

انتخاب سیستم آ.راف.آی.دی. مناسب به منظور پیاده‌سازی در زنجیره تأمین با بکارگیری تکنیک تاپسیس و دیماتل تحلیل شبکه‌ای

محمد حسن ملکی^۱

محمد رضا فتحی^۲

زهرا سمیعی نسب^۳

صفحات ۱۰۷ تا ۱۲۵

دریافت: ۹۶/۰۲/۱۱

پذیرش: ۹۶/۰۶/۲۰

چکیده

با جهانی‌شدن بازارها و فشرده‌گی روز افزون رقابت در فضای اقتصادی جدید، سازمان‌ها ابتدا دریافتند که برای بقاء در این بازارها باید بتوانند همگام با تغییرات پیشرفت و تغییر کنند. پس از مدتی سازمان‌ها به این نتیجه رسیدند که برای موفق‌بودن در بازار، نه تنها خود باید سریع و چابک باشند بلکه تأمین‌کنندگان آنها و نیز شبکه توزیع محصولاتشان بایستی دارای هماهنگی بالا و انعطاف مناسب باشد. مجموعه این طرز تفکر باعث شکل‌گیری مفاهیم «مدیریت زنجیره تأمین» در چند سال اخیر گردیده است. با توجه به اهمیت ردیابی کالا در سرتاسر زنجیره تأمین و نقش فناوری آ.راف.آی.دی در تحت‌کنترل داشتن فرآیند حرکت موجودی‌ها در داخل و خارج سازمان، همچنین کمک به شرکت‌های خواستار پیاده‌سازی این فناوری، مسئله اصلی تحقیق در این پژوهش، شناسایی و بررسی معیارهای انتخاب سیستم‌های آ.راف.آی.دی و انتخاب مناسب‌ترین سیستم برای استفاده در فرآیند زنجیره تأمین می‌باشد. شایان ذکر است که با توجه به تعدد معیارهای انتخاب سیستم‌های آ.راف.آی.دی، برای انتخاب مناسب‌ترین سیستم از میان سیستم‌های قابل قبول، می‌بایست از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره بهره برد که با توجه به نوع تحقیق انجام شده در سازمان بهزیستی استان قم، از بین مدل‌های تصمیم‌گیری، از فرآیند تحلیل شبکه‌ای با ادغام روش‌های دیماتل و تاپسیس استفاده شده است و جهت پیاده‌سازی مدل از نرم‌افزار سوپر دسیژن به کار گرفته شده است.

واژگان کلیدی: سیستم آ.راف.آی.دی، زنجیره تأمین، فرآیند تحلیل شبکه‌ای، دیماتل، تاپسیس.

Bozorgmehr.maleki1363@gmail.com

۱. استادیار گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه قم؛

Reza.fathi@ut.ac.ir

۲. استادیار مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری پردیس فارابی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)؛

Mohreza.fathi@gmail.com

۳. کارشناسی ارشد تجارت الکترونیک، دانشکده مهندسی دانشگاه قم؛

مقدمه

در طول چند سال اخیر، تغییرات بسیار شگرف و وسیعی در سطح سازمان‌های فعال در کسب‌وکار جهانی رخ داده‌است. با جهانی‌شدن بازارها و فشرده‌گی روز افزون رقابت در فضای اقتصادی جدید، سازمان‌ها ابتدا دریافتند که برای بقا در این بازارها باید بتوانند همگام با تغییرات پیشرفت و تغییر کنند. پس از مدتی سازمان‌ها به این نتیجه رسیدند که برای موفق بودن در بازار، نه تنها خود باید سریع و چابک باشند بلکه تأمین‌کنندگان آنها و نیز شبکه توزیع محصولاتشان نیز بایستی دارای هماهنگی بالا و انعطاف مناسب باشد. مجموعه این طرز تفکر باعث شکل‌گیری مفاهیم «مدیریت زنجیره تأمین» در چند سال اخیر گردیده است. با توجه به اینکه سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان^۱ و مدیریت زنجیره تأمین^۲ قادر به شناسایی دقیق و صحیح موجودی‌ها در داخل تأمین‌کنندگان یا مشتریان نمی‌باشند لذا فقدان نظارت (ردگیری) کالاها می‌تواند باعث اضافه موجودی کالاها در انبار، افزایش هزینه‌های (انبارداری، اجاره انبار، خواب سرمایه و...) یک سازمان، همچنین سبب کمبود موجودی کالا در خط تولید شود که این امر می‌تواند در تأمین خواسته‌های مشتریان تأثیر منفی بگذارد. در این خصوص نوآوری‌ها در فناوری اطلاعات می‌تواند سازمان را در ردگیری و شناسایی صحیح کمک نمایند. یکی از جدیدترین فناوری‌هایی که برای بهبود فرآیند ردیابی کالا در زنجیره تأمین ارائه گردیده، فناوری «شناسایی از طریق امواج رادیویی»^۳ می‌باشد که در ایران با نام «آر.اف.آی.دی» شناخته می‌شود. سیستم‌های آر.اف.آی.دی مکانیزم شناسایی اقلام و کالاها را از راه دور فراهم می‌سازند و در صورتی که اشیاء در معرض دید مستقیم دستگاه هم نباشند، باز هم مشخصات آنها قابل شناسایی می‌باشد. با توجه به اهمیت ردیابی کالا در سرتاسر زنجیره تأمین و نقش فناوری آر.اف.آی.دی در تحت کنترل داشتن فرآیند حرکت موجودی‌ها در داخل و خارج سازمان، همچنین کمک به شرکت‌های خواستار پیاده‌سازی این فناوری، مسئله اصلی تحقیق در این پژوهش، شناسایی و بررسی معیارهای انتخاب سیستم‌های آر.اف.آی.دی و انتخاب مناسب‌ترین سیستم برای استفاده در فرآیند زنجیره تأمین سازمان بهزیستی استان قم می‌باشد. سوالات این تحقیق شامل موارد ذیل می‌باشد:

۱. کدام یک از سیستم‌های آر.اف.آی.دی می‌تواند سازمان بهزیستی استان قم را در جهت بهبود فرآیند زنجیره تأمین، یاری رسانند؟

1. ERP
2. Supply Chain Management (SCM)
3. RFID

۲. معیارهای انتخاب سیستم آ.راف.آی.دی مناسب جهت پیاده‌سازی در سازمان بهزیستی استان قم چه می‌باشد؟
۳. اهمیت نسبی هر کدام از معیارها و زیرمعیارها چقدر است؟
۴. با توجه به اهمیت نسبی معیارها و مقایسه‌ی سیستم‌های پیشنهادی، کدام یک از این سیستم‌ها جهت پیاده‌سازی در سازمان بهزیستی استان قم مناسب‌تر است؟

