

سنجش آمادگی سازمانی در بهره‌گیری از فناوری آر اف آی دی

حسنعلی آقاجانی*، حسین صمدی میارکلایی**، مجید ترابی***، حمزه صمدی

میارکلایی****

چکیده

یکی از ابزارهایی که امروزه بسیار در زنجیره تأمین از آن بحث و به‌عنوان توانمندساز آن یاد می‌شود، مبحث شناسایی از طریق امواج رادیویی یا RFID است. امواج رادیویی روشی برای شناسایی خودکار که متکی بر جمع‌آوری و بازیابی اطلاعات از راه دور است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی میزان آمادگی سازمان‌ها در به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین در صنعت تولید آل.سی.دی در ایران است. جامعه آماری تحقیق حاضر به‌منظور انجام مطالعات میدانی، شامل کارشناسان، مدیران صنعت آل.سی.دی که شامل شرکت‌های پارس، شهاب و صنم بوده‌اند، برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده شده و تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزارهای اس.پی.اس.اس.و لیزرل انجام شده است. نتایج آزمون انجام شده برای متغیرها نشان داد که در شرکت‌های مورد مطالعه در حوزه مسائل مدیریتی و ساختاری و نیز زیرساخت‌های فنی، آمادگی لازم برای به‌کارگیری RFID در مدیریت زنجیره تأمین وجود دارد.

کلیدواژه‌ها: سنجش آمادگی؛ مدیریت زنجیره تأمین؛ صنعت تولید آل.سی.دی ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۰۲/۱۵، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۹/۱۰

* دانشیار، دانشگاه مازندران.

** کارشناس ارشد، باشگاه پژوهشگران جوان (نویسنده مسئول).

Email: hossein_samadi_m@yahoo.com

*** کارشناس ارشد مدیریت دولتی.

**** دانشجوی دکتری، مدرس دانشگاه پیام نور، باشگاه پژوهشگران جوان.

۱. مقدمه

در دنیای رقابتی امروزی، موفقیت هریک از محصولات و رسیدن به پیش‌بینی فروش آن اهمیت زیادی دارد. در این راستا یکی از عوامل موفقیت یک محصول در بازار، داشتن یک زنجیره تأمین کارا و اثربخش است. یکی از شاخص‌های مهم موفقیت زنجیره تأمین، یکپارچگی آن است. به‌طوری‌که حرکت کالا و اطلاعات به‌طور اثربخش، منظم و مؤثر صورت گیرد. در صورتی که اطلاعات به‌کندی و با تأخیر یا مخدوش به دست اعضای زنجیره تأمین برسد ناهماهنگی، افزایش موجودی، کاهش سطح سرویس به مشتری و مشکلات دیگر آغاز می‌گردد که موجبات عدم رضایت مشتریان نهایی آن زنجیره را فراهم خواهد نمود.

مدیریت زنجیره تأمین شامل فرآیندهای برنامه‌ریزی، پیاده‌سازی و کنترل عملیات زنجیره تأمین به کاراترین صورت ممکن است، مدیریت زنجیره تأمین تمامی حیطه‌های مربوط به حرکت و ذخیره‌سازی مواد اولیه، کالای نیمه‌ساخته و محصولات نهایی را در برمی‌گیرد [۲۲]. هم‌زمان با توسعه علم و فناوری، استفاده از روش‌های مدرن در کسب سریع اطلاعات در مدیریت زنجیره تأمین نیز در چند دهه گذشته شتاب یافته که در این رابطه روش شناسایی از طریق فرکانس‌های رادیویی یکی از روش‌های تعیین‌کننده برای بهبود مزیت رقابتی شرکت‌ها به شمار می‌رود [۳۴]. بر اساس مطالعات و و RFID (۲۰۰۵)، جزو ده فن‌آوری اصلی IT در جهان محسوب گردیده است. معینی (۲۰۰۶)، از RFID به‌عنوان موفق‌ترین فن‌آوری در تاریخ زنجیره تأمین خرده‌فروشی یاد نموده است [۳۶، ۵۰، ۳]. در سال‌های اخیر با توجه به بحث به‌کارگیری RFID در کنترل حرکت کالا و هم‌چنین انبارداری، پیشنهاد به‌کارگیری این فناوری به‌عنوان توانمندساز در زنجیره تأمین ارائه شده است [۴۳]. فناوری RFID برای ردیابی محصولات، وسایل نقلیه، موجودات زنده و حتی انسان‌ها کاربرد دارد و البته کاربرد آن تنها محدود به این موارد نیست، بلکه فن‌آوری RFID پتانسیل بسیار بالایی برای گسترش و استفاده‌های نو دارد که تحقق این امر بستگی به میزان موفقیت در کاهش هزینه‌ها و حل دیگر مشکلات آن دارد.

باید اشاره کرد که دسترسی به اطلاعات به‌هنگام، اساس و پیش‌شرط پیاده‌سازی بسیاری از راه‌حل‌های نوین ارائه‌شده در حوزه بهسازی مدیریت زنجیره تأمین است. در حال حاضر فناوری RFID به‌عنوان یکی از فناوری‌های مطرح در استقرار و سامانه‌های ردیابی مطرح و به‌عنوان راه‌حلی مؤثر در زمینه تغذیه سامانه‌های اطلاعاتی مدیریت زنجیره تأمین مورد توجه عرضه‌کنندگان این‌گونه دستگاه‌ها قرار گرفته است [۲].

۲. مبانی و چارچوب نظری تحقیق

امروزه ما شاهد پیشرفت روزافزون بشر در زمینه‌های مختلف علمی هستیم؛ به طوری که هم‌اکنون ممکن است، بسیاری از دستاوردهای فعلی بشر برای بشر نسل‌های گذشته، دور از دسترس و غیرممکن به نظر می‌رسیدند. یکی از این فناوری‌های جدید، فناوری RFID یا رادیو شناسه است. فناوری RFID یا رادیو شناسه، با آن‌که فناوری جدیدی نیست، اما کاربردهای آن در صنعت و تجارت به تازگی گسترش یافت [۵]. در این میان شرکت‌های صنعتی چون تولید آل.سی.دی، به دلیل مزایایی که سیستم رادیو شناسه برای آن‌ها به همراه دارد، تمایل زیادی به استفاده از این فناوری پیدا کرده‌اند. با وجود این همچنان ارزش‌های راهبرد این فناوری به طور کامل شناخته شده نیست.

برای یک سازمان که می‌خواهد فناوری RFID را به اجرا بگذارد، کارکنان و سازمان، به عنوان یک کل، بایستی همواره آماده باشند؛ بنابراین برای پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز فناوری RFID در سازمان‌ها و شرکت‌ها، مستلزم آمادگی سازمانی است. با شناخت و پژوهش در مورد امکان‌سنجی پیاده‌سازی فناوری RFID یا رادیو شناسه؛ و اهمیت این فناوری در ایجاد مزیت رقابتی؛ سازمان‌ها و شرکت‌ها باید حرکت به سمت شناسایی و به‌کارگیری صحیح فناوری‌های نو (همچون فناوری RFID) و تأمین رضایت مشتریان که رمز بقا در این محیط سراسر تغییر و پرقابلیت است را سرلوحه کار قرار دهند.

یکی از مراحل مقدماتی استقرار فناوری RFID در مدیریت زنجیره تأمین، ارزیابی آمادگی سازمان و سنجش امکان‌پذیری برای پذیرش و بهره‌برداری مناسب از این فناوری‌ها است. طی این مراحل آمادگی سازمان‌ها از ابعاد مختلف بررسی شده و مشکلات استقرار آن شناسایی و رفع می‌شود. وجود آنچه بیان شد تاکنون پژوهشی کامل در این زمینه در داخل کشور و صنعت موردنظر صورت نگرفته و از این حیث، این پژوهش منحصر به فرد است. در واقع هدف تحقیق حاضر بررسی میزان آمادگی سازمان‌ها در به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین است، زیرا در صورت وجود چنین وضعیت و ارتباطی، هر سازمان می‌تواند با تدوین برنامه‌ای مدون و منظم، به‌طور همزمان و یکپارچه و با کاهش هزینه‌های عملیاتی و اجرایی، به توسعه و تقویت همزمان این دو مقوله مهم (فرکانس‌های رادیویی و مدیریت زنجیره تأمین) بپردازد و از مزایای آن‌ها بهره‌مند گردد.

پیشینه نظری تحقیق

مدیریت زنجیره تأمین. زنجیره تأمین عبارت است از همه فعالیت‌های مرتبط با جریان و تبدیل کالاها از مرحله مواد خام (استخراج)، به حالت نهایی (مصرف) و نیز جریان اطلاعاتی مرتبط با آن‌ها. همچنین می‌توان مدیریت زنجیره تأمین را یکپارچه‌سازی کلیه فعالیت‌های موجود در زنجیره تأمین، از

طریق بهبود روابط زنجیره برای دستیابی به موقعیت رقابتی قابل اتکا و مستدام در نظر گرفت [۲۶]. منظور از مدیریت زنجیره تأمین شبکه‌ای از سازمان‌ها است که با ارتباطی بالادستی به پایین‌دستی، در فرایندها و فعالیت‌هایی درگیرند و به‌صورت محصولات و خدمات ارائه‌شده به مشتری نهایی، تولید ارزش می‌کنند [۱۷].

