواد

1- Reduced Shrinkage  
2- Reduced Material Handling  
3- Increased Data Accuracy  
4- Faster Exception Management

۱۰. کاهش نیروی انسانی

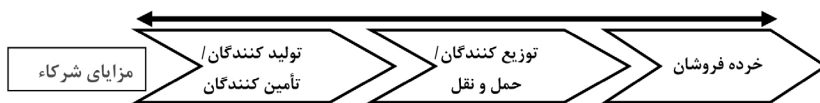
۱۱. مدیریت دارایی

۱۲. کاهش کمبودی ها در موجودی

۱۳. سرویس مشتری بهتر

۱۴. خدمات پس از فروش بهتر

۱۵. کاهش فهرست اموال



شکل ۳- مزایای رادیو شناسه پیرامون زنجیره تأمین (تاجیما، ۲۰۰۷)

از این رو مهمترین مزایای استفاده از فناوری رادیو شناسه در مدیریت زنجیره تأمین ناجا شامل موارد ذیل می باشد:

- تعیین محل دقیق استقرار کالا در هریک از انبارها و یا در محل نگهداری؛
- کاهش وقفه‌های زمانی در حمل و نقل و تحول به موقع سفارش؛
- حمل و نقل سریعتر و حذف حمل و نقل‌های نادرست؛
- کوتاهتر شدن زنجیره سفارش؛
- کاهش هزینه‌های تولید؛
- ارزیابی دقیق مراحل اجرا و تولید؛
- افزایش بهره‌وری تولید؛
- خدمات‌دهی مناسب تر به استفاده کنندگان، ...

فرآیند ردیابی اموال در زنجیره تأمین ناجا، می تواند بیشترین سود را در زنجیره ارزش سازمان ایجاد کند، اما لازمه آن وجود زیر ساخت استاندارد شده رادیو شناسه از لحاظ سخت افزار و نرم افزار می باشد.

## استفاده از فناوری رادیو شناسه و هوش تجاری در مدیریت زنجیره تأمین ناجا

فناوری جدید فناوری رادیو شناسه با افزایش توان مدیریت زنجیره تأمین ناجا برای مدیران، ترکیبی بی نظیر برای برخط<sup>۱</sup> نمودن فرآیندهای مدیریتی زنجیره تأمین را به ارمغان خواهند آورد. در سال های اخیر تولد هوش تجاری<sup>۲</sup> به عنوان سرآمد سامانه های اطلاعاتی و فناوری OLAP<sup>۳</sup> که قادرند به صورت برخط تمامی فرآیندهای زنجیره تأمین را به عهده گیرند، از انقلاب های این سامانه ها به شمار می آیند که تنها با انجام چندین تغییر کوچک در ساختار آنها می تواند به صورت بومی برای سازمانی بزرگ مانند ناجا به کار روند. یک مدیر موفق لازم است دو نوع آگاهی در زنجیره تأمین سازمان خود داشته باشد. این دو نوع آگاهی، یک هوشمندی تجاری را بر کل زنجیره تأمین برقرار می نمایند که در تک تک لحظات امکان اعمال نظارت و کنترل بر زنجیره را فراهم می نمایند.

۱- آگاهی که در اثر بکارگیری سامانه های اطلاعاتی و فناوری های نو مانند رادیو شناسه از زنجیره و اجزای آن بوجود می آید. سامانه های اطلاعاتی با قدرت و توانشان در ثبت و نگهداری جریان ها به ویژه اطلاعات و در سطح بعد مالی و از سوی دیگر بکارگیری رادیو شناسه و تجهیزات آن، با توان بالایشان در ثبت و نگهداری جریان مواد و کالا در طول زنجیره به عنوان زوج بسیار قدرتمند در ایجاد توان بالا در امر مدیریت زنجیره تأمین ایجاد می نمایند. به شکلی که گفته شد رادیو

1- OnLine

2- Business Intelligence(BM)

۳- OLAP (On-Line Analytical Processing): روشی برای پاسخ سریع به پرسش های چند بعدی می باشد. بخشی از سامانه هوش تجاری می باشد که بیشتر به صورت نرم افزارهای کاربردی برای بخش فروش استفاده می شوند و همچنین برای گزارشات مدیریتی و مدیریت چرخه تجاری<sup>۳</sup> و بخش های بودجه و نیز پیش بینی های مالی و زمینه های مرتبط به این قسمت ها مورد استفاده قرار می گیرد. پایگاه داده های به کار رفته در OLAP به صورت چند بعدی می باشند که امکان آنالیز چند بعدی و سریع دیتاها را در پایگاه داده فراهم می آورند.