۱. ادبیات تحقیق

۱-۱. ادبیات تجربی

در تحقیقی با عنوان «چالش‌های پیش روی جهانی شدن آ.راف.آی.دی» که توسط وو^۱ و همکاران (۲۰۰۶) انجام گرفته است، بعد از اشاره به نقش تکنولوژی آ.راف.آی.دی در بهبود کارایی زنجیره تأمین، به لزوم گسترش کاربرد این فناوری در سطح جهانی پرداخته شده است. در ادامه با مرور تحقیقات گذشته، چالش‌های پیش‌روی گسترش آ.راف.آی.دی به هفت دسته تقسیم شده است. این دسته‌بندی شامل چالش‌های فنی، چالش‌های مربوط به استاندارد حق امتیاز، هزینه، چالش‌های زیربنایی، نرخ بازگشت سرمایه و انتقال تکنولوژی از بارکد به آ.راف.آی.دی می‌باشد. در این تحقیق برای هر کدام از این چالش‌ها، راهکارهایی نیز ارائه گردیده است و بسط و گسترش یک استاندارد واحد، به عنوان مهم‌ترین راهکار کاهش هزینه شناخته شده است. چالش‌های فنی پیاده‌سازی نیز در شش دسته قرار گرفتند و برای هر یک، راهکار مناسب ارائه گردید. این چالش‌ها عبارت بودند از: هزینه، استاندارد، انتخاب برچسب و داده‌خوان، مدیریت داده، یکپارچه‌سازی سیستم و امنیت. می‌توان اینگونه بیان نمود که این مطالعه، تقریباً اکثر عوامل فنی و تکنیکی تأثیرگذار در زمینه پیاده‌سازی تکنولوژی آ.راف.آی.دی را که در تحقیقات گذشته مورد توجه قرار گرفته بودند، مورد بررسی قرار داده است. وانگ^۲ و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی به مطالعه عوامل تعیین‌کننده در موفقیت آ.راف.آی.دی در صنایع تولیدی پرداختند. در این تحقیق که به صورت پیمایشی در میان ۱۳۳ تولیدکننده تایوانی انجام گرفته بود، تأثیر ۹ متغیر شناسایی شده در پیشینه تحقیق، بر موفقیت پیاده‌سازی آ.راف.آی.دی مورد آزمون قرار گرفت. این متغیرها در سه دسته کلی متغیرهای سازمانی، محیطی و فنی قرار گرفتند. بعد از تجزیه و تحلیل اطلاعات، نقش عوامل فنی نظیر کیفیت تکنولوژی و ویژگی‌های سیستم، پررنگ‌تر از دو عامل دیگر شناخته شد. از دیگر

1. Wu

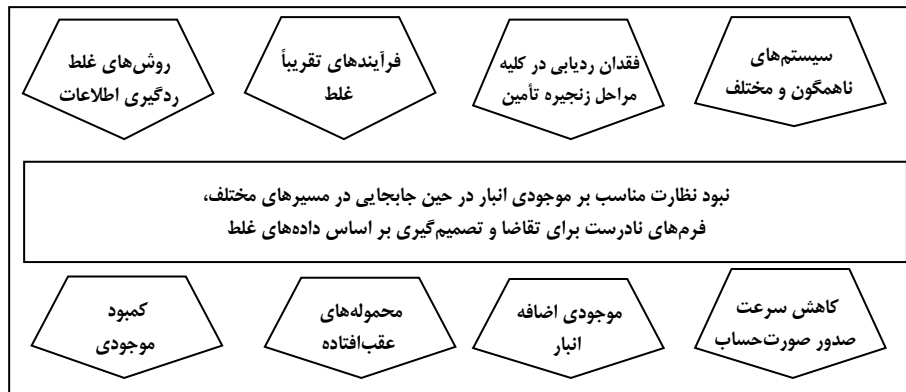
2. Wong

نتایج این تحقیق، تأثیر مثبت اندازه سازمان بر پیاده‌سازی این تکنولوژی بود که از جمله دلایل آن، ریسک‌پذیری بالای این شرکت‌ها، همچنین برخورداری از منابع بیشتر نسبت به دیگر شرکت‌ها برای تأمین هزینه‌های پیاده‌سازی عنوان شده‌است. با توجه به آن‌چه که بیان گردید، گرچه تحقیقات گذشته، به مواردی نظیر بررسی فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌رو پیاده‌سازی تکنولوژی RF در زنجیره تأمین (Smoros & Holmstro, 2000; Jones, 2004; Srivastara, 2004)، بررسی انواع برجسب و داده‌خوان (Wilding & Delgado, 2004; Weil, 2004; Roberti, 2004)، یکپارچگی سیستم (Moore, 2004) امنیت سیستم (Jules, 2004; Philips, 2005)، هزینه پیاده‌سازی این تکنولوژی، همچنین ارائه مدل‌هایی برای راهنمایی مدیران در پیاده‌سازی این تکنولوژی در زنجیره تأمین (Angeles, 2005) پرداخته‌اند. با این وجود در نظر گرفتن معیارهای مطرح‌شده در این تحقیقات به صورت کلی و مقایسه سیستم‌ها بر اساس آنها از ضرورت بالایی برخوردار است. با توجه به اینکه تاکنون در کشور ایران، یک بررسی علمی در مورد معیارهای انتخاب سیستم‌های آر.اف.آی.دی در بخش صنعت و سازمان‌ها صورت پذیرفته است و با توجه به رشد چشمگیر کاربرد آر.اف.آی.دی در سال‌های اخیر، همچنین کمکی که توسعه این فناوری می‌تواند به بهبود فرآیند زنجیره تأمین نماید، این پژوهش درصدد آن است تا معیارهای انتخاب سیستم آر.اف.آی.دی در یک سازمان دولتی را مورد بررسی قرار داده و به کمک آن مناسب‌ترین سیستم برای این سازمان را شناسایی نماید.

۱-۲-۱ ادبیات نظری

مدیریت زنجیره تأمین رویکرد جدیدی است که در سال‌های اخیر بر مدیریت عملیات حاکم شده‌است. زنجیره تأمین شبکه‌ای از مراکز توزیع است که یکی از وظایف آن تبدیل مواد خام به محصولات نهایی و توزیع آنها در میان مشتریان است. این مدیریت، فعالیت‌ها را طوری هماهنگ می‌کند که مشتریان بتوانند محصولات را با کیفیت بالا و با حداقل هزینه به دست آورند. مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند برای شرکت مزیت رقابتی فراهم سازد و اشتیاق شرکت را برای همکاری و رقابت افزایش می‌دهد (فیض آبادی، ۱۳۸۲: ۵). مبحث ردیابی و شناسایی کالاها و محصولات در زنجیره تأمین، از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد، ولی در این خصوص چالش‌هایی وجود دارد که هر کدام از آنها باعث بروز مشکل می‌گردند. این مشکلات به صورت زنجیروار منجر به بروز سایر مشکلات می‌شود و در نهایت مدیریت