به‌طور کلی اغلب شکست‌های تجارت را می‌توان به مشکلات ناشی از طراحی و مدیریت جریان‌های زنجیره تأمین نسبت داد. به اعتقاد بسیاری از صاحب‌نظران در دنیای رقابتی امروز، رقابت از سطح شرکت‌ها به رقابت میان زنجیره تأمین آن‌ها کشیده است. باید اشاره کرد که به‌طور وسیع‌تر، یک زنجیره تأمین شامل دو یا چند سازمان است که از نظر قانونی از هم جدا بوده و توسط جریان‌های مواد، اطلاعات و مالی به هم مرتبط هستند. این سازمان‌ها می‌توانند شرکت‌هایی باشند که قطعات، اجزای تشکیل‌دهنده و محصولات نهایی تولید می‌کنند و فراهم‌کنندگان خدمات پشتیبانی و خود مشتری (نهایی) را نیز در برگیرند.

مدیریت زنجیره تأمین مشتمل است بر یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره تأمین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آن‌ها از طریق بهبود در روابط زنجیره، برای دستیابی به مزیت رقابتی قابل اتکا و مستدام [۲۶]. مدیریت زنجیره تأمین بر روابط بین شرکت‌ها از چگونگی آغاز همکاری با آن‌ها، چگونگی هماهنگ‌سازی آن‌ها با یکدیگر و با شرکت اصلی تا ارتقاء آن‌ها به لحاظ کمی و کیفی توجه می‌کند. زنجیره تأمین از چند سازمان تشکیل می‌شود که رسماً از هم جدا می‌باشند ولی توسط جریان‌های مواد، مالی و اطلاعات به هم مربوط هستند. این سازمان‌ها می‌توانند بنگاه‌هایی باشند که مواد اولیه، قطعات، محصول نهایی و یا خدماتی مثل توزیع، انبارش، عمده‌فروشی و ... را تولید می‌کنند. حتی مصرف‌کننده نهایی را می‌توان جزئی از این زنجیره (به‌عنوان یکی از سازمان‌ها)، در نظر گرفت. در نهایت هدف مدیریت این است که به‌گونه‌ای جریان اطلاعات، مالی و مواد باهم هماهنگ شوند که مشتریان بتوانند خدمت خود را در بالاترین سطح اطمینان، سرعت، کیفیت و هزینه مناسب دریافت نمایند. مفهوم زنجیره تأمین از دو بعد لجستیک و زنجیره ارزش نگریسته شده است [۴۲].

در ایشینه زنجیره تأمین، اغلب تقسیم‌بندی زنجیره تأمین به‌صورت زنجیره تأمین محصول جدید و زنجیره تأمین محصول وظیفه‌ای است [۲۲، ۴۰]. زنجیره تأمین محصول جدید با سیکل‌های عمر کوتاه محصول، تقاضاهای ناپایدار، اما حاشیه سود به نسبت بالا توصیف شده است. این زنجیره تأمین باعث تشخیص موقعیت یک بازار قوی با عرضه و تقاضای منطبق و همین‌طور زنجیره‌های تأمین انعطاف‌پذیر که به‌سرعت با نوسانات بازار سازگاری می‌یابد، می‌شود. در مقابل، زنجیره‌های تأمین

محصول وظیفه‌ای با تقاضای تقریباً پایدار و سیکل‌های عمر طولانی محصول، ولی حاشیه‌های سود به نسبت کمتر مواجه است. این نوع زنجیره تأمین، گرایش به تمرکز بر کاهش هزینه جریان فیزیکی مواد و فرآیندهای ارزش‌آفرین دارند. معیارهای عملکرد در هر دو نوع زنجیره تأمین نیز متفاوت است. تحلیل زنجیره تأمین علاوه بر ثبت نوع درست زنجیره تأمین باید آن را در معیارهای عملکرد هم منعکس نماید. در هنگام تحلیل زنجیره تأمین به مکانیسم‌هایی نیاز است که به کمک آن عدم سوددهی مستقیم بعضی شرکا از موفقیت‌های زنجیره تأمین، جبران شود. در تحلیل زنجیره تأمین مدل‌سازی فرآیندها، یک سنگ بنای اولیه مهم است. در این زمینه سؤالات متعددی مطرح می‌شوند. اولاً کدام فرآیندها برای زنجیره تأمین اهمیت دارند و ثانیاً چگونه می‌توان این فرآیندها را مدل کرد [۱۶]. از مؤلفه‌های اصلی موفقیت در زنجیره تأمین چابک، به‌کارگیری فناوری اطلاعاتی است.

هنگام تحلیل زنجیره تأمین، جریان مواد و جریان‌های اطلاعاتی مربوطه باید از نقطه مبدأ مربوط به مشتری نهایی و احتمالاً همه مسیرهای بازگشت ترسیم شود. از جمله زبان‌هایی که برای ترسیم فرآیندها توسعه یافته‌اند و در زمینه مدیریت زنجیره تأمین به آن ارجاع می‌شود. نمادسازی زنجیره فرآیند^۱ است که اولین بار توسط (کان، ۱۹۹۵) توسعه یافت [۶،۹].

این نمادسازی یک ساختاردهی سلسله مراتبی فرآیندها را پشتیبانی می‌کند که پیش‌نیازی برای مدل‌سازی زنجیره‌های تأمین است، چون اغلبشان سامانه‌های بزرگ و پیچیده هستند. به‌علاوه، یک ساختار سلسله مراتبی، امکان مدل‌سازی قسمت‌های مختلف زنجیره تأمین با سطوح مختلفی از جزئیات را فراهم می‌آورد. گسترده‌ترین مدل فرآیندی که برای مدل‌سازی زنجیره تأمین است مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین^۲ است. مدل SCOR ابزار جهت‌نمایش، تحلیل و پیکره‌بندی زنجیره‌های تأمین است. این مدل توسط مجمع زنجیره تأمین^۳ در سال ۱۹۹۶ به‌عنوان یک سازمان غیرانتفاعی توسط مؤسسه تحقیقات AMR، مؤسسه مشاوره پیتینگسلو رابین تاد و مک‌گرین (PRTM) و ۶۹ شرکت ایجاد و توسعه یافت.

در ارتباط با شاخص‌های کلیدی عملکرد برای زنجیره تأمین حجم زیادی از ادبیات منتشر شده‌اند [۱۲،۳۳،۲۵،۲۷]. این شاخص‌ها در چهار طبقه، گروه‌بندی شده‌اند، این طبقات شامل عملکرد تحویل، پاسخ‌گویی زنجیره تأمین، دارایی‌ها و هزینه‌ها می‌باشند. با توجه به اینکه مشتری‌گرایی یکی از اجزای کلیدی تشکیل‌دهنده زنجیره تأمین است. عملکرد تحویل یکی از معیارهای ضروری برای عملکرد

1. Process chain notation
2. Supply Chain Operations Research
3. Supply Chain Council

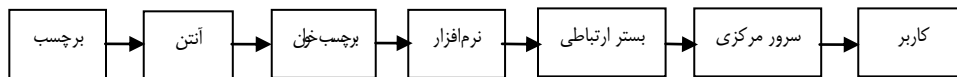
کل زنجیره تأمین است، عملکرد تحویل باید به‌وسیله مقایسه موعد تحویل واقعی با موعد تحویل توافقی دوطرفه، اندازه‌گیری شود. افزایش کیفیت عملکرد و تحویل ممکن است موقعیت رقابتی زنجیره تأمین را بهبود دهد و فروش‌های مازاد را ایجاد نماید.

