بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار

استخراج و ارزیابی موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین با استفاده از روش های تصمیم گیری چند معیاره

نگارنده:

جواد قادری جاجرم

استاد راهنما:

دکتر محمد فتاحی

مهر ۱۴۰۰

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای: قادری جاجرم جواد با شماره دانشجویی:۹۷۱۲۸۲۴ رشته: مدیریت کسب و کار- عملیات و زنجیره تامین تحت عنوان: استخراج وارزیابی موانع استفاده از lotدر مدیریت زنجیره تامین با استفاده از روش های تصمیم گیری چند معیاره که در تاریخ: ۲۴/۰۷/۱۴۰۰ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار شد به شرح ذیل اعلام می گردد:

الف) درجه عالی: نمره ۲۰-۱۹ ☐ ب) درجه خیلی خوب: نمره ۱۸/۹۹ – ۱۸ ☑
ج) درجه خوب: نمره۱۷/۹۹– ۱۶ ☐ د) درجه متوسط: نمره ۱۵/۹۹-۱۴ ☐
ه) کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول و نیاز به دفاع مجدد دارد ☐
نوع تحقیق: **نظری** ☐ **عملی** ☐

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبهٔ علمی	امضاء
۱ـ استاد راهنمای اول	دکترفتاحی محمد		
۲- استاد راهنمای دوم	-		
۳- استاد مشاور	-		
۴- استاد داور اول	دکترحسنی علی اکبر	دانشیار	
۵- استاد داور دوم	دکترشیخ رضا		
۶- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکترسعید آیباغی	استادیار	

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده:

تاریخ و امضاء و مهر دانشکده:

تشکر و قدردانی :

از اساتید بزرگوارم به خصوص دکتر فتاحی و دکتر شیخ بـرای تمـام حمایـت هـا زحمـات بـی دریـغ شـان سپاسگزاری میکنم. از جناب آقای دکتر شیخ و جناب آقای دکتر رستمی که زحمت داوری این رساله را بـر عهده داشتند سپاس فراوان دارم.

از تمام دوستان و همکلاسی های گرامی که ایام خوشی را در کنار هم سپری کـردیم و مـرا در رسـیدن بـه اهدافم یاری نمودند، صمیمانه تقدیر می کنم.

در پایان از تمام دوستان خوبم که مطالب زیادی را به من آموختند تشکر کرده و برایشان آرزوی موفقیـت و سربلندی می کنم.

تقدیم به:

پدر، مادر و همسر عزیزم

و به تمام آزاد مردانی که نیک می اندیشند و عقل و منطق را پیشه خود نموده و جز رضای الهی و پیشرفت و سعادت جامعه خود، هدفی ندارند.

دانشمندان، بزرگان، و جوانمردانی که خود را در راه حفظ و اعتلای ایران عزیزمان فدا نموده و مینمایند.

تعهدنامه

اینجانب جواد قادری جاجرم دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت کسب و کار گرایش عملیات و زنجیره تامین دانشکده صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه استخراج و ارزیابی موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین تحت راهنمائی دکتر محمد فتاحی متعهد می شوم:

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود . استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده:

امروزه رقابت بین شرکت ها در اوج خود قرار دارد. اگر شرکت ها با وجود گستردگی زیاد و سابقه درخشان، توان بروز شدن خود را نداشته باشند محکوم به فنا هستند. سیستم IoT که سیستمی جدید تلقی میشود به سرعت در حال گسترش است و نظر شرکت های مختلف را معطوف به خود کرده است. این سیستم با توجه به سازوکار خود می تواند موارد زیادی را در یک شرکت بهینه سازی کند.

با توجه به اینکه هر سیستم نوظهور دارای ویژگی های مثبت و منفی است، برآن شدیم تا با استفاده از متخصصین در این زمینه و روشهای تصمیم گیری های چند معیاره (MCDM) چالش های استفاده از سیستم IoT را استخراج و دریابیم کدام عوامل، شرکت ها را با چالش های بزرگتر و جدی تر مواجه می کند. از این رو چالش های بسیاری زیادی شناسایی شد که در این پژوهش ما به ده چالش اصلی ۱)نگاه سیاسی و حکومتی ۲)نگاه قابلیت اطمینان ۳)نگاه سرویس دهی ۴)نگاه سودآوری ۵)نگاه امنیت ۶)نگاه شبکه سازی ۷)نگاه مسائل سازمانی ۸)نگاه حریم خصوصی ۹)نگاه مسائل اجتماعی و ۱۰) نگاه اثرات زیست محیطی پرداخته ایم و با طرح پرسشنامه ای در این خصوص و کمک ۱۴ کارشناس خبره به داده های اولیه دست یافته ایم.سپس با استفاده از نرم افزار Lingo روش Rough Strength-Relation و best- worst method مدلسازی شده و داده های به دست آمده از متخصصین را تحلیل کرده ایم. ما دریافتیم که امنیت، حریم خصوصی و قابلیت اطمینان به ترتیب بزرگترین چالش هارا برای سازمان ها بوجود می آورند، لذا سازمان ها میتوانند بیشتر پتانسیل خود را در زمینه مقابله با این سه چالش بکار گیرند.

واژه‌های کلیدی:

زنجیره تامین – اینترنت اشیاء – چالش های اینترنت اشیاء – روش BWM – روش RSR

فهرست مطالب

فصل ۱: فصل اول کلیات تحقیق **۱**

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- بیان مساله ۲

۱-۳- ضرورت انجام تحقیق ۱۹

۱-۴- سوالات تحقیق ۱۹

۱-۵- روش تحقیق ۲۰

۱-۶- قلمرو تحقیق(موضوعی، مکانی و زمانی) ۲۰

۱-۷- ساختار کلی پایان نامه ۲۱

۱-۸- جمع بندی فصل ۲۱

فصل ۲: فصل دوم مروری بر ادبیات تحقیق و پیشینه تحقیق **۲۳**

۲-۱- مقدمه ۲۴

۲-۲- مبانی نظری ۲۵

۲-۲-۱- اینترنت اشیا ۲۵

۲-۲-۲- زیرساخت‌های اینترنت اشیا ۳۰

۲-۲-۳- بلاکچین عمومی و بلاکچین خصوصی ۳۱

۲-۲-۴- بلاکچین و زنجیره تامین ۳۳

۲-۲-۵- روند پیاده سازی بلاکچین در زنجیره تامین ۳۴

۲-۲-۶- رایانش ابری ۴۲

۲-۲-۷- تولید ابری ۴۴

۲-۲-۸- سیاست های ساخت و تولید ابری ۴۵

۲-۲-۹- مزایای و معایب تولید ابری ۴۶

۲-۳- پیشینه تحقیق ۴۸

۲-۳-۱- مطالعات داخلی ۴۸

۲-۳-۲- مطالعات خارجی ۵۵

۲-۴- ارزیابی شکاف تحقیقاتی ۶۷

۲-۵- جمع بندی فصل ۶۸

فصل ۳: روش اجرای تحقیق **۶۹**

۳-۱- مقدمه ۷۰

۳-۲- روش‌شناسی تحقیق ۷۰

۳-۳- روشهای گردآوری اطلاعات ۷۳

۳-۴- انتخاب خبرگان ۷۵

۳-۴-۱- غربالگری نهایی شاخص های با استفاده از رویکرد روش دلفی فازی ۷۵

۳-۴-۲- رویکرد روش BWM در رتبه بندی شاخص های شناسایی شده ۷۸

۳-۴-۳- مراحل روش بهترین بدترین ۷۸
۳-۴-۴-روشRSR ۸۱
۳-۵- جمع بندی فصل ۸۵
فصل ۴: تجزیه و تحلیل داده ها **۸۷**
۴-۱- مقدمه ۸۸
۴-۲- معرفی خبرگان پژوهش ۸۸
۴-۳- غربالگری موانع استفاده از IOT در مدیریت زنجیره تامین ۸۹
۴-۴- ارزیابی و اولویت بندی موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین ۹۵
۴-۵- تعیین قدرت داخلی برای عوامل موانع استفاده از IoT ۹۹
۴-۶- جمع بندی فصل ۱۰۳
فصل ۵: نتیجه گیری و پیشنهادات **۱۰۵**
۵-۱- مقدمه ۱۰۶
۵-۲- بحث و نتیجه گیری ۱۰۷
۵-۳- محدودیت های تحقیق ۱۱۰
۵-۴- پیشنهادات تحقیقات آتی ۱۱۱
پیوست ها ۱۱۲
منابع و مآخذ **۱۲۳**

فهرست جدول ها

جدول (۲-۱) انواع متداول بلاکچین (باسیر و همکاران،۲۰۱۷) ۳۲
جدول (۲-۲(جدول مرور ادبیات ۶۱
جدول (۳-۱) متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناظر در فن خبرگی (اصل، ۱۳۹۶) ۷۷
جدول (۳-۲(نمره ارتباط داخلی میان عامل ها ۸۲
جدول (۳-۳(نرخ سازگاری ۸۴
جدول (۷-۱) خبرگان پژوهش ۸۹
جدول (۷-۲) نماد گذاری شاخص ها ۹۰
جدول (۷-۳) دیدگاه خبرگان برای هریک از شاخص های ۹۱
جدول (۷-۴) فازی سازی نظرات خبرگان پژوهش ۹۲
جدول (۷-۵) دفازی سازی و انتخاب حوزه های دانشی ۹۴
جدول (۷-۶) معیارهای تصمیم گیری ۹۵
جدول (۷-۷) بردار مقایسه زوجی برای بهترین معیار ۹۵
جدول (۷-۸) بردار مقایسه زوجی برای بدترین معیار ۹۶
جدول (۷-۹) وزن محاسبه شده معیارهای تحقیق ۹۹
جدول (۷-۱۰) ماتریس تصمیم خبرگان ۱۰۰

فهرست شکل ها

شکل (۲-۱) مزایای تولید ابری ۴۷
شکل (۳-۱) پیاز فرآیند پژوهش ۷۱
شکل (۳-۲) عدد فازی مثلثی (ساعتی، ۱۹۷۰) ۷۶
شکل (۳-۳) اعداد فازی مثلثی در فن خبرگی (اصل، ۱۳۹۶) ۷۷

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

فناوری اینترنت اشیا، فناوری نوظهوری است که تاثیر چشمگیری بر کسب و کار سازمان ها گذاشته است. یکی از حوزه های تاثیر پذیر فناوری اینترنت اشیا، بخش زنجیره تامین است. این فناوری به نوعی یک دفتر کل توزیع شده و امن و غیر قابل تغییر را در یک شبکه همتا به همتا در زنجیره تامین فراهم می کند که در نهایت علاوه بر مهیا ساختن اهداف کلیدی زنجیره تامین، شفافیت،ردگیری و ردیابی و تاب آوری را نیز به ارمغان می آورد. جنبه جدید بودن و تحول آفرین بودن این فناوری، سازمان ها را در هنگام اتخاذ آن با تردید روبرو کرده است. ادبیات این حوزه بیشتر بر بخش تکنولوژیکی متمرکز شده است و توجه کمتری به سایر بخش ها دارد. در این پژوهش به لزوم توجه به روابط میان مولفه های موثر فناوری اینترنت اشیا و زنجیره تامین و مدیریت تغییر در هنگام اتخاذ این فناوری تاکید می شود. همچنین تحقیق حاضر با نگاهی جامع برخی از چالش های پیشروی اتخاذ فناوری اینترنت اشیا را برای اولین بار شناسایی و این چالش ها را در یک طبقه بندی جدید قرار می دهد.

در فصل اول، نخست به شرح و بیان مسأله پژوهشی میپردازیم و سپس اهمیت و ضرورت تحقیق بیان می‌شود و هدف های ما از این تحقیق ارائه می‌گردد.

