

سلام ارضی

1. AKM



دانشکده آموزش‌های الکترونیکی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی فناوری اطلاعات (تجارت الکترونیک)

## نقش فناوری RFID در مدیریت زنجیره تامین

توسط:

محمد سعید برزگر صدیق

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر تارخ

۱۳۸۷ / ۹ / ۲۳

مهر ۸۷

۱۰۸۲۷۸

بناام خدا

## نقش فناوری RFID در مدیریت زنجیره تامین

به وسیلهی :

محمد سعید برزگر صدیق

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه بعنوان بخشی از فعالیتهای تحصیلی لازم برای  
اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشتهی:

مهندسی فناوری اطلاعات (تجارت الکترونیک)

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر محمد جعفر تارخ، دانشیار گروه فناوری اطلاعات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی (رئیس کمیته) .....  
دکتر زرین تاج برنائی، استادیار سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، .....  
دکتر منیژه کشتگری، استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاه صنعتی شیراز، .....

مهر ۱۳۸۷

تقدیم به مادر عزیزم

تقدیم به پدر بزرگوارم

## سپاسگزاری:

در آغاز لازم می دانم که از زحمات بی دریغ، تلاش‌های بی‌وقفه و راهنمایی‌های ارزشمند استاد گرامی جناب آقای دکتر تارخ در راستای انجام این پروژه در طول یک سال گذشته تشکر و قدردانی نماید.

هم چنین از زحمات استاد محترم سرکار خانم دکتر برنائی که با راهنمایی‌های خود مرا در هر چه بهتر انجام دادن این پایان نامه یاری نمودند، کمال سپاسگزاری را دارم.

از استاد بزرگوار جناب آقای خانم دکتر کشتگری نیز که زحمت مشاوره این پایان نامه را بر عهده گرفتند، سپاسگزارم.

و در آخر از کمک‌های بی دریغ دانشجویان ارجمند دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی و به خصوص دوست ارجمند جناب آقای مهندس دبیری که با راهنمایی‌های خود راهگشای اینجانب بوده اند کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

## چکیده

### نقش فناوری RFID در مدیریت زنجیره تامین

به وسیله‌ی :

محمد سعید برزگر صدیق

در سالهای اخیر سیستم RFID با پیشرفت های گوناگون در توانمندیهای فناوری اطلاعات، چهره صنعت را نسبت به دهه گذشته به سرعت متحول ساخته است. اتخاذ و اجرای فناوری اطلاعات یکی از روش هایی است که شخصیت رقابتی متمایزی به شرکت ها و زنجیره تامین اعمال می نماید. پذیرش فناوری اطلاعات و اجرای کارآمد آن می تواند همکاری بین اعضا زنجیره تامین را از طریق انتقال و توزیع سریع اطلاعات دقیق و بکارگیری سیستم های اطلاعاتی بهبود بخشد و باعث افزایش کارایی زنجیره تامین گردد. RFID مورد توجه شدید فناوری های پیشرفته با نگرش بالای حفاظتی و همچنین سیستم های انتقال اتوماتیک کارخانجات تولیدی با تاکید بر کنترل بر روی هزینه های آنها قرار گرفته است. سیستم شناسایی RFID جایگزین بسیار قابل اعتماد و کار آمد برای سیستم های بارکد که امروزه استفاده آن فراگیر است می باشد. این محصول برای سازمانهایی که قصد دارند از تکنولوژی جدید RFID در زنجیره تامین بهره ببرند، کاهش هزینه ها در تبادل داده های ارزشمند زنجیره را به ارمغان می آورد. همچنین به تولیدکنندگان اجازه می دهد که همه اطلاعات خرده فروشان را در دسترس داشته باشند. شرکای تجاری و گروههای صنعتی که سیستم RFID را انتخاب کرده اند، می توانند با استفاده از استاندارد جدید، اثربخشی تجارت و مزیت رقابتی خود را ارتقا دهند.