شناسه با اعمال قدرت کنترلی و مدیریتی در جریان مواد و حمل و نقل «جریان فیزیکی» و سامانه‌های اطلاعاتی با اعمال قدرت کنترلی و مدیریتی در جریان اطلاعات و مالی در زنجیره تأمین منجر به ایجاد سامانه بسیار قدرتمندی در مدیریت زنجیره تأمین می‌شوند که سود ناشی از آن شامل تمامی بخش‌های بالا دستی، میانی «داخلی» و پایین دستی زنجیره تأمین می‌گردد.

**۲- آگاهی از نتایج تصمیمات اتخاذ شده در زنجیره و اثرات ناشی از انجام این تصمیمات می‌باشد.** که این آگاهی‌ها توسط سامانه‌هایی همچون OLAP و هوش تجاری بدست می‌آید.

چون با برچسب‌های رادیو شناسه از وضعیت و محل تک تک عناصر در زنجیره تأمین آگاهی حاصل می‌شود، دو آگاهی بالا در مرتب کردن عوامل و عناصر زنجیره تأمین کاربرد مستقیم دارند. به طوریکه شرایط مختلف در اتخاذ تصمیمات با استفاده از سامانه تحلیل برخط آزموده شده و تصمیم‌های مناسب بر اساس تحلیل‌های حاصل از این سامانه‌ها اتخاذ شده و اعمال آن بر تک تک عناصر را می‌توان در زنجیره تأمین با شناسایی دقیق عناصر با EPC آنها که در برچسب هرکدام وجود دارد در زنجیره تأمین اعمال نمود.

برخی از کاربردهای سامانه‌های هوش تجاری که در بهره‌وری و مدیریت بهینه زنجیره تأمین تأثیر بسزایی دارند شامل تحلیل چند بعدی از داده‌های عملیاتی در قالب OLAP، تحلیل Click-Stream، داده کاوی، پیش بینی کردن، تحلیل تجاری، پرس و جو کردن و گزارش‌گیری و ترسیم آماری، تحلیل مکانی، مدیریت دانش، کاوش در متن، محتوا و صوت، ... می‌باشند (صفری و سنگر، ۱۳۸۷).

با تمامی مزایا و ویژگی‌هایی که برای فناوری رادیو شناسه نام برده شد اما این فناوری هنوز هم جای کار دارد. داشتن نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای توانمند جهت اعمال تصمیمات مدیریتی از نیازهای این فناوری جهت تکامل است. امروزه با تولد

فناوری OLAP و استخراج اطلاعات و گزارشات چند بعدی مبتنی بر معیارهای مختلف به صورت برخط مدیران نباید دست پیشی را به رقبا دهند. با استفاده این دو فناوری در کنار هم مزایای اقتصادی بسیاری در هر لحظه می تواند شامل زنجیره تأمین گردد.

دو فناوری OLAP و رادیو شناسه که اولی در ایجاد سامانه های اطلاعاتی هوشمند ناجا و دیگری در شناسایی عوامل دخیل در زنجیره تأمین ناجا مطرح گشته اند، به علت داشتن قابلیت های ویژه که به صورت بالقوه درون آنها وجود دارد به عنوان زوج بسیار مناسبی جهت اعمال تصمیمات راهبردی بر زنجیره تأمین ناجا می باشند. علاوه بر تمامی مزایای بیان شده به علت ماهیت برخط و به هنگام بودن سامانه های هوش تجاری قابلیت اعمال تصمیمات بی درنگ نیز بر زنجیره تأمین بالا می رود این به معنی آن است که هر لحظه کوچکترین تغییر در سامانه زنجیره دیده شده و در هر لحظه امکان اعمال تصمیمات در آن زنجیره وجود دارد.

از این رو می توان نتیجه گرفت که، بهره گیری از رادیو شناسه در سامانه های هوش تجاری مبتنی بر OLAP باعث افزایش توان و بهره وری مدیریت زنجیره تأمین خواهد شد (صفری و سنگر، ۱۳۸۷).