۱-۲- بیان مساله

الف) مدیریت زنجیره تامین

در مدیریت مدرن کسب و کار ، کسب و کارهای فردی نمی توانند به عنوان موجودیت های مستقل رقابت کنند، بلکه به عنوان اعضای فعال زنجیره تأمین گسترده تر، شامل یک شبکه ی چندگانه ای از کسب و کار

و روابط می شوند(لمبرت[1]، ۲۰۰۰). به همین ترتیب، زنجیره های تأمین تحت محیط همیشه در حال تغییر، عمل کرده و در معرض تعداد زیادی ریسک در همه ی سطوح قرار دارنـد(بن[2]، ۲۰۱۷). بسـیاری از زنجیـره های تأمین در مناطق وسیع جغرافیایی گسترش می یابند و در برابر بسیاری از خطرات جهانی آسیب پـذیر هستند(باتنر[3]، ۲۰۱۰). برای زنده ماندن در چنین شرایط پیچیده ، شرکت هـا بایـد بسـیار چابـک باشـند و سطح بالایی از قابلیت های چابکی و کاهش ریسک و انعطاف پذیری سـاختاری را ایجـاد کننـد کـه امکـان پاسخگویی سریع به این چـالش هـا را فـراهم مـی آورد. کریسـتوفر و هولویـگ[4](۲۰۱۱)، انعطـاف پـذیری ساختاری را قابلیت زنجیره تأمین برای سازگاری با تغییرات پایه در محیط کسب و کار تعریف می کننـد. بـا این حال ، چابکی و انعطاف پذیری در قالب منابع اضافی مانند موجودی ذخیره و ظرفیـت اضـافی و هزینـه هماهنگی بالا ، با هزینه اضافی همراه می شوند (کریستوفر و هولویگ ۲۰۱۱). بـرای متعـادل کـردن سـطح مورد نیاز چابکی و انعطاف پذیری و هزینه دستیابی به آن ، بنگاه ها باید از کل زنجیـره تـأمین دیـد بسـیار بالایی داشته باشند و سرعت لازم برای پاسخ سریع به تغییرات و همکاری مؤثر با تأمین کنندگان و مشتریان را دارا باشند. کریستوفر (۲۰۱۶) اصولی را که می تواند مدیران زنجیره تـأمین را در ایـن راه کمـک کنـد را اینچنین خلاصه کرد: پاسخگویی ، قابلیت اطمینان ، مقاومت و روابط.

در سیستم های مدیریت زنجیره تأمین سنتی، مشکلات متعددی از قبیل موجودی بیش از اندازه، تـاخیر در تحویل و کمبود موجودی وجود دارد. این مشکلات به عوامل متعددی نظیر پیچیدگی و عدم اطمینان برمی گردد که معمولا در زنجیره های واقعی دیده می شود. اقلام ارزان تر، بهتر و سریع تر استفاده می شوند ، به همین دلیل برای مدیران زنجیره تامین مطلوب است. همچنین حـداکثر کـردن مـازاد (سـود) کـه همـه ی پرداختی های مشتریان نهایی منهای تمام هزینه ها می باشد، از طریق زنجیـره تـأمین موجـب مـی گـردد. زنجیره تأمین های سنتی هزینه زا، پیچیده و آسیب پذیر می باشند. برای غلبه بر ایـن چـالش هـا، زنجیـره

1 Lambert

2 Ben

3 Butner

4 Christopher and Holweg

های تأمین باید هوشمندتر باشند(لمبرت[1]، ۲۰۰۰).

ب) زنجیره تامین هوشمند

در دنیای نوین تجارت برای داشتن مدیریت زنجیره ی تامین اثربخش و کارآمد، فناوری اطلاعات یک ضرورت به حساب می آید. IT در کمک به زنجیره های تامین به منظور مقابله با چالش های همیشه متغیر محیطی و هزاران ریسک موجود در سطوح مختلف، نقش مهمی را ایفا می کند. IT تاثیر مهمی بر ماهیت و ساختار زنجیره های تامین گذاشته است و این نیز به خاطر داشتن توانایی ادغام داخلی فرآیندهای گوناگون و مهم تر از همه، ادغام خارجی با تامین کنندگان و مشتریان می باشد. این مهم از طریق بهبود ارتباطات، کسب داده ها و انتقال آنها، حاصل شده است؛ بنابراین تصمیم گیری موثر و افزایش عملکرد زنجیره ی تامین ممکن می گردد(لمبرت، ۲۰۰۰).

ج) IoT در زنجیره تامین

انقلاب اینترنت در دهه های اخیر نشان داد که انواع تازه ای از فناوری ها می توانند تمامی ابعاد کسب و کارها را تحت تاثیر قرار دهند. اینترنت و ارتباطات الکترونیکی قادر به ارائه ی شفافیت بالا در میان موجودیت ها و شرکای یک زنجیره تامین می باشد و سرعت انتقال اطلاعات را افزایش میدهد. اینترنت اشیا، به عنوان یکی از آخرین پیشرفت های IT، یک انقلاب فناوری اطلاعات جدید بوده که تغییر پارادایم در چندین زمینه از جمله مدیریت زنجیره ی تامین را موجب شده است. IoT همچنین کنترل از راه دور مدیریت عملیات زنجیره تامین و هماهنگی بهتر با شرکا را ممکن ساخته و می تواند اطلاعات دقیق تری را برای تصمیم گیری موثرتر فراهم آورد و سطح جدیدی از چابکی و سازگاری را برای مقابله با چالش های مختلف SCM ارائه نماید (لمبرت، ۲۰۰۰).

برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ کوین اشتون دنیایی را توضیف کرد که در آن انواع اشیاء دارای هویت دیجیتال هستند و رایانه ها این اجازه را دارند که اشیاء را کنترل و مدیریت کنند. کوین اشتون این دنیا را IoT یا همان اینترنت اشیاء نامید. اینترنت اشیاء یک سیستم پیشرفته است که ذیل این سیستم، تمام اشیاء

1 Lambert

میتوانند اطلاعات جمع آوری شده را با استفاده از انواع راه های ارتباطی موجود نظیر اینترنت ارسال کنند. امکان ارتباط انسان با اشیاء و هماهنگی خود کار میان اشیایی که در یک وسیله تعبیه می شود یا در بین موجودیت های مختلف زنجیره تأمین حمل می شود، را ایجاد می کند. این قابلیت های جدید فرصت های فوق العاده ای را برای مقابله با چالش های SCM فراهم می آورد. IOT سطح جدیدی از چابکی و سازگاری را برای مقابله با چالش های مختلف SCM فراهم می نماید [۵]. داده هایی که توسط اشیای هوشمند ایجاد می شوند، هنگامی که به طور مؤثر جمع آوری، تجزیه و تحلیل و تبدیل به اطلاعات مفید گردند، می توانند یک نمای بی سابقه ای را از تمام جنبه های زنجیره تأمین ارائه داده و هشداردهنده ی اولیه در مورد شرایط داخلی و خارجی نیازمند اصلاح، باشند. پاسخ به این سیگنال ها در زمان مناسب، می تواند سطوح جدیدی از بهره وری زنجیره تأمین را مدیریت کند(بن، ۲۰۱۷).

IoT اجازه میدهد تا فاصله ی زمانی بین ضبط داده ها و یک تصمیم گیری که زنجیره های تأمین را قادر به واکنش در برابر تغییرات سازد، کاهش یافته و به سطوح بالایی از چابکی و پاسخگویی که هرگز قبل از آن تجربه نشده است، برسد (الیس[1]، ۲۰۱۵).

IoT همچنین کنترل از راه دور مدیریت عملیات زنجیره تأمین و هماهنگی بهتر با شرکاء را ممکن می سازد و می تواند اطلاعات دقیق تر را برای تصمیم گیری موثرتر فراهم آورد (بن، ۲۰۱۷).

مبنای کاری اینترنت اشیاء برپایه امواج رادیویی بی سیمی است. از این طریق اعضای شبکه میتوانند اطلاعات خود را بوسیله اینترنت منتقل کنند. این بستر شامل استانداردهایی مانند Fi - Wi ، بلوتوث کم مصرف، NFC[2] ، RFID[3] و ... می باشد(امانی[4]، ۱۳۹۵).

اینترنت بیشتر از هر چیز دیگری سرعت و قابلیت دسترسی به زنجیره ی تامین را افزایش داده است. در عصر جدید با پیشرفت چشمگیر و حیرت آور علم، انجام امور زمانبر تجاری با استفاده از اینترنت برای شرکت ها بسیار سهل و آسان شده است. از این رو ارتباط مستقیم بین پخش کنندگان محصول نهایی با

1 Ellis

2 Near-fieldncommunication

3 Radio frequency Identification

4 amani

مشتریان خود و تولیدی های کوچک و بزرگ با انواع تامین کنندگان کـاهش یافتـه یـا حـذف شـده اسـت. اینترنت شرکت ها را قادر ساخته است تا زمان طراحی محصول را کاهش دهند و سفارش و تحویل قطعات و مواد را سرعت ببخشند. استفاده از اینترنت در زنجیره ی تامین سبب می گردد مسیریابی ها به سرعت انجام شده و بازخورد آنی از بخش های مختلف زنجیره دریافت شود. اینترنت نقش های سنتی تـامین کننـدگان، تولید کنندگان و توزیع کنندگان را محو و واسطه های میان آنها را حذف کـرده اسـت. بـا کمـک اینترنـت، اطلاعات در طول زنجیره ی تأمین و با سرعت بالا در تمام جهت ها جریان می یابد و با امکان باز خوردگیری مداوم، اشتباهات و محاسبات نادرست کاهش و پاسخ گویی هـا افـزایش خواهـد یافـت. بـا کمـک اینترنـت، زنجیره‌ی تامین به صورت یک شبکه در خواهد آمد(قلندری[1]، ۱۳۹۴).

د) چالش های IoT در زنجیره تامین

این تکنولوژی روز دنیا در مسیر توسعه خود با چالش‌های بسیاری روبه‌رو است. هرنوآوری تازه در این حوزه، پیچیدگی‌های خود را نیز به همراه می‌آورد. متاسفانه مشکلات باقی مانده در زمینه فضای مجازی و اینترنت، خواه یا ناخواه وارد فضای اینترنت اشیاء شده است که البته این مشکلات در نقاط مختلف کره زمین، متفاوت است.

بهره بردن از اینترنت اشیا در صنعت علاوه بر مزایایی مانند افزایش سرعت عمل در صنعت، کاهش هزینه ها، راحتی کار، هوشمندسازی همه یا بخشی از محیط سازمانی با مسائل و چالش هایی نیز همراه می باشد . بـا مطالعه ی مقالات و آثار و به خصوص بهره بردن از این فناوری در زنجیـره ی تـامین مهـم تـرین مسـائل و دغدغه ها در این حوزه عبارتند از :

1 ghalandari

سیاسی و حکومتی:

الف) فقدان مقررات قانونی : چالش های سیاسی شناسایی شده به فقدان مقررات کشور ها و قوانین بین المللی مربوط می شود. از این حیث اینترنت اشیا چالش هایی مانند مدیریت پیچیده منابع جهانی ، مالکیت نامشخص داده ها یا استفاده نا مشخص از داده ها را ایجاد می کند. با این حال ، به دلیل جهانی بودن اینترنت اشیاء به سختی می توان به مقررات قانونی هماهنگ رسید، با این حال این قوانین اساس استفاده از اینترنت اشیا را شکل می دهند. برای مثال ، مقررات امنیتی یا استفاده از داده ها بین سازمان های مختلف تحت تأثیر این قوانین قرار دارند. خطرات سیاسی را می توان با رفتار فرصت طلبانه نهادهای دولتی و اجرای اقدامات کنترل کننده به صورت کلان و نادرست که منجر به بدتر شدن بازار می شود خلاصه کرد.