امواج رادیویی (RFID). RFID به سامانه‌ای گفته می‌شود که در آن یک وسیله الکتریکی با استفاده از فرکانس‌های رادیویی یا امواج الکترومغناطیسی با شناسه‌ای که به یک کالا الصاق شده است، ارتباط برقرار می‌کند. دو بخش مهم از سیستم RFID که از آن‌ها بسیار صحبت می‌شود: شناسه یا برچسب (Tag) و دیگری داده خوان (Reader) هستند [۲]. از طرفی قانون عمومی مواد غذایی اتحادیه اروپا، قابلیت ردیابی را ابزاری جهت تضمین کیفیت و ایمنی محصولات و همچنین زیرساخت لازم جهت تولید، پردازش و تحویل آن‌ها از مبدأ تولید تا نقطه فروش شناخته و می‌افزاید: قابلیت ردیابی به‌عنوان قابلیت ردیابی و پیگیری یک محصول غذایی، خوراکی، همچنین مواد اولیه و حیواناتی که در تولید مواد اولیه نقش دارند، در کلیه مراحل تولید و توزیع تعریف می‌شود [۳]. RFID در تحقیقات اولیه روی انرژی الکترومغناطیسی توسط فارادی، ماکسول و هرتز ریشه دارد [۳۲]. سیستم RFID از سال ۱۹۸۴ برای حمایت از فعالیت‌های تدارکاتی مورد استفاده قرار گرفت [۲۹]. تجارت به دنبال راه‌هایی می‌گردد تا از فناوری برای بهبود فرآیندهای مربوط به خود در طی دهه‌های متوالی استفاده کند. برای مثال بارکد از دهه ۷۰ به شکل گسترده‌ای در سراسر دنیا مورد استفاده قرار گرفت [۲۴، ۲۹]. سامانه‌های AIDC^۱ (جمع‌آوری داده‌ها و شناسایی خودکار) نیز از سال ۱۹۳۳ مورد استفاده قرار گرفتند، یعنی زمانی که حق ثبت آن در سوئیس برای یک سیستم که از احساس گره‌های نوری برای مرتب کردن بسته‌ها استفاده می‌کرد، منتشر شد [۲۹].

AIDC به سامانه‌ای اطلاق می‌شود که شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات در مورد کالاهای در گردش (موجود) را به‌طور خودکار انجام می‌دهد. فناوری‌های کارت نوار مغناطیسی، فناوری‌های بارکد و فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی (RFID) به‌عنوان نمونه‌هایی از سیستم AIDC می‌باشند [۲۳]. انجمن شناسایی خودکار و متحرک دو هدف عمده را برای سامانه‌های AIDC مطرح کرده‌اند:

۱. کم کردن خطاها در شناسایی داده‌ها و فرآیند جمع‌آوری و ۲. سرعت بخشیدن به توان عملیاتی. در دهه ۱۹۸۰ به‌منظور بهبود عملیات ردیابی کالاها و کنترل و دسترسی به اماکن خاص در محیط صنعتی به استفاده از روش شناسایی به‌وسیله امواج با فرکانس رادیویی توجه شد که آغازی بر

توسعه فناوری RFID محسوب می‌شود در فناوری RFID امواج رادیویی اطلاعات را بین ارسال‌کننده اطلاعات RFID و دستگاه دریافت اطلاعات RFID جابه‌جا می‌کنند. این اطلاعات می‌تواند شامل هر چیزی باشند. در این فناوری فرکانس رادیویی به امواج الکترومغناطیسی اشاره دارد که دارای طول موج مناسب جهت استفاده در ارتباطات رادیویی است. این امواج با توجه به فرکانس تولید شده که برحسب واحد هرتز (HZ) سنجیده می‌شود دسته‌بندی می‌شوند.



نمودار ۱. سیستم RFID

در شکل بالا برچسب یا فرستنده اطلاعات مربوط به کالا را در خود جای داده است و آنتن سیگنال‌های رادیویی را بین برچسب خوان و برچسب را انتقال می‌دهد و برچسب خوان سیگنال‌های رادیویی را از برچسب دریافت کرده و آن را جهت پردازش در یک سامانه میزبان دیگر آماده می‌کند. علاوه بر بخش‌های فوق، RFID دارای یک نرم‌افزار خاص به منظور پردازش داده‌ها نیز هست. برچسب‌های فعال، انرژی مورد نیاز خود را از باتری همراهشان دریافت می‌کنند. درحالی‌که برچسب‌های غیرفعال به‌خودی‌خود دارای منبع انرژی نبوده و برای بکار افتادن باید از انرژی امواج الکترومغناطیسی منتشرشده از برچسب خوان استفاده کنند.

در شناسایی فرکانس رادیویی از نشان‌های کوچکی استفاده می‌شود که حاوی پردازشگر و آنتن بوده است و امکان برقراری ارتباط را با مرکز شناسایی دارند [۴۳].

کاربردها و مزایای سامانه‌های RFID. از جمله کاربردهای آن که برای RFID متصور شده‌اند،

می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. امنیت و تأثیر اصالت. ۲. ایمنی. ۳. شناسایی تجهیزات و کالاها و ردگیری آن‌ها. ۴. مدیریت فروش و زنجیره تأمین. ۵. انجام مراقبت‌هایی بهداشتی. ۶. کنترل دسترسی. ۷. شناسایی و ردیابی احشام. ۸. کارت‌های هوشمند سوخت‌گیری. ۹. موارد امنیتی (ورود و خروج کارکنان). ۱۰. فروشگاه‌ها و کتابخانه (جلوگیری از خروج کالاها برای خوانده شدن نیازی به کارگر ندارند). ۱۱. آسایش و راحتی. ۱۲. راندمان فرایند. ۱۳. شناسایی خودکار خودرو و مدیریت ناوگان خودرویی. ۱۴. کنترل ترافیک‌های شهری و جاده‌ای و ...

از مزایای سامانه‌های RFID می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱. افزایش کارایی: به خاطر این که برای خواندن برچسب‌ها به داشتن دید مستقیم برای دستگاه خواننده برچسب نیاز نیست، انبارداری می‌تواند با روش بسیار مؤثری انجام گیرد. به‌عنوان مثال پالت‌ها در انبار کالا می‌تواند خوانده شوند صورت‌برداری شوند و محل آن‌ها تعیین شود و مهم نیست که برچسب در کجای پالت قرار گرفته باشد. ۲. برگشت سرمایه: ممکن است هزینه اولیه بالا باشد، اما اگر روش مناسبی در به‌کارگیری تجهیزات مذکور برای پیشرفت اتخاذ شود، هزینه کلی مالکیت بعد از سال‌ها پایین می‌آید و بازگشت سرمایه را فراهم می‌کند. ۳. عدم نیاز به دیدمستقیم برای ابزار: برچسب‌های RFID هر وقت که امواج رادیویی خواننده برای برچسب به‌اندازه کافی قوی باشد قابل خواندن است. ۴. کاهش تأثیر آسیب‌ها و صدمات: بارکدها می‌توانند به روش‌های مختلفی آسیب ببینند، به همین سبب در همه شرایط آب و هوایی و محیطی قابل استفاده نیستند، اما برچسب‌های RFID این‌طور نیستند و در سخت‌ترین شرایط محیطی پاسخ‌گو است.

مدیریت زنجیره تأمین و RFID. یکی از جدیدترین و شاید انقلابی‌ترین راه‌حل‌های موجود برای رفع مشکلات زنجیره تأمین، شناسایی فرکانس رادیویی است [۴۳]. فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی (RFID) داده‌ها را با استفاده از ابزار مناسب انتقال داده و به‌وسیله ابزارهای خودکار استخراج کرده و در زمان و مکان مورد انتظار در اختیار ما قرار می‌دهد. فناوری RFID به دلیل اینکه توانایی ایجاد شناسایی عناصر موجود در یک زنجیره را فراهم می‌نماید، به‌عنوان یک عامل مهم در اعمال کنترل‌های مدیریتی در زمان و مکان‌های مورد انتظار است. تگ‌های استفاده شده در این فناوری با اتصال به قطعات ماشین‌آلات و دیگر عناصر موجود در مسیر زنجیره قابلیت ارائه وضعیت صحیحی را از این عناصر به مدیران را دارا می‌باشند.

ارائه گزارش‌های سالانه و اعلام وضعیت از دستگاه‌ها جهت اعمال دستورات و سیاست‌های مدیریتی، تعمیرات و نگهداری، جلوگیری از کاستی‌های مواد و اعمال سیاست‌های امنیتی همه و همه بخشی از توانمندی‌های این فناوری است. RFID باعث می‌شود بعضی از سازمان‌ها اهدافشان را در شبکه عرضه کالا تعیین کنند [۱۵].

استفاده از فناوری RFID باعث تشدید نگرانی‌ها در مورد حریم شخصی مردم شده است [۱۰]. مسائل مربوط به حریم شخصی در قالب سامانه‌های اطلاع‌رسانی به‌وسیله سازمان‌های دولتی و غیردولتی مطرح شده است. در سال ۱۹۷۳ در پاسخ به افزایش استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی به‌وسیله دولت برای نگهداری اطلاعات افراد، آموزش و پرورش و رفاه حال مردم، کنگره ایالات متحده

اصولی را برای فعالیت‌های مرتبط با اطلاعات مردم منتشر ساخت [۳۱]. امروزه فناوری RFID به دلیل توانایی‌اش برای ردیابی موضوعات و ردیابی و جستجوی افراد دارد، موجب نگرانی‌هایی شده است [۴۹]. سازمان‌ها از RFID برای موارد زیر استفاده می‌کنند:

۱. بهبود فعالیت‌هایی که در ارتباط با تولید هستند. ۲. توسعه استراتژی‌ها و راه‌کارهای فکری و تحلیلی برای بهبود کلی همکاری زنجیره تأمین.

