فصلنامه پژوهش در علوم، مهندسی و فناوری
دوره ۸، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱
صفحات ۴۲-۵۱
ISSN: 2476-5082
www.uctjournals.com

مدل سازی کاربردهای اینترنت اشیاء در مدیریت زنجیره تأمین سبز

زهرا گلستانه۱ و علی رحیم زاده بهزادی۲
۱کارشناسی ارشد تجارت الکترونیک، واحد کاشان، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشان، ایران
نویسنده مسئول: mailto:Z.golestane90@gmail.com
۲کارشناسی ارشد تجارت الکترونیک، واحد کاشان، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشان، ایران

چکیده

پژوهش حاضر به مدل سازی کاربردهای اینترنت اشیاء در مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداخته است. این تحقیق، از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه گردآوری اطلاعات، تحقیقی توصیفی و از نوع پیمایشی است. جامعه آماری در این تحقیق شامل ۳۰ نفر از مدیران و سرپرستان شرکت پتروشیمی زاگرس که دارای مدرک تحصیلی کارشناسی به بالا و یا سابقه کار بیش از ۱۰ سال می‌باشند. حجم نمونه به دلیل محدود بودن جامعه آماری، تمامی ۳۰ نفر واجدین شرایط می‌باشد. در این پژوهش از روش تمام شماری استفاده شده است. داده‌های جمع آوری شده، توسط آزمون‌های آماری (معادلات ساختاری)، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اطلاعات نشان می‌دهد که، کاربردهای اینترنت اشیا بر مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد. همچنین اینترنت اشیاء، در بین مؤلفه‌های زنجیره تأمین سبز، بیشترین کاربرد را به ترتیب: بر فرآیند مدیریت محیط داخلی (میزان تأثیر= ۰/۸۸)، فرآیند بازفرآوری (میزان تأثیر= ۰/۸۵)، فرآیند طراحی محیطی (میزان تأثیر= ۰/۸۲)، فرآیند تولید سبز (میزان تأثیر= ۰/۷۱) و فرآیند آلایندگی (میزان تأثیر= ۰/۶۵) دارد.

کلیدواژه: اینترنت اشیاء، مدیریت زنجیره تأمین سبز، معادلات ساختاری.

۱ - مقدمه

فناوری نوین اینترنت اشیاء از طریق بهره گیری از بسترهای اینترنتی و نیز استفاده از تجهیزات هوشمند ساز، اقدام به ایجاد شبکه وسیعی از اشیاء و ادوات هوشمند نموده[۱] و درنتیجه زمینه مدیریت صحیح و در لحظه اشیاءموجود را برای مؤسسات فراهم می‌آورد. به کارگیری این فناوری در بخش‌های مختلف زنجیره تأمین، علاوه بر مزایای درون سازمانی، توان رقابتی شرکت‌ها را در بازارهای هدف، به صورت چشمگیری ارتقاء می‌بخشد[۵]. درگذشته همواره شناسایی و ردیابی کالا، به دلیل ناهمگونی پلت فرم‌ها و فن آوری های مورد استفاده توسط عوامل مختلف زنجیره تأمین، همواره دشوار بوده اما با ظهور فناوری اینترنت اشیا و محاسبات ابری، رویکرد جدیدی به ارمغان آمده است که جمع آوری، انتقال، ذخیره و به اشتراک گذاری اطلاعات مربوطه را با هدف بهبود همکاری و تعامل متقابل بین شرکای زنجیره تأمین، امکان پذیر می‌سازد. [۱۱]. پیچیدگی جهان مبتنی بر اینترنت اشیاء و تبعات امنیتی آن ممکن است بسیاری از افراد یا کشورها را به عدم استفاده از دستاوردهای این پدیده ترغیب کند. کاربرد فناوری‌های یاد شده به نفع بسیاری از کشورهای در حال توسعه است، اما ممکن است این کشورها به دلایل دیگری از جمله هزینه‌های سنگین قادر به استفاده از آن نباشند. جهانی شدن اقتصاد و توسعه فناوری اطلاعات باعث گردیده بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور تغییر یابد و سازمان‌ها برای حفظ و بقای خود به اهمیت ارضای نیاز مشتریان پی بردند.[۲]. بر این اساس مدیریت زنجیره تأمین اهمیت پیدا کرد، زیرا ارضای نیازها و علایق مشتریان نه فقط توسط آخرین موجودیت چسبیده به مشتری یعنی محصول نهایی است بلکه توسط سایر تأمین کنندگان بالا دست صورت می‌گیرد. در دیدگاه مرسوم و گذشته، مدیریت زنجیره تأمین شامل هدایت تمام اعضای زنجیره تأمین به صورت یکپارچه و هماهنگ با هدف بهبود عملکرد جهت ارتقا بهره وری و سود بیشتر بود و مدیران زنجیره تأمین به دنبال تحویل سریع‌تر کالا و خدمات، کاهش هزینه و افزایش کیفیت بودند اما بهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره تأمین و اهمیت هزینه‌های اجتماعی و تخریب محیط زیست لحاظ نمی‌گردید. با فشار مقررات دولتی برای اخذ استانداردهای زیست محیطی از یک طرف و رشد فزاینده تقاضای مشتریان برای عرضه محصولات سبز (بدون اثر مخرب بر محیط زیست) مفهوم زنجیره تأمین سبز و مدیریت آن را پدیدار ساخت.[۳]. امروزه مدیران زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های پیشرو از طریق ایجاد مطلوبیت و رضایت مندی از منظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تأمین می‌کوشند تا از لجستیک سبز و بهبود عملکرد محیطی خود در کل زنجیره تأمین به عنوان یک سلاح استراتژیک جهت کسب مزیت رقابتی پایدار سود ببرند و اهداف خود را براساس سه موضوع مهم: طراحی سبز (محصول)، تولید سبز (فرآیند) و بازیافت محصول، پایه گذاری می‌کنند [۷]. با به‌کارگیری قابلیت‌های رایانش فراگیر فناوری اینترنتی از اشیاء، مشکلات مدیریت زنجیره تأمین و لجستیک سازمان‌ها از قبیل تنظیم شبکه توزیع، استراتژی توزیع، گردش اطلاعات، مدیریت موجودی و جریان نقدینگی به‌واسطه یک دید ابر محور برطرف می‌گردد. فناوری‌های ابر محور از طریق به اشتراک‌گذاری منابع اطلاعاتی باعث تسهیل همکاری با شرکا و مشتریان می‌گردد که این امر منجر به بهبود بهره‌وری و افزایش نوآوری می‌شود [۱۰].