ب) شکاف دیجیتال : از دیگر دغدغه های مطرح در اینترنت اشیا ، افزایش شکاف دیجیتال است. افرادی که به شبکه دیجیتال متصل نیستند یا تمایلی به اتصال به این شبکه را ندارند در صورت فراگیر شدن اینترنت اشیاء از بسیاری خدمات محروم خواهند شد. دانشمندان زیادی به توزیع نابرابر امکانات اشاره کرده و متذکر شدند احتمال شکل گیری شکاف اجتماعی بین افرادی که منابع لازم برای پرداخت هزینه تجهیزات ، مهارت و سواد اطلاعاتی برای کار در محیط های با فناوری پیچیده را ندارند، وجود دارد. این مسئله نه تنها به تفاوت دسترسی به فناوری ها بین اقشار مختلف جامعه بلکه به تفاوت های فرهنگی، جغرافیایی، ساختار اجتماعی اشاره دارد. اینترنت اشیاء مزایای زیادی برای افراد در کشورهای توسعه یافته ، ایجاد خواهد کرد. هم چنین تأثیر به سزایی بر روی صنایع همگانی مانند آب و برق و انرژی خواهد داشت. شایان ذکر است این فناوری به کشورهای در حال توسعه با نگرش های توسعه ای کوتاه مدت کمک کمتری خواهد کرد.

دو نوع شکاف از عدم توسعه IoT ناشی میشود که به منزله دو روی یک سکه هستند. از یک طرف مانند دیگر فناوری ها، شکاف دیجیتال به تفاوت در ویژگیهای جمعیت شناختی نظیر(سن ، جنسیت، تحصیلات و ...) و دسترسی به ICT درون یا بین کشورها اشاره دارد و شکاف دیگری که با عنوان شکاف دانشی از آن یاد میکنیم از نداشتن مهارت و قدرت برای استفاده از تراکنشهای خودکار داده و مدیریت این تراکنشها بین اشیاء و فعالیت های IoT اشاره دارد. کسانی که خود را با روند توسعه فناوریهای جدید وفق ندهند با خطر از

دست دادن دانش و مهارتهای خود روبرو میشوند. شکاف دیجیتالی به عنوان یکی از چالشهای توسعه IoT محسوب میشود. هر چند این فناوری تا حدی بر افراد تحمیل میشود (مثال خوبی در این زمینه، جابهجاییهای هوشمند، مانند شهرهای هوشمند حمل و نقل هوشمند، سلامت الکترونیک می باشد)، دسترسی و توزیع فناوری IoT با توجه به منطقه جغرافیایی متفاوت خواهد بود و در الگوهای کاری، فعالیتهای سیاسی و مدنی و فعالیتهای روزانه نفوذ خواهد کرد. با وجود این که رشد شبکه های اجتماعی، نوعی شکوفایی دموکراسی در جامعه دانش محور به شمار میرفت، IoT نمونه ای دیگر از کنترل و ناتوانی افراد بر حفاظت از حریم خصوصیشان محسوب میشود و فضای تولید دانش اشتراکی و خلاقیت توسط IoT محدود میشود. بعلاوه کنترل توزیع شده مواردی در زمینه پاسخگویی و مسئولیت پذیری به وجود می آورد، جایی که ردیابی مبدأ و مقصد داده و تراکنشهای آنها امکان پذیر میشود و این نیز نمونه ای از شکاف دانشی ناشی شده ازIoT میباشد.

ج) فقدان شغل

با دخیل کردن دستگاهها و سیستم های پیشرفته الکترونیکی در انجام کارهای روزانه و همچنین پیشبرد امور در شرکتها و مراکز، دیگر نیاز کمتری به نیروی انسانی خواهد بود که همین امر می تواند منجر به پدیده بیکاری شود. کنترل و هدایت دستگاه به صورت خودکار به وسیله اینترنت، تأثیری مخرب بر دورنمای استخدام کارگرهایی که تحصیلات کمتری دارند، خواهد داشت؛ زیرا دستگاه ها نه تنها می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند، بلکه اطلاعات را به صاحبان مشاغل و کارخانه ها منتقل می کنند. ما در حال حاضر هم شاهد هستیم که شغل ها تحت تأثیر ماشین های اتوماتیک قرار گرفته اند، مثل استفاده از خودپردازها.

قابلیت اطمینان :

الف) اعتماد : اطمینان پیدا کردن از وجود اعتماد به IoT از اهمیت زیادی برخوردار است و توانایی افراد را برای اتصال، ارتباط و اشتراک گذاری تحت تاثیر قرار می دهد. اگر تلاش برای ایجاد اعتماد در IoT ناکام

بماند، توسعه ی سریع IoT امکان پذیر نخواهد بود(یان[1]، ۲۰۱۴). هنگامی کـه بـین اشـیای هوشـمند یـک اتصال رخ می دهد، حفاظت از پیام های IoT در عناصر هوشمند به نوعی نشان دهنده ی میـزان اعتمـاد در شرکت ها است. دستگاه های به هم متصل و کاربران سیستم باید اطمینان داشته باشـند کـه مـی تـوان بـه اطلاعات و خدمات قابل مبادله ، تکیه کرده و از آن استفاده نمود(مین[2]، ۲۰۱۸).

ب) دسترس پذیری : در محیط صنعتی، زیان های تحمیل شده بخاطر توقف های تحمیلی خط تولید مثـل، خرابی یا خسارت یک واحد در خط تولید، غیرقابل قبول است. یک روش معمول برای جلوگیری از این توقف های ناخواسته و خرابی های احتمالی، نظارت مستمر به دستگاه ها و خدمات است کـه در صـورت احسـاس خطر اطلاع رسانی شود تا از بروز حادثه جلوگیری شود. در این زمینه، ارتباط بین اعضا نقش مهمی در اندازه گیری و کنترل وضعیت فرآیند دارد و به دلیل روند تمرکـز زدایـی دسـتگاه هـا و سیسـتم هـای کنترلـی و همچنین لایه های مختلف ارتباطاتی بین دستگاه ها و کنترل کننده ها، بین کنتـرل کننـده هـا و ایسـتگاه های عملیات، و بین ایستگاه های اپراتور و خدمات مدیریت سـازمانی بایـد ارتبـاط بـه خـوبی برقـرار شـود. بنابراین، حفظ قابلیت اطمینان و در دسترس بودن برای زنجیره یک چالش بحسـاب مـی آیـد کـه تضـمین سطحی از کیفیت، نتیجه ی ارتباطات به هنگام و ارائه ی داده ها و خدمات می باشد.

ج) زمان سنجی و تاخیر : سیستمهای کنترل صنعتی سیستم های به سریعی هستند که الزامات سختگیرانه ای در رفتار، دقت و پاسخ ار لحاظ زمانی را دارند. تأخیر و ناپایداری در زمانی که یک عملیات طول میکشد، نگرانی مهمی به حساب می آید. یـک مثـال دقیـق، سیسـتم کنتـرل بـرای روباتهـای صـنعتی در زمینهـی جوشکاری میباشد؛ جایی که در آن سنسورها نیاز به تشخیص موقعیت و جهت درز و شکاف دارند، سـیگنال سنسورها باید سریعا پردازش شده تا کنترل کننده ی روباتی بتواند مسـیر حرکـت جوشـکاری را در لحظـه، تغییر دهد. با صدها هزار سنسور، محرک و کنترل کننده های قابل برنامه ریزی که متصل هستند، انتقـال و تجزیه وتحلیل قطعی و قابل اطمینان داده ها در زمان واقعی دارای اهمیت می باشد. برای اپلیکیشـن هـای

1 Yan

2 Minh

اتوماسیون صنعتی در یک محیط حساس به تاخیر، نحوه ی توزیع بلادرنگ سرویسها در شبکه، تحت تاثیر چند پارامتر مانند کارایی بهینه، دسترسی پهنای باند، محل ذخیره داده ها و ... قرار گرفته است. به خاطر محدودیت های کیفیت مورد نیاز در اپلیکیشن های کنترلی صنعتی، سریع بودن و قابلیت اطمینان، یک چالش مهم است. این که چگونه به صورت پویا داده ها و سرویس ها را در سطوح مختلفی از شبکه بر روی ابر، جهت دستیابی به عملکردی بهینه مستقر سازیم.

د) سوء استفاده از وسایل و امکانات: خطرات ناشی از اجرای IoT در مدیریت عملیاتی می توان به سوء استفاده از وسایل و امکانات مورد نیاز برای نظارت ، کنترل و تعمیرات سیستم IoT و استفاده شخصی کارکنان از وسایل نقلیه ، کامپیوتر ، اینترنت و .. می باشد.

سرویس دهی

الف) کیفیت سرویس: در عصر حاضر، انتظارات مشتری دائما در حال افزایش است. برآوردن نیازها ، انتظارات و ترجیحات مشتری، تنها راه برای اطمینان از وفاداری آنها و بقا و رشد هر سازمان است. IoT یک پلت فرم عالی برای انجام این کار را فراهم می آورد. با این حال، چالش های زیادی برای مواجهه وجود دارد. در میان آنها، انتخاب تکنولوژی مناسب برای ایجاد تجربیات ترجیحی، طراحی فرآیند بازخورد مناسب مشتری و درک نیازها و انتظارات مشتری و دانستن اینکه چگونگی مواجهه با آنها می تواند ذکر شود(کمالی[1]، ۲۰۱۸).

شبکه سازی : اپلیکیشن ها و محیط های مختلف، به فناوری های شبکه سازی متمایزی نیاز دارند و طیف وسیعی از فناوری ها، به شکل قابل توجهی متفاوت از یکدیگر عمل می کنند(یانگ[2]، ۲۰۱۱). این چالش، توانایی کاربر IoT برای اتصال و اشتراک گذاری، که جهت توسعه ی IoT اساسی است را به خطر می اندازد (روس[3]،۲۰۱۵).

1 Kamali

2 Yang

3 Rose

ب) راحتی : راحتی IoT به این معنی است که کارکنان میتوانند با استفاده از محصولات یا دستگاههای IoT در خلال فرآیند کاریشان زمان و انرژی را صرفه جویی کنند. به عبارت دیگر، این بدان معنی است که شرکت یک فضای کاری را فراهم میکند که توسط دستگاههای مرتبط با IoT احاطه شده است تا حجم کار بر روی پرسنل را کاهش دهد. شرکت ها فکر می کنند که می توانند زنجیره تامین خد را انعطاف پذیرتر ساخته و سر وقت به سفارشات برای هر معامله پاسخ داده تا زمان تاخیر را به حداقل برسانند و هزینه های عملیاتی تا حد امکان،کاهش یابن.

ج) تولرانس خطا : در نظر گرفتن این که در IoT صنعتی هزاران دستگاه ناهمگن صنعتی وجود دارد که به شبکه متصل بوده و اطلاعات را مبادله می کنند، مسئله دارای اهمیت می یاشد. جهت اطمینان یافتن از صحت فعالیت های صنعتی درمورد قابلیت دسترسی و قابلیت اطمینان، در نظر داشتن نحوه ی طراحی سیستم هایی که در برابر خطا مقاوم باشند مهم است تا سیستم با اتفاقات پیشبینی نشده مانند خرابی سرویس ها، حملات خرابکارانه، یا تغییرات در کیفیت سرویس های خاص، و همچنین خطاهایی که هنگام ارائه ی سرویس به زیرساخت های اینترنت و تکنولوژی های نرمافزاری ابری مربوط میشوند، اهمیت دارد.