بایرنس (۲۰۰۴)، پیشنهاد کرد که برای اجرای RFID به‌طور موفقیت‌آمیز در مرحله اول، باید روی راه‌حل‌های تحلیلی تمرکز کرد. راه‌حل‌های تحلیلی بخش‌های خاصی از سازمان را برای بهبود خطوط زنجیره تأمین، تعیین می‌کنند. بنا به گفته بایرنس هدف از روش تحلیلی، پوشش روش‌هایی است که از فناوری RFID برای ایجاد فرآیندهای جدیدتر و مؤثرتر استفاده می‌کنند، است. در تحقیقی که توسط اتینگر (۲۰۰۴)، انجام گرفته است، نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها در سه بخش ارائه شده است: ۱. بخش اول راهبردهای بهینه‌سازی تدارکات را در زنجیره تأمین معرفی می‌کند که روی اهداف هوشمندانه تجاری و تحلیلی که به‌وسیله بایرنس در سال ۲۰۰۴ باوجود آمد، پایه‌ریزی شده است. ۲. بخش دوم کاربرد فناوری RFID را به‌قصد دستیابی به مدیریت واقعی کالاهای موجود در انبار را تعیین می‌کند که به‌وسیله فراز توصیف شده است. ۳. بخش سوم موضوعات مربوط به حریم شخصی استفاده از فناوری RFID برای مدیریت کالاهای موجود در انبار جهت فروش در زنجیره تأمین را تعیین می‌کند.

پروژه‌های فناوری RFID بدون مجادله و بحث به وجود نیامده‌اند [۸]. همچنان که پروژه‌های راهنمایی فروش RFID معمول‌تر می‌شوند، نکات بسیاری نیز در رابطه با اهمیت حریم خصوصی افزایش می‌یابد [۳۵۸]. از جمله مزایایی که از به‌کارگیری RFID در SCM حاصل می‌شود می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [۱۵]:

۱. با تمرکز فناوری RFID بر روی بخش‌های برگشتی از طریق زنجیره تأمین، هزینه‌ها و سودهای طرح، بهتر می‌توانند در یک ردیف قرار گیرند و مرتب شوند.

۲. فرآیند توسعه و کاربردهای تحلیلی RFID شامل بازاریابی، تجاری کردن و دیگر بخش‌های تجاری که نیاز به مدیریت دارند، می‌باشند. این یک بینشی فراتر از کاربردهای تعیین‌شده توسط فناوری اطلاعات (IT) در سازمان ایجاد می‌کند.

اطلاعات به‌دست‌آمده از کاربردهای تحلیلی RFID می‌تواند برای سازمان‌ها مؤثر واقع شود، بدون این که نیازی به سامانه‌های نرم‌افزاری تولید در مقیاس وسیع داشته باشیم.

پیشینه تحقیق. حسینی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی با عنوان طراحی الگوی سنجش آمادگی بیمارستان‌ها به منظور پیاده‌سازی فناوری ردفاشگر RFID، با روشی توصیفی و هدفی کاربردی، الگویی به روش دلفی جهت آمادگی بیمارستان‌ها به منظور پیاده‌سازی فناوری ردفاشگر طراحی کردند و پرسشنامه را در اختیار ۳۸ خبره قرار دادند و با روش تصمیم‌گیری گروهی و با تجمیع نظرات خبرگان مدل خود را اعتبارسنجی و تأیید کردند. نتایج حاکی از ۹ قالب اصلی برای پیاده‌سازی فناوری ردفاشگر بود: انسانی - اجتماعی، فرهنگی، مدیریتی، ساختاری، فن‌آوری، اطلاعات و ارتباطات، اقتصادی، فیزیکی و محیطی [۱].

فاضل (۱۳۸۹)، در پژوهشی باهدف امکان‌سنجی پیاده‌سازی سامانه‌های شناسایی به‌وسیله امواج رادیویی (RFID) در شرکت‌های بازرگانی زنجیره تأمین ایرانی، دریافت که در این شرکت‌های مورد مطالعه (شرکت‌های بازرگانی زنجیره تأمین شیراز)، آمادگی پیاده‌سازی سامانه‌های شناسایی به‌وسیله امواج رادیویی وجود دارد [۴].

اتاران (۲۰۰۷)، تحقیقی با عنوان RFID: یک توانمندساز در عملیات زنجیره تأمین، به انجام رساند و فناوری RFID را به‌عنوان یک توانمند ساز در جهت کاهش هزینه‌های زنجیره تأمین در صنایع مختلف، مورد ارزیابی و بررسی قرار داد. در این راستا چالش‌های به‌کارگیری این فناوری، فزاینده‌های تطبیق آن در سازمان‌ها و فاکتورهای موفقیت در پیاده‌سازی آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که فناوری RFID هماهنگی و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین را افزایش داده و همچنین این راه‌کار باعث افزایش نرخ بازگشت سرمایه (ROI) نیز می‌شود [۷].

در تحقیق دیگری که تاجیما در سال ۲۰۰۷ با عنوان "ارزش استراتژیک RFID در مدیریت زنجیره تأمین" انجام داد، محقق با بیان یک تئوری به چگونگی استفاده از RFID در مدیریت زنجیره تأمین به‌عنوان یک مزیت رقابتی در سازمان اشاره می‌کند. در این تحقیق چهار موضوع یا پیشنهاد بر اساس دو نظریه یادگیری سازمانی و تئوری محرک اولیه مطرح شده است [۴۴].

وانگ و همکاران (۲۰۰۶)، در تحقیقات خود به تأثیر RFID به‌عنوان یک توانمندساز زنجیره تأمین در شارژ مجدد موجودی در سامانه‌های کشتی در صنایع LCD پرداختند و پس از توضیح در مورد توانمندساز RFID و معرفی سامانه‌های موجود کشتی، به تشریح تأثیر آن در مدیریت زنجیره تأمین پرداختند، نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که RFID به‌عنوان یک توانمندساز سیستم موجودی کشتی در مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند با کاهش ۶/۱۹ درصدی در هزینه‌های کل موجودی و افزایش ۷/۶۰ درصدی در نرخ معاملات تأثیرگذار باشد [۴۸].

اسمیت (۲۰۰۵)، در مطالعه‌ای با عنوان "تشریح فناوری RFID و تأثیر آن در سامانه‌های تجاری"، به‌کارگیری این فناوری به‌طور خاص، در شرکت WAL-MART مورد تجزیه و تحلیل قرار داد که یافته‌ها، حاکی از بهبود جریان اطلاعات و عملیات زنجیره تأمین در این شرکت بود [۴۱].

اتینگر (۲۰۰۴)، در تحقیقات خود با عنوان "فناوری RFID برای بهینه‌سازی زنجیره تأمین"، محدودیت‌ها و مزایای استفاده از فناوری RFID در عملیات مدیریت زنجیره تأمین مورد مطالعه قرارداد و پیشنهادهایی به‌منظور بهینه‌سازی پشتیبانی از آن مطرح کرد. در ادامه در قسمت تحلیل یک بازنگری کلی در فواید فناوری RFID با تمرکز بر اهداف مرتبط با بهینه‌سازی فعالیت‌های پشتیبانی‌کننده و به‌طور خاص مرتبط با مدیریت موجودی انجام گرفت. آزمون‌های صورت گرفته نیز بر چارچوب توضیح داده شده در این تحقیق با عنوان فعالیت‌های اطلاعاتی شفاف (FIP) تمرکز دارد [۲۱].

۳. روش‌شناسی تحقیق

فرضیه اصلی. صنعت تولید آل. سی.دی ایران آمادگی لازم جهت به‌کارگیری RFID برای بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین را دارد.

فرضیات فرعی

۱. صنعت تولید آل. سی.دی ایران با توجه به مسائل مدیریتی و سازمانی، آمادگی لازم جهت به‌کارگیری RFID برای بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین را دارد.
۲. صنعت تولید آل. سی.دی ایران با توجه به مسائل مربوط به زیر ساختار فنی، آمادگی لازم جهت به‌کارگیری RFID برای بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین را دارد.

جامعه و نمونه. پژوهش حاضر از لحاظ طبقه‌بندی تحقیقات بر اساس هدف، از نوع تحقیقات کاربردی و از لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها، روش این تحقیق توصیفی است. از نظر دسته‌بندی تحقیقات توصیفی بر اساس نحوه جمع‌آوری اطلاعات نیز این پژوهش از نوع پیمایشی یا پهنانگر و مبتنی بر مدل معادلات ساختاری به شمار می‌رود. جامعه آماری تحقیق حاضر به‌منظور انجام مطالعات میدانی، شامل تمامی کارشناسان، مدیران صنعت تولید آل. سی.دی که شامل شرکت‌های پارس، شهاب و صنم بوده‌اند (۱۹۶ نفر) و همه آن‌ها با استفاده از روش سرشماری انتخاب شدند که

پرسشنامه‌ها در میان آن‌ها توزیع شده، ولی با توجه به محدودیت‌های موجود، در نهایت تعداد ۱۵۴ پرسشنامه مناسب تجزیه و تحلیل آماری جمع‌آوری شده است.