### رادیو شناسه و بهبود فرآیندهای زنجیره تأمین ناجا

امروزه، رویکردهای سنتی در مدیریت زنجیره تأمین<sup>۱</sup> نمی تواند پاسخگوی توقعات سازمان بزرگی مانند ناجا باشد. سازمان های بزرگ با استفاده از فناوری های نوین مانند رادیو شناسه و همچنین سامانه های کامپیوتری پیچیده نظیر مبادله اطلاعات الکترونیکی<sup>۲</sup> به ارتباط با تأمین کنندگان، مراکز توزیع و... پرداخته اند تا بتوانند به طور کارآمدتری پاسخگوی خواسته های مشتریان باشند. در سال ۱۹۷۷ ساختار

1- Supply Chain Management

2- EDI

بازارهای آمریکای شمالی به سمت پذیرفتن «مدل‌های تجاری مبتنی بر بازار» سوق داده شد (گلاس برگ<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۰۳)، به طوری که راه برای رقابت بین سیستم‌های انتقال باز گردید. از آن پس با ورود فناوری‌های نوین در این عرصه، سامانه دستخوش تغییرات فراوانی شده است به گونه‌ای که اکثر شرکت‌ها به دنبال پایین آوردن هزینه‌ها توسط تدوین راهبردهای نوین در مدیریت زنجیره تأمین شده‌اند. در حال حاضر برنامه‌های کاربردی بزرگ مانند سامانه‌های اطلاعات مدیریت و برنامه ریزی منابع سرمایه‌ای در ناجا به سمتی حرکت می‌کنند که برای پذیرفتن فناوری‌های جدید سازگارتر شوند به طوری که با وارد شدن فناوری‌های نوین مانند رادیو شناسه بتوانند مبالغ هنگفتی را در هزینه‌ها صرفه‌جویی نمایند. با قرار دادن برچسب‌های رادیو شناسه بر روی اجناس در زنجیره تأمین ناجا در هر لحظه می‌توان تشخیص داد که کالای مورد نظر در چه مرحله‌ای از زنجیره قرار دارد. کمک عمده رادیو شناسه در زنجیره تأمین ناجا به هنگام خرید مواد اولیه از تأمین کنندگان و همچنین انتقال محصولات به توزیع کنندگان می‌باشد. عملیات مربوط به مدیریت داده‌های برچسب‌ها مانند تعیین زمان ورود و خروج اطلاعات هر برچسب، تعیین سطوح دسترسی‌های مجاز توسط این برنامه انجام شده و نهایتاً اطلاعات درون بانک‌های اطلاعاتی و سامانه‌های اطلاعاتی سازمان قرار گرفته و در دسترس کاربران مجاز آن قرار می‌گیرند.

---

1- Glassberg



از فناوری رادیو شناسه به دو صورت حلقه بسته<sup>۱</sup> و حلقه باز<sup>۲</sup>: (URL: <http://www.strategy-business.com>) در طول فرآیندهای زنجیره تأمین ناجا می توان استفاده کرد:

**رادیو شناسه حلقه بسته:** در سامانه های حلقه بسته، بکارگیری فناوری رادیو شناسه و برچسب های آن صرفاً در فرآیندهای درون سازمانی مورد استفاده قرار می گیرد. بدون هیچ ارتباطی با دنیای خارج از سازمان، مانند نگهداری محصول در انبار و در شعبه های مختلف سازمان. در ابتدا اکثر شرکت ها به سمت بکارگیری فناوری رادیو شناسه حلقه بسته در سازمان خود بودند به گونه ای که شرکت های بزرگی مانند وال مارت و سونی به سرعت به چنین سیستم هایی مجهز شدند.

**رادیو شناسه حلقه باز:** اشیائی که حاوی برچسب رادیو شناسه در برنامه های رادیو شناسه حلقه باز هستند قادر هستند در کل زنجیره تأمین حرکت کنند به طوری که پردازش برچسب ها توسط تمامی شرکت ها و اعضای زنجیره تأمین میسر باشد. به عبارت دیگر در برنامه های رادیو شناسه حلقه باز هدف این است که اطلاعات مهم کالا که درون برچسب های رادیو شناسه قرار دارند نه تنها در درون سازمان قابل استفاده باشد بلکه در طول زنجیره تأمین بتوان در هر سازمان دیگری و حتی در طول حمل و نقل کالا از این اطلاعات استفاده نمود.