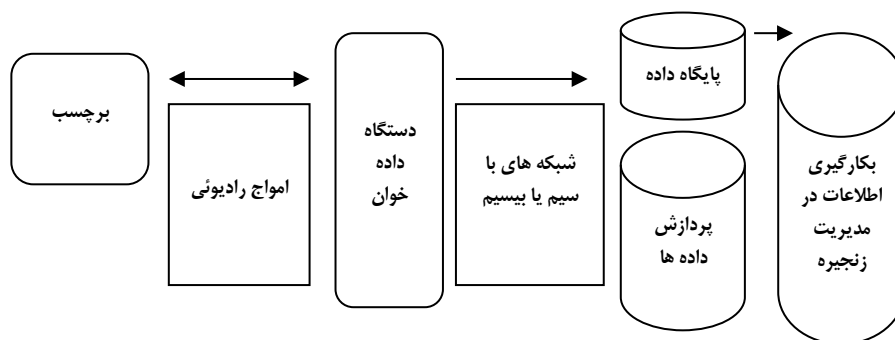
زنجیره تأمین را دچار نقص می‌کند. در شکل ۱ چند چالش موجود در زنجیره تأمین نشان داده شده است که هر یک چالشی بزرگ در این زنجیره محسوب می‌شوند (شاکری، ۱۳۸۷: ۴).



شکل ۱. چالش‌های موجود در زنجیره تأمین (نیکام و ساتیوت، ۲۰۰۶)

اصولاً برای ردیابی یک یا چند کالا می‌توان از برچسب‌های کاغذی که اطلاعات بر آنها نگاشته شده استفاده نمود ولی برای بیش از یک صد قلم کالا به یک اتوماسیون مناسب نیاز است. شاید یکی از شایع‌ترین و رایج‌ترین کاربردهای برچسب‌های قابل خواندن، استفاده از بارکد باشد ولی نور لیزر مورد استفاده در این سیستم، این فناوری را دارای محدودیت‌های خاصی می‌کند. یکی از این محدودیت‌ها، نیاز به تاباندن مستقیم اشعه‌ی لیزر به برچسب روی کالا می‌باشد، بدین معنا که اگر مانع یا خدشه‌ای مانع رسیدن اشعه به کالا شود، سیستم قادر به شناسایی کالا نخواهد بود. در سیستم آ.ر.اف.آی.دی، اینکه شی مورد نظر در حرکت باشد یا در سکون اهمیت زیادی ندارد. همچنین شرایط سخت ایجاد شده در محیط‌های غبارآلود، نمناک و بارانی در عملکرد سیستم تأثیر چشمگیری نخواهند گذاشت. از دیگر مزیت‌های این سیستم بر سیستم‌های بارکد، خواندن اطلاعات تعداد زیادی از اشیاء به صورت یکباره می‌باشد، در صورتی که خواندن اطلاعات در سیستم بارکد به صورت تک‌تک صورت می‌گیرد (مقدسی و همکاران، ۱۳۸۸). هدف اصلی از راه‌اندازی یک سیستم آ.ر.اف.آی.دی، دریافت اطلاعات مورد نظر از یک شی می‌باشد تا برای کاربردهای مورد نظر مورد استفاده قرار گیرد. این اطلاعات می‌تواند مربوط به اطلاعات یک محصول مشخص مثل قیمت، رنگ، تاریخ تولید،

تاریخ انقضاء و غیره باشد. سیستم‌های آر.اف.آی.دی از سه قسمت برجسب (تگ)، داده‌خوان (قرائتگر) و پایگاه داده تشکیل شده‌اند. در این سیستم‌ها، داده‌خوان امواج الکترومغناطیسی را ارسال کرده و برجسب با دریافت این امواج اطلاعات از پیش ذخیره‌شده‌ی خود را برای داده‌خوان ارسال می‌نماید و این اطلاعات به وسیله نرم‌افزارهای مربوطه پردازش می‌شوند. (Jones & et. Al, 2004)



شکل ۲. نحوه‌ی فناوری آر.اف.آی.دی در انتقال اطلاعات (وانگ و همکاران، ۲۰۱۰)

متأسفانه علی‌رغم مزیت‌های سیستم آر.اف.آی.دی و نقش تأثیرگذار کاربرد آن در افزایش کارایی و اثربخشی مدیریت زنجیره تأمین، دانش مربوط به این فناوری در کشور ایران بسیار پایین می‌باشد و بسیاری از شرکت‌ها با این مشکل در تصمیم‌گیری مواجه هستند که آیا اکنون آر.اف.آی.دی را به کار برند یا این که منتظر گسترش کاربرد این فناوری بمانند. یکی از علل اصلی از بین رفتن منابع مالی و شکست در پروژه‌های آر.اف.آی.دی انتخاب سیستمی نامتناسب با کاربرد مورد نظر می‌باشد. در این رابطه، انتخاب صحیح سیستم آر.اف.آی.دی به‌عنوان یک راهکار اساسی برای جلوگیری از هدر رفتن منابع مالی مطرح می‌باشد (شاکری، ۱۳۸۷: ۸).

۲. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی می‌باشد. در پژوهش کاربردی از دانش موجود برای رفع معضلات و مشکلات موجود استفاده می‌شود. هدف این پژوهش هم‌شناسایی معیارهای انتخاب سیستم آر.اف.آی.دی در یک سازمان اداری دولتی برای انتخاب مناسب‌ترین سیستم از میان سیستم‌های پیشنهادی می‌باشد. همچنین این پژوهش بر حسب نحوه گردآوری داده‌ها در رده تحقیقات توصیفی قرار می‌گیرد. رویکرد توصیفی، آنچه را که هست توصیف و تفسیر می‌کند و

به شرایط یا رابطه‌های موجود، عقیده‌ها و فرآیندهای جاری، در زمان حال توجه دارد، هرچند رویدادها و آثار گذشته را نیز که به شرایط موجود مربوط می‌شوند را مورد بررسی قرار می‌دهد. از آنجا که این تحقیق به بررسی وضعیت زنجیره تأمین سازمان بهزیستی استان قم و شناسایی نیازمندی‌ها و قابلیت‌های این سازمان در زمینه پیاده‌سازی فناوری می‌پردازد، یک تحقیق توصیفی-مطالعه موردی محسوب می‌گردد. این تحقیق مشتمل بر دو جامعه آماری (تیم تصمیم) می‌باشد و با توجه به محدود بودن جامعه آماری برای مشخص نمودن تیم تصمیم از روش سرشماری استفاده گردید. جامعه آماری اول را میدان فنی شرکت‌های فعال در زمینه پیاده‌سازی فناوری آ.راف.آی.دی در سطح شهر تهران که در مجموع شش نفر بودند تشکیل داده‌است. این افراد سابقه بسیار زیادی در زمینه پیاده‌سازی و تجهیز سازمان به این نوع سیستم‌ها را دارند که برای تکمیل پرسشنامه از نظرات آن‌ها استفاده شده‌است. دومین جامعه آماری را مدیران ارشد سازمان بهزیستی استان قم تشکیل می‌دهند که شامل هفت نفر (رییس کل سازمان، معاون پشتیبانی سازمان، واحد حراست سازمان، مسئول واحد فناوری اطلاعات و ارتباطات سازمان، رییس اداره مالی سازمان، مسئول انبار سازمان، انباردار سازمان) می‌باشد.