د) استانداردسازی و یکپارچگی : برای جلوگیری از هرج و مرج در جهان IoT ، استانداردسازی اپلیکیشن ها ضروری است. استانداردسازی، فرآیندی است که بتوان رابطه ای عملیاتی، برای هر کاربر با هر دستگاه IoT به صورت یکپارچه ایجاد کرد. فقدان رویکردی استاندارد برای مدیریت داده ها هنوز هم یکی از نگرانی ها در شرکت های بزرگ است. داده های مختلف از بخش های مختلف شرکت، در فرمت های متفاوت، ذخیره می شوند. چنین انبار داده ای، میزان انباشت داده ها، عدم تطابق و تفسیر متفاوت از داده ها را افزایش می دهد. تصمیم گیری براساس داده های متناقض منجر به تصمیمات نادرست میگردد. تمام لایه های زیرساخت اینترنت اشیا باید در موسسه های استاندارد بررسی شوند. مسائلی ازجمله قابلیت ها و رابطه های دستگاه های اینترنت اشیا، فرمت داده ها و کدهای اطلاعاتی، نامگذاری، آدرس دهی و مسائل شناسایی و تشخیص و ... . استانداردسازی اینترنت اشیا به دو بخش تقسیم میشود؛ از یک طرف استانداردهایی که بایستی توسط

دولت ها وضع شود که ریشه در گرایش فرهنگی و مذهبی و وضعیت زیرساختهای مختلف دارد و از سوی دیگر استانداردهایی که فنی بوده و هر شخص یا سازمانی قادر به تهیه ی پیشنویس و ارائه ی آن میباشد.

و) چالش معماری و طراحی: این چالش مربوط به جایگذاری و مکان یابی برای اجزا IoT در بهترین موقعیت خود می باشد . از جایی که مکان یابی و استقرار اجزا در راندمان کاری بسیار مهم است لذا یافتن نقاط استراتژیک جهت برقراری مطلوب رابطه و همچنین نظارت بر تمامی نقاط و مراحل زنجیره تامین خود یک چالش مهم است . در صورت جایگذاری اشتباه احتمال ایجاد خطا و مشکل در زنجیره بسیار افزایش می یابد . همچنین در زنجیره تامین های مختلف جایگذاری اجزا IoT متفاوت است ، زیرا هر زنجیره تامین ویژگی های این منحصر خود را دارد و در مکان یابی اجزا، این اصول باید رعایت شود. در نتیجه هر زنجیره تامین مکانیابی منحصر به فرد خود را دار.

شبکه سازی:

الف) ناهمگنی : اپلیکیشن ها و محیط های مختلف، به فناوری های شبکه سازی متمایزی نیاز دارند و طیف وسیعی از فناوری ها، به شکل قابل توجهی متفاوت از یکدیگر عمل میکنند. این چالش، توانایی کاربر IoT برای اتصال و اشتراک گذاری، که جهت توسعه ی IoT اساسی است را به خطر میاندازد. در نظر گرفتن این که در IoT صنعتی تعداد زیادی دستگاه ناهمگن صنعتی وجود دارد که متصل بوده و اطلاعات را مبادله میکنند، مسئله ی دارای اهمیتی می باشد. در واقع شبکه سازی بین این موارد ناهمگن و برقراری ارتباط میان آنها چالشی مهم است.

ب) قابلیت اتصال : زیرساخت های پیشرفته، امکانات و فناوری های مبتنی بر فناوری اطلاعات، در پیاده سازی اینترنت اشیاء در صنعت بسیار مهم هستند. امکان اتصال ضعیف به اینترنت یک مانع مهم برای طرح های صنعتی است.

ج) قابلیت همکاری : انواع وسیعی از دستگاه ها، برنامه ها و نوع اجرا IoT صنعتی، منجر به مجموعهای گسترده از داده ها با تنوع در شکل و تفسیر داده، کیفیت، فرکانس و زمان بندی خواهد شد. بنابراین قابلیت

همکاری یک جنبه ی مهمی است که باید در راهکارهای IoT مورد توجه قرار گیرد تا دستگاه ها و سیستم های گوناگون بتوانند اطلاعات را به اشتراک گذاشته و با یکدیگر ارتباط برقرار نمایند.

د) پیکربندی مجدد زنجیره تامین: یکی دیگر از چالش های موجود، نیاز به پیکربندی مجدد زنجیره تامین به دلیل استفاده از IoT است. پیکربندی مجدد جمله جریان مواد، حاکمیت و ساختار ارزش ، برای پشتیبانی زنجیره تامین و سیستم های تولید از IoT لازم است. این تغییر، ساختار اصلی را تغییر نمی دهد اما قطعا تغییرات بسیاری در زنجیره و مدیریت دارایی و منابع ایجاد خواهد کرد.

و) به روز رسانی سخت افزار: با توجه به رشد بیش از حد تکنولوژی و تولید قطعات با ظرفیت و کارایی بیشتر ، بنگاه برای رقابت، مدام باید تجهیزات خود را ارتقا دهد که این خود یک مشکل بزرگ است. بنگاه وارد یک چرخه بی انتها در خرید ، نصب ، تغییر و اصلاح زنجیره متناسب با قابلیت های دستگاه های جدید و تولید زباله الکترونیکی می شود.

ه) ذخیره اطلاعات: با گسترش اینترنت اشیاء و ایجاد داده های فراوان یکی از مهمترین چالشهای پیش رو ذخیره نمودن این اطلاعات می باشد، سرورها و مراکز داده ها وظیفه ذخیره حجم عظیم اطلاعات را خواهند داشت .

امنیت :

الف) شفافیت : تعداد زیادی از دستگاه های IoT از راه دور کار می کنند که کاربر نسبت به آن ها آگاهی کمی داشته یا هیچ آگاهی نسبت به عملیاتشان ندارد. این امر منجر به آسیب پذیری امنیتی می شود. چرا که یک دستگاه IoT ممکن است عملکرد نامطلوبی را اجرا کند یا داده هایی را که کاربر تمایلی ندارد جمع آوری نماید.

ب) ایمنی دستگاه ها: بسیاری از دستگاههای IoT با رعایت امنیت در نظر گرفته نشده اند. طبق گفته SANS، تنها ۵۲ درصد از دستگاه های IoT قبل از تولید، آزمایش های امنیتی می شوند(کمالی، ۲۰۱۸).

ایمنی کارکردی دستگاه ها برای امنیت کلی یک سیستم که به اجرای صحیح دستورات و عملکرد خاص بر می گردد، حیاتی می باشد. صنعت نفت و گاز، نیروگاه هسته ای و ... همه بر ایمنی کار کردی تاکید دارند که باعث کاهش خطرات لازم جهت دستیابی به ایمنی برای تجهیزات می گردد(بریولد[1]، ۲۰۱۵). توسعه و استفاده از مکانیزم های امنیتی در IoT نباید عمدتا قابلیت های کارکردی دستگاه های IoT را محدود نماید(گراماتکیس[2]، ۲۰۱۹)

ج) کنترل دسترسی : کنترل دسترسی، فرآیند کنترلی و مدیریتی است که با توجه به سیاست های امنیتی تنظیم گردیده و فقط به موجودیت های دارای هویت و مجاز مانند کاربران ، پردازشگر ها و یا سیستم های مشخص(مطابق با سیاست ها، اجازه ی دسترسی به سطوح مشخصی را میدهد. این مسئله در زمینه ی کسب وکار اهمیت ویژه ای پیدا میکند، زیرا اطلاعات یک دارایی محسوب میشود که نیاز به محافظت دارد تا رقابت در بازار حفظ شود. در اینترنت اشیا نه تنها کاربران بلکه اشیاء مجاز هم ممکن است به داده ها دسترسی داشته باشند. دستگاه های IoT مقدار زیادی داده و اطلاعات را جمع آوری، پردازش و ذخیره سازی می کنند. برای اطمینان از امنیت داده ها، سرویس ها و کل سیستم IoT ، محرمانه بودن داده های جمع آوریشده باید تضمین شود.

د) احراز هویت : احراز هویت یک پروتکل برای برقراری در ارتباط IoT است.باید بین دو شئ ارتباط امن برقرار شود. هدف از این امر برای هر دو طرف ارتباط، مثلا دو شی یا دو دستگاه که از طریق اینترنت مرتبط می شوند برقراری ارتباطی مستحکم میباشد. احراز هویت برای اپراتورها و کارکنان انسانی سازمان ها نیز قابل اعمال است؛ اثر انگشت، اسکن چهره، صدا، از جمله ویژگی های منحصر به فرد بیومتریک بخش های بدن انسان است که یک فرد را شناسایی می شود. احراز هویت بیومتریک شامل تأیید یا رد هویت ادعایی فرد براساس ویژگیهای فیزیولوژیکی و رفتاری وی میباشد.

1 Breivold

2 Grammatikis

ه) اتکای بیش از اندازه بر فناوری: یکی دیگر از چالش های اینترنت اشیا، اتکای بیش از اندازه بر فناوری است. در حقیقت فناوری به بخش جدانشدنی از زندگی انسان ها تبدیل شده است. و این حس وابستگی بیش از حد می تواند نگران کننده باشد، هر چند تکیه بر اینترنت و گرفتن تصمیم بر مبنای اطلاعاتی که در آن وجود دارد، می تواند دردسر بیافریند، زیرا هیچ سیستمی بی اشکال نیست. همیشه اشکالاتی وجود دارد که به طور مداوم در ارتباط با فناوری رخ میدهد، مخصوصا وقتی پای اینترنت هم در میان باشد. به هر حال هرچه بیشتر به اینترنت اعتماد کنیم و بیشتر به آن وابسته باشیم، در صورت خرابی، می تواند جنبه های بیشتری از زندگی مان را تحت تأثیر قرار دهد.

و) کنترل ذهن:نکته دیگر این است که کاربران تصور می‌کنند در یک محیط آزاد و با اختیار خود در حال انتخاب هستند در حالی که واقعیت این است که ابزارهای فناوری با جمع آوری اطلاعات از افراد و با مهندسی افکار، ابتدا برای آنها ذائقه سنجی و سپس ذائقه سازی خواهند کرد.

ی) چالش هرج و مرج : پیشرفت اینترنت اشیاء به قدری سریع است که از روال زندگی عادی پیشی گرفته و از آن جا که استانداردها هنوز در زمینه امنیت، مسائل خصوصی، ارتباطات پیچیده و شمار کثیری از دستگاه‌ها، به خوبی مورد آزمایش قرار نگرفته‌اند، چنانچه دقت کافی و همه جانبه در تولید و طراحی این محصولات وجود نداشته باشد، زندگی افراد می‌تواند به هرج و مرج تبدیل شود. دور از ذهن نیست اگر نقص یک ترموستات بتواند کل سیستم هوشمند یک خانه را دچار اختلال کند.

حریم خصوصی :

الف) حریم خصوصی و سرویس دهی: اپلیکیشن ها و سرویس های گسترده و بزرگ . مقیاس مبتنی بر IoT در مقابل اختلال ناشی از حملات و سرقت اطلاعات، به شکل فزاینده ای آسیب پذیر هستند. چرا که داشتن دستگاه ها، سیستم ها و فناوری های متصل، منجر به وجود نقاط ورودی غیر متمرکز بیشتری برای پیدایش اختلالات امنیتی می شود(بریولد، ۲۰۱۵). در واقع یعنی گره های بیشتری در سیستم، برای آسیب پذیر بودن وجود خواهد داشت. منظور از گره، در شبکه یIoT هر چیزی است که قابلیت ارائه ی هویت دیجیتال

از خود بوده و قابلیت اتصال را دارا باشد.

ب) حریم خصوصی کاربران : دستگاه های IoT داده های عظیمی از عادت های روزمره و تاریخچه ی عملیاتی ما را جمع آوری می کنند. این معمولا با خطرات بالقوه برای حفظ حریم شخصی و تجاری ما همراه است.