هدف اصلی در این تحقیق، بررسی اثرات و کاربردهای تکنولوژی RFID در مدیریت زنجیره تامین و نیز ارائه عوامل موثر در پذیرش فناوری اطلاعات می باشد. به علاوه برای درک بهتر موضوع، نگاهی نیز به اهمیت و نقش اطلاعات در زنجیره تامین و ویژگی های زنجیره تامین با رویکرد جریان اطلاعات انداخته شده است. مطالعات انجام شده بیانگر تاثیر تکنولوژی RFID بر بهبود پاسخگویی، توزیع و انتقال اطلاعات، کارایی زنجیره و ارتقاء همکاری در دو بعد داخلی و خارجی، کاهش اثر شلاقی و توسعه کانالهای فروش می باشد. همچنین کاربردهای RFID در مدیریت زنجیره تامین با دو رویکرد تکنولوژی و سیستم های اطلاعاتی بسیار حائز اهمیت است. در این بحث مدلهای پیشنهادی ارائه شده و با استفاده از نرم افزار ARENA شبیه سازی و این مدل ها اثبات شده اند تا کارایی آن نسبت به روش های قدیمی تر مورد مقایسه قرار گیرد. نتایج محاسباتی بیانگر عملکرد بهتر تکنولوژی RFID در تمامی مدلهای نمونه است.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول - مقدمه، تعریف مساله و اهمیت موضوع
۲	مقدمه
۴	۱-۱. چهارچوب نظری
۵	۲-۱. اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق
۶	۳-۱. روش پژوهش
۷	فصل دوم - مروری بر تحقیقات انجام شده و ادبیات موضوع
۸	بخش ۱: مروری بر منابع علمی، تحقیقات و مطالعات انجام شده
۱۸	بخش ۲: مدیریت زنجیره تامین
۱۹	۱-۲. زنجیره تامین
۱۹	۲-۲. مدیریت زنجیره تامین
۲۰	۳-۲. فرآیندهای اصلی مدیریت زنجیره تامین
۲۲	۴-۲. مشکلات زنجیره تامین
۲۴	۵-۲. راه حل های مشکلات زنجیره تامین
۲۷	بخش ۳: فناوری RFID
۲۷	۶-۲. آشنایی با سیستم RFID
۲۸	۷-۲. اجزای اصلی سیستم RFID
۳۵	۸-۲. کدهای الکترونیکی محصولات
۳۶	۹-۲. فرکانس های عملیاتی
۳۷	بخش ۴: فناوری RFID در مدیریت زنجیره تامین
۳۸	۱۰-۲. اهمیت فناوری RFID
۳۸	۱۱-۲. کاربرد RFID در یکپارچگی مدیریت زنجیره تامین
۴۴	۱۲-۲. بدست آوردن ROI در یک پروژه RFID
۴۸	۱۳-۲. مشکلات پیاده سازی RFID در زنجیره تامین

۵۱	فصل سوم - مدل پیشنهادی
۵۲	مقدمه مدل پیشنهادی
۵۲	۱-۳. تعریف مساله
۵۳	۲-۳. مدل فعلی زنجیره تامین کارخانه
۵۴	۳-۳. نحوه ارائه مدل پیشنهادی
۵۵	۴-۳. مدل پیشنهادی
۵۸	۵-۳. مفروضات مدل
۶۰	۶-۳. شرح اجرای مدل پیشنهادی
۶۲	۷-۳. سخت افزارهای مدل پیشنهادی
۶۳	۸-۳. نرم افزارهای مدل پیشنهادی
۶۸	۹-۳. به دست آوردن بازگشت سرمایه
۷۱	۱۰-۳. شبیه سازی مدل ها
۱۰۴	فصل چهارم - نتیجه گیری
۱۰۵	جمع بندی
۱۰۶	۱-۴. نتیجه گیری
۱۰۷	۲-۴. بحث نهایی
۱۰۸	۳-۴. پیشنهادات برای تحقیقات آتی
۱۱۰	فهرست منابع



## فهرست جداول

صفحه	عنوان و شماره جدول
۳۱	جدول (۱-۲): مقایسه‌ی تگ‌های فعال و غیرفعال
۳۲	جدول (۲-۲): مقایسه تگ‌ها از نظر اندازه، دامنه
۳۹	جدول (۳-۲): منفعت‌ها و هزینه‌های استقرار اولیه سیستم RFID در یک زنجیره تامین
۵۰	جدول (۴-۲): چالش‌ها پیش روی توسعه RFID و راهکارهای مقابله با آن
۶۹	جدول (۱-۳): برآورد هزینه‌های تجهیزات مورد نیاز مدل پیشنهادی
۶۹	جدول (۲-۳): تعداد کارتن‌هایی که در یک روز توسط هر کامیون حمل می‌شود
۷۰	جدول (۳-۳): تعداد مورد نیاز هر یک از سخت‌افزارها
۷۰	جدول (۴-۳): برآورد بسته نرم‌افزاری تخمین زده شده برای مدل پیشنهادی
۷۱	جدول (۵-۳): مواد اولیه مورد نیاز برای تولید صابون و مایع ظرف‌شویی برای یک سال
۷۲	جدول (۶-۳): مواد اولیه مورد نیاز برای تولید پودر برای یک سال
۷۲	جدول (۷-۳): محصولات کارخانه در یک سال
۷۳	جدول (۸-۳): محصولات ارسالی کارخانه برای شهر تهران
۷۴	جدول (۹-۳): تعداد کارتن‌هایی که روزانه توسط کامیونها برای پخش کنندگان حمل می‌شود
۷۴	جدول (۱۰-۳): محصولات ارسالی کارخانه برای شهر تهران (بر اساس کارتن)
۷۵	جدول (۱۱-۳): تعداد خاورهای هر پخش‌کننده
۷۵	جدول (۱۲-۳): محصولات ارسالی برای خرده‌فروش‌ها در یک روز
۷۶	جدول (۱۳-۳): محصولات ارسالی برای خرده‌فروش‌ها در یک سال (کارتن)
۸۲	جدول (۱۴-۳): تعداد کارتن‌هایی که روزانه توسط هر خاور حمل می‌شود در مدل شماره ۱
۹۰	جدول (۱۵-۳): حجم تقاضا در هر یک از ماه‌های شهریور، بهمن و اسفند در مدل شماره ۴
۹۲	جدول (۱۶-۳): تعداد کارتن‌هایی که روزانه توسط هر کامیون در مدل شماره ۴ حمل می‌شود
۹۵	جدول (۱۷-۳): لیست سرویس‌دهی خاورها در مدل شماره ۵
۹۶	جدول (۱۸-۳): سخت‌افزار مخصوص مدل شماره ۵
۹۹	جدول (۱۹-۳): جدول شبیه‌سازی برای مدل شماره ۱، بدون استفاده از نرم‌افزار سفارش‌گیری
۱۰۰	جدول (۲۰-۳): جدول شبیه‌سازی برای مدل شماره ۱، بدون استفاده از نرم‌افزار سفارش‌گیری
۱۰۱	جدول (۲۱-۳): جدول شبیه‌سازی برای مدل شماره ۴، با استفاده از نرم‌افزار سفارش‌گیری
۱۰۲	جدول (۲۲-۳): مقایسه مدل فعلی، مدل پیشنهادی شماره ۱ و مدل پیشنهادی شماره ۲
۱۰۳	جدول (۲۳-۳): مقایسه مدل فعلی، مدل پیشنهادی شماره ۱ و مدل پیشنهادی شماره ۳
۱۰۳	جدول (۲۴-۳): مقایسه مدل فعلی، مدل پیشنهادی شماره ۴ و مدل پیشنهادی شماره ۵