۳. یافته‌های تجربی

تجزیه و تحلیل داده‌ها شامل سه مرحله است: مرحله نخست مربوط به شناسایی سیستم‌های آ.راف.آی.دی مناسب جهت پیاده‌سازی در سازمان بهزیستی استان قم می‌باشد. در دومین مرحله، عوامل موثر بر انتخاب سیستم آ.راف.آی.دی جهت پیاده‌سازی در سازمان بهزیستی استان قم مورد شناسایی قرار خواهند گرفت. مرحله سوم مربوط به دست آوردن وزن معیارهای انتخاب سیستم و وزن نهایی هر یک از سیستم‌ها می‌باشد. برای به دست آوردن وزن معیارها و وزن هر یک از سیستم‌ها گام‌های زیر طی شد:

۳-۱. شناسایی روابط و تعیین اولویت عوامل با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای

برای تعیین وزن معیارها و شاخص‌های تحقیق از تکنیک تحلیل شبکه^۱ استفاده شده‌است. بنابراین ابتدا هر یک از معیارها با تکنیک مقایسه زوجی براساس هدف اولویت‌بندی شده‌است. سپس با تکنیک دیمتل روابط درونی و تأثیر و تأثر متغیرهای مدل تعیین شده‌است. در نهایت با ترکیب گام اول و دوم، اولویت نهایی معیارها تعیین گردیده‌است. همچنین معیارها و زیرمعیارهای تحقیق

به صورت جدول ۱ نامگذاری شده‌اند تا در جریان تحقیق به سادگی قابل ردیابی و مطالعه باشد.

جدول ۱. معیارها و زیر معیارهای مدل و نمادهای مورد استفاده

نماد	معیارها	زیر معیارها	نماد
S11	سرمایه‌گذاری	هزینه پیاده‌سازی	C1
S12		هزینه نگهداری سیستم	
S13		مدت زمان لازم برای پیاده‌سازی	
S21	کیفیت تکنولوژی	اعتبار داده‌های خوانده‌شده	C2
S22		قابلیت اطمینان سیستم	
S23		قابلیت استفاده در سازمان‌ها	
S24		نرخ خواندن داده‌ها	
S25		کیفیت خدمات پس از فروش	
S31	قابلیت یکپارچگی	میزان انعطاف‌پذیری	C3
S32		امکان هماهنگی با شرکای بیرونی	
S33		میزان انعطاف‌پذیری	
S41	امنیت	امکان جلوگیری از نفوذ خارجی به سیستم	C4
S42		امکان نابودکردن اطلاعات	
S51	ایمنی	عدم ایجاد اثرات مخرب امواج رادیویی روی کارکنان	C5
S52		عدم ایجاد تداخل بر روی تجهیزات مخابراتی	

چون در این مطالعه از نظر بیش از یک کارشناس استفاده شده‌است بنابراین از تکنیک میانگین هندسی برای اولویت‌بندی نهایی دیدگاه کارشناسان استفاده شده‌است. یکی از بهترین روش‌ها برای ترکیب جدول‌های مقایسه‌ای اعضای گروه، استفاده از میانگین هندسی است. میانگین هندسی کمک خواهد کرد ضمن در نظر گرفتن قضاوت هر عضو، قضاوت گروه درباره هر مقایسه زوجی سنجش شود. میانگین هندسی مناسب‌ترین قاعده ریاضی برای ترکیب قضاوت‌ها در ANP است. به این خاطر که این میانگین خاصیت معکوس بودن در ماتریس مقایسه زوجی را حفظ می‌کند.

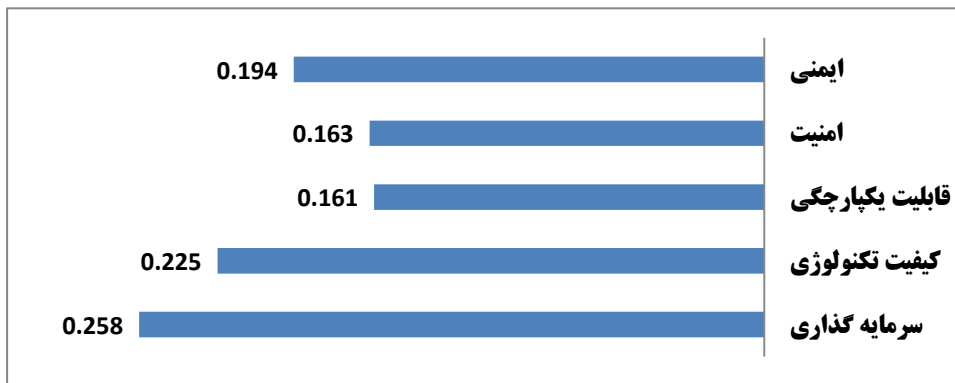
۴. تعیین اولویت بر اساس هدف

برای انجام تحلیل نخست معیارهای اصلی براساس هدف به صورت زوجی مقایسه شده‌اند. برای این منظور از نظر گروهی از خبرگان استفاده شده‌است و با استفاده از تکنیک میانگین هندسی و نرمالسازی مقادیر به دست آمده، بردار ویژه محاسبه و اعداد به دست آمده، ضریب اهمیت هر یک از معیارهای اصلی را نشان می‌دهد. محاسبات انجام شده در جدول ۲ ارائه شده و بردار ویژه نیز به صورت W_1 نمایش داده شده‌است.

جدول ۲. تعیین اولویت معیارهای اصلی بر اساس هدف

بردار ویژه	میانگین هندسی	ایمنی	امنیت	قابلیت یکپارچگی	کیفیت تکنولوژی	سرمایه گذاری	
۰,۲۵۸	۱,۳۱۰	۱,۳۴۰	۱,۲۸۷	۱,۴۹۱	۱,۵۰۰	۱	سرمایه گذاری
۰,۲۲۵	۱,۱۴۵	۱,۴۴۵	۱,۱۱۸	۱,۸۳۱	۱	۰,۶۶۷	کیفیت تکنولوژی
۰,۱۶۱	۰,۸۱۷	۰,۴۶۹	۲,۱۲۲	۱	۰,۵۴۶	۰,۶۷۱	قابلیت یکپارچگی
۰,۱۶۳	۰,۸۲۷	۱,۱۸۰	۱	۰,۴۷۱	۰,۸۹۵	۰,۷۷۷	امنیت
۰,۱۹۴	۰,۹۸۶	۱	۰,۸۴۷	۲,۱۳۲	۰,۶۹۲	۰,۷۴۶	ایمنی

$$W1 = \begin{pmatrix} 0.258 \\ 0.225 \\ 0.161 \\ 0.163 \\ 0.194 \end{pmatrix}$$



شکل ۳. اولویت بندی معیارهای اصلی تحقیق

بر اساس جدول ۲ بردار ویژه اولویت معیارهای اصلی به صورت W1 خواهد بود. نرخ ناسازگاری نیز ۰/۰۶۱ به دست آمده است که نشان می‌دهد مقایسه‌های زوجی مطلوب است. اولویت بندی معیارهای اصلی بر اساس هدف پژوهش در شکل ۳ به تصویر درآمده است. در نهایت معیار قابلیت یکپارچگی با وزن نرمال شده ۰/۱۶۱ در اولویت آخر قرار دارد.