در مقایسه با برنامه های رادیو شناسه حلقه بسته، امروزه برنامه های زنجیره تأمین حلقه باز، گرایش اصلی دنیای تجارت امروزه محسوب می شوند (رینگ بک و استروه<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴)، خصوصاً زمانی که استفاده از این برنامه ها تحت شبکه ها و در برنامه های تجارت الکترونیک بین بنگاهی بکار می روند. زمانی که این فناوری با سامانه های اطلاعاتی ناجا در طول تجارت الکترونیک یکپارچه شود، رادیو شناسه

---

1- Closed Loop

2- Open Loop

3- Ringbeck and StrohS

سبب می شود اغلب کارهای دستی در فرآیندهای ناجا، در زنجیره تأمین به صورت خودکار انجام شده که در این صورت کاهش خطاهای انسانی را دربرداشته و باعث بهبود در حمل و نقل کالا می گردد. در این صورت مزایای فراوانی را برای تمامی اعضای درگیر در زنجیره تأمین ناجا در پی خواهد داشت؛ خصوصاً اینکه کالاهای حاوی برچسب های رادیو شناسه که به آنها کالاهای هوشمند گفته می شود، توانایی ارتباط با محیط پیرامون خود را پیدا نموده و امکان ایجاد تصمیم گیری های مهم را در آماد و پشتیبانی ناجا، فراهم می نمایند. استفاده از این فناوری در کنار فناوری های بی سیم و موبایل در محیط های تجارت الکترونیک این امکان را ایجاد می کند که اطلاعات بهنگام کالاها در هر زمان و در هر مکان در دسترس قرار گیرد که در این صورت شفافیت لازم در طول زنجیره تأمین ناجا ایجاد می شود؛ بنابراین می توان اذعان داشت که فناوری رادیو شناسه بهبود برنامه های تجارت الکترونیک را به همراه خواهد داشت که به عبارت ساده تر «تبادل و به اشتراک گذاری اطلاعات درون و برون سازمان» را باعث می شود. همچنین در فعالیتهای انبارداری و کنترل موجودی فرصت های مناسبی را در اختیار قرار می دهد که در فعالیتهای اصلی تحویل، نگهداری، برداشت و ارسال محصول، توسعه زیادی را در آماد و پشتیبانی ناجا، به همراه خواهد داشت. بنابراین می توان گفت که فناوری رادیو شناسه یک محرک بهبود در فرآیندهای تجارت الکترونیک نیز محسوب می شود (کاپن<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۰۴؛ لیفب ور<sup>۲</sup> و دیگران، ۲۰۰۵).

### نتیجه گیری

افزایش کاربرد رادیو شناسه باعث صرفه جویی در زمان و هزینه، خطای کمتر، شفافیت بیشتر، کاهش نیروی کار مورد نیاز برای انجام امور دستی نظیر محاسبه و

1- Capone  
2- Lefebvre

شمارش، اسکن بارکد و قرارگیری اشیا در مکان های مناسب می شود، که این امر در نهایت منجر به افزایش بهره وری و درآمدها می گردد. چهار جزء اصلی سامانه رادیو شناسه شامل، برچسب، قرائتگر، آنتن و میان افزار می باشد. که هر کدام از این اجزاء دارای انواع گوناگونی هستند. اما نکته ای که شایان ذکر می باشد، بحث استاندارد سازی این فناوری است.

به علت مزایای فراوان فناوری رادیو شناسه در مقایسه با سایر سامانه های شناسایی خودکار، این فناوری به سرعت رشد کرده و در کسب و کارها و صنایع گوناگون مورد استفاده قرار گرفته است. موارد استفاده از فناوری رادیو شناسه بسیار زیاد می باشد. که بیشترین کاربرد آن در زمینه مدیریت زنجیره تأمین است.

استفاده از فناوری رادیو شناسه به همراه اتوماسیون فرآیند های کاری در ناجا، هزینه فعالیت های دستی را کاهش می دهد و باعث افزایش سرعت انجام فرآیندها می گردد. با حذف دخالت انسان در ورود اطلاعات، خطا را کاهش و دقت اطلاعات جمع آوری شده را افزایش می دهد. استفاده از فناوری رادیو شناسه در مدیریت زنجیره تأمین ناجا، در نهایت به افزایش امنیت اطلاعات و یکپارچگی سامانه می انجامد. همین امر باعث بوجود آمدن مزیت رقابتی شده است.