## فهرست شکل ها، تصاویر و نمودارها

صفحه	عنوان
۲۰	شکل (۱-۲): مدل زنجیره تامین
۳۶	شکل (۲-۲): نمایی از یک زنجیره تامین و زنجیره ارزش درونی
۳۸	نمودار (۱-۲): نقطه نظرات مدیران در خصوص تأثیر RFID بر قیمت محصول و رضایت مشتری
۵۰	نمودار (۲-۲): موانع به کارگیری فناوری RFID
۵۴	شکل (۱-۳): تقسیم بندی نواحی مختلف زنجیره تامین کارخانه پاک
۵۷	شکل (۲-۳): شمای مدل پیاده سازی سیستم Cross Docking در پخش کنندگان
۵۹	شکل (۳-۳): نحوی ارتباط کارخانه و پخش کنندگان با پایگاه داده
۵۹	شکل (۴-۳): ساختار ارتباطی یک زنجیره تامین بر مبنای فناوری RFID
۶۰	شکل (۵-۳): نحوه قرائت تگ خوان ها
۶۱	شکل (۶-۳): قرائت کارتن ها توسط تگ خوان های ثابت هنگام بارگیری
۶۲	شکل (۷-۳): نحوه قرائت کارتن ها در انبارهای پخش کنندگان
۶۴	شکل (۸-۳): نحوه ارتباط تگ خوان ها از طریق شبکه اینترنت با سرور مرکزی
۷۸	شکل (۹-۳): شبیه سازی مدل فعلی زنجیره تامین کارخانه
۸۰	شکل (۱۰-۳): شبیه سازی مدل پیشنهادی شماره ۱
۹۱	شکل (۱۱-۳): شبیه سازی مدل پیشنهادی شماره ۴
۹۴	شکل (۱۲-۳): کامیون در حال حمل که به تگ خوان مجهز است در مدل شماره ۵
۹۵	شکل (۱۳-۳): بارگیری کامیون ها در کارخانه
۹۸	نمودار (۱-۳): بررسی اثر شلاقی در مدل فعلی
۹۹	نمودار (۲-۳): نمودار شبیه سازی برای مدل شماره ۱، بدون استفاده از نرم افزار سفارش گیری
۱۰۰	نمودار (۳-۳): نمودار شبیه سازی برای مدل شماره ۱، با استفاده از نرم افزار سفارش گیری
۱۰۱	نمودار (۴-۳): نمودار شبیه سازی برای مدل شماره ۴، با استفاده از نرم افزار سفارش گیری

مقدمه، تعريف مساله  
و اهميت موضوع

فصل اول:

## مقدمه

زنجیره تأمین سیستمی است که اعضاء بالا دستی شامل تأمین کننده های مواد خام و تولید کننده ها از طریق جریان مواد و اطلاعات با اعضای پایین دستی زنجیره عرضه یعنی توزیع کننده ها و عوامل خرده فروشی و در نهایت مصرف کننده نهایی ارتباط برقرار می کند. در این ساختار وظیفه مدیریت زنجیره تأمین مدیریت تمام شبکه از تأمین کننده ها گرفته تا مشتری نهایی برای دستیابی به بهترین خروجی برای کل سیستم می باشد. هدف مدیریت زنجیره عرضه برقراری ارتباط دو طرفه محصول (مواد و یا سرویس) و اطلاعات بین اعضای مختلف زنجیره تأمین بوسیله انجام فعالیتهای مدیریتی و عملیاتی است. بنابراین مدیریت زنجیره تأمین این قابلیت را داراست تا در جهت افزایش هماهنگی و یکپارچگی های داخلی و فرا سازمانی، سازمانهایی مستقل را به صورت مجموعه یکپارچه مدیریت کند. از این رو برقراری ارتباط داخل و خارج سازمان از مهمترین ضروریات آن به حساب می آید. مدیریت زنجیره تأمین در مقایسه با مدیریت سنتی که به مدیریت تک تک اعضا می پردازد بر مدیریت روابط تمرکز می کند و به دنبال راه حلهایی برای کاهش هر چه بیشتر سیکل تامین، تولید و توزیع محصول و افزایش انعطاف پذیری و مسوولیت پذیری جهت اصلاح فرایندهای موجود و تولید محصول جدید که بتواند به نیاز مشتریان که دائماً در حال تغییر است پاسخ دهد. برای این کار سازمانها باید با اتخاذ و اجرای فناوریهای زنجیره تأمین و سیستمهای اطلاعاتی سعی در کاهش سیکل زنجیره تأمین و یکپارچگی فرآیندهای خود نمایند (عباسی رائی، نخعی کمال آبادی، ۱۳۸۵). یکی از راههای این کار استفاده از فناوری شناسایی با امواج رادیویی (RFID) می باشد. در حالیکه این فناوری در چند دهه قابل دسترسی بوده اما در قرن ۲۱ یک عصر و دوره جدیدی در گسترش استفاده از RFID بوجود آمده است. به طوری که یک شرکت تولید کننده تجهیزات این فناوری به تنهایی در سال ۲۰۰۶ نزدیک ۱/۳ میلیارد بر چسب RFID فروخته است (الهیاری سوینی، ۱۳۸۶).

شناخت به کمک امواج رادیویی یا RFID به مفهوم تعیین موقعیت یک شخص یا یک شیء میباشد. شناسایی به کمک فرکانس رادیویی فناوری نو ظهوری است که در سالهای اخیر به صورت فر آینده ای در لجستیک و مدیریت زنجیره تأمین به کار گرفته شده است. این فناوری قادر است جریان کالا و اطلاعات موجود در یک زنجیره تأمین را شناسایی، دسته بندی و مدیریت نماید. به طور کلی ایجاد و توسعه یک سیستم RFID برای بسیاری از سازمانها موضوع

نسبتاً جدیدی محسوب میگردد. با این وجود سازمانهای زیادی علاقه مند به کاربردهای این فناوری بوده که این امر باعث می شود ابزار RFID نقش بسیار مهمی در پشتیبانی از لجستیک و زنجیره های تأمین به خود اختصاص دهند بطوریکه قابلیت بررسی، تحقیق، پیمایش، برنامه ریزی و مدیریت لحظه ای در سراسر زنجیره تأمین را فراهم مینمایند.

همچنین با افزایش اهمیت لجستیک در اقتصاد کشورها پرداختن به موضوعات مربوط به تطبیق پذیری فناوری RFID از طریق شرکتهای لجستیک محلی از اهمیت حیاتی برخوردار خواهد بود. اینگونه شرکت ها می بایست به صورت پیش فعالانه سطح آگاهی های خود را از خدمات، کاربردها و مزیت های راهبردی و همچنین وضعیت رقبايشان در استفاده از این فناوری مخرب افزایش دهند. هر چند اینگونه برچسب ها مدت هاست که در کاربردهای گران قیمتی نظیر سیستمهای پرداخت خودکار عوارضی و علامت های شناسایی کننده امنیتی به کار گرفته شده اند، لکن نوآوری های جدید باعث شده است تا قیمت برچسب ها کاهش یافته و کارایی آنها بهبود یابد. انتظار زیادی نیز می رود که تا سال ۲۰۰۹ میلادی هزینه هر برچسب به کمتر از چند سنت برسد. چشم انداز هزینه ای چنین برچسبهای ارزانی و همچنین افزایش کارایی و اثر بخشی آنها باعث امیدواری تأمین کنندگان، تولید کنندگان، توزیع کنندگان، خرده فروشان و حق مصرف کنندگان در سراسر زنجیره تأمین صنایع مختلف شده است (الهیاری سوینی، ۱۳۸۶).

در دنیای امروز تجارت که زنجیره های تأمین کالا کوچکتر و سریعتر شده اند، در بسیاری از موارد راه حل های مبتنی بر RFID پارامترهای لازم جهت افزایش بهره وری یعنی کاهش هزینه، افزایش دقت، افزایش کارایی و اثر بخشی منابع انسانی، ساده و کارآمد کردن روند تجارت و بهبود قدرت اجزای سیستم را دارا میباشد. بعنوان مثال فناوری RFID می تواند به منظور تعیین موقعیت کالاها، دارایی ها، منابع انسانی و..... مورد استفاده قرار گیرد. در نهایت نیز برچسب ها و قرائت گر ها می توانند جایگزین بارکدها و بازرسان گردند. فناوری RFID دارای برتری هایی است که سایر فناوری های شناسایی موجود مانند بار کد فاقد آن هستند.

در این تحقیق سعی شده است، با در نظر گرفتن مفاهیم اطلاعات و یکپارچه سازی زنجیره تامین، مدل شبیه سازی ارائه گردد. هدف از ارائه این مدل بهبود کنترل موجودی در زنجیره تامین و افزایش سود سیستم است. این بحث را با بیان سوال تحقیق به پایان می رسانیم.