۲-۳. مقایسه زوجی زیرمعیارها

در گام بعدی زیرمعیارهای مطالعه به صورت زوجی مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در این گام نیز مقایسه‌های زوجی در ۵ مرحله (تعداد معیارها) صورت گرفته است. در هر مرحله زیرمعیارهای

مربوط به هر معیار اصلی به صورت زوجی مورد مقایسه قرار گرفته است که به عنوان نمونه زیر معیارهای سرمایه گذاری ارائه شده است.

۳-۳. تعیین اولویت زیرمعیارهای سرمایه گذاری

محاسبات انجام شده برای تعیین اولویت زیرمعیارهای سرمایه گذاری در جدول شماره ۳ ارائه شده است. این معیار از ۳ شاخص تشکیل شده است، بنابراین مقایسه زوجی انجام گرفته است.

جدول ۳. تعیین اولویت زیرمعیارهای سرمایه گذاری

بردار ویژه	میانگین هندسی	مدت زمان لازم برای پیاده سازی	هزینه نگهداری سیستم	هزینه پیاده سازی	
۰,۳۹۴	۱,۱۹۸	۱,۷۲۷	۰,۹۹۶	۱	هزینه پیاده سازی
۰,۳۴۴	۱,۰۴۶	۱,۱۴۱	۱	۱,۰۰۴	هزینه نگهداری سیستم
۰,۲۶۲	۰,۷۹۸	۱	۰,۸۷۶	۰,۵۷۹	مدت زمان لازم برای پیاده سازی

نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده ۰,۰۱۸ بدست آمده است که کوچکتر از ۰,۱ می باشد و بنابراین می توان به مقایسه‌های انجام شده اعتماد کرد.

۴-۳. الگوی روابط بین متغیرها با تکنیک دیماتل^۱

برای انعکاس ارتباطات متقابل میان معیارهای اصلی از تکنیک دیماتل استفاده شده است. به طوری که متخصصان قادرند با تسلط بیشتری به بیان نظرات خود در رابطه با اثرات (جهت و شدت اثرات) میان عوامل پردازند. لازم به ذکر است که ماتریس حاصله از تکنیک دیماتل (ماتریس ارتباطات داخلی)، هم رابطه علی و معلولی بین عوامل را نشان می دهد و هم اثرپذیری و اثرگذاری متغیرها را نمایش می دهد.

۳-۴-۱. گام نخست - محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (M)

زمانی که از دیدگاه چند کارشناس استفاده می شود از میانگین حسابی ساده نظرات استفاده می شود و ماتریس ارتباط مستقیم یا M را تشکیل می دهیم.

جدول ۴. ماتریس ارتباط مستقیم: M

c5	c4	c3	c2	c1	
۲,۷۰۰	۲,۴۴۴	۲,۲۵۰	۲,۳۳۳	۰,۰۰۰	c1
۲,۳۳۳	۲,۸۸۹	۱,۴۴۴	۰,۰۰۰	۲,۲۰۰	c2
۱,۸۸۹	۲,۳۳۳	۰,۰۰۰	۱,۸۰۰	۲,۰۰۰	c3
۲,۵۵۶	۰,۰۰۰	۲,۲۲۲	۲,۵۵۶	۲,۲۰۰	c4
۰,۰۰۰	۲,۹۰۹	۱,۶۶۷	۲,۰۰۰	۲,۱۰۰	c5

۳-۴-۲. گام دوم- محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم نرمال: $N = K * M$

ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون‌ها محاسبه می‌شود. معکوس بزرگترین عدد سطر و ستون k را تشکیل می‌دهد. براساس جدول ۴ بزرگترین عدد ۱۵,۵۷۶ است و تمامی مقادیر جدول بر معکوس این عدد ضرب می‌شود تا ماتریس نرمال شود.

$$k = \frac{1}{\max \sum_{j=1}^n a_{ij}} = \frac{1}{15.576} = 0.094$$

جدول ۵. ماتریس نرمال شده (N)

c5	c4	c3	c2	c1	n
۰,۲۵۵	۰,۲۳۱	۰,۲۱۳	۰,۲۲۱	۰,۰۰۰	c1
۰,۲۲۱	۰,۲۷۳	۰,۱۳۷	۰,۰۰۰	۰,۲۰۸	c2
۰,۱۷۹	۰,۲۲۱	۰,۰۰۰	۰,۱۷۰	۰,۱۸۹	c3
۰,۲۴۲	۰,۰۰۰	۰,۲۱۰	۰,۲۴۲	۰,۲۰۸	c4
۰,۰۰۰	۰,۲۷۵	۰,۱۵۸	۰,۱۸۹	۰,۱۹۹	c5

۳-۴-۳. گام سوم- محاسبه ماتریس ارتباط کامل

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابتدا ماتریس همانی (I) تشکیل می‌شود. سپس ماتریس همانی را منهای ماتریس نرمال کرده و ماتریس حاصل را معکوس می‌کنیم. در نهایت ماتریس نرمال را در ماتریس معکوس ضرب می‌کنیم:

$$T = N \times (I - N)^{-1}$$

۳-۴-۴. گام چهارم- نمایش نقشه روابط شبکه

برای تعیین نقشه روابط شبکه (NRM) باید شدت آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. تنها روابطی که مقادیر آنها

در ماتریس T از مقدار آستانه بزرگتر باشد در NRM نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه شود. بعد از آنکه شدت آستانه تعیین شد، تمامی مقادیر ماتریس T که کوچکتر از آستانه باشد صفر شده یعنی آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود. در این مطالعه شدت آستانه برابر ۱/۱۳۶ به دست آمده است.