ج) تضاد منافع : بسیاری از دستگاه های IoT در موقعیت هایی اجرا می شوند که در آن چندین نفر در معرض فعالیت یکسانِ جمع آوری داده ها هستند. سیستم های ردیابی مکان و دوربین های نظارتی دو نمونه از چنین موقعیت هایی می باشند. در چنین شرایطی ممکن است تمایز دادن ترجیحات حریم خصوصی فرد سخت و یا حتی غیرممکن باشد. تضاد منافع تنها در میان کاربران رخ نمیدهد. انتظارات، خواسته ها و ترجیحات مختلف در میان تولیدکنندگان و کاربران، دولت و شهروندان (به عنوان مثال دوربینهای نظارت) یا دولت و تولیدکنندگان ممکن است منجر به طیف گستردهای از درگیریها شود.

مسائل سازمانی :

الف) مسائل مالی : این مسئله، بیشتر در مورد کشورهای در حال توسعه مطرح است که بعضی زیرساخت های لازم برای گسترش اینترنت اشیاء را ندارند و باید در خصوص تامین نیاز های نرم افزاری و سخت افزاری سرمایه گذاری های مناسبی داشته باشند. محدودیت های مالی به عنوان یک چالش بسیار مهم برای توسعه ی توانمندی سازمان های تجاری، مخصوصا شرکت های کوچک از نظر تجهیزات پیشرفته و ماشین آلات، امکانات و نوآوری های پایدار فرآیند به حساب می آیند. سرمایه گذاری اولیه، مبنایی برای هوشمندسازی زنجیره ی تامین سازمان ها محسوب می شود و خرید فناوری نیازمند هزینه هایی می باشد که گاهی مدیریت سازمان ها را به وحشت می اندازد.

ب) پشتیبانی و تعهد کم مدیریت : به منظور ایجاد یک مفهوم موثر از صنعت هوشمند ، حمایت و تعهد مدیریت جهت قبول تغییرات، بسیار مهم است. سازمان ها باید برای توسع هی کسب و کار پایدار IIoT محور، بر بهبود قابلیت های خود از نظر آموزش و توسعه کارکنان و برنامه های مدیریت دانش، تمرکز کنند.

این مهم بدون پشتیبانی و تعهد مدیریت امکانپذیر نیست.

ج) فقدان فرهنگ دیجیتال : دیجیتالی کردن از الزامات اصلی برای شروع صنعت هوشمند در محیط کسب و کار است. علاوه بر این، صنعت IIoT به طور کلی دارای طبیعت بین رشته ای بوده که نیاز به دیجیتال یسازی دارد تا عناصر مختلف شبکه را متصل نماید.

د) آموزش : امکان ایجاد بیشترین پتانسیل از IoT ، بدون آموزش و پرورش مناسب وجود ندارد. همانطور که دولت ها و سازمان ها باید به درستی و به طور موثر استفاده از پلت فرم IoT را یاد بگیرند، افراد و کارکنان نیز باید دانش و مهارت استفاده از ویژگی های آن را به صورت مناسب کسب کنند.

ه) امکان ایجاد بیشترین پتانسیل از IoT ، بدون آموزش و پرورش مناسب وجود ندارد. همان طور که دولت ها و سازمان ها باید به درستی و به طور موثر استفاده از پلت فرم IoT را یاد بگیرند، افراد و کارکنان نیز باید دانش و مهارت استفاده از ویژگی های آن را به صورت مناسب کسب کنند (جعفرنژاد[1]، ۱۳۹۴).

و) عدم تقارن اطلاعات: عدم تقارن اطلاعات ، با خطرات تبادل اطلاعات سروکار دارد. از آنجا که تبادل اطلاعات هسته اصلی IoT است ، این امر دارای خطرات بیشتری است که منجر به تلاش زیاد برای انتقال حجم عظیمی از داده ها و ایجاد درجه بالاتر از شفافیت مورد نیاز از طریق افشای اطلاعات می شود. در بیشتر موارد ، تبادل اطلاعات بین طرفهای زنجیره تامین نامتوازن است و منجر به عدم تقارن اطلاعات می شود. این مسایل اعتماد را کاهش می دهد. در نتیجه ، خطراتی که به دلیل افزایش تبادل داده ها ممکن است در زنجیره تامین روی دهد عبارت است از: از بین رفتن مزایای اطلاعات ، تهدید به مجازات شدن برای رفتار ناعادلانه ، افشای کانال های توزیع ، تضعیف قدرت چانه زنی و خطر رد شدن از زنجیره تامین است.

ی) مسئله وابستگی: پیچیدگی بالای سخت افزار و نرم افزار در IoT ، سازمان ها را در امتداد زنجیره تامین مجبور می کند تا بخش هایی از ارزش افزوده خود را برون سپارند. تعداد روزافزون بازیکنان جدید به عنوان یک خطر به حساب می آید. درست است این امر باعث کاهش فعالیت ها می شود اما منجر به انتقال مالکیت و از دست دادن کنترل می شود. این مسئله ممکن است با پیشنهاد های مالی از طریق رقبای زنجیره تامین

1 jafarnezhad

ما به بخش های برون سپاری شده، دچار تهدید بزرگی برای زنجیره تامین ما شود. این امر بر سازمان ها و همچنین مشتریان تأثیر می گذارد و به عنوان مثال سوءاستفاده از اطلاعات و دستکاری داده ها ، مجازات های مالی ، نفع مشتری و تبعیض را شامل می شود.

ک) تغییر عادات کاری غالب: IoT همچنین عادات کاری غالب را تغییر می دهد ، که یکی از جنبه های نگرانی کارمندان است. این چالش درمورد مسائل مربوط به حفظ حریم خصوصی و اعتماد کارکنان به همراه ترس از تغییر آنها متمرکز است.

اثرات زیست محیطی

الف) دفع زباله های الکترونیکی: از مهم ترین چالش های پیشرو که همه محصولات الکترونیکی را شامل می شود پس ماندهای میلیاردها سنسور ،باطری ها کوچک، قطعات پلاستیکی و مدارهای الکترونیکی معیوب و آسیب دیده می باشند که می توانند آسیب های جدی به محیط زیست وارد نمایند. در کنار بیشمار مزایای IoT ، به منظور تولید سنسورها و تجهیزات الکتریکی مورد استفاده در این فناوری از فلزات خاکی کمیاب و بعضاً مواد شیمیایی سمی استفاده می شود. اولین سؤالی که با آن روبرو می شویم مسئله زباله ی تجهیزات الکتریکی (e-waste) است. پیش از این در سال ۲۰۱۳، پنجاه و سه میلیون تن زباله (e- Waste) در سراسر جهان تولید شده است. با سرعت رشد و توسعه اینترنت اشیا انتظار می رود این مقدار چند برابر شود. در نتیجه ارائه دستورالعمل های مناسب به منظور تولید، استفاده و دفع اصولی این تجهیزات موردنیاز است. در صورت عدم رعایت این دستورالعمل ها، تأثیرات نامطلوبی بر روی سلامتی انسان ها و همچنین محیط زیست گذاشته می شود.

ب) تقاضای انرژی زیاد: استفاده از میلیاردها سنسور و درگاه های ورودی و سرورهای ذخیره وپردازش اطلاعات نیازمند مصرف انرژی الکتریکی فراوانی می باشد و افزایش تقاضا برای تولید الکتریسیته بیشتر خود می تواند آسیب های زیست محیطی بیشتری همانند گرمایش جهانی را تشدید نماید.

۱-۳- ضرورت انجام تحقیق

هر فناوری جدیدی دارای فرصت ها و تهدیدات بسیاری می باشد. استفاده ی کورکورانه از فناوری های جدید و لحاظ نکردن تهدیدات آن ممکن است خسارت هایی بیشتر از فرصت های به وجود اورده بر ما تحمیل کند. ولی ما میتوانیم با محاسبه و تجزیه و تحلیل تهدیدات را به فرصت تبدیل کرده نه تنها از خسارت در امان بمانیم، بلکه فرصت ها را دوچندان کنیم.

همانطور که اشاره شد آینده از آن کسانی است که به اینترنت اشیا در کسب و کار خود روی بیاورند. اینترنت اشیا در زنجیره تامین علی رغم فرصت ها، صرفه جویی ها و هماهنگی که به وجود می آورد مشکلات و معضلات حل نشده ای نیز دارد که میتواند مشکلاتی بحرانی را در زنجیره ی تامین پدید آورد. لذا به کارگیری این فن آوری در زنجیره ی تامین باید کاملا حساب شده و دقیق باشد و تمام تهدیدات و جنبه های منفی استفاده از اینترنت اشیا در زنجیره تامین پیشبینی، مدل سازی و محاسبه شود تا با پیدا کردن راه حل و به کارگیری دقیق آن از جنبه های مخل اینترنت اشیا جلوگیری کرد.

تصمیم گیری برای به کار بردن اینترنت اشیا در زنجیره ی تامین، تصمیم استراتژیک و تاثیرگذار بر تمام مجموعه است. لذا در صورت بروز مشکل تبعات زیادی گریبانگیر تمام مجموعه زنجیره و مجموعه های مرتبط با زنجیره خواهد شد که این دلیلی بر اهمیت برسی چالش های پیاده سازی اینترنت اشیا در زنجیره تامین می باشد.

۱-۴- سوالات تحقیق

ما در این تحقیق به دنبال رسیدن به جواب این سوال هستیم که چه عواملی هنگام پیاده سازی اینترنت اشیا در زنجیره تامین می توانند در زنجیره اختلال ایجاد کنند. به عبارت دیگر چه عواملی به عنوان موانع پیاده سازی اینترنت اشیاء در زنجیره تامین شناخته می شوند؟

و این عوامل چه میزان قدرت دارند؟ چه تاثیری بر روی هم دارند ؟

همانطور که گفته شد اینترنت اشیاء در کنار تمام مزایا و منفعت هایش دارای معایب و تهدیداتی است. هدف این تحقیق شناسایی و پیدا کردن تهدیدات و معضلات اینترنت اشیاء در زنجیره ی تامین و تخمین قدرت هر یک از تهدیدات است تا امکان پیدا کردن راهکار هایی متناسب با قدرت عوامل تخریب پیشبینی شود تا امکان تخصیص دقیق پتانسیل مجموعه متناسب با میزان قدرت هر یک از تهدیدات برای کاهش اثر تخریب فراهم شود.

۱-۵- روش تحقیق

این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی است و از نظر شیوه انجام توصیفی- تحلیلی است. به لحاظ زمانی مطالعه مقطعی بوده و از نظر جمع آوری اطلاعات میدانی – کتابخانه‌ای می باشد. همچنین در این پژوهش با استفاده از مطالعه کتابخانه‌ای و فیش برداری از مقالات علمی منتظر شده در حوزه اینترنت اشیا و مدیریت زنجیره تامین انجام خواهد شد.

۱-۶- قلمرو تحقیق(موضوعی، مکانی و زمانی)

از لحاظ موضوعی، این پژوهش در حوزه ی زنجیره ی تأمین بوده و امکان و نحوه ی بکارگیری فن آوری های جدید حوزه ی ارتباطات در زنجیره ی تأمین را مورد بررسی قرار می دهد. از لحاظ بعد زمانی نیز با توجه به تخمین میزان حجم کاری و نظر استاد راهنما زمان هشت ماه را برای این پروژه پژوهشی در نظر گرفته ایم.

۱-۷- ساختار کلی پایان نامه

این پژوهش در پنج فصل به شرح زیر تنظیم شده است:

فصل اول: در این فصل پرداختن به تبیین موضوع تحقیق، اهمیت و ضرورت، اهداف و سوالات تحقیق مد نظر قرار گرفته است.

فصل دوم: در این فصل به ادبیات، مبانی نظری و پیشینه تحقیق پرداخته می‌شود.

فصل سوم: در این فصل به روش تحقیق، جامعه خبرگان و معرفی ابزار های جمع آوری اطلاعات و روش تجزیه و تحلیل آن پرداخته می‌شود.

فصل چهارم: در این فصل، اطلاعات از طریق مصاحبه مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت.

فصل پنجم: در آخرین فصل از فصول پنجگانه این تحقیق، پس از بیان نتایج حاصله و ارائه پیشنهادهایی بر اساس آنها عنوان می‌شود.