**سوال تحقیق:** آیا استفاده از فناوری RFID کارایی مدیریت زنجیره تامین را بهبود می

بخشد؟

با توجه به مطالب گفته شده در همین قسمت فرضیه تحقیق را ارائه می دهیم:

**فرضیه تحقیق:** استفاده از فناوری RFID در زنجیره تامین باعث افزایش کارایی مدیریت

زنجیره تامین می شود.

## ۱-۱. چهارچوب نظری

شناسایی خودکار و جمع‌آوری اطلاعات یکی از سیستم‌های بسیار پرطرفدار حال حاضر در زمینه بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در زنجیره تامین است. جمع‌آوری اطلاعات و استراتژی یکپارچه‌سازی یک فاکتور حیاتی برای مدیریت منابع موسسه به اندازه سیستم‌های مدیریت انبارداری مهم است. اجرای این امر یک نوآوری برای پیشرفت شرکت‌ها و بازاریابی کالاهایشان به عنوان یک عنصر کلیدی رقابت سودمند در شرکت‌های کوچک و بزرگ است. بنابراین از AIDC می‌توانیم به عنوان یک تکنیک برای ایجاد افزایش سوددهی استفاده کنیم. سیستم‌های شناسایی خودکار و جمع‌آوری اطلاعات، به سیستم‌هایی می‌گویند که نقش نیروی انسانی در آن کمتر شده، از کامپیوتر و ابزارهایی برای شناسایی اطلاعات مربوط به ارقام و جمع‌آوری این اطلاعات استفاده می‌کنند. مدیریت، احتیاج به نظارت در زمینه‌هایی را دارد که همگی آنها به کیفیت و کمیت داده‌های جمع‌آوری شده بستگی دارند، همچون هزینه، زمانبندی، مکان انبارهای عمده و کارخانجات، سطح موجودی، قیمت‌گذاری، ارسال و فاکتورهای متعدد دیگر. اطلاعات تاریخ گذشته در واقع به یک هفته الی یک سال قبل مربوط می‌شوند که عموماً توسط یک اپراتور به صورت دستی وارد سیستم شده‌اند و معمولاً اطلاعات در بعد از مرحله شکل‌گیری به ساختمان داده‌ها و بانک اطلاعاتی ارسال شده و گزارشات نیز در فواصل زمانی تعیین شده‌ای ارسال می‌شوند. سرانجام پس از طی مراحل زیادی، تصمیم‌گیری در مورد محصولات و فرایندها انجام می‌گیرد و در صورت نیاز، تصحیح صورت گرفته و فعالیت‌ها به مرحله اجرا می‌رسند. اما متأسفانه در این زمان اطلاعات مربوطه از اعتبار خود خارج شده‌اند. مطمئناً زمان تاثیر عمده‌ای بر کیفیت اطلاعات که به دست مدیریت می‌رسد، می‌گذارد. تصمیم‌گیری درست برای مدیران احتیاج به اطمینان از کیفیت اطلاعات رسیده به دست او را دارد، پس همانطور که روشن است برای دستیابی به این سطح اطمینان از اطلاعات، داده‌ها باید دقیق، منطبق با زمان و قابل اطمینان باشند. مدیریت به اطلاعات کنترل کیفیت، هزینه، برنامه‌ریزی، موقعیت انبارها و سطح موجودی احتیاج دارد که تقریباً وابسته به حجم و کیفیت اطلاعات و جمع‌آوری آنها است. لذا برای حذف نیروی انسانی در خواندن اطلاعات باید از بعضی سیستم‌های شناسایی خودکار و جمع‌آوری اطلاعات استفاده کنیم تا در نتیجه دقت و سرعت داده‌ها را افزایش دهیم (اکبری جوکار و همکاران، ۱۳۸۶).

## ۱-۲. اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق

امروزه در سطوح بالای مدیریتی بدست آوردن اطلاعات دقیق و به موقع نقش بسزایی در رقابتی تر نمودن شرکت ها بازی می کند. مدیران امروز به دلیل پیچیده بودن بازار های هدف، در همه سطوح احتیاج به اطلاعات دقیق و سریع را احساس می کنند.

فناوری RFID از جدید ترین جلوه های فناوری اطلاعات و ارتباطات است که انقلابی در این عرصه به پا کرده، چهره مکانهای بسیاری را تغییر داده و خواهد داد.

به گونه ای که در مدت زمان کوتاهی کاربرد و نفوذی چشم گیر در صنایع داشته است و شرکت های بزرگ جهان به منظور حفظ برتری خویش و ارتقای بهره وری به استفاده از آن همت گمارده اند.