داده‌ها و مقیاس اندازه‌گیری. در این پژوهش بر اساس هدف، داده‌ها توسط پرسشنامه تکمیل و جمع‌آوری شده است. پرسشنامه مورد استفاده از سه بخش مجزا تشکیل شده‌اند، ۱. سؤالات ویژگی‌های جمعیت‌شناختی (۴ سؤال)، ۲. جهت اندازه‌گیری زیرساخت‌های مدیریتی شرکت‌ها پرسشنامه‌ای طراحی شده است (۴۲ گویه) که در آن عوامل ساختار مالی، راهبرد، سبک رهبری، کارکنان، ساختار سازمانی، عوامل سیاسی و قانونی و فرهنگ سازمانی مورد پرسش قرار گرفته‌اند. این عوامل نیز توانایی شرکت‌ها در به‌کارگیری فناوری RFID را از جنبه‌ای دیگر نشان خواهند داد. ۳. جهت اندازه‌گیری زیرساخت‌های فنی شرکت‌ها پرسشنامه‌ای طراحی شد (۱۲ گویه) که در آن عوامل شبکه‌های رایانه‌ای، سامانه‌های اطلاعاتی و فناوری RFID مورد پرسش قرار گرفته شد. این عوامل توانایی شرکت‌ها در به‌کارگیری فناوری RFID را نشان خواهند داد، همچنین همه سؤالات پژوهش به‌صورت طیف لیکرت (پنج‌تایی) تدوین شده است.

روایی و پایایی ابزار. برای تعیین روایی (اعتبار) پرسشنامه مذکور، ابتدا در اختیار ۱۰ نفر از اساتید و خبرگان قرار گرفت آنگاه پس از اخذ نظرات اصلاحی و تعدیل موادی از آن‌ها، در اختیار تعداد ۲۷ نفر از اعضای جامعه آماری به‌عنوان نمونه مقدماتی قرار گرفت و نظرات اصلاحی آن‌ها نیز اخذ و از مرتبط بودن سؤالات با توجه به جامعه آماری مورد مطالعه اطمینان حاصل شد. آنگاه پرسشنامه نهایی برای جمع‌آوری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت و به‌صورت کامل باید از روایی آن اطمینان داشت.

پایایی. به‌منظور تعیین قابلیت اعتماد (پایایی) ابزار اندازه‌گیری نیز روش‌های مختلف و متعددی وجود دارد که یکی از آن‌ها سنجش سازگاری درونی آن است [۱۸]. سازگاری درونی ابزار اندازه‌گیری می‌تواند با ضریب آلفای کرونباخ اندازه‌گیری شود [۱۹]. این روشی است که در اغلب تحقیقات مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۸]. اگرچه حداقل مقدار قابل قبول برای این ضریب باید ۰/۷ باشد اما مقدار ۰/۶ و حتی ۰/۵۵ نیز قابل قبول و پذیرش است [۳۷، ۴۶]. در تحقیق حاضر، مقدار پایایی برای کل پرسشنامه‌های مورد استفاده برابر با ۰/۹۴ و برای تک‌تک متغیرها بیشتر از ۰/۶ بوده، پس می‌توان گفت که پرسشنامه‌ها از پایایی خوبی برخوردارند.

در این تحقیق از روش مدل معادلات ساختاری جهت توانایی تبیین و برازش کلیت مدل که کمک شایانی به فهم بهتر پدیده‌های پیچیده اجتماعی می‌نماید، استفاده شده است. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های مختلف توصیفی و استنباطی استفاده شد و نرم‌افزار SPSS^{win16} و خصوصاً نرم‌افزار LISREL^{8.54} برای برقراری روابط علی متغیرها مورد استفاده قرار گرفت.

۴. تحلیل یافته‌ها

تحلیل توصیفی. آمار توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی نشان داد که در نمونه مورد مطالعه از نظر سن ۲۲ درصد میان (۲۰-۳۰)، ۳۷ درصد میان (۳۰-۴۰) و ۴۱ درصد میان (۴۰-۵۰) سال، از نظر جنسیت ۱۹ درصد زن و ۸۱ درصد مرد، از این میان ۲۸ درصد مجرد و ۷۲ درصد متأهل، از نظر تحصیلات ۱۸ درصد دیپلم، ۲۷ درصد کاردانی، ۴۵ درصد لیسانس و ۱۰ درصد کارشناسی ارشد بوده‌اند.

تحلیل استنباطی

مدل‌های اندازه‌گیری. مدل معادلات ساختاری یک تحلیل چند متغیری بسیار قوی از خانواده رگرسیون چند متغیری است که ضمن بیان دقیق‌تر بسط مدل خطی کلی (GLM)، به محقق این امکان را می‌دهد که مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به‌طور همزمان مورد آزمون قرار دهد. تحلیل مدل معادلات ساختاری را می‌توان توسط تحلیل ساختاری کوواریانس یا روابط خطی ساختاری لیزرل انجام داد. فن لیزرل آمیزه‌ای از دو تحلیل به نام‌های تحلیل عاملی تأییدی (مدل اندازه‌گیری) و تحلیل مسیر (مدل ساختاری) است. برای برآورد مدل اندازه‌گیری بهتر است بر روی تحلیل عاملی تأییدی که بخشی از الگوهای اندازه‌گیری است، تمرکز نماییم. این الگو در مورد نحوه سنجش متغیرهای پنهان توسط متغیرهای مشاهده شده بحث می‌کند.

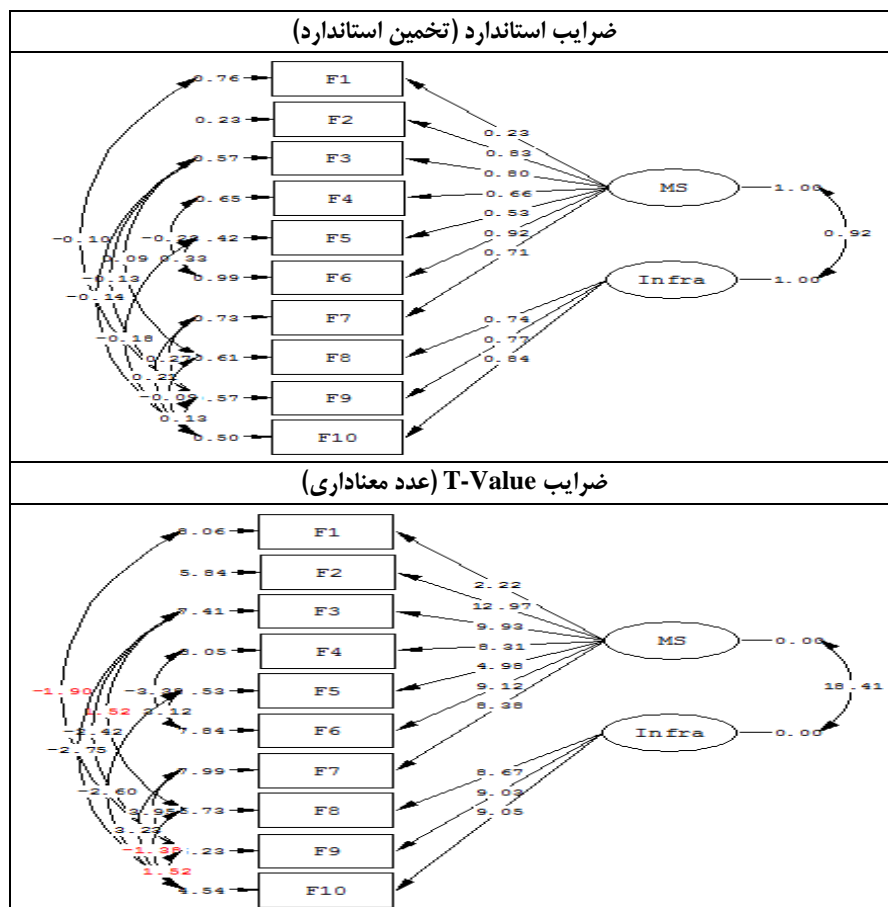
قبل از وارد شدن به مرحله آزمون فرضیه‌ها در تحقیق، لازم است تا از صحت مدل‌های اندازه‌گیری متغیرها (مسائل مدیریتی و ساختاری) و (زیرساخت‌های فنی)، اطمینان حاصل شود. ارزیابی الگوی سنجش و اندازه‌گیری با استفاده از تجزیه و تحلیل عاملی، هم اکتشافی (EFA) و هم تأییدی (CFA) به انجام می‌رسد. در مورد نخست، EFA به‌عنوان یک دستورالعمل برای سنجش تخلیص و پالایش مورد استفاده قرار می‌گیرد، از یک دیدگاه سنتی (مانند دیدگاه غیر تأییدی)، (مانند استفاده از SPSS) که متعاقباً با یک ارزیابی تأییدی ابعادی، اعتبار همگرا، پایایی و اعتبار تفکیک‌کننده تحت اصول SEM (استفاده از نرم‌افزار LISREL تعاملی) تکمیل می‌شود. متعاقباً، آزمون الگوی ساختاری نیز به همراه SEM، به‌عنوان یک ارزیابی تأییدی از اعتبار به کار می‌رود.