۱-۸- جمع بندی فصل

در این فصل با توجه به اهداف ارائه شده در حوزه پژوهشی این تحقیق، در ابتدا در حیطه مساله به بیان چالش‌ها و مشکلات پژوهشی پرداخته شده، ضرورت پرداختن به مساله ارائه گردید، سپس اهداف و سوالات پژوهش مطرح شد و در نهایت واژگان تخصصی مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

فصل دوم

مروری بر ادبیات تحقیق و پیشینه تحقیق

۲-۱- مقدمه

اینترنت اشیا یک سیستم کـاملا جدیـد است که مـی توانـد در زمینـه اجتماعی و اقتصادی، باعـث تغییرات زیادی شود و همچنین می تواند سیستم‌های مطمئن ، کارآمد و شفاف را بوجود آورد. سیستم اینترنت اشـیا یک هسته توزیع شده بین کل شبکه‌است که برای جابجایی های کالا و اطلاعات، کـل سیسـتم درگیـر مـی شود (تاپسکات[1]،۲۰۱۶). این هسته توزیع شده شامل مدارک و اسناد جابجایی ها است که بـه ترتیب زمان و امضاهای قفل شده و ثابت ثبت‌شده اند، و هر عضو از این شبکه به این اطلاعـات دسترسـی دارد. از آنجا که اطلاعات اینترنت اشیا برای تمام اعضای موجود در شبکه در دسترس است، برای تغییر اطلاعات سابق که در شبکه موجود است باید اکثریت شبکه موافق باشند. وقتی اطلاعات ثابت بمانند و تغییر نکنند، اعتماد نسبت به شبکه افزایش میابد و همچنین، می توان میزان و محتوای تراکنش بین اجزا را، توسط افرادی که به آنهـا مجوز داده شده است و سایر نهادهای بالادست که حق دسترسی به ایـن اطلاعـات را دارنـد، رصـد کـرد تـا اطلاعات قابل ردیابی باشد و تبادلات را از متمرکز بـودن خـارج و محـیط را سـالمتر و شفاف کرد. می توان اینترنت اشیا را به همچون یک مرکز اطلاعات و داده از لحاظ زمان و جابجـایی‌ها قلمـداد کرد، که در واحـد های مختلف شبکه ثبت‌شده و قابل مشاهده در قسمت های دیگر شبکه می‌شوند. همچنین، هر واحد از یک فرمول ریاضی پیچیده یا تابع های هش[2] ساز تشکیل می شـود که سـلامت اطلاعـات بدسـت آمـده را مـی سنجد. هر عضو در این سیستم دارای یک کپی از مرکز اطلاعات و داده ها مـی باشـد و کامپیوترها در بـازه های زمانی مشخص بروزرسانی و هماهمگ می‌شوند. اینکار برای اطمینان از متصل بودن صحیح همه واحـد ها و اجزا به مرکزاطلاعات و داده ها است. کپی از اینترنت اشیا، همه جابجایی های صـورت گرفتـه را در بـر می گیرد لذا، گره های موجود در شبکه قابلیت این را دارد که تعادل هر آدرس در هر زمانی را پیدا کند و از

1 Tapscott

2 Hash function

یک واحد تصادفی، فقط یک زنجیره قابلیت ساخته شـدن به بلوک اولیه را دارد (رایت و دی فلیپ[1]،۲۰۱۵). از این رو در این فصل یافته های نظری و تجربی در خصـوص اسـتفاده از فنـاوری اینترنـت اشـیا در حـوزه زنجیره تامین مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت.

۲-۲- مبانی نظری

زمانی قواعد پژوهشی و مفاهیم، توسعه می یابند که هم سو با فرضیه ها و تئوری های مطـرح شـده توسـط مقالات و متون علمی باشد. بنابراین در این قسمت به تحلیل مباحث تئوری و مبانی نظری مدل های پیشین و هم جهت با اهداف تحقیق حاضر پرداخته خواهد شد.

۲-۲-۱- اینترنت اشیا

کوین اشتون نخستین فردی بود که در سال ۱۹۹۹، مبحث اینترنت اشیا را بیـان کـرد. در همـین خصـوص نشریه موسسه MIT این مبحث مهم را منتشر و به دنیا معرفی کرد. در این مقاله بیان شـد کـه هـر چیـزی برای خود دارای هویت دیجیتال بشود و سیستم ها و کامپیوتر ها سازوکار مدیریت را در دسـت بگیرنـد. در سال ۲۰۰۰ فردی که در کمیته توسعه RFID عضویت داشت، مفهوم اینترنت اشیاء را یک جسم خاص کـه با جست و جو در یک آدرس اینترنت، اطلاعات مورد نیاز را کسب کند و به یـک پایگـاه داده تبـدیل شـود، تفسیر کرد. تعریف جدیدی که پس از آن اینترنت اشیا قلمداد میشد این بود که چیز هـای مختلـف امکـان تشخیص و موقعیت یابی و کنترل از طریق اتصال به اینترنت (چـه از راه RFID، شـبکه Wireless، شـبکه WAN[2] و یا سایر راه های مختلف) را دارند. گستره اشیاء فقط شامل وسـایل الکتریکـی نیسـت بلکـه در برگیرنده اشیایی که هیچ تناسبی با یک وسیله الکتریکی ندارند هم می‌شود. مثل خوراک، البسه و ... .

1 Wright and Filip

2 Wide area network

گروه های متعدد با نقطه نظر های مختلف، انواع تعاریف را از اینترنت اشیاء را بیان کرده اند و نقـاط قـوت و ضعف آن را خاطرنشان کرده اند. نام اینترنت اشیاء از دو قسمت تشکیل شده است، به همین دلیل مفهـومی چند وجهی دارد. کلمه اول یعنی اینترنت از دیدگاه شبکه گرایی و کلمه دوم یعنی اشیاء از به توجـه کـردن به سایر اشیاء عمومی اشاره دارد. اگر اینترنت اشیا را فقط از منظر اینترنت گرایی و یا موجودیت گرایی مورد برسی قرار دهیم باعث تغییر میان ذینفعان، سند های تجاری، مطالعات و قوانین و ملاک های موجود خواهد شد. در نتیجه مفهوم اینترنت اشیاء شامل یک شبکه به هم پیوسته ی جهانی از تمـام اشـیاء کـه هـر کـدام دارای ای پی مختص به خود است، می باشد که بر اساس قرارداد های اسـتاندارد و قـانونی بـاهم بـه تبـادل اطلاعات میپردازند.چالش های مهم در این زمینه عبارت است از آدرس‌دهـی منحصـربه‌فـرد بـه هرکـدام از اشیاء، قابلیت نمایش دادن اطلاعات با توجه به عدم توانایی بسـیاری از اشـیاء ، ذخیـره کـردن حجـم زیـاد اطلاعات در اشیاء.

دیدگاه شئ‌گرا:راحت ترین راه برای دستیابی به دیدگاه شی گرایی، اسـتفاده از نشـانه هـای رادیـوئی اسـت. انجمن Auto-ID به عنوان یکی از قدیمی ترین انجمن ها در این زمینه تعریفی جالب از اینترنت اشیاء بیان میکنند. آنها معتقدند که اینترنت اشیاء، شبکه وسیعی از نشانه های امـواج رادیـوئی و تکنولـوژی سنسـورها است. هدف از تأسیس این نوع نهادها دستیابی به یک ساختار مشخص در اینترنت اشیاء برای اختصاص کـد الکترونیکی مختص به هریک از اشیاء بوده است.برای توسعه استفاده از علائم امواج رادیوئی در سیستم های تجاری جدید و ایجاد سازوکار و استاندارد واحد در این سیستم، کد الکترونیکی یک شـیء بـه وجـود آمـده است. این استانداردها برای افزایش توانایی تحلیل اشیاء از قبیـل زیرنظـر گـرفتن، اطـلاع از موقعیـت شـئ مدنظر پدید آمده اند.به دلیل مقرون به صرفه بودن و پشتیبانی خوب از سیستم علائم فرکانس‌های رادیوئی ، از آن به عنوان یک سیستم بهینه و جدید در اینترنت اشیاء یاد می شود. با این حال میتوان از فناوری‌هایی مثل فرستنده های بی‌سیم، شبکه های سنسور دار و NFC که با فرکانس‌های رادیوئی کار کنند نیز استفاده کرد. و لازم به ذکر است برنامه های گسترده ای برای افزایش کارایی شبکه‌های سنسور دار بی‌سـیم بـا نـام «شناسایی ساخت سنسورهای بی‌سیم» در دست اقدام می‌باشد. بسیاری از سـازمان هـایی کـه در خصـوص

نظریه اینترنت اشیاء فعالیت می‌کنند این عقیده را دارند که وظیفه اصلی بر عهده اشیاء است و این اشیاء هستند که باید توانایی انجام وظیفه محوله را داشته باشند.در واقع مفهوم اینترنت اشیاء بیش از همه به موجودیت‌ها اشاره می کند. این تعریف از اینترنت اشیاء سبب پیدایش تئوری استفاده از قطعات هوشمند در محیط حقیقی شده است. قطعات مورد نظر علاوه بر مجهز بودن به حسگرهای بی‌سیم باید توانایی برقراری ارتباط را هم داشته باشند همچنین اشیاء باید بتوانند تصمیمات مستقل بگیرند، از تجارب قبل استفاده کنند و در عین حال همکاری خود با سیستم را حفظ کنند.

دیدگاه اینترنت گرا : ۲۵سازمان بزرگ در دنیا، در سال ۲۰۰۸ بر روی سازوکاری به نام «IP برای اشیاء هوشمند» برای ارتباط با هم به توافق رسیدند. بر این اساس سیستم هایی بر روی وسایل جاساز شد و این امکان بوجود آمد که آن وسایل بتوانند باهم ارتباط داشته باشند. این سازوکار استفاده از IP برای گسترش «اینترنت اشیاء» را ضمانت می‌کند. برای رسیدن به IPSO انجمن IEEE استاندارد IEEE 802.15.4 را در معماری IP گنجانده است.

دیدگاه معناگرا : پیشبینی میشود در آینده ای نچندان دور تعداد اجزا موجود در اینترنت به شدت افزایش یابد و چالش هایی نظیر نمایش دادن اطلاعات، ذخیره اطلاعات، نحوه ارتباطات اجزا، پیدا کردن و سازمان دهی داده ها و اجزا در پیش روی IoT وجود دارد. در این مواقع، فناوری‌های معنایی توان حل مشکل بوجود آمده را دارند.

توانایی شناسایی خودکار اشیاء هوشمند، توانایی برقراری ارتباط بین اشیاء هوشمند با محیط پیرامون و قابلیت برقراری تعامل میان خود اشیاء در شبکه اصلی تشکیل‌دهنده آن‌ها و نیز ارسال اطلاعات موردنیاز به استفاده‌کنندگان (شرکت‌ها، کاربران نهایی، سازمان‌های خدماتی، دولت و...) سه اصل اساسی از منظر مفهومی برای هوشمند کردن IoT است. خطرات اصلی برای ارتقاء این دیدگاه شامل نرم‌افزارهای تحت وب، گسترش زیرساخت های اینترنتی، ساختار های سرویس گرا و تکنولوژی های هوشمندکردن است.البته تکنولوژی های هوشمند سازی اشیاء بسیار کاربردی بوده و برای ادغام آن‌ها با سایر تکنولوژی‌ها مانند سنسورها، RFID و مایکروچیپست‌ها باید قوانین و استاندارد های لازم وجود داشته باشند.

در اینترنت اشیاء بیشتر اطلاعات و داده‌ها مورد توجه قرار می گیرند و ارتباطات نقطه به نقطه در مرحله بعد مورد توجه قرار می گیرد. این اصل را می‌تواند در راستای اصول و ساختار شبکه‌های مبتنی بر محتوا که جدیدا پیشنهاد می شوند، مورد برسی قرار داد.