در حال حاضر در بسیاری از صنایع از فناوری RFID در کاربردهای مختلفی بهره می برد. در اغلب موارد، حلقه های مختلف زنجیره تامین مانند تولید کننده، توزیع کننده، فروشنده و اجزای دیگر، از موجودی انبارهای خود اطلاع دقیقی ندارند؛ حال آنکه در اختیار داشتن این اطلاعات می تواند منجر به صرفه جویی زیاد و بهره وری بالاتر شود. راه حل های فعلی برای این مساله، مبتنی بر ورود دستی داده ها یا استفاده از بارکدها می باشد. راه حل های پیشرفته تر مانند اسکن کردن خودکار بارکدها یا استفاده از سیستم های ماشین بینایی، اغلب گران، پیچیده و شامل وضع محدودیت هایی متعدد بر روی اشیاء و محیط آنها می باشد. ورود دستی اطلاعات نیز زمانبر، نادقیق و هزینه بر است. سیستم های RFID یک راه حل بالقوه هستند. بر چسب های RFID اکثرا قابلیت بارها نوشتن اطلاعات را دارند. همچنین عدم نیاز به دید خط مستقیم، مزیت بسیار بزرگی برای RFID است که می تواند بدون دخالت اپراتور، تعداد زیادی برچسب را به صورت خودکار شناسایی کند (ابراهیمیان، عادل برخوردار، احمدی، ۱۳۸۵).

RFID بعنوان یک تکنولوژی رو به رشد، با توجه به مزایای قابل توجه آن، بسرعت در حال پیدا کردن جایگاه خود در سازمانهای مختلف کشورمان می باشد. این فناوری می تواند بعنوان ابزاری موثر در ردیابی اقلام و محصولات در زنجیره تامین قطعات، نقش مهمی در پیاده سازی استراتژیهای سازمانها داشته باشد. اما با توجه به هزینه های پیاده سازی و بکارگیری ملزومات مربوطه، فرآیند تجزیه و تحلیل، انتخاب و پیاده سازی سیستمهای مبتنی بر این تکنولوژی، فرآیندی دقیق و حائز اهمیت می باشد که می بایست در آن با سنجش دقیق جوانب امر، بهترین آلترناتیوها انتخاب شده و با انتخاب و طراحی مناسب اجزای مربوطه با توجه به فرآیندهای کاری جاری، سازمان را در جهت دستیابی به بالاترین سطح کارایی و اثربخشی در بکارگیری این فناوری هدایت نمود (کراری، روهینا، نجاری، افضل، ۱۳۸۶).

### ۱-۳. روش پژوهش

در این تحقیق سعی بر این شده که دریچه تازه نسبت به موضوع گشوده گردد. ابتدا به بررسی مدیریت زنجیره تامین و مشکلات و راه‌حلهای آن، اطلاعات و منابع موجود در حوزه اشتراک‌گذاری اطلاعات و یکپارچه‌سازی زنجیره تامین مورد بررسی قرار گرفته است. سپس به بررسی فناوری اطلاعات و اثرات آن بر زنجیره تامین از دیدگاههای مختلف و نیز کاربردهای متنوع فناوری اطلاعات در زنجیره تامین ارائه می‌گردد. در بخش بعدی به تکنولوژی شناسایی توسط امواج رادیویی بعنوان یکی از تکنولوژی‌های نسبتاً جدید و معرفی اجزاء و گستره کاربردهای بسیار وسیع فناوری RFID و کاربردهای آن مطالعه و آرایه شده است. و در گام بعدی به بررسی اثرات شناسایی توسط امواج رادیویی بر مدیریت زنجیره تامین و چگونگی یکپارچه‌سازی و رفع مشکلات زنجیره تامین بر اساس فناوری RFID و امنیت مورد بحث واقع شده.

البته با توجه به اینکه در حال حاضر هزینه‌های استقرار RFID بالاست، جهت انتخاب این روش می‌بایست امکان‌سنجی اقتصادی، فنی و مالی طرح را مد نظر قرار داد و پس از داشتن توجیهات لازم فرآیند سرمایه‌گذاری صورت گیرد. در حوزه کاری مورد بحث به نظر می‌رسد فناوری RFID با استقبال و کاربرد روز افزونی در مدیریت زنجیره تامین گروه‌های مختلف زیرساخت، صنایع و خدمات در لایه‌های مختلف سطوح تصمیم‌گیری ساختاری، سیستمی و عملیاتی مواجه شده و خواهد شد. این راه‌حل در حالی که مکمل مقوله مدیریت زنجیره تامین است، کمک می‌کند در هر زمان و در هر کجا با هر چیزی ارتباط برقرار نموده و به اطلاعات محیطی و وضعیت آن دست یافت.

همانگونه که در بخش کاربری‌های محصول عنوان شد، پیش‌بینی تقاضا برای این محصول در حوزه‌های معرفی شده بسیار بالا می‌باشد. با توجه به موارد متعدد معرفی شده بازار بالقوه طرح بسیار جذاب می‌باشد.

در نهایت مدل آرایه شده و شبیه‌سازی بر اساس آن با استفاده از نرم افزار ARENA می‌باشد که می‌تواند بستر اطلاعاتی مناسبی جهت ذخیره داده‌های کالا و شناسایی آن در هر مرحله از زنجیره تامین فراهم نماید.



مروری بر تحقیقات انجام شده  
و ادبیات موضوع

فصل دوم:

## بخش ۱: مروری بر منابع علمی، تحقیقات و مطالعات انجام شده

بر اساس (Simchi-Levi et al., 2003) اهداف فناوری اطلاعات در زنجیره تامین عبارتند از فراهم آوری موجودیت و وضوح اطلاعات، قدرت تصمیم گیری بر اساس اطلاعات کلی زنجیره و فراهم آوردن همکاری بین شرکای زنجیره تامین.