جدول ۶. الگوی روابط علی معیارهای اصلی

D-R	D+R	R	D	
۰.۶۳۰	۱۱,۴۹۲	۵,۴۳۱	۶,۰۶۱	سرمایه گذاری
۰.۰۹۷	۱۱,۲۱۶	۵,۵۶۰	۵,۶۵۷	کیفیت تکنولوژی
۰.۲۳۵	۱۰,۱۱۱	۴,۹۳۸	۵,۱۷۳	قابلیت یکپارچگی
۰.۵۴۷-	۱۲,۴۶۰	۶,۵۰۴	۵,۹۵۷	امنیت
۰.۴۱۵-	۱۱,۵۱۰	۵,۹۶۳	۵,۵۴۷	ایمنی

در جدول ۶ جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تأثیرگذاری آن معیار بر دیگر معیارهای مدل است. بر این اساس معیار سرمایه‌گذاری از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است.

۳-۵. اولویت نهائی شاخص‌ها با تکنیک ANP

- محاسبه سوپرماتریس ناموزون، سوپرماتریس موزون و سوپرماتریس حد

برای تعیین وزن نهائی، خروجی مقایسه معیارهای اصلی براساس هدف و روابط درونی میان معیارها، در یک سوپرماتریس ارائه می‌شود. به این سوپرماتریس، سوپرماتریس اولیه یا ناموزون گفته می‌شود. برای دستیابی به اولویت نهائی، بردارهای اولویت‌های داخلی (یعنی همان Wهای محاسبه‌شده) در ستون‌های مناسب یک ماتریس وارد می‌شوند. در نتیجه یک سوپرماتریس (در واقع یک ماتریس تقسیم‌بندی‌شده^۱) که هر بخش از این ماتریس ارتباط بین دو خوشه در یک سیستم را نشان می‌دهد، به دست می‌آید. با توجه به روابط شناسائی شده در مطالعه حاضر، سوپرماتریس اولیه این مطالعه به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & W_{22} & 0 \\ 0 & W_{32} & W_{33} \end{bmatrix}$$

در این سوپرماتریس بردار W_{21} اهمیت هر یک از معیارهای اصلی را براساس هدف نشان می‌دهد. بردار W_{22} نشان دهنده مقایسه زوجی روابط بین معیارهای اصلی ماخوذ از

1. Partitioned matrix

خروجی تکنیک دیماتل است. بردار W_{32} نشان‌دهنده اهمیت هر یک از زیرمعیارها در خوشه مربوط به خود می‌باشد. درایه‌های صفر نیز گویای بی‌تأثیر بودن فاکتورها در محل تلاقی سطر و ستون بر یکدیگر است. اولویت نهایی معیارها براساس تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای به صورت ذیل می‌باشد:

جدول ۷. وزن نهائی شاخص‌ها براساس سوپر ماتریس حد

رتبه	وزن ایده‌آل	وزن نرمال	وزن کلی	شاخص‌ها	نماد
۵	۰,۷۰۲۶	۰,۰۷۹	۰,۰۳۹۵	هزینه پیاده‌سازی	S11
۷	۰,۶۱۳۴	۰,۰۶۹	۰,۰۳۴۵	هزینه نگهداری سیستم	S12
۱۱	۰,۴۶۷۲	۰,۰۵۲۵	۰,۰۲۶۳	مدت زمان لازم برای پیاده‌سازی	S13
۹	۰,۵۷۸	۰,۰۶۵	۰,۰۳۲۵	اعتبار داده‌های خوانده شده	S21
۱۲	۰,۳۵۹۲	۰,۰۴۰۴	۰,۰۲۰۲	قابلیت اطمینان سیستم	S22
۱۳	۰,۳۵۲۱	۰,۰۳۹۶	۰,۰۱۹۸	قابلیت استفاده در سازمان‌ها	S23
۱۵	۰,۲۲۹۴	۰,۰۲۵۸	۰,۰۱۲۹	نرخ خواندن داده‌ها	S24
۱۴	۰,۲۵۷۹	۰,۰۲۹	۰,۰۱۴۵	کیفیت خدمات پس از فروش	S25
۱۰	۰,۵۴۷۸	۰,۰۶۱۶	۰,۰۳۰۸	میزان انعطاف پذیری	S31
۸	۰,۵۹۲۲	۰,۰۶۶۶	۰,۰۳۳۳	امکان هماهنگی با شرکای بیرونی	S32
۶	۰,۶۳۲۹	۰,۰۷۱۲	۰,۰۳۵۶	میزان انعطاف پذیری	S33
۲	۰,۹۹۲۲	۰,۱۱۱۶	۰,۰۵۵۸	امکان جلوگیری از نفوذ خارجی به سیستم	S41
۳	۰,۷۹۲۳	۰,۰۸۹۱	۰,۰۴۴۵	امکان نابود کردن اطلاعات	S42
۱	۱	۰,۱۱۲۴	۰,۰۵۶۲	عدم ایجاد اثرات مخرب امواج رادیویی روی کارکنان	S51
۴	۰,۷۷۶۲	۰,۰۸۷۳	۰,۰۴۳۶	عدم ایجاد تداخل بر روی تجهیزات مخابراتی	S52

بنابراین با توجه به محاسبات انجام شده وزن نهائی هر یک از شاخص‌های مدل با تکنیک ANP محاسبه شده است. از نتایج مربوط به اوزان شاخص‌ها می‌توان به عنوان داشبورد مدیریت استفاده کرد. براساس خروجی تکنیک ANP می‌توان ملاحظه کرد زمانی که روابط درونی متغیرهای پژوهش در نظر گرفته شود میزان اهمیت و رتبه شاخص‌های مطالعه تغییر خواهد کرد. عدم ایجاد اثرات مخرب امواج رادیویی روی کارکنان با وزن $۰/۱۱۲۴$ در اولویت نخست قرار دارد. امکان جلوگیری از نفوذ خارجی به سیستم با وزن $۰/۱۱۱۶$ در اولویت دوم قرار دارد. امکان نابود کردن اطلاعات با وزن $۰/۰۸۹۱$ سومین شاخص با اهمیت است.

۳-۶. انتخاب بهترین سیستم آر.اف.آی.دی با تکنیک تاپسیس

در این مطالعه برای انتخاب بهترین گزینه از تکنیک تاپسیس^۱ نیز استفاده شده است. بهترین گزینه، گزینه‌ای است که بیشترین فاصله را از عوامل منفی و کمترین فاصله را از عوامل مثبت داشته باشد.

۳-۶-۱. گام اول: شناسایی زیرمعیارها و گزینه‌ها

شاخص‌های اصلی (زیرمعیارها) و گزینه‌ها شناسایی گردیده‌اند. بنابراین ماتریس امتیازدهی گزینه‌ها براساس زیرمعیارها تشکیل شده است. (برای امتیازدهی انتخاب بهترین گزینه براساس هر معیار، از طیف لیکرت پنج درجه‌ای استفاده شده است).