پیاده‌سازی فناوری اینترنتی از اشیاء مبتنی بر ابرهای اطلاعاتی با بهره‌گیری از پوشش‌های اطلاعاتی دقیق و در لحظه، باعث تسهیل فرآیندهای پیش‌بینی و برنامه‌ریزی، تهیه و تأمین منابع، لجستیک و پشتیبانی، مدیریت خدمات و قطعات یدکی و بسیاری از زیر فرآیندهای زنجیره تأمین می‌شود. این فناوری‌ها موجب می‌شوند تا سازمان‌ها به جای پرداخت هزینه‌های کلان در بخش نرم‌افزار در فرآیندهای تولیدی و عملیاتی سرمایه‌گذاری کنند که موجب جریان بیشتر نقدینگی خواهد شد[۴].مدیریت زنجیره تأمین که تمام فعالیت‌های مرتبط با تبدیل جریان کالا از مرحله خام تا تحویل به مصرف کنندگان نهایی را به موازات جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره تأمین در برمی گرد، تأثیر مهمی بر محیط زیست دارد.[۱۴] . امروزه در صنعت به دلیل کوتاه شدن دوره عمر آن‌ها و متنوع شدن محصولات، تصمیم گیری در مدیریت زنجیره تأمین از حساسیت خاصی برخوردار است و پرداختن به زنجیره تأمین سبز از دیدگاه‌های ذیل دارای اهمیت است: الف- ایجاد مطلوبیت و رضایت مندی از نظر زیست محیطی در سراسرر زنجیره تأمین و دست یابی به بازار جدید از طریق عرضه محصولات سازگار با محیط زیست؛ ب- کاهش هزینه‌ها از طریق صرفه جویی در منابع، هزینه سوخت، تعداد ساعات کارگران، حذف ضایعات و بهبود بهره

وری؛ ج- بهره مندی از مزایای رقابتی از طریق خلق و ارائه ارزش برای مشتریان و رضایت مندی و وفاداری مشتریان نسبت به محصولات و نهایتاً افزایش سودآوری [۸].

امروزه تضمین توسعه پایدار هر کشور وابسته ببه حفظ و استفاده بهینه از منابع محدود و غیرقابل جایگزین در آن کشور شده و اقدامات گوناگونی برای مواجهه با این مسله توسط دولت‌ها انجام گرفته است که از جمله آن‌ها اعمال قوانین و اصول سبز مانند استفاده از مواد خام سازگار با محیط زیست در مراکز تولیدی و صنعتی، کاهش استفاده از منابع انرژی فسیلی و نفتی، بازیابی کاغذها و استفاده مجدد ضایعات در شرکت‌ها و سازمان‌های بخش دولتی و خصوصی است. [۶]. اینترنت اشیا بخشی از اینترنت آینده خواهد بود که در آن اشیا و تجهیزات و ماشین‌آلات مشارکت‌کنندگان فعال در فرآیندهای تجاری، اطلاعاتی عمل می‌کنند. یکی از حیاتی‌ترین و بنیادی‌ترین بخش‌های مدیریت کلی یک سازمان، مدیریت زنجیره تأمین آن سازمان‌ها محسوب می‌شود. بخشی که وظیفه هماهنگی میان تمام واحدها از مراحل ابتدایی مانند تأمین مواد تا مراحل نهایی نظیر تحویل و خدمات پس از فروش کالا را بر عهده دارد.[۹]. وجود بسترهای اطلاعاتی جامع و معتبر از الزامات مدیریت یک زنجیره تأمین هست. ازاین‌رو به‌کارگیری هرچه صحیح‌تر دستگاه‌های یکپارچه اطلاعاتی نظیر فناوری اینترنتی از اشیاء در این بخش از مدیریت سازمان مو رد اهمیت است. پوشش دهی این اطلاعات به شکل دقیق و در لحظه باعث تسهیل امور و شفاف‌تر شدن روند پیشرفت فرآیندها می‌شود. لذا فرضیه اصلی تحقیق این می باشد که، کاربردهای اینترنت اشیا بر مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.