با وجود این که آینده ی اینترنت اشیاء، حاکی از پیشرفت‌های چشمگیری در بعضی از حیطه های فناوری داده ها است، ولی محقق شدن آن یک رویداد زمانبر و شروع آن با فناوری‌ها و برنامه‌های کاربردی حال حاضر است. به صورت مخصوص آغاز کار IoT از دستگاه های با توانایی شناختن مثل RFID (شناسایی امواج رادیویی) که در زمان قبل به صورت وسیع و در جایگاه های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است و به صورت هم‌زمان، از امکانات تکنولوژی سیستم سنسور بی‌سیم (به‌عنوان ابزاری برای کسب اطلاعات) و ساختار خدمت محور (به‌عنوان نرم‌افزاری برای توسعه خدمات وب محور) برای رسیدن به بلوغ خود، بهره می‌گیرد.

IoT یک فناوری خاص و تنها نیست. بلکه مجموعه‌ای از فناوری های قدرت آور و خلاق است. کم کردن ابعاد و هزینه ی ساخت قطعات الکترونیکی باعث افزایش قدرت می شود. فناوری هایی که امکان منتقل کردن داده ها را بدون استفاده از سیم دارند، ارتباط آسانی را برای شبکه فراهم می کنند. و همچنین با تکنولوژی جدید، امکان ساخت سنسور هایی با قیمت کمتر، دقیق‌تر، کم مصرف تر، کوچکتر و با امکان مکان یابی و اطلاع از مکان کالا ها فراهم شده است. این موارد حاکی از آن است که IoT توانایی گسترش زیادی دارد.

هنگامی که توانایی گسترش IoT مهیا شود ، پیاده‌سازی یک استاندارد سراسری یکی از مهمترین عوامل است. و باید شیوه استفاده، فرمت اطلاعات و سازوکار ها از یک سری قوانین سراسری تبعیت کنند تا اشیاء متفاوت امکان همکاری داشته باشند. همانطور که از اسم اینترنت اشیاء مشخص است، این سیستم شبیه شبکه‌ای است که بسته‌های IP راه خود را بصورت خودکار میابند و سازماندهی می شوند.

اغلب برای ارتباطات اشیاء دو نوع متفاوت در نظر می گیرند: ۱-شیء به انسان ۲- شیء به شیء.

ارتباط بین انسان و اشیاء از طریق برنامه‌های و تکنولوژی کاربردی به وجود آمده‌است. به این صورت انسان

می تواند با استفاده از این دو طریق با اشیاء ارتباط برقرار کند و بالعکس.بوسیله این ارتباط انسان می تواند اشیاء را از راه دور کنترل کند و گزارشات اطلاعات سنسور، موقعیت و وضعیت از طریق اشیاء به انسان ارسال شود.

ارتباطات بین شیء و شیء، متشکل از تعدادی نرم‌افزار و تکنولوژی است که اشیاء به صورت خودکار و اتوماتیک با اشیاء دیگر ارتباط برقرار می‌کنند. این اشیاء توانایی پایش وضعیت موجود و اشیاء دیگر را دارند و قابلیت انجام اعمالی برای بهبود وضعیت را نیز دارند و در صورت نیاز پیام‌هایی برای انسان ها نیز میفرستند.

امروزه میکروکنترلرها در بسیاری از اشیاء روزمره تعبیه شده اند و راه های ارتباطی از طریق امواج در این اشیاء بسیار زیاد شده است. این میکروکنترلرها دارای نرم‌افزار، سنسورها گیرنده ی مختلف، حافظه و ... می باشند و از این طریق هر شی با اتصال به شبکه اینترنت اشیاء قابلیت کنترل از راه دور را دارد. نصب و راه اندازی نرم‌افزارهای مختلف این امکان را به وجود می آورد که اشیاء می‌توانند بدون دخالت و یا با دخالت انسان وظایف محوله را انجام دهند.

مجموعه ی سنسورها، نرم‌افزار، مدارات میانجی ، میکروکنترلرها، حافظه و راه‌اندازها به شبکه اینترنت قدرت اتصال از شبکه رایانه‌ها را به شبکه اشیاء می دهد. اینترنت اشیاء تشکیل شده از اشیاء مورد استفاده روزمره است که باید یک ای پی الکترونیکی داشته باشند. با توجه به این نکته یک مشکل بزرگ برای این سیستم عضویت دادن به همه اشیاء است. زیرا به صورت تقریبی۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ شیء پیرامون هر انسان وجود دارد که بسیاری از آنها قابلیت به عضویت درآمدن در این سیستم را دارند. در این صورت با شناسنامه دار کردن این اشیا و فراگیر شدن سیستم،باید انتظار عضویت چیزی حدود ۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ بیلیون شیء را داشته باشیم. راه های متعددی برای شماره دهی وجود دارد. سازوکار قدیمی اینترنت ورژن ۴(ipv4) با ۳۲ بیت، میتواند به ۴ بیلیون شیء، آدرس های منحصر به فرد دهد. ولی سازوکار اینترنت نوین ورژن ۶ با ۱۲۸ بیت، توان آدرس دهی به ۱۰۳۶* ۳/۴ دستگاه را دارد.

۲-۲-۲- زیرساخت‌های اینترنت اشیا[1]

قابلیت های توسعه‌پذیری، پیمانی بودن، اندازه گیری و ایجاد همکاری در بین اشیاء متفاوت محیط زیست، باعث بوجود آمدن قوانین خاصی برای طراحی‌های کلیدی در سیستم IoT به منظور مطمئن شدن از آزادی فضای رشته‌ای ارائه دهندگان راه‌حل و توسعه‌دهندگان است، درحالی که افراد می‌توانند از برنامه‌های مفید آن در مونتاژ نیز استفاده کنند. IoT احتیاج به طراحی باز برای هرچه بیشتر شدن قابلیت تعامل بین سیستم‌های متفاوت و منابع توزیع شده مانند تولید کنندگان و نیازمندان خدمات و داده ها (اعم از اشیاء هوشمند، نرم‌افزار و انسان‌ها) دارد.

در هسته اینترنت اشیاء، هزاران هزار دستگاه، اطلاعات خود را برای مجموعه های بالادستی می فرستند. اطلاعاتی که اغلب اوقات هیچ گونه تناسبی بینشان وجود ندارد و حتی ممکن است جنس اطلاعات نیز متفاوت باشد؛ به عبارت دیگر ممکن است در یک سیستم IoT بعضی از دستگاه ها در حال جمع آوری اطلاعات مربوط به الگوریتم دمایی در یک منطقه جغرافیایی باشند و در همان زمان بعضی دستگاه ها در حال جمع آوری اطلاعات مربوط به فعالیت های اجتماعی مردم یک شهر باشند. در نهایت تمام اطلاعات جمع آوری شده برای پایش به سرورهای ابری یا دستگاه‌های IoT فرستاده می‌شود. در این قسمت از سیستم IoT باید یک شبکه اتصال با قابلیت اطمینان بالا و سرعت بالا وجود داشته باشد تا بتواند اطلاعات را به خوبی بین اجزا IoT منتقل کند.راه های زیادی برای ارتباط دستگاه های IOT وجود دارد که WiFi، Bluetooth،RFID،NFC، Zigbeeو ...چند نمونه هستند. انتخاب راه ارتباطی بین اشیاء باید به عوامل مختلفی از قبیل سرعت انتقال، وزن دستگاه، عوامل محیطی دستگاه، و فاصله دستگاه وابسته است.

مهمترین عامل در عملکرد خوب IoT تکنولوژی بالا و پرقدرت اینترنت است. پشتیبانی از ای پی های منحصربه‌فرد برای هریک از اشیاء موجود در شبکه، وظیفه تکنولوژی اینترنت است. زمانی که از IPv6 استفاده می شود ، زمینه آدرس‌دهی ۱۲۸ بیتی است. به عبارت دیگر، فناوری اینترنت توانایی اتصال تریلیون

1 IoT Infrastructures

ها شیء متفاوت، با آدرس‌های IP مختص به هر شیء را دارد. سیستم می تواند با وسایل ارتباطاتی بی سیم با برد کوتاه مانند بلوتوث، امواج رادیویی و مادون قرمز اشیاء نزدیک را به راحتی در دسترس قرار دهد. همچنین، شبکه بی‌سیم کوتاه برد مانند Zigbee و IEEE 802.15.4 MAC با اتصال به سنسورهای مختلف موجود در دستگاه‌ها، می توانند با سیستم اصلی ارتباط بگیرند. همچنین6LoWPAN (شبکه‌های ناحیه شخصی بی‌سیم کم توان IPv6) می‌تواند بر روی لایه‌های فیزیکی اجرا شوند و اجازه ادغام یکپارچه با دیگر سیستم‌های مبتنی بر IP را می‌دهد. نکته مهم اینکه، 6LoWPAN قابلیت همکاری با دیگر دستگاه‌های بی‌سیم ۸۰۲,۱۵,۴ را به خوبی دیگر دستگاه‌ها بر روی لینک شبکه IP فراهم می کند (به عنوان مثال وای فای). در نهایت می توان گفت که فن‌آوری‌های موجوت می توانند از تمام اشیاء در جهان برای متصل شدن به شبکه بالادستی، پشتیبانی کند.

۲-۲-۳- بلاکچین عمومی و بلاکچین خصوصی

به منظور درک برنامه نویسی بهتر از راهکارهای مبتنی بر بلاکچین باید تقسیم بندی خوبی داشته باشیم. از این رو توجه به دو حالت حق ثبت داده ها و حق مالکیت زیرساخت داده (یا همان حق عضویت در شبکه) در شبکه حائز اهمیت است. راهکارهای بلاکچین را بر اساس حق مالکیت زیرساخت داده، به دو گروه عمومی و خصوصی تقسیم بندی می‌کنند. در بلاکچین های خصوصی، دسترسی به اطلاعات بلاکچین منوط به داشتن صلاحیت عضویت در شبکه خصوصی است و داده ها بر روی سرور های خصوصی نگهداری می‌شوند ولی در بلاکچین های عمومی، هرکس می تواند عضو شبکه شده باشد و تامین کننده زیرساخت شود و به اطلاعات بلاکچین دسترسی داشت باشد لذا سرورهای نگهداری اطلاعات عمومی است (کاتالینی و همکاران[1]،۲۰۱۷). بر اساس حق ثبت اطلاعات در بلاکچین، راهکارهای بلاکچینی به دو گروه بدون نیاز به مجوز و نیازمند مجوز تقسیم می کنند. در بلاکچین‌های بدون نیاز به مجوز، هرکسی که در شبکه آن

1 Catalini et al

بلاکچین عضو باشد، حق پردازش و ثبت اطلاعات را دارد. در بلاکچین های نیازمند مجوز، حق ثبت اطلاعات محدود به اعضای دارای مجوز بوده و سایر اعضا تنها می توانند اطلاعات را مشاهده کنند(باسیر و همکاران[1]،۲۰۱۷). در بلاکچین عمومی و بدون نیاز به مجوز ، هر کس می‌تواند در هر ظرفیتی شرکت کند. این کار به هر کسی اجازه می‌دهد که در طول فرآیند استخراج بلوک‌های جدید را تایید کند، در حالی که در بلاکچین خصوصی نیاز به مجوز، تنها برخی از طرفین می‌توانند در شبکه شرکت کنند .پردازش یا استخراج تنها به اعضای منتخب یا سازمان‌ها در شبکه محدود می‌شود. در حالی که هزینه ای برای تحقق مزایای آن نیست، هزینه ایجاد شبکه قابل‌توجه باقی می‌ماند چون بلاکچین خصوصی همچنان به طرف های مورد اعتماد بستگی دارد(جدول شماره ۲-۱).