SEM برای تأیید الگوی ساختاری در یک نمونه تأییدی و برای تجزیه و تحلیل الگوهای جایگزین/ رقیب مورد استفاده قرار می‌گیرد [۴۷]. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای مسائل مدیریتی و ساختاری، مناسب و کلیه اعداد و پارامترهای مدل معنادار است. شاخص‌های تناسب مدل اندازه‌گیری نشانگر مناسب بودن مدل اندازه‌گیری مسائل مدیریتی و ساختاری است. همچنین نتایج مدل اندازه‌گیری زیرساخت‌های فنی، حاکی از مناسب بودن مدل اندازه‌گیری زیرساخت‌های فنی است که در قالب جدول ذیل این اعداد قابل مشاهده و تحلیل است. ضمناً نمایش مدل‌های انجام‌شده (مدل‌های اندازه‌گیری)، به دلیل حجم بالای مقاله، در متن ارائه نشده است.

جدول ۱. مقادیر به دست آمده برازش مدل (مدل‌های اندازه‌گیری)

شاخص‌ها	مقدار قابل اتکا	زیرساخت‌های فنی	مسائل مدیریتی و ساختاری
RMSEA	$RMSEA \leq 0.10, 0.05$	۰/۰۲۱	۰/۰۸
NNFI	$NNFI > 0.9, 0.8$	۰/۸۳	۰/۸۱
NFI	$NFI > 0.9, 0.8$	۰/۸۳	۰/۸۴
AGFI	$AGFI > 0.9, 0.8$	۰/۹۳	۰/۹۷
GFI	$GFI > 0.9, 0.8$	۰/۹۷	۰/۹۵
CFI	$CFI > 0.9, 0.8$	۰/۹۷	۰/۹۴
IFI	$IFI > 0.9, 0.8$	۰/۹۷	۰/۹۴

مدل معادلات ساختاری. بعد از اطمینان یافتن از صحت مدل‌های اندازه‌گیری (تحلیل عاملی تأییدی مفاهیم مسائل مدیریتی و ساختاری و زیرساخت‌های فنی)، برازش کلیت مدل ارائه شده در پژوهش سنجیده که در ذیل مدل در حالت تخمین استاندارد (ضرایب استاندارد) و ضرایب معناداری (عدد معناداری) مورد بحث قرار گرفته‌اند.



نمودار ۲. مدل معادله ساختاری روابط میان متغیرهای تحقیق

برازش مدل نهایی تحقیق. بر مبنای پیشنهادهایی که می‌توان از مطالعات و تحقیقات پیشین به دست آورد، شاخص‌های برازندگی زیرین، برای این تجزیه و تحلیل انتخاب شده‌اند [۳۹، ۱۳]. چهارتا از این شاخص‌ها کاملاً شاخص‌های برازندگی هستند که برازش کلی الگو به داده‌ها را برای الگوهای ساختاری و سنجشی با یکدیگر مورد ارزیابی قرار می‌دهند [۱۴]. آزمون نیکویی برازش آماره مجذور کای (χ^2)، از دیگر شاخص مناسب در نرم‌افزار لیزرل، ریشه میانگین مجذور خطای تقریبی (RMSEA)، شاخص نیکویی برازش (GFI) و شاخص نیکویی برازش تعدیل شده (AGFI)؛ در حقیقت دو شاخص باقیمانده شاخص‌های برازندگی تدریجی هستند و به این معنی است که آن‌ها

الگوی هدف و مورد نظر را با برازندگی یک الگوی خط صفر یا خط مبدأ مقایسه می‌کنند، به‌طور معمول با الگویی که در آن همه متغیرهای مشاهده شده که به‌منظور نا همبسته بودن مفروض هستند مقایسه می‌کنند [۱۱]: شاخص برازندگی مقایسه‌ای (CFI) و شاخص برازش غیرنرمال (NNFI). جدول ذیل مقادیر به‌دست‌آمده را برای مدل نهایی پژوهش به نمایش می‌گذارد که سرردهای این مقادیر برگرفته از نظرات [۳۹، ۱۳، ۱۱]، است. قابل‌ذکر است که به دلیل نامناسب بودن شاخص‌های برازش، مدل نهایی بعد از دو بار اصلاح، ارائه شده است.

جدول ۲. مقادیر برازش مدل نهایی تحقیق

شاخص‌ها	مقدار قابل اتکاء	مدل ابتدایی پژوهش	مدل نهایی تحقیق بعد از اصلاح
درجه آزادی (df)	$df \geq 0$	۳۴	۳۳
χ^2	-	۱۳۱/۲	۳۶/۳۳
χ^2/df	$\chi^2/df < 3$	۳/۸۵	۱/۵۷
RMSEA	$RMSEA \leq 0.10$	۰/۱۳۶	۰/۰۶۲
NNFI	$NNFI > 0.9, 0.8$	۰/۸۱	۰/۹۶
NFI	$NFI > 0.9, 0.8$	۰/۸۴	۰/۹۵
AGFI	$AGFI > 0.9, 0.8$	۰/۹۸	۰/۹۴
GFI	$GFI > 0.9, 0.8$	۰/۹۶	۰/۹۵
CFI	$CFI > 0.9, 0.8$	۰/۹۳	۰/۹۸
IFI	$IFI > 0.9, 0.8$	۰/۹۳	۰/۹۸

مقادیر جدول ۲ نشان می‌دهد که مدل مفهومی ابتدایی تحقیق از برازش خوبی برخوردار نبوده است، لذا مدل فوق اصلاح گردیده و مقادیر آن برازش مطلوب را کسب کرده‌اند. حال با توجه به اینکه میانگین مجذور خطاهای مدل (۰/۰۶۲) کوچک‌تر از ۰/۱۰، کای دو به درجه آزادی (۱/۵۷) نیز کوچک‌تر از ۳ است و همچنین مقدار GFI و AGFI بیشتر از عدد ۰/۹۰ را نشان می‌دهد، در نتیجه مدل دارای برازش و تناسب بالایی است و نشان‌دهنده آن است که روابط تنظیم شده متغیرها بر اساس چارچوب نظری تحقیق منطقی بوده است.

آزمون فرضیه‌ها. با توجه به جهت‌دار بودن فرضیه‌ها، در دوجمله‌ای زیر، حداقل نسبت مشاهده شده قابل قبول برای پذیرش فرضیه‌ها صفر ۰/۷۰ در نظر گرفته شده است [۳۷، ۴۶]. لذا در آزمون دوجمله‌ای جداول متعاقب، احتمالات مشاهده شده بیش از ۰/۷۰ نشان می‌دهند که فرضیه صفر تأیید

می‌شود و اگر احتمال مشاهده شده کمتر از ۰/۷۰ باشد سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ نشان می‌دهد که فرضیه صفر مورد تأیید است.

آزمون فرضیه‌ها مربوط به اجزای مسائل مدیریتی و ساختاری. برای بررسی این که آیا از نظر پاسخ‌گویان مسائل مدیریتی و ساختاری شرکت‌ها آمادگی لازم جهت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند زنجیره تأمین ایجاد می‌کند، از آزمون‌های باینومینال استفاده شده است که نتایج در قالب جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون دوجمله‌ای فرضیات هفت‌گانه مسائل مدیریتی و ساختاری

متغیرها	فرضیات	تعداد (فراوانی)	احتمال مشاهده شده	احتمال آزمون	سطح معناداری	تأیید / رد فرضیه
ساختار مالی	فرض صفر: صنعت LCD ایران با توجه به مسائل مدیریتی و سازمانی، آمادگی لازم جهت به‌کارگیری RFID برای بهبود SCM را ندارد.	۷۹	۰/۵	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد
		۷۵	۰/۵			
استراتژی		۸۷	۰/۶	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد
		۶۷	۰/۴			
سبک رهبری		۶۸	۰/۴	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد
		۸۶	۰/۶			
کارکنان		۴۳	۰/۳	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد
		۱۱۱	۰/۷			
ساختار سازمانی		۳۵	۰/۲	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد
		۱۱۹	۰/۸			
عوامل سیاسی		۱۲۱	۰/۸	۰/۷۰	۰/۰۱۱	رد
		۳۳	۰/۲			
فرهنگ		۹۳	۰/۶	۰/۷۰	۰/۰۰۷	رد
		۶۱	۰/۴			
کل عوامل مدیریتی و ساختاری	۶۱	۰/۴	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد	
	۹۳	۰/۶				

ملاحظه می‌شود که با توجه به رد هر هفت فرضیه صفر، عوامل مدیریتی و ساختاری و همه ابعاد آن که در شرکت‌ها آمادگی لازم جهت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند زنجیره تأمین ایجاد می‌کند، تأیید می‌شود.