۳-۶-۲. گام دوم: تهیه ماتریس بی‌مقیاس شده

در گام دوم بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری با نرم صورت گرفته است. اگر هر درایه ماتریس بی‌مقیاس شده را با N و هر درایه آن را با n_{ij} نشان می‌دهند. هر n_{ij} با تقسیم درایه متناظر در ماتریس اولیه بر جذر مجموع مربعات عناصر ستون متناظر و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_1^m a_{ij}^2}}$$

۳-۶-۳. گام سوم: تهیه ماتریس بی‌مقیاس موزون

در گام سوم باید ماتریس بی‌مقیاس (N) به ماتریس بی‌مقیاس موزون (V) تبدیل شود. برای به دست آوردن ماتریس بی‌مقیاس موزون باید اوزان شاخص‌ها را داشته باشیم. وزن هر یک از شاخص‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی (ANP) محاسبه شده است.

۳-۶-۴. گام چهارم: محاسبه ایده‌آل‌های مثبت و منفی

در این گام برای هر شاخص یک ایده‌آل مثبت (V^*) و یک ایده‌آل منفی (V^-) محاسبه می‌شود.

۳-۶-۵. گام پنجم: محاسبه فاصله هر گزینه از ایده‌آل‌های مثبت و منفی

در این مرحله فاصله هر گزینه از ایده‌آل مثبت و منفی براساس روابط زیر به دست می‌آید:

$$D_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^*)^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

۳-۶-۶. گام ششم: محاسبه راه‌حل ایده‌آل

در این گام میزان نزدیکی نسبی هر گزینه به راه‌حل ایده‌آل حساب می‌شود. مقدار CL بین صفر و یک است. هرچه این مقدار به یک نزدیک‌تر باشد راه کار به جواب ایده‌آل نزدیک‌تر است و راه کار بهتری می‌باشد. این مقادیر در جدول ۸ آمده است:

جدول ۸. مقادیر CL محاسبه شده

گزینه‌ها	وزن نهایی	رتبه نهایی
سیستم غیر فعال با برد متوسط	۰,۷۶۲	۱
سیستم فعال برد بلند	۰,۳۷۷	۳
سیستم نیمه فعال برد بلند	۰,۵۳۴	۲

بر اساس نتایج حاصله گزینه سیستم غیرفعال با برد متوسط دارای بالاترین وزن بوده و در جایگاه اول قرار می‌گیرد. سیستم نیمه‌فعال با برد بلند در اولویت دوم قرار دارد و سیستم فعال با برد بلند نیز در اولویت بعدی قرار می‌گیرد. مدیریت زنجیره تأمین در سازمان‌های امروزی نقش مهمی در موفقیت زنجیره عملیات شرکت دارا می‌باشد. همان‌طور که در فصل قبل اشاره شد یکی از مهمترین دیدگاه‌ها و وظایف مدیریت زنجیره تأمین، بحث تهیه اطلاعات دقیق و به موقع، همچنین ردیابی قطعات و محصولات می‌باشد. ردیابی کالاها می‌تواند به وسیله بارکد و یا سایر ابزارهای شناسایی صورت پذیرد. امروزه فناوری آ.راف.آی.دی در حوزه‌های علمی و عملی به عنوان روشی برای تهیه اطلاعات دقیق و به موقع، بدون دخالت انسان مورد توجه قرار گرفته و با توجه به بهبود سرعت، دقت، کارایی و امنیت انتقال داده‌ها نقش وسیعی در مدیریت زنجیره تأمین پیدا کرده است. یکی از علل اصلی از بین رفتن منابع مالی و شکست در پروژه‌های آ.راف.آی.دی، عدم آگاهی سازمان‌ها و انتخاب سیستمی نامناسب با کاربرد مورد نظر می‌باشد. در این رابطه، انتخاب صحیح سیستم آ.راف.آی.دی به عنوان یک راهکار اساسی برای جلوگیری از هدر رفتن منابع مالی مطرح می‌باشد. تحقیق حاضر در مورد ارزیابی سیستم‌های پیشنهاد شده به سازمان بهزیستی استان قم جهت استفاده در زنجیره تأمین خود و انتخاب مناسب‌ترین سیستم می‌باشد. برای رسیدن به این هدف بعد از تجزیه و تحلیل اطلاعات اولیه گردآوری شده از طریق مصاحبه با مدیران سازمان بهزیستی استان قم مشخص گردید که در حال حاضر بخش انبار این

سازمان از ظرفیت مناسبی جهت پیاده‌سازی فناوری آ.ا.ف.آی.دی برخوردار می‌باشد. در ادامه با مشاهده فرآیند خرید و نگهداری انبار و سیستم اطلاعاتی مربوط به انبار سازمان و ارائه این اطلاعات به خبرگان سیستم آ.ا.ف.آی.دی، سیستم‌هایی که توانائی تحقق اهداف سازمان مذکور را داشتند مورد شناسایی قرار گرفتند. در مرحله بعد با استفاده از ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق، پرسشنامه‌ای به صورت باز تهیه شد و معیارهای انتخاب سیستم جهت پیاده‌سازی در سازمان بهزیستی استان قم توسط خبرگان این فناوری مورد شناسایی قرار گرفتند: سپس با توجه به معیارهای مشخص شده در مرحله قبل، پرسشنامه تحلیل شبکه‌ای تهیه و در بین تیم تصمیم‌دوم (کارشناسان ارشد سازمان بهزیستی استان قم) توزیع گشت و اهمیت نسبی معیارها و زیرمعیارهای انتخاب سیستم آ.ا.ف.آی.دی با توجه به نیازمندی‌های سازمان شناسایی گردید. ارجحیت هر کدام از سیستم‌ها نسبت به هر معیار نیز توسط پرسشنامه تحلیل شبکه‌ای که توسط خبرگان آ.ا.ف.آی.دی تکمیل گردید، مورد شناسایی قرار گرفت. در نهایت با تلفیق نظرات این فناوری با نظرات مدیران سازمان مذکور، سیستم غیرفعال با برد متوسط به عنوان مناسب‌ترین گزینه جهت استفاده در زنجیره تأمین سازمان بهزیستی استان قم انتخاب شد.

۵. نتیجه‌گیری

این تحقیق، جهت انتخاب مناسب‌ترین سیستم آ.ا.ف.آی.دی جهت پیاده‌سازی در سازمان بهزیستی استان قم جهت بهبود فرآیند مدیریت زنجیره تأمین به انجام رسید. این نکته که در حال حاضر بخش انبار سازمان که شامل تجهیزات مختلف اداری و لوازم لازم جهت انجام فرآیندهای سازمانی می‌باشد، از ظرفیت بالاتری برای پیاده‌سازی تکنولوژی آ.ا.ف.آی.دی برخوردار می‌باشد، اولین نتیجه‌ای بود که در مراحل مقدماتی این تحقیق حاصل شد. سپس با توجه به نتیجه مذکور، متخصصین این تکنولوژی، سه سیستم را جهت پیاده‌سازی در سازمان مذکور پیشنهاد نمودند. در ادامه پس از مطالعه و شناسایی معیارهای اساسی انتخاب سیستم در سازمان موردنظر، به رتبه‌بندی آنها براساس روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای انجام گردید. در نهایت سیستم غیرفعال با برد متوسط به عنوان مناسب‌ترین گزینه شناخته شد. نتایج این تحقیق یافته‌های تحقیقات قبلی مبنی بر اهمیت بالای معیار سرمایه‌گذاری را تأیید می‌نماید ولی با توجه به اینکه هزینه پیاده‌سازی آ.ا.ف.آی.دی رو به کاهش می‌باشد، احتمال اینکه معیارهای دیگر همچون امنیت و ایمنی جایگزین این معیار در صدر اولویت‌ها قرار گیرند، زیاد می‌باشد. همچنین با مقایسه معیارهای این پژوهش با تحقیق انجام گرفته در کشور ترکیه می‌توان دریافت