فرضیه‌های فرعی هم عبارت اند از:

۱- کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند آلایندگی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.

۲- کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند طراحی محیطی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.

۳- کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند تولید سبز در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.

۴- کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند بازفرآوری در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.

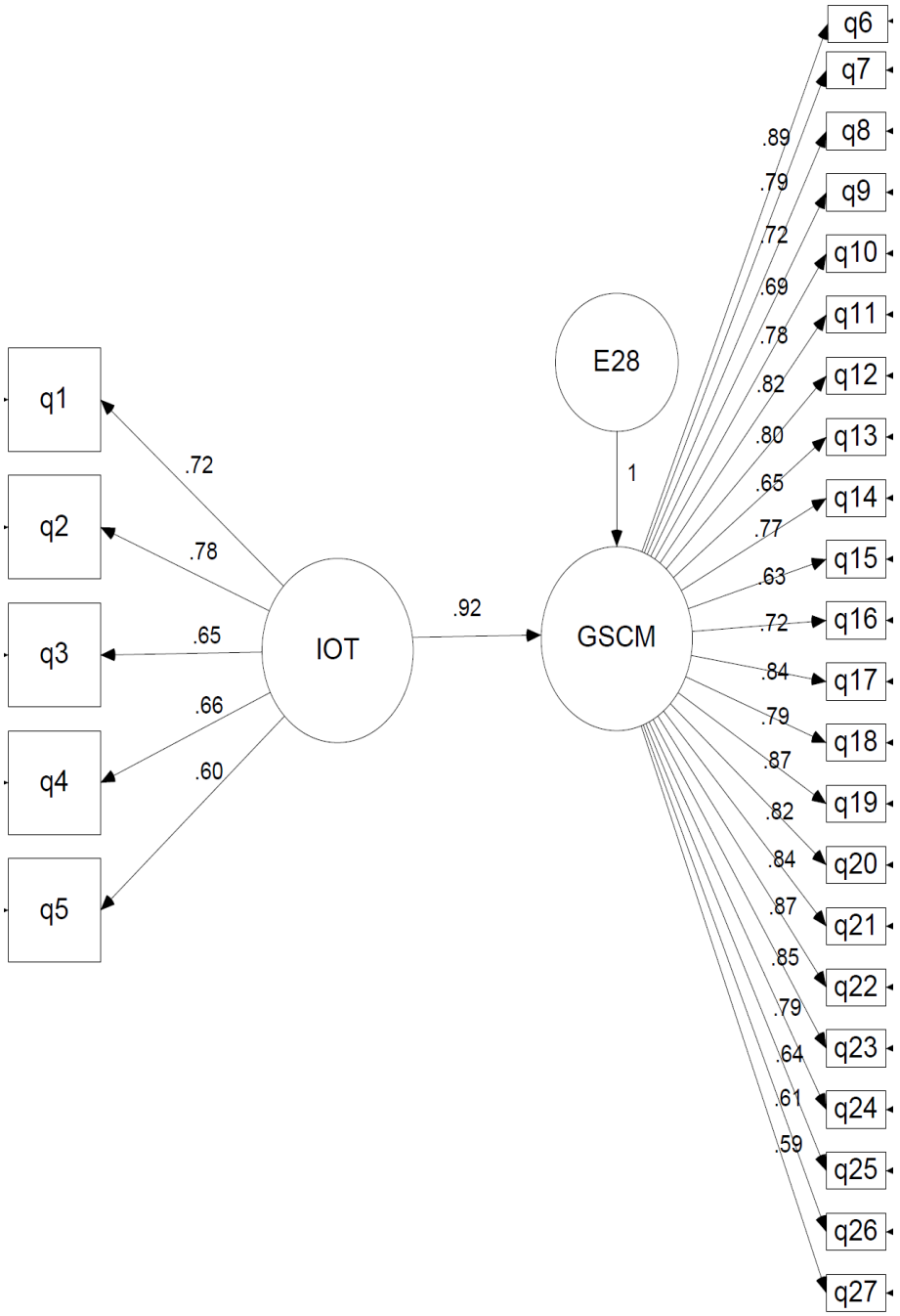
۵- کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند مدیریت محیط داخلی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.