سامانه رادیو شناسه در زنجیره تأمین دارای مزایای زیادی می باشد، اما عمده ترین مزایای آن بر اساس سه خصوصیت بی سیم بودن رادیو شناسه، تأمین کد شناسایی واحد برای اشیاء و ردیابی، تحلیل می شود. از این رو مهمترین مزایای استفاده از فناوری رادیو شناسه در مدیریت زنجیره تأمین ناجا شامل موارد ذیل می باشد:

- تعیین محل دقیق استقرار کالا در هریک از انبارها و یا در محل نگهداری؛
- کاهش وقفه های زمانی در حمل و نقل و تحول به موقع سفارش؛
- حمل و نقل سریع تر و حذف حمل و نقل های نادرست؛
- کوتاه تر شدن زنجیره سفارش؛

- کاهش هزینه‌های تولید؛
- ارزیابی دقیق مراحل اجرا و تولید؛
- افزایش بهره‌وری تولید؛
- خدمات‌دهی مناسب‌تر به استفاده‌کنندگان، ...

فرآیند ردیابی اموال در زنجیره تأمین ناجا، می‌تواند بیشترین سود را در زنجیره ارزش سازمان ایجاد کند، اما لازمه آن وجود زیر ساخت استاندارد شده رادیو شناسه از لحاظ سخت افزار و نرم افزار می باشد.

طبق تحقیقات انجام شده، بکارگیری فناوری رادیو شناسه در زنجیره تأمین از نقطه نظر فنی و تجاری امکان‌پذیر بوده و مزایای زیادی را در تجارت الکترونیک به‌همراه دارد. می‌توان به مواردی از جمله افزایش بهره‌وری تولید، صرفه‌جویی در زمان و هزینه، کاهش قیمت‌ها، کوتاه‌تر شدن چرخه سفارش و تحویل، سرعت بیشتر در تسویه صورت حساب، حمل و نقل سریع‌تر و راحت‌تر، حذف خطاهای انسانی، حذف حمل و نقل نادرست، کاهش وقفه‌های زمانی در حمل و نقل، تحویل به موقع سفارش، امکان خطایابی سریع، کاهش وقفه‌ها، ارزیابی دقیق مراحل اجرا و تولید، کاهش هزینه‌های مربوط به کارگران از طریق کاهش نیروی کارگر در ردیابی و مدیریت انبار، سرویس‌دهی مناسب‌تر به مشتری، رهگیری محصول تا تحویل به مشتری، نگهداری و خدمات پس از فروش کالا، بهبود سامانه کنترل موجودی و بهبود چرخه پرداخت اشاره نمود.

بهرحال با توجه به اینکه توسط فناوری رادیو شناسه می‌توان هر شیء یا کالا را در دنیای واقعی در زنجیره تأمین پیگیری نمود می‌توان اذعان داشت که این فناوری به عنوان «انقلاب آتی در زنجیره تأمین» محسوب می‌شود (یگال بندویید<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷).

## منابع و مأخذ

## منابع فارسی

۱- صفری، ح. و سنگر، ا. ب. (۱۳۸۷)، رادیو شناسه توانمند ساز هوش تجاری.

## منابع انگلیسی

- 1-AYOADE, J. (2007) Privacy and RFID Systems:Roadmap to solving security and privacy concerns in RFID systems. computer law & security report, 23, 555-561.
- 2- BAARS, H., KEMPER, H.-G., LASI, H. & SIEGEL, M. (2008) Combining RFID Technology and Business Intelligence for Supply Chain Optimization – Scenarios for Retail Logistics. Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences.
- 3- BANKS, J., PACHANO, M., THOMPSON, L. & HANNY, D. (2007) RFID Applied, John Wiley & Sons.,
- 4- BHATT, H. & GLOVER, B. (2006) RFID Essentials. O'Reilly.
- 5- Capone, G., Costlow, D., Grenoble, W.L., Novack, R. A.The RFID - enabled warehouse. Center for Supply-Chain Research, Penn State University, 2004.
- 6- DAVIS, J. (2006) GPS Systems.
- FINKENZELLER, K. (2003) RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification, John Wiley & Sons Ltd.
- 7- GAO, X., XIANG, Z., WANG, H., SHEN, J., HUANG, J. & SONG, S. (2004) An approach to security and privacy of RFID system for supply chain. IEEE International Conference on E-Commerce Technology for Dynamic E-Business. Beijing IEEE Computer Society.
- 8- Glassberg, A., Hanson, D. and Jennings, B. Supply Chain Excellence in the Utility Industry, (2003),Accenture.com
- 9- HOSSAIN, M. M. & PRYBUTOK, V. R. (2008) Consumer Acceptance of RFID Technology:An Exploratory Study. IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT, 55, 316.
- 10- HTTP://THEORY.LCS.MIT.EDU (2007) weis-masters.
- 11-HTTP://WWW.EPCGLOBALINC.ORG,STANDARDS,TECHNOLOGY (2005) Specification for RFID air interface.
- 12-HTTP://WWW.PRINTRONIX.COM (2007) RFID -laran-white-paper-english.
- 13- http://www. RFID journal.com/article/articleview/56/1/38/