که معیارهای سرمایه‌گذاری، کیفیت تکنولوژی و قابلیت یکپارچگی در هر دو تحقیق مشترک می‌باشند، به طوری که می‌توان معیار هزینه کل را معادل معیار میزان سرمایه‌گذاری و معیار ویژگی‌های سیستم را معادل کیفیت تکنولوژی در نظر گرفت. همچنین تفاوت‌های بین معیارهای در نظر گرفته شده در این دو تحقیق، مشاهده می‌شود که این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از انجام این تحقیق‌ها در دو کشور متفاوت باشد. تنها معیار در نظر گرفته نشده در این تحقیق نسبت به تحقیق مذکور، معیار شهرت و اعتبار فروشنده می‌باشد که علت آن محدودیت‌های ناشی از تحریمی است که متوجه کشور ایران می‌باشد و در حال حاضر نیز تجهیزات مربوط به فناوری آ.راف.آی.دی تنها از طریق نمایندگی یک شرکت کانادایی بنام ویسکو وارد ایران می‌گردد. نکته دیگر در نظر نگرفتن معیارهای امنیت و ایمنی در تحقیق مذکور می‌باشد که از جمله دلایل آن می‌تواند اتوماسیون کامل شرکت ترکیه‌ای و عدم استفاده از نیروی انسانی همانند سازمان‌های کشور ایران باشد. با توجه به انتخاب سیستم غیرفعال برد متوسط، همچنین در نظر گرفتن این مطلب که در این سیستم، تمامی کالاها و قطعات با ارزش دارای برچسب می‌باشند، به سازمان بهزیستی استان قم پیشنهاد می‌گردد که با ارائه مشوق‌ها و اعطای امتیازاتی به تأمین‌کنندگان خود، آنها را به استفاده از برچسب‌های غیرفعال ترغیب نمایند. این کار نه تنها باعث کاهش هزینه‌های سازمان در زمینه استفاده از برچسب می‌گردد، بلکه کاهش زمان توقف کالا در اداره دریافت سازمان را نیز به همراه خواهد داشت. همچنین به سازمان بهزیستی استان قم پیشنهاد می‌گردد تا با مشاوره با کارشناسان امواج رادیویی و دریافت مجوز از سازمان نظارت بر امواج رادیویی با مشکلات احتمالی ناشی از نقص قانون مواجهه نگردد. با توجه به اینکه در حال حاضر هزینه‌های پیاده‌سازی آ.راف.آی.دی بالاست و سازمان‌ها نیز جهت انتخاب این تکنولوژی توجه اقتصادی آن را مدنظر قرار می‌دهند، پیشنهادات زیر برای تحقیقات آینده مطرح می‌گردد:

- ۱- بررسی وضعیت سازمان‌ها و شرکت‌هایی که این تکنولوژی را جهت بهبود وضعیت خود مورد استفاده قرار داده‌اند از حیث میزان دستیابی به اهداف پیش‌بینی شده
- ۲- بررسی تاثیر معیارهای انتخاب سیستم آ.راف.آی.دی بر موفقیت پیاده‌سازی این فناوری به منظور شناسایی معیارهای تأثیرگذار
- ۳- شناسایی معیارهای انتخاب سیستم آ.راف.آی.دی در بخش خدمات و مقایسه آن با بخش صنعت

منابع

۱. شاکری، مهدی (۱۳۸۷). استفاده از فن آوری آر.اف.آی.دی در مدیریت زنجیره تأمین، زمینه‌های کاربرد، مزایا و چالش‌ها، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی نظام تأمین و تدارکات در پروژه‌ها.
۲. مقدسی، سعید، سبحان منش، فریرز و مقدسی، حمید (۱۳۸۸). اصول سیستم‌های شناسایی از طریق فرکانس‌های رادیویی و کاربردهای آن، تهران: انتشارات رستار.
۳. فیض‌آبادی، جواد (۱۳۸۲). مقدمه‌ای بر مدیریت زنجیره تأمین، ماهنامه تدبیر، (۱۳۱)۱۴.
4. Angeles. R. (2005). "RFID technologies, supply chain applications and implementation issues", *Information systems management*, 22, 51-56.
5. Janes, P, Clarke-Hill, C, Shears, P, Comfort, D & Hillier, D. (2004). Radio Frequency Identification in the UK: Opportunities and Challenges, *International Journal of Retail and Distribution Management*, 32(3), 164-171.
6. Jules, A. (2004, September). Minimalist Cryptography for low-cost RFID Tags. In international Conference on Security in Communication Networks (pp.149-164). Springer, Berlin, Heidelberg
7. Moore, B. (2004). AIDC in the Warehouse: Hardware's Easy; Software's Hard. *Material Handling management*, 59(8), 25-31.
8. Nikam, M., Satpute, S. (2006). "RFID: Changing the Face of Supply Chain Management, Research Report, Welingkar Institute of Management Development and Research, India.
9. Phillips, T, Karygiannis, T, & Kuhn, R. (2005). Security Standards for the RFID Market. *IEEE Security and Privacy*, 3(6), 85-89.
10. Roberti, M. (2005). Wal-Mart Begins RFID Process Change. *RFID Journal*, 1385-1.
11. Smaros, J, & Holmstro, M.J. (2000). Viewpoint: Reaching the Consumer through e-grocery VMI. *International Journal of Retail and Distribution Management*, 28(2), 55-61.



12. Srivastava, B. (2004). Radio Frequency ID Technology: the Next Revolution in SCM. *Business Horizons*, 47(6), 60-68.
13. Wang, Y.M, Wang, Y.S, & Yang, Y.F. (2010). Understanding the Determinants of RFID Adoption Manufacturing Industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(5), 803-815.
14. Weil, M. (2004). "RFID Confusion and Possibility, APPICS-the Performance Advantage, February, 50-54.
15. Wilding, R, & Delgado, T. (2004). RFID Demystified: Company Case Studies, *Logistics and Transport Focus*, 32-42.
16. Wu, N.C, Nystorm, M.A, Lin, T.R, & Yu, H.C. (2006). Challenge to Global RFID Adoption, *Technovation*, 26(12), 1317-1323.