روش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، پژوهش کاربردی می‌باشد، از حیث روش پژوهش، توصیفی می‌باشد، و با توجه به این که ابزار گردآوری داده‌ها در جامعه آماری و میان آزمودنی‌ها توزیع و جمع‌آوری می‌شود، از نوع پژوهش‌های پیمایشی است.جامعه آماری در این تحقیق شامل ۳۰ نفر از مدیران و سرپرستان شرکت پتروشیمی زاگرس که دارای مدرک تحصیلی کارشناسی به بالا و یا سابقه کار بیش از ۱۰ سال می‌باشند.حجم نمونه آن به دلیل محدود بودن جامعه آماری، تمامی ۳۰ نفر واجدین شرایط می‌باشد؛ در این پژوهش از روش تمام شماری استفاده می‌شود.روش گردآوری داده‌ها در این پژوهش، تلفیقی از روش کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد؛ از مطالعات کتابخانه‌ای در این پژوهش اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و پژوهش‌های پیشین با استفاده از کتاب‌ها، مقالات فارسی و لاتین و کتابخانه‌های دانشگاه‌های مختلف، پایان نامه‌ها و همچنین استفاده از اینترنت و مراجعه به کتابخانه‌های دیجیتال در دسترس جمع آوری شده است و روش میدانی با ابزار پرسش‌نامه برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمودنی‌ها استفاده شده است. برای روایی پرسشنامه از نظرات صاحب نظران و افراد دارای تجربه در این زمینه استفاده شده است. همچنین پرسشنامه به تأیید اساتید رسید. جهت پایایی پرسشنامه از قاعده آلفای کرونباخ استفاده شده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده خواهد شد. در بخش آمار توصیفی ویژگی‌های جمعیت شناختی و اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای کیفی پژوهش بررسی شده و جداول و نمودارهای توضیع فراوانی پاسخگویان ارائه شد. در قسمت آمار استنباطی پژوهش جهت تعیین نرمال بودن داده‌های پژوهش از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده خواهیم کرد و سپس از طریق معادلات ساختاری به آزمون فرضیات پژوهش می‌پردازیم. برای انجام محاسبات مربوط به تجزیه و تحلیل اطلاعات از بسته‌های نرم‌افزاری SPSS22 و Amos16 استفاده شد. در بخش آمار استنباطی به منظور تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌های تحقیق از روش مدل یابی معادلات ساختاری استفاده شده است. مدل یابی معادلات ساختاری یک

تکنیک چند متغیری و نیرومند از خانواده رگرسیون چند متغیری و به بیان دقیقتر بسط مدل خطی کلی[1]است، که به پژوهشگر امکان می‌دهد مجموعه‌هایی از معادلات رگرسیون را به گونه همزمان مورد آزمون قرار دهد. مدل یابی معادلات ساختاری یک رویکردآماری جامع برای آزمون فرضیه‌هایی درباره روابط بین متغیرهای مشاهده شده و مکنون است، که به عنوان تحلیل ساختاری کوواریانس، مدل یابی علّی و همچنین آموس نامیده شده است، اما اصطلاح غالب مدل یابی معادله ساختاری یا به طورخلاصه SEM[2]می‌باشد.