آزمون فرضیه‌های زیرساخت‌های فنی. با توجه به فرضیه: آیا از نظر پاسخ‌گویان زیرساخت‌های فنی شرکت‌ها آمادگی لازم جهت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند زنجیره تأمین ایجاد می‌کند، نیز از آزمون‌های دوجمله‌ای استفاده شده است که نتایج در جدول ذیل اشاره شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون دوجمله‌ای فرضیات سه‌گانه زیرساخت‌های فنی

متغیرها	فرضیات	تعداد (فراوانی)	احتمال مشاهده	احتمال آزمون	سطح معنی‌داری	تأیید/ رد فرضیه
شبکه‌های کامپیوتری	فرض صفر: صنعت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود SCM را ندارد.	۷۵	۰/۵	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد
		۷۸	۰/۵			
سیستم اطلاعات	فرض صفر: صنعت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود SCM را ندارد.	۷۶	۰/۵	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد
		۷۸	۰/۵			
فناوری امواج رادیویی	فرض صفر: صنعت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود SCM را ندارد.	۱۱۰	۰/۷	۰/۷۰	۰/۳۸۷	تأیید
		۴۴	۰/۳			
کل عوامل زیرساخت‌های فنی	فرض صفر: صنعت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود SCM را ندارد.	۸۴	۰/۵	۰/۷۰	۰/۰۰۰	رد
		۷۰	۰/۵			

با نگاه به جدول ۴ می‌توان دریافت، با توجه به رد دو فرضیه صفر که این بدین معنی است کل عوامل زیرساخت‌های فنی و دو بُعد آن (شبکه‌های کامپیوتری و سیستم اطلاعات)، در شرکت‌ها آمادگی لازم جهت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند زنجیره تأمین ایجاد می‌کند، ولی فرضیه مبتنی بر این امر که فناوری امواج رادیویی در شرکت‌ها آمادگی لازم جهت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند زنجیره تأمین ایجاد می‌کند، رد می‌شود.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

هدف از پژوهش حاضر، ارائه مدلی جهت بررسی میزان آمادگی سازمان‌ها در به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین در صنعت تولید آل.سی.دی در ایران است که با استفاده از مدل معادلات ساختاری و نرم‌افزار است. پی.اس.اس به بررسی مدل و آزمون فرضیه‌ها تحقیق پرداخته شد، نتایج حاصله حاکی از آن بوده که کل عوامل مدیریتی و ساختاری و همه ابعاد آن؛ کل عوامل زیرساخت‌های فنی و دو بُعد آن (شبکه‌های کامپیوتری و سیستم اطلاعات)، در شرکت‌ها آمادگی لازم جهت به‌کارگیری فناوری RFID برای بهبود فرآیند زنجیره تأمین وجود دارد. نتایج حاصله از این تحقیق با یافته‌های محققانی چون فاضل (۱۳۸۹)، حسینی، طیبی، جاسبی،

نصیری‌پور و سپهری (۱۳۹۲)، اتاران (۲۰۰۷)، مولر و تینفیلد (۲۰۰۶)، اتینگر (۲۰۰۴)، مای (۲۰۰۷)، وانگ، لئو و وانگ (۲۰۰۶)، صناعی، قاضی‌فرد و صبحانی‌منش (۱۳۹۰)، مطابقت و هم‌خوانی دارد. فاضل (۱۳۸۹)، شرکت‌های مورد مطالعه (شرکت‌های بازرگانی زنجیره تأمین شیراز)، آمادگی پیاده‌سازی سامانه‌های شناسایی به‌وسیله امواج رادیویی برای بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین وجود دارد. همچنین سایر محققان نامبرده شده هم در گزارش‌های خود بیان داشته‌اند که فناوری RFID به‌عنوان یک توانمندساز و عاملی مؤثر در جهت کاهش هزینه‌های زنجیره تأمین در صنایع و کسب‌وکار مختلف است.

با توجه به حوزه این‌گونه تحقیقات و نتایج به‌دست‌آمده از آن‌ها می‌توان گفت که این موضوع در ایران کمتر مورد توجه قرار داشته و منحصربه‌فرد بوده و این تحقیق می‌تواند شرکت‌های مربوطه را در کنار زنجیره تأمین از مزایای بهره‌مندی از فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی که از مشهودترین آن‌ها کاهش هزینه است برخوردار نماید.

امروزه شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا به کمک کسب‌وکار، خود را حول فعالیت‌هایی متمرکز کنند که توان رقابتی محوری آن‌ها را بهتر می‌شناسند. در نتیجه در صورت امکان، همه فعالیت‌های دیگر به سایر شرکت‌ها سپرده می‌شود (برون‌سپاری) متعاقباً، مشخصات و کیفیت محصول یا خدماتی که به یک مشتری فروخته می‌شود، به‌طور گسترده به چند شرکتی وابسته است که در ایجاد آن درگیر بوده‌اند. این موضوع، برای یکپارچه‌سازی شرکت‌های قانوناً مجزا و هماهنگ‌سازی جریان‌های مواد، اطلاعات و مالی، چالش‌های جدیدی را سبب می‌شود که قبلاً به این وسعت تجربه نشده است. برای این کار، یک فلسفه مدیریتی جدید، یعنی مدیریت زنجیره تأمین "مورد نیاز است. طی ده سال گذشته، پیشرفت در فناوری اطلاعات مانند سامانه‌های قدرتمند مدیریت پایگاه داده ابزار ارتباطی تبادل الکترونیکی داده از طریق اینترنت و همین‌طور روش‌های حل مدل‌های کمی بزرگ مثلاً برنامه‌ریزی ریاضی، چشم‌اندازهای جدیدی برای برنامه‌ریزی و کنترل جریان‌ها در طول یک زنجیره تأمین گشوده است. یک سفارش مشتری، پیش‌بینی‌های تقاضا یا گرایش‌ها بازار را می‌توان در فعالیت‌های مورد نیاز گستراند و فوراً به همه قسمت‌ها در زنجیره تأمین ارسال کرد. از سوی دیگر فناوری RFID امکان می‌دهد تا بتوان اقلام منفرد را به همراه موقعیت آن‌ها از طریق امواج رادیویی شناسایی کرد. سامانه‌های مبتنی بر RFID، دریافت کد شناسایی مربوط به یک شیء را بدون دید مستقیم (برخلاف سامانه‌های بارکد) ممکن می‌سازند. کد شناسایی در یک برچسب شامل یک میکروچیپ متصل به یک آنتن، ذخیره می‌شود.

از آنجا که این تحقیق به ارائه مدل‌های بومی در سازمان‌ها را مبادرت نمود، قابلیت کاربرد برای مدیران را دارد. به کمک نتایج ارائه‌شده، مدیران سازمان‌ها می‌توانند از میزان هر یک از متغیرهای در شرکت خود آگاهی پیدا کنند و با توجه به آن فعالیت زنجیره تأمین شرکت خود را مدیریت کنند. تقویت هر یک از متغیرها بر اساس ضریب هر یک از آن‌ها در معادله ساختاری تحقیق فنی است که می‌تواند نقاط قوت و ضعف یک سازمان را جهت به‌کارگیری این فناوری در زنجیره تأمین شرکت خود مشخص کند و در تدوین برنامه‌ها برای سازمان‌ها مفید باشد. لازم به ذکر است میزان ضریب کوچک برخی از متغیرهای مستقل در تبیین متغیرهای وابسته دلیلی بر عدم اهمیت به آن‌ها نیست، چرا که ممکن است از طریق سازوکارهای ناشناخته‌ای بر متغیر وابسته مؤثر واقع گردد. در نهایت پیشنهاد می‌شود نظر به آمادگی شرکت‌ها، لازم است با توجه بیشتر بر ساختار مالی نسبت به اجرا و به‌کارگیری RFID در فرآیند مدیریت زنجیره تأمین اقدام گردد.

در پایان نیز مستند به بیان مسئله و نیز تحلیل آزمون‌ها در این پژوهش، موارد زیر به‌عنوان پیشنهادهایی به‌منظور انجام تحقیقات آتی در ارتباط با موضوع تحقیق حاضر می‌تواند ارائه گردد:

۱. انجام تحقیقی مشابه پژوهش حاضر در سازمان‌های دیگر، ۲. انجام تحقیقی جهت ارائه سازوکارهای ارتقاء مسائل مدیریتی و ساختاری، جهت به‌کارگیری فناوری RFID در زنجیره تأمین سازمان‌های ایرانی. ۳. انجام تحقیقی برای ارائه سازوکارهای ارتقاء سطح زیرساخت‌های فنی جهت به‌کارگیری فناوری RFID در زنجیره تأمین سازمان‌های ایرانی. ۴. بررسی راه‌کار مناسب جهت تغییر دیدگاه‌های مدیران سازمان‌ها در استفاده از فناوری نوین. ۵. بررسی راه‌های عملی برای تقویت ساختارهای مالی سازمان‌ها، جهت بهبود آمادگی سازمانی برای استفاده از فناوری RFID در بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین.