- 14-Hanson, D., Knapp, T. and Olson, E. Enabling high performance in utilities through SCM, (2005),Accenture.com
- 15- HUGOS, M. (2003) ESSENTIALS of Supply Chain Management.
- 16-Kärkkäinen, M. Increasing Efficiency in the Supply Chain for Short Shelf Life Goods using RFID Tagging. International Journal of Retail & Distribution Management, 31, 10 (2003), 529-536.
- 17-Lefebvre, L.A., Lefebvre, E., Bendavid, Y., Fosso Wamba, S., Boeck, H. The potential of RFID in warehousing activities in a retail industry supply chain. Journal of Chain and Network Science 5, 2 (2005), 101-111.
- 18- LEEA, L. S., FIEDLERA, K. D. & SMITHB, J. S. (2008) Radio frequency identification (RFID) implementation in the service sector: A customer-facing diffusion model. International journal of production economics, 587-600.
- 19- LI, S., VISICH, J. K., KHUMAWALA, B. M. & ZHANG, C. (2006) Radio frequency identification technology: applications, technical challenges and strategies. Sensor Review, 26, 193-202.
- 20- MONDRAGON, A. E. C., LYONS, A. C., MICHAELIDES, Z. & KEHOE, D. F. (2006) Automotive supply chain models and technologies: a review of some latest developments. Journal of Enterprise Information Management, 19, 551-562.
- 21- NGAI, E. W. T., MOON, K. K. L., RIGGINS, F. J. & YI, C. Y. (2008) RFID research: An academic literature review (1995–2005) and future research directions. International Journal of Production Economics, 112, 510-520.
- 22- Ringbeck, J. and Stroh S. Thinking Outside the Closed Loop. Strategy+business Magazine, 2004.
- 23-RIGGINS, F. (2008) RFID: Technology, applications, and impact on business operations. Int. J. Production Economics, 112, 507-509.
- 24-ROBERTS, C. M. (2006) Radio frequency identification (RFID). computers & security, 25, 18-26.
- 25-SAYGIN, C. (2007) Adaptive inventory management using RFID data. Int J Adv Manuf Technol, 32, 1045–1051.
- 26-SHEPARD, S. (2004) RFID:Radio Frequency Identification, McGraw-Hill Professional
- 27- Strategy Business, " RFID: Thinking Outside the Closed Loop", October 2004, retrieved from <http://www.strategy-business.com/enewsarticle/enews102804?tid=230&pg=all>
- 28-SWEENEY, P. J. (2005) RFID For Dummies, Wiley Publishing, Inc.

- 29-TAJIMA, M. (2007) Strategic value of RFID in supply chain management. Journal of Purchasing & Supply Management, 13, 261-273.
- 30-WEINSTEIN, R. (2005) RFID: A Technical Overview and Its Application to the Enterprise. IEEE COMPUTER SOCIETY.
- 31- WEN, W. (2008) A dynamic and automatic traffic light control expert system for solving the road congestion problem. Expert Systems with Applications, 34, 2370-2381.
- 32-Ygal Bendavid ePoly Research Center, Proof of concept of an RFID-enabled supply chain in a B2B e-commerce environment, 2007
- 33-Ygal Bendavid, Elisabeth Lefebvre, Louis A. Lefebvre, Samuel Fosso Wamba , B-to-B e-Commerce: Assessing the Impacts of RFID Technology in a Five Layer Supply Chain,2007
- 34-XIAO, BOULET, Q., GIBBONS, C. & THOMAS (2007) RFID Security Issues in Military Supply Chains. Second International Conference on Availability, Reliability and Security. Vienna IEEE Computer Society.