(Levary, 2000) اعلام نمود که پذیرش فناوری اطلاعات در زنجیره تامین باعث کاهش cycle time، اثر شلاقی و نیز بهبود کانال های توزیع می گردد.

(Kolluru & Meredith, 2001) در مورد یکی از مهمترین مسائل در مدیریت زنجیره تامین یکپارچه یعنی امنیت و دسترسی به اطلاعات مشترک و روشهای اعمال آن مطالب مفیدی ارائه داده است و همچنین به بررسی و ارائه معماری مناسب برای امنیت اطلاعات در زنجیره پرداخته است. به دنبال توسعه تکنیکی در ارتباطات رادیویی و سیستم های رادار در خلال جنگ جهانی دوم، مفهوم "شناسائی از طریق امواج رادیویی"<sup>۱</sup> برای اولین بار در اواخر دهه ۱۹۴۰ مطرح گردید و دهه های بعد به توسعه تکنیکی آن گذشت. در دهه ۱۹۷۰ اولین کاربردهای تجاری RFID مطرح گردید و در دهه ۱۹۸۰ این کاربردها گسترش یافت. فناوری RFID یکی از انواع فناوری های شناسائی خودکار<sup>۲</sup> است که برای شناسائی افراد و اشیاء از امواج رادیویی استفاده می کند (Hodges, McFarlane, 2005).

در سالهای اخیر استفاده از این فناوری RFID در مدیریت زنجیره تامین و مدیریت موجودی گسترش یافته است. به کار گیری فناوری RFID تاثیرات زیادی بر زیر سیستم های زنجیره تامین و سازمان از جمله مدیریت موجودی ها دارد. در اینجا به تعدادی از مهمترین کارهای صورت گرفته در این زمینه اشاره می شود (رضائی، ۱۳۸۶).

فناوری RFID با توجه به بهبود سرعت، دقت، کارایی و امنیت انتقال داده ها نقش وسیعی در مدیریت زنجیره تامین پیدا کرده است (Jones et al., 2004). با استفاده از توانمندی RFID می توان هزینه موجودی، حمل و نقل و توزیع را کاهش داد و از طریق کاهش درخواستهایی که با کمبود مواجه می شوند فروش را افزایش داد. (Kakkainen, 2003). از طرفی با ایجاد یک سیستم موجودی کارا و کاهش موجودی ذخیره اطمینان می توان جریان نقدینگی را بهبود بخشید. فناوری RFID می تواند برای ردیابی کتابهای کتابخانه ها و یا

<sup>۱</sup> -Radio Frequency Identification (RFID) technology

<sup>۲</sup> - Auto-Identification (ID) technologies

ردیابی سایر مستندات و نیز دارو ها (Collins, 2004) و ردیابی و مدیریت تجهیزات بیمارستانی (McGee, 2004) مورد استفاده قرار گیرد. در واقع به خاطر این گونه مزایا فروشگاه های زنجیره ای مانند Wal-Mart و سازمان دفاع امریکا از مهمترین حامیان اجرای RFID بوده اند. از ژوئن ۲۰۰۳ تا ژانویه ۲۰۰۵، ۱۰۰ شرکت تامین کننده برتر Wal-Mart فرصت داشته اند که جعبه ها و پالت های ارسالی خود به مراکز توزیع Wal-Mart را به برچسب های RFID مجهز کنند. این تعداد تا ژانویه ۲۰۰۶ باید به ۳۰۰ شرکت می رسیده و سایر تامین کنندگان تا پایان سال ۲۰۰۶ فرصت دارند تا این کار را انجام دهند. (O'Connor, 2005) از دیگر سازمان های خرده فروشی حامی اجرای RFID می توان به موارد Woolworth's, Prada, Benetton, Marks & Spence اشاره کرد (Wilding and Delgado, 2004).

سازمان دفاع امریکا از ۴۳۰۰۰ تامین کننده خود خواست تا از برچسب های RFID بر روی جعبه ها و پالت ها و حتی هر محصول ارسالی به این سازمان تا اول ژانویه ۲۰۰۵ استفاده کنند (Collins, 2004).

Chappell, 2003) به بررسی تاثیر به کارگیری فناوری RFID بر کلیه عملیات انبار از جمله دریافت، بازرسی سفارشات دریافتی، مرجوع کردن کالاها و وارانتهی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که به کارگیری فناوری مذکور موجب افزایش فروش، کاهش سرمایه گذاری در موجودیها، تسهیل کارا و اثربخش فرایند مرجوع کردن کالاها، کاهش موجودی ها، کاهش زمان انتظار مشتری، کاهش نیازمندی های دریافت و ذخیره سازی می گردد.