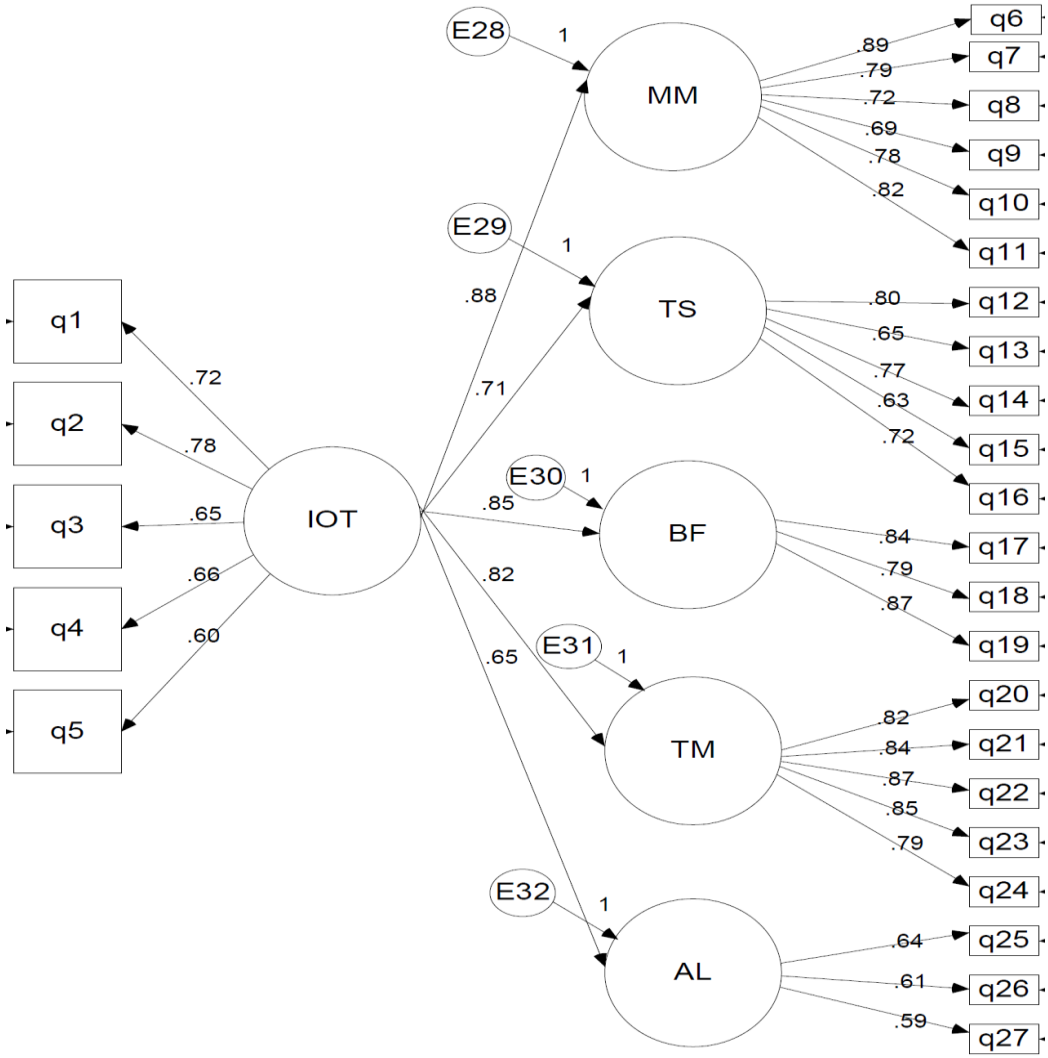
یافته ها



نمودار ۱، مدل اندازه گیری فرضیه اصلی پژوهش در حالت استاندارد

[1] General Linear Model (GLM)
[2] Structural Equation Modeling

مدل اندازه‌گیری فرضیه‌های فرعی



نمودار ۲، مدل اندازه گیری فرضیه‌های فرعی در حالت استاندارد

تحلیل مسیرهای حاصل از مدل ساختاری تحقیق

همان طور که از خروجی نرم افزار از تخمین‌های استاندارد و نیز اعداد معنی داری مشاهده می‌شود، جدول نتایج اثرات غیر مستقیم متغیرهای مدل در جدول زیر محاسبه شده است.

بررسی فرضیه اصلی:

جدول ۱ بررسی فرضیه های پژوهش

بررسی فرضیات پژوهش	بررسی فرضیه	نتیجه
فرضیه اصلی: کاربردهای اینترنت اشیا بر مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	میزان ضریب مسیر میان کاربردهای اینترنت اشیا و مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز ۰.۹۲ می‌باشد که بر طبق آزمون t ۱.۹۶<۱۹.۳۱ که در سطح معنی داری ۰،۰۵ فرضیه صفر رد شده است، در نتیجه ادعای محقق با اطمینان ۰.۹۵ مورد حمایت قرار گرفته است و با میزان خطای ۵٪ می‌توان گفت که: کاربردهای اینترنت اشیا بر مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	تأیید
فرضیه فرعی اول: کاربردهای اینترنت	میزان ضریب مسیر میان کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند آلایندگی ۰.۶۵	تأیید

بررسی فرضیات پژوهش	بررسی فرضیه	نتیجه
اشیا بر فرآیند آلایندگی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	می‌باشد که بر طبق آزمون t ۱۰.۵۵<۱.۹۶ که در سطح معنی داری ۰،۰۵ فرضیه صفر رد شده است، در نتیجه ادعای محقق با اطمینان ۰.۹۵ مورد حمایت قرار گرفته است و با میزان خطای ۵٪ می‌توان گفت که: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند آلایندگی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	
فرضیه فرعی دوم: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند طراحی محیطی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	میزان ضریب مسیر میان کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند طراحی محیطی ۰.۸۲ می‌باشد که بر طبق آزمون t ۱۷.۴۸<۱.۹۶ که در سطح معنی داری ۰،۰۵ فرضیه صفر رد شده است، در نتیجه ادعای محقق با اطمینان ۰.۹۵ مورد حمایت قرار گرفته است و با میزان خطای ۵٪ می‌توان گفت که: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند طراحی محیطی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	تأیید
فرضیه فرعی سوم: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند تولید سبز در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	میزان ضریب مسیر میان کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند تولید سبز ۰.۷۱ می‌باشد که بر طبق آزمون t ۱۲.۶۹<۱.۹۶ که در سطح معنی داری ۰،۰۵ فرضیه صفر رد شده است، در نتیجه ادعای محقق با اطمینان ۰.۹۵ مورد حمایت قرار گرفته است و با میزان خطای ۵٪ می‌توان گفت که: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند تولید سبز در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	تأیید
فرضیه فرعی چهارم: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند بازفرآوری در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	میزان ضریب مسیر میان کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند بازفرآوری ۰.۸۵ می‌باشد که بر طبق آزمون t ۱۸.۴۸<۱.۹۶ که در سطح معنی داری ۰،۰۵ فرضیه صفر رد شده است، در نتیجه ادعای محقق با اطمینان ۰.۹۵ مورد حمایت قرار گرفته است و با میزان خطای ۵٪ می‌توان گفت که: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند بازفرآوری در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	تأیید
فرضیه فرعی پنجم: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند مدیریت محیط داخلی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	میزان ضریب مسیر میان کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند مدیریت محیط داخلی ۰.۸۸ می‌باشد که بر طبق آزمون t ۱۸.۵۹<۱.۹۶ که در سطح معنی داری ۰،۰۵ فرضیه صفر رد شده است، در نتیجه ادعای محقق با اطمینان ۰.۹۵ مورد حمایت قرار گرفته است و با میزان خطای ۵٪ می‌توان گفت که: کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند مدیریت محیط داخلی در شرکت پتروشیمی زاگرس تأثیر معناداری دارد.	تأیید