در حال حاضر، در بلاکچین، هر یک از اعضای شبکه هر تراکنش را که واقعا کند هستند پردازش می کنند. میتوان با استفاده از بلاکچین مقیاس بندی شده و حفظ امنیت ، زمان مورد نیاز برای انجام عملیات ها را کوتاه تر کرد. برای این امر باید برآورد کرد که به چند دستگاه برای انجام هر فعالیت نیاز است.

جدول (۲-۱) انواع متداول بلاکچین (باسیر و همکاران،۲۰۱۷)

	بلاکچین عمومی	بلاکچین خصوصی
نمای کلی	کاملا غیر متمرکز و بدون نیاز به مرکزیت شبکه:اثبات انجام کار یا اثبـــات مالکیت برای حصول اطمینان ثبت می شود.	یک قدرت مرکزی به عنوان یک واسطه قابل‌اعتماد برای کنترل و اطمینان از صحت ثبت
مجوز	بدون نیاز به مجوز هرکس قابلیت مجوز خواندن و نوشتن اطلاعات را دارد.	نیاز به مجوز مجوزهای نوشتن به یک نهاد متمرکز می شوند
تایید تراکنشها	رکوردها توسط اکثریت "ماینرها" به تصویب رسیده به اعتبار آنها تایید شده است	قدرت مرکزی تراکنش ها را تایید می کند
ذخیره داده ها	رکوردها توزیع شده‌اند: یک کپـــی از کـــل پرونـــده در دسترس همه کاربران شبکه همتا- همتا می باشد	رکوردها توسط قدرت مرکزی ذخیـره می شوند.
هزینه تراکنش ها	هزینه پایین برای تراکنش ها	هزینه تراکنشهاتوسط قدرت مرکـزی

1 Basir et al

		اعلام می شود.

۲-۲-۴- بلاکچین و زنجیره تامین

پیش‌بینی می‌شود که بلاکچین، صنعت لجستیک و زنجیره تامین را متحـــــول کنـــــد. زنجیره‌های تامین می‌توانند از هزاران تامین‌کننده خرد، در کشورهای گوناگون و از هر منطقه ای در سراسر دنیا تشکیل شـود. در نتیجه مدیریت این مجموعه ی بزرگ و پیچیده کار بسیار سخت و مهم است. به همین علت و همچنـین به علت نبود شفافیت در زنجیره تامین های امروزی، نیاز به یک سیستم که توانایی پاسخگویی به نیاز هـای ما را داشته باشد کاملا مشهود است (مار[1]،۲۰۱۸). یکی از بزرگترین و مهمترین مشکلات زنجیره‌های تامین هایی که گستره کاری آنها زیاد است ، ناتوانی برای تفهیم اعضـای زنجیـره دربـاره ی ارزش ذاتـی و واقعـی محصولات به دلیل عدم شفافیت است. زیرا اثبات اینکه زنجیره های تامین وظیفه خود را به درسـتی انجـام میدهند و از افعال غیرقانونی دوری می کنند، دشوار است. (مار،۲۰۱۸). بلاکچین میتوانـد هـر انتقـالی را در زنجیره ثبت و به یک سند دائمی و غیرقابل تغییر تولید کند که تاریخ و مشخصال محصول نیـز ثبـت شـود. انتظاری که از بلاکچین مـی شـود، یک سیستم‌عامل زنجیره تامین جهانی اسـت. بلاکچـین میتوانـد فرآیند زنجیره تامین را به طور تغییر ناپذیر ثبت و ایمن سازد، در نتیجه یک پیشینه دائمی، شفاف و دردسـترس از همه اتفاقات در زنجیره تامین تولید می‌کند. منظور ما از دردسترس بودن این است که ما در هـر مرحلـه از زنجیره تامین مانند تولید، پردازش و توزیع بتوانیم تاریخچه هر محصول مورد نظر را به راحتی پیـدا کنـیم. کارکرد ایزو ۲۲۰۰۵ در عمل، ثبت تمام اطلاعات مربوط به محصولات در مراحل مختلف زنجیره تامین است. امکان ردیابی باعث افزایش شفافیت در زنجیره تـامین و تشویق بخش های مختلـف زنجیـره بـرای اعتمـاد بیشتر به سایر بخش ها و درست انجام دادن وظیفه هر بخش می شود. در نتیجه شرکت را به سوی فعالیـت پایدار سوق میدهد. برای حداقل کردن هزینه‌ها و خسـارت هـا و بهینه‌سازی یک زنجیـره تامین، بایـد یـک

1 Mar

سازوکار قابل ردیابی و امکان نظارت از جهات مختلف به زنجیره، وجود داشته باشد. پشتیبانی از دسترسی به اطلاعات برای هرکدام از اعضای زنجیره تامین و عملکرد مناسب مدیریت کیفیت وظیفه سیستم ردیابی است. این برنامه توسط گردآوری و ذخیره داده های مربوط به محصولات در مورد ایمنی و کیفیت محصولات از ابتدا تا انتهای زنجیره تامین است. حتی جایی که محصولات پردازش ،بسته‌بندی و پخش می شوند، را نیز شامل می شود. انتظار میرد در آینده ای نچندان دور، شفافیت به یکی از مهمترین موارد تبدیل شود. زیرا ذینفعان در حال آگاه شدن می باشند که این مورد تاثیر زیاد و مستقیمی بر عملکرد در راستای پایداری یک شرکت و همچنین اعتماد مصرف‌کننده دارد(مول[1]،۲۰۱۵). قابلیت ردیابی و شفافیت ارتباط تنگاتنگی دارند. از این رو قابلیت ردیابی به عنوان یک بخش بسیار مهم از شفافیت در زنجیره تامین لحاظ می شود. به طور کلی به دنبال کردن یک محصول و کلیه فرایند های صورت گرفته روی آن از ابتدای تولید تا انتها که منجر به شفافیت در زنجیره تولید محصول می شود، قابلیت ردیابی نام دارد. بنابراین، ارائه اطلاعات کاربردی و مهم به بخش های مختلف زنجیره و همچنین سهامداران شرکت بدون تغییر یا حذف اطلاعات امکان پذیر است. همچنین پیاده سازی این سیستم مزایای دیگری نظیر: بهره وری بالا، افزایش اعتماد، قوانین، اقتصاد، اصالت کالا، کیفیت محصول ، پیشرفت تکنولوژی و اشتراک داده ها دارد(بوسنا[2]،۲۰۱۶). اعتماد به روابط با شفافیت، ایجاد و تقویت می شود. که این امر باعث افزایش عملکرد، هم افزایی و موفقیت کلی شرکت می شود. با این وجود، میزان اعتماد قابل اندازه گیری با اعداد و ارقام نیست. بنابراین، برای افزایش شفافیت و استفاده از تکنولوژی هایی مانند بلاکچین، باید انگیزه ها برای همه طرف واضح باشد.

۲-۲-۵- روند پیاده سازی بلاکچین در زنجیره تامین

پیاده سازی تکنولوژی های بلاکچین نیاز به مدنظر گرفتن طیف وسیعی از عوامل، ورای عامل تکنولوژی

1 Mol

2 Bosna

دارد. در حالی که مدت زیادی از ظهور ادبیات موضوعی در مورد تکنولوژی بلاکچین نمی گذرد، و بیشتر بر روی ساختارهای فناوری متمرکز هستند و سعی دارند پیچیدگی های سازمانی در بکارگیری این فناوری را نادیده بگیرند(جانسن[1]،۲۰۲۰). از این رو فرایند پیاده سازی تکنولوژی بلاکچین را به ۴ دسته ۱)فرایندهای درون سازمانی، ۲)فرایندهای میان سازمانی ۳) فرایندهای بیرونی/محیطی ۴) فرایندهای تکنولوژیکی تقسیم می شود که به اختصار هر کدام را شرح می دهیم.

فرایندهای درون سازمانی:

این مجموعه فرایندها بخاطر مسائل داخل سازمان ها بوجود می آیند. برای هر گونه تصمیمات کلان در این سطح، پشتیبانی مدیریت ارشد یک اصل مهم و کلیدی برای موفقیت‌آمیز بودن تصمیمات است. با وجود این، برخی از مدیران ارشد از حمایت از ارزش‌های مضاعف و داشتن تعهد بلندمدت و پشتیبانی از اتخاذ یک تکنولوژی جدید حمایت نمی کنند. متعهد نبودن مدیریت ارشد باعث کاهش هماهنگی فعالیت های اتخاذ شده از سوی بلاکچین و فعالیت های زنجیره تامین می گردد(گووِیندان و حسنزیچ[2]،۲۰۱۸). نبود آگاهی و عدم تعهد مدیران زنجیره تأمین عامل مهمی در به چالش کشیدن تصمیمات صحیح مالی و تخصیص مناسب منابع است(فائوست و همکاران[3]،۲۰۰۶). پیاده سازی سیستم بلاکچین برای جمع آوری و ذخیره داده ها نیاز به سرمایه گذاری و هزینه های سرسام آوری در نرم افزار و سخت افزار مناسب دارد. این هزینه های زیاد برای شرکت ها چالشی اساسی به حساب می آید. یکی دیگر از موارد مهم و تاثیرگذار در پیاده سازی فناوری بلاکچین، مهیا کردن قوانین و تدوین سیاست‌های متناسب با بلاکچین و همسو با سازمان است. اغلب فرهنگ‌های سازمانی با اتخاذ تکنولوژی بلاکچین در شرکت دچار تغییر می شوند. رفتار مناسب در سازمان‌ها و دستورالعمل‌های فرهنگ کار از جمله مواردی است که فرهنگ سازمانی آنها را مشخص می‌کند. همینطور پیاده سازی فن‌آوری بلاکچین در بخش های زنجیره تامین مستلزم تعریف تخصص ها، نقش‌ها و مسئولیت‌های جدید است.

1 Johnson

And Hasanagic 2 Govindan

3 Faust et al

با پیاده سازی فناوری بلاکچین سازمان دچار تغییرات فراوانی می شود، زیرا این یک فناوری تحول آور بحساب می آید و باید سیستم ها و قسمت های زیادی اضافه، حذف، دگرگون یا دچار تغییر شوند. این تغییرات همراه با فرهنگ سازمانی جدید و سلسله مراتب سازمانی جدید خواهد بود.لذا ممکن است با مقاومت افراد سازمان و مدیران میانی مواجه شود. به این ترتیب ممکن است قدرت برخی از واحد های سازمان کاهش یابد که طبیعتا آن افراد در مقابل پیاده سازی فناوری بلاکچین مقاومت می کنند پیاده سازی یک پلت فرم اطلاعاتی جدید همچون بلاکچین، قطعا شیوه کار سازمان ها را دستخوش تغییر خواهد کرد. سازوکار جدید، متفاوت و مفید خواهد شد، شیوه ورود اطلاعات و فرمت های گزارش متفاوت می شوند. کارمندان بر این باورند که اکثر این تغییرات بیهوده است و بنابراین از قبول و انجام آن‌ها سرپیچی می‌کنند. نیازمندیها برای پذیرش تکنولوژی بلاکچین در زنجیره تأمین دانش فنی و تخصص خواهد بود. باوجود تمایل روزافزون به بلاکچین در بازار فنی، توسعه دهندگان فنی و توسعه کاربردهای بلاکچین قسمت مهم دیگری بحساب می آید(موگویار،۲۰۱۶). فن‌آوری بلاکچین تشکیل شده از فن‌آوری داده ها است (سوان[1]، ۲۰۱۵) که توانایی ایجاد تحولات بزرگ را دارد که منوط به تبدیل سیستم‌های لازم با سیستم ها فعلی است. این تغییر و جایگزینی سیستم‌های جدید با سیستم های فعلی می‌تواند سلسله‌مراتب یا فرهنگ سازمانی را دستخوش تغییر کند و به تردید و مقاومت از سمت سازمان‌ها و افراد ختم