Tellkamp, 2003) دریافتند که به کارگیری فناوری مذکور موجب افزایش کیفیت، به موقع در دسترس بودن و کامل بودن داده ها در یک زنجیره تامین و همچنین در دسترس بودن بهتر کالاها می گردد. (Morán, 2003) و (Alexander, 2002) به بررسی تاثیر فناوری RFID بر افزایش آگاهی بر میزان کالاهای موجود در قفسه ها و انبارهای یک خرده فروش بزرگ در انگلستان پرداختند. (Fleisch, Tellkamp, 2003) به تاثیر به کار گیری فناوری RFID بر افزایش دقت در شمارس اقلام موجودی پرداختند.

(Alexander, 2002) به نقش فناوری مذکور بر کاهش اقلام منسوخ شده پرداختند. بر اساس مرور صورت گرفته در ادبیات موضوع، به نظر می رسد علی رغم کارهای وسیعی که در زمینه نقش به کار گیری فناوری RFID در زمینه زنجیره مدیریت تامین و مدیریت موجودی ها صورت گرفته است؛ مدل های کمی در این زمینه ارائه نشده است.

مطابق آماری که یکی از شرکت های مرتبط با این سیستم ارائه نموده در ارتباط با سیستم RFID در زمینه کاربرد و فناوری در سال ۲۰۰۱ مبلغ ۱/۶ میلیارد دلار هزینه شده و به ترتیب برای سال های بعد با رشدی برابر ۳۳٪ نهایتاً برآورد نموده است که در سال ۲۰۰۶ مبلغ ۳/۶ میلیارد دلار هزینه شد (الهیاری سوینی، ۱۳۸۶).

کارشناسان مرکز تحقیقاتی RFID در آخرین مطالعات خود به این نتیجه رسیده‌اند که اگر فناوری شناسایی هویت بر اساس امواج رادیویی با همین روند توسعه پیدا کند، می‌تواند در آینده نزدیک ارزش بازار جهانی خود را به چندین میلیارد دلار برساند. این مطالعات که در یک دوره زمانی پنج ماهه انجام شده، پس از گفت‌وگو با مقامات ارشد کشورهای مختلف جهان اطلاعات فراوانی را در مورد اقتصاد بین‌المللی، بهداشت جهانی و... مورد بررسی قرار داده و در نهایت معلوم شده که هم‌اکنون ارزش بازار RFID در تمام کشورهای دنیا به ۹/۷ میلیارد دلار می‌رسد که احتمال می‌رود این رقم تا سال ۲۰۰۹ میلادی ۱۴/۸ میلیارد دلار شود. مرکز IDC در این تحقیقات هشت استفاده مختلف از RFID را مورد مطالعه قرار داده بود که شامل موارد زیر می‌شدند: سیستم ردیابی و پی‌گیری افراد از روی نمونه‌های باقی‌مانده از آن‌ها، اطلاعات الکترونیکی بهداشتی و درمانی مربوط به هر یک از بیماران، سیستم‌های علمی و تحقیقاتی پیشرفته مبتنی بر امواج رادیویی، سیستم مدیریت و پی‌گیری نمونه‌های زیست‌محیطی، سیستم الکترونیکی بررسی چرخه حیاتی، سیستم الکترونیکی دریافت مطالبات مردم در زمینه‌های مختلف پزشکی، سیستم مدیریت اموال و دارایی‌ها و سیستم مدیریت کارمندان و مشارکت بیشتر با آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های شغلی. در این میان با توجه به فعالیت‌های ارزنده‌ای که انجمن ملی علوم آمریکا طی سال‌های اخیر در زمینه RFID انجام داده، دولت این کشور ۱/۱ میلیون دلار به آن‌ها هدیه داده است. این امر که می‌تواند به‌عنوان مشوقی تاثیرگذار محسوب شود، دیگر مراکز علمی و تحقیقاتی را وادار به آغاز فعالیت‌هایی در این عرصه می‌کند. گردانندگان انجمن ملی علوم آمریکا در نظر دارند این پول را صرف خرید تجهیزات جدید و به‌کارگیری کارشناسان متبحر کنند تا بتوانند دامنه تحقیقات خود در بخش RFID توسعه بیشتری بخشند (لطفی، ۱۳۸۵).

(Jones et al, 2004) به بررسی فرصتها و چالشهای پیش روی اجرای فناوری RFID برای صنعت خرده‌فروشی در انگلستان پرداخته است. (Smaros and Holmstrom, 2000) به بررسی استفاده از RFID برای جمع‌آوری اطلاعات مشتری و ارائه مدل جدیدی برای خواروبار فروشی الکترونیکی و ارائه سرویس به مشتریان پرداخته است. (Brewer and Sloan, 1999) RFID را به عنوان روشی برای ردیابی هوشمند در تولید و پشتیبانی از برنامه‌های لجستیکی و اجرای این برنامه‌ها معرفی کرده است. (Jansen and Krabs, 1999) به استفاده از RFID برای کنترل کانتینرها و مدیریت آنها پرداخته است. (Kakkainen, 2003) در مورد پتانسیل RFID در افزایش کارایی زنجیره تامین شرکت خرده‌فروشی Sainsbury در انگلستان برای کالاهایی که دارای عمر مصرف کوتاهی هستند پرداخته است. (Lapide, 2004) در مطالعات خود به مزایای RFID در دقت پیش‌بینی‌ها پرداخته است.