منابع

۱. حسینی، سید مجتبی؛ طیبی، سیدجمال‌الدین؛ جاسبی، جواد؛ نصیری پور، امیر اشکان؛ و سپهری، محمد مهدی (۱۳۹۲). طراحی الگوی سنجش آمادگی بیمارستان‌ها به منظور پیاده‌سازی فناوری ردفاشگر RFID، مدیریت بهداشت و درمان، ۲(۳:۴)، ۳۷-۴۷.
۲. رزمی، جعفر؛ توکلی، رضا؛ جولای، فریبرز؛ و یاری، بابک (۱۳۸۹). طراحی یک مدل مفهومی مرجع جهت استقرار قابلیت ردیابی در زنجیره تأمین با رویکرد مدل‌سازی ساخت‌یافته، نشریه مدیریت صنعتی، ۲(۵)، ۱۹-۴۲.
۳. صناعی، علی؛ قاضی‌فرد، امیرمهدی؛ و سبحان‌منش، فریبرز (۱۳۹۰). عوامل مؤثر بر توسعه فناوری شناسایی از طریق فرکانس‌های رادیویی (RFID) در مدیریت زنجیره تأمین (مطالعه موردی: شرکت ایران‌خودرو)؛ تحقیقات نوین بازاریابی، ۷۰-۴۱.
۴. فاضل، امیر (۱۳۸۹). امکان‌سنجی پیاده‌سازی سامانه‌های شناسایی به‌وسیله امواج رادیویی (RFID) در شرکت‌های بازرگانی زنجیره تأمین ایرانی (مطالعه موردی شرکت‌های بازرگانی زنجیره تأمین شیراز). پایان‌نامه کارشناسی ارشد (دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده مدیریت و حسابداری).
۵. محمودی، محمد؛ نصیری، رامین؛ و نکویی، میلاد (۱۳۹۲). رابطه به‌کارگیری فناوری RFID بر خلق مزیت رقابتی برای فروشگاه‌های زنجیره‌ای تهران. نشریه مدیریت بازرگانی، ۱۴۳-۱۵۸.
6. Arns, M. & Fischer, M. & Kemper, P. & Tepper, C. (2002). Supply chain modelling and its analytical evaluation, *Journal of the Operational Research Society*, 53, 885-894.
7. Attaran, M. (2007). RFID: an enabler of supply chain operations. *Supply Chain Management, An International Journal*, 12(4), 249-257.
8. Ulfelder, S. (2003). Raising an RFID ruckus. *Network World*, 20, (39).
9. Brause, F. & Kaczmarek, M. (2001). Modellierung und Analyse von Supply Chains, *Wirtschaftsinformatik*, 43(6), 569-578.
10. Bachelador, B. (2004). *Privacy Concerns Around RFID Continue to Generate Debate. Information Week*. Retrieved September 14, 2005.
11. Bagozzi, R.P., & Heatherton, T.F. (1994). A general approach to representing multifaceted personality constructs: application to state self-esteem. *Structural Equation Model*, 1(1), 35-67.
12. Bullinger, H.-J. & Kühner, M. & van Hoof, A. (2002). Analysing supply chain performance using a balanced measurement method, *International Journal of Production Research*, 40(15), 3533-3543.
13. Baumgartner, H. & Homburg, C. (1996). Applications of structural equation modeling in marketing and consumer research: a review. *Int. J. Res. Mark.* 13, 139-161.
14. Bollen, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. Wiley, New York.
15. Byrne, P.M. (2004). *RFID: not just for Wal-Mart anymore*. In: *Logistics Management*, September 1, Date of access, September 10, 2006.
16. Croxton, K. L. & Garcia-Dastugue, S. J. & Lambert, D.M. & Rogers, D. S. (2001). The supply chain management processes, *The International Journal of Logistics Management*, 12(2), 13-36.
17. Christopher, M. (1998). *Logistics and supply chain management*, 2nd ed., London: FT Prentice-Hall.

18. Churchill, G. A. Jr. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of marketing research*, 16, 64-73.
19. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of test, *Psychometrika*, (16), 297-334.
20. Churchill, G. A. Jr. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs, *Journal of marketing research*, 16, 64-73.
21. Ettinger, LF. (2004). *RFID Technology for Supply Chain Optimization*, University of Oregon Applied Information Management Program.
22. Fisher, ML. (1997). What is the right supply chain for your product?, *Harvard Business Review*, 75(2), 105-116.
23. Frazelle, E. (2002). *Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management*. New York: McGraw-Hill.
24. Fuller, G. (2004). *The Sunrise Effect: Bar Codes Compete with RFID*. Inside Supply Management, 15(7).
25. Gunasekaran, A. & Patel, C. & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment, *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 71-87.
26. Handfield, R. & Nichols, E. (1999) *An introduction to supply chain management*, (pp. 10- 15). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
27. Hausman, WH. (2003). *Supply chain performance metrics*, in: Harrison, T.P.; Lee, H. L.; Neale, J. J. (Eds.) *The practice of supply chain management: Where theory and application converge*, Boston.
28. Hair, JF. & Anderson, RE. & Tatham, RL. & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis*, Prentice Hall International Inc., Upper Saddle River, NJ.
29. Hill, J. (2003). *Automated Data Collection Perspective*. Toledo: Esync. Retrieved September 25.
30. Kuhn, A. (1995). *Prozeßketten in der Logistik. Entwicklungstrends und Umsetzungsstrategien*, Dortmund.
31. Laurant, C. & Farrall, K. (2004). *Comments of the Electronic Privacy Information Center to the Federal Trade Commission*. RFID Workshop Comment P049106. Retrieved September 26.
32. Landt, J. (2001). *Shrouds of Time: The History of RFID*. Association for Automatic Identification and Data Capture Technologies.
33. Lapide, L. (2000). *What about measuring supply chain performance*, URL <http://Lapide.com>, asset? Com, Date Hanury 30, 2004.
34. Lin, LC. (2009). An Integrated Framework for the Development of Radio Frequency Identification Technology in the Logistics and Supply Chain Management. *Computers & Industrial Engineering*, 57, 832-842.
35. Murry, C. (2003). *RFID proponents called on to address privacy concerns*. EBN, 1391.
36. Moeeni, F. (2006). From Light Frequency Identification (LFID) to Radio Frequency Identification (RFID) in the Supply Chain. *Decision Line, Production/Operations Management*, 8-13.
37. Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

38. Peterson, R. A. (1994). A meta-analysis of chronbach,s coefficient alpha, *Journal of consumer research*, (21). 381-391.
39. Ping Jr, R.A. (2004). On assuring valid measures for theoretical models using survey data. *J. Bus. Res.* 125–141.
40. Ramdas, k. & Speakman, R E. (2000). Understanding what drives supply- chain performance, *Inter faces*, 30. 3- 21.
41. Smith, A.D. (2005). Exploring Radio Frequency Identification Technology and its Impact on Business Systems, *Information Management and Computer Society*, 13(1), 16-28.
42. Simchi, L D. & Kaminsky, P. (2000). *Designing and managing the supply chain*, New York, Mc Graw Hill.
43. Turban, E. & Leidner, D. & Mclean, E. and Wetherbe, J. (2006). *Information Technology for Management, Transforming Organizations in the Digital Economy*, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc.
44. Tajima, M. (2007). Strategic value of RFID in supply chain management, *Journal of Purchasing and Supply Management*, Elseiver, 13(4). 261-273.
45. Ulfelder, S. (2003). *Raising an RFID ruckus*. *Network World*. 20(39).
46. Van de ven, A. & Ferry, D. (1979). *Measuring and assessing organizations*. John Wiley, New York.
47. Vieira, A L. (2011). *Interactive LISREL in Practice Getting Started with a SIMPLIS Approach*. University of Aveiro, Springer.
48. Wang, Shu-Jen. & Liu, Shih-Fei, & Wang, Wei-Ling. (2006). The simulated impact of RFID-enabled supply chain on pull-based inventory replenishment in TFT-LCD industry, *International Journal of Production Economics*, 112. 570-586.
49. White, J. C. (2003). *People, Not Places: A Policy Framework for Analyzing Location Privacy Issues* (Masters Memo Prepared for the Electronic PrivacyInformation Center): Terry Sanford Institute of Public Policy, Duke University.
50. Wu, CH. (2005). *The New Tools of Logistics and Circulation- Application Benefit of RFID*. Taiwan Economic Research Monthly. 28(6). 35-40.