نتایج

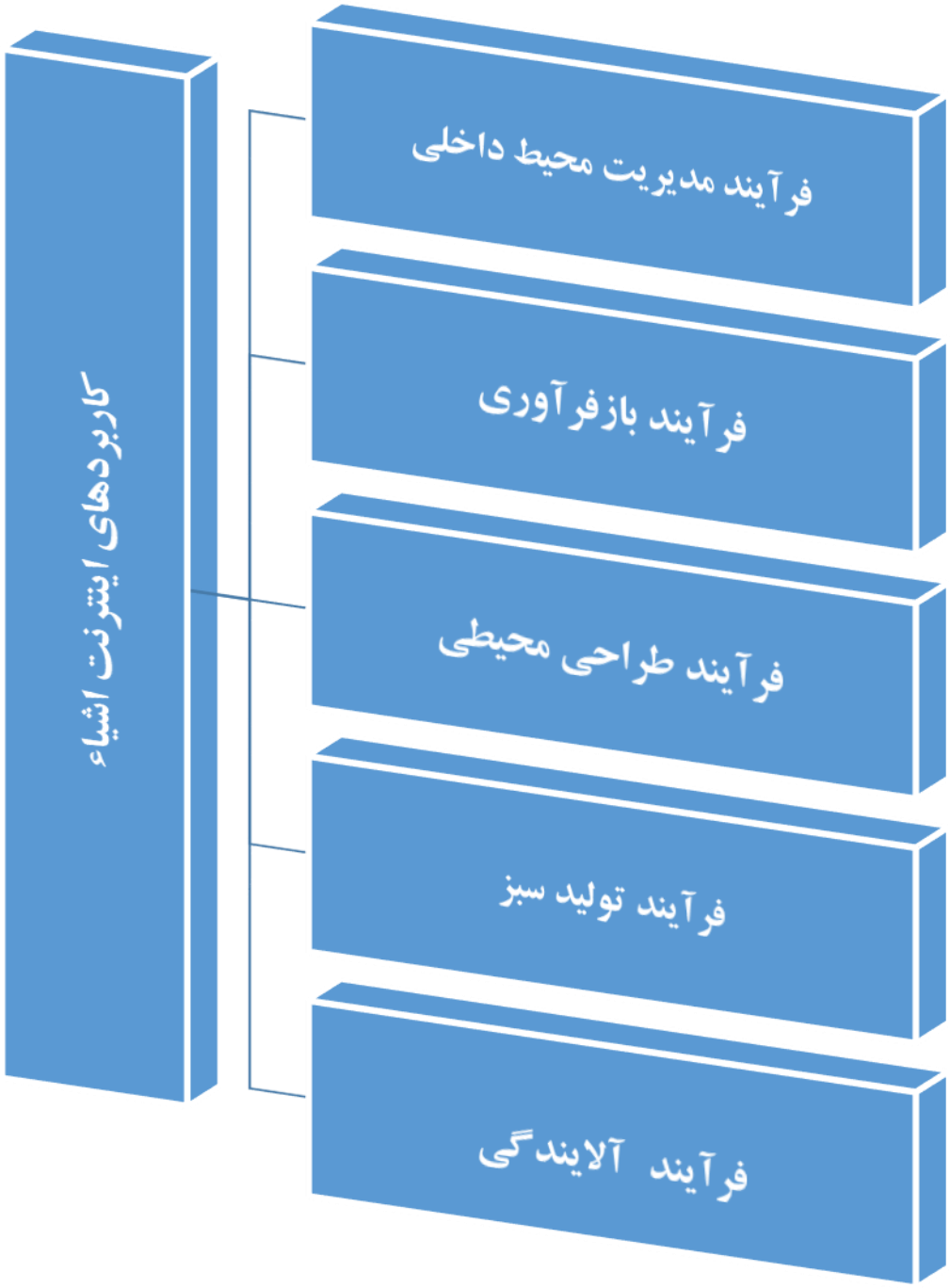
فناوری اینترنت اشیاء یکی از جدیدترین فناوری‌ها درزمینه ی هوشمند سازی مواد، کالاها، تجهیزات و فرایندهای کاری می‌باشد. در این فناوری با تبدیل تمام اشیاء فیزیکی موجود در سازمان‌ها به شبکه‌ای از اشیاء هوشمند و اتصال در لحظه آن‌ها به اینترنت، امکان مدیریت یکپارچه و دقیق آن‌ها فراهم می‌آید. در این راستا، فـناوری RFID با توجه به انعطاف‌پذیری و فواید فـراوان، جهت مقاصد خودکارسازی شناسایی اشیاء شیوه بسیار مناسبی است. با استفاده از فناوری‌های جدید RFID و یکپارچه‌سازی آن با فناوری‌های دیگری نظیر حسگرها، می‌توان وضعیت اینترنت کنونی را به سمت اینترنت اشیاء هدایت نموده و به ارتباط مستمر اشیاء موجود در اطرافمان با شبکه جهانی اینترنت که از نتایج آن نظارت آنی، دقیق و آسان‌بر آن‌ها می‌باشد، دست‌یافت. به کارگیری قابلیت‌های سنجش فراگیر فناوری اینترنتی از اشیاء، مشکلات مدیریت زنجیره تأمین و لجستیک سازمان‌ها از قبیل تنظیم شبکه توزیع، استراتژی توزیع، گردش اطلاعات، مدیریت موجودی و جریان نقدینگی به واسطه یک دید ابرمحور برطرف می‌گردد.

با توجه به مدل تحقیق در حالت اعداد معنی داری، مشاهده شد که میزان آماره‌ی t بین دو متغیر کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند آلایندگی برابر با ۱۰/۵۵ است و از آن جا که این مقدار در خارج از بازه‌ی [۱/۹۶ &۱/۹۶]قرار دارد. این فرضیه نیز

تأیید شده است. با توجه به ضریب استاندارد هم می‌توان گفت که میزان کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند آلایندگی برابر با ۰/۶۵ است.با توجه به مدل تحقیق در حالت اعداد معنی داری، مشاهده شد که میزان آماره‌ی t بین دو متغیر کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند طراحی محیطی برابر با ۱۷/۴۸ است و از آن جا که این مقدار در خارج از بازه‌ی [۱/۹۶ &۱/۹۶]قرار دارد. این فرضیه نیز تأیید شده است. با توجه به ضریب استاندارد هم می‌توان گفت که میزان کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند طراحی محیطی برابر با ۰/۸۲ است.با توجه به مدل تحقیق در حالت اعداد معنی داری، مشاهده شد که میزان آماره‌ی t بین دو متغیر کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند تولید سبز برابر با ۱۲/۶۹ است و از آن جا که این مقدار در خارج از بازه‌ی [۱/۹۶& ۱/۹۶]قرار دارد. این فرضیه نیز تأیید شده است. با توجه به ضریب استاندارد هم می‌توان گفت که میزان کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند تولید سبز برابر با ۰/۷۱ است.با توجه به مدل تحقیق در حالت اعداد معنی داری، مشاهده شد که میزان آماره‌ی t بین دو متغیر کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند بازفرآوری برابر با ۱۸/۴۸ است و از آن جا که این مقدار در خارج از بازه‌ی [۱/۹۶ &۱/۹۶]قرار دارد. این فرضیه نیز تأیید شده است. با توجه به ضریب استاندارد هم می‌توان گفت که میزان کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند بازفرآوری برابر با ۰/۸۵ است.با توجه به مدل تحقیق در حالت اعداد معنی داری، مشاهده شد که میزان آماره‌ی t بین دو متغیر کاربردهای اینترنت اشیا و فرآیند مدیریت محیط داخلی برابر با ۱۸/۵۹ است و از آن جا که این مقدار در خارج از بازه‌ی [۱/۹۶ &۱/۹۶]قرار دارد. این فرضیه نیز تأیید شده است. با توجه به ضریب استاندارد هم می‌توان گفت که میزان کاربردهای اینترنت اشیا بر فرآیند مدیریت محیط داخلی برابر با ۰/۸۸ است

با توجه به نتایج به دست آمده، اینترنت اشیاء، در بین مؤلفه‌های زنجیره تأمین سبز، بیشترین کاربرد را به ترتیب: بر فرآیند مدیریت محیط داخلی (میزان تأثیر= ۰/۸۸)، فرآیند بازفرآوری (میزان تأثیر= ۰/۸۵)، فرآیند طراحی محیطی (میزان تأثیر= ۰/۸۲)، فرآیند تولید سبز (میزان تأثیر= ۰/۷۱) و فرآیند آلایندگی (میزان تأثیر= ۰/۶۵) دارد.

لذا مدل پژوهش، به صورت شکل ۵-۱، می‌باشد:



شکل ۱، طراحی مدل کاربردهای اینترنت اشیاء در مدیریت زنجیره تأمین سبز

با توجه به نتایج ، به مدیران شرکت پتروشیمی زاگرس پیشنهاد می‌شود، با مدیریت و کنترل موجودی اقلام و تجهیزات در بستر *RFID*، برزو رسانی و ارتقاء پارامترهای استاندارد *iso 14000* در شرکت پتروشیمی زاگرس، مبتنی بر ظرفیت‌های *IOT*، ایجاد سیستم‌های کنترلی و نظارتی در شرکت پتروشیمی زاگرس، برنامه ریزی و هماهنگی بین وسایل و تجهیزات برای حمل و نقل مواد، محصول نهایی و ضایعات، تحلیل و مدیریت اطلاعات فرآهم‌شده از طریق سنسورها و تسهیل همکاری با شرکاء و مشتریان از طریق به اشتراک گذاری منابع اطلاعاتی در بستر فناوری‌های ابرمحور، عملکرد زنجیره تأمین شرکت را بهبود ببخشند.به مدیران شرکت پتروشیمی زاگرس پیشنهاد می‌شود، با بهینه سازی مصرف انرژی با استفاده از از فناوری‌های

جدید مبتنی بر *IOT*، بررسی مداوم وضعیت کاری ماشین آلات و بررسی وضعیت فرسودگی آن‌ها در بستر فناوری *IOT*، برنامه ریزی تولید و بهینه سازی فرایندها با هدف کاهش ضایعات در بستر فناوری *IOT*، کاهش اتلاف انرژی، مصرف سوخت و جلوگیری از عملیات غیراقتصادی و انتقال انرژی و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای با تسهیل تغییر آن به انرژی‌های تجدید پذیر در بستر فناوری *IOT* و ترویج و بهبود تولید محصولات باکیفیت در مقیاس وسیع و توسعه صنعتی در بستر فناوری‌های ابرمحور، عملکرد زنجیره تأمین شرکت را بهبود ببخشند. به مدیران شرکت پتروشیمی زاگرس پیشنهاد می‌شود، با کنترل و بهینه سازی فرآیند بازیافت پسماندها و ضایعات در خارج از شرکت مطابق با استانداردهای زیست محیطی در بستر فناوری، برنامه ریزی و طراحی طولانی عمر محصولات در فرآیند چرخه تولید و تشخیص و برنامه ریزی بازیافت محصولات پس از پایان عمر مفید آن در بستر فناوری *IOT*، عملکرد زنجیره تأمین شرکت را بهبود ببخشند. به مدیران شرکت پتروشیمی زاگرس پیشنهاد می‌شود، مانیتورینگ محیطی همچون اندازه‌گیری سطح آب، میزان آلودگی هوا، رطوبت خاک، بکارگیری *IOT* در طراحی محصولات جهت بازیافت مواد و پیاده سازی نظام مدیریت پسماندها (مدیریت تولید، جمع آوری، ذخیره سازی، جدا سازی، حمل و نقل، بازیافت و دفع ضایعات) در بستر فناوری *IOT*، عملکرد زنجیره تأمین شرکت را بهبود ببخشند. به مدیران شرکت پتروشیمی زاگرس پیشنهاد می‌شود، با بکارگیری *IOT* در طراحی محصولات جهت کاهش مصرف انرژی و مواد، کارگیری *IOT* در طراحی محصولات جهت استفاده مجدد و بهینه مواد، استقرار و پیاده سازی برنامه‌های کاربردی (*applications*) که بر دستگاه‌های متصل به شبکه اینترنت اشیا نظارت، مدیریت و کنترل دارند، طراحی محصولات در جهت جلوگیری از مصرف مواد خطرزا در فرآیند تولید در بستر فناوری *IOT* و تسهیل فرآیندهای پیش بینی و برنامه ریزی، تهیه و تأمین منابع، لجستیک و پشتیبانی، مدیریت خدمات و قطعات یدکی، با بهره گیری از پوشش‌های اطلاعاتی دقیق و در لحظه مبتنی بر ابرهای اطلاعاتی، عملکرد زنجیره تأمین شرکت را بهبود ببخشند.

منابع

[1].خدابخشی، محمد، هادی، فاطمه، مطلق ارشتنابی، کامبیز (۱۳۹۵). توسعه مدیریت زنجیره تأمین از طریق بکارگیری فناوری اتوماسیون (خودکارسازی) شناسایی اینترنتی اشیای موجود در سازمان‌ها و مؤسسات. فصلنامه علمی- ترویجی اندیشه آماد. شماره ۶۵. سال چهاردهم.

[2].دژکام، ارسلان (۱۳۹۴). راهبردهای نوین صنعت نفت و گاز در پرتو اینترنت اشیاء، کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، تهران، موسسه سرآمدهمایش کارین.

[3].صفری، مسلم (۱۳۹۴). دغدغه‌های امنیت و محرمانگی دراینترنت اشیاء، اولین همایش ملی کامپیوتر، فناوری اطلاعات و ارتباطات اسلامی ایران، قم، مرکز مطالعات و تحقیقات اسلامی سروش حکمت مرتضوی.

[4].فرازمند، عاطفه، احمدی، سروش (۱۳۹۴). اینترنت اشیا IOT و کاربردهای آن، اولین همایش ملی کامپیوتر، فناوری اطلاعات و ارتباطات اسلامی ایران، قم، مرکز مطالعات و تحقیقات اسلامی سروش حکمت مرتضوی،

[5].قیصری، محمد، حسینی، ساره، وحدت، داود (۱۳۹۲). نقش فناوری نوین اینترنتی از اشیاء در حوزه مصرف انرژی خانه‌های هوشمند، همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری، بوکان، شرکت سازه کویر.

[6].مشایخی، محمد (۱۳۹۴). آینده کاربرد اینترنت اشیا درمدیریت سیستم حمل و نقل هوشمند، کنفرانس ملی هزاره سوم و علوم انسانی، شیراز، مرکز توسعه آموزش‌های نوین ایران (متانا).

[7]. ناصری طاهری، مظفر (۱۳۸۵). زنجیره تأمین سبز: راهبرد نوین کسب مزیت رقابتی در قرن ۲۱. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین. شماره ۶. صفحه ۱۳۲-۱۶۲.

[8].Boks, C., & Stevels, A, (2007) Essential Perspectives for Design for Environment, Experiences from the Electronics Industry, International Journal of Production Research, 45 (18-19), 4021-4039,

[9].Govindan, Kannan, Roohollah, Khodaverdi, Amin, Vafadarnikjoo. (2015). Intuitionistic fuzzy based DEMATEL method for developing green practices and performances in a green supply chain. Expert Systems with Applications 42 (2015) 7207–7220.

[10].Sheu, Jiuh-Biing, Chou, Yi-Hwa and Hu, Chun-Chia, (2004) An Intergrated Logistics Operational Model for Green-Supply Chain Management. Retrieved from http//www.elsevier.com

[11].Toosi, A. N., N. R. Calheiros and R. Buyya, (2014)Interconnected Cloud Computing Environments: Challenges, Taxonomy, and Survey. ACM Computing Surveys (CSUR) 47(1): 76 - 88.

[12].Wu, K. J., & Tseng, M. L, (2011) Evaluation the drivers of green supply chain management practices in uncertainty. Procedia – Social and Behavioral Sciences, Vol. 25, pp. 384-397.

[13].Zhang, G., & Zhao, Z, (2012) Green Packaging Management of Logistics Enterprises. International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering, Physics Procedia 24, 900 – 905.

[14].Zhu, G., Geng, Y. and Lai, K, (2010) Circular economy practices among Chinese varying in environmental-oriented supply chain cooperation and the performance implications. Journal of Environmental Management, 1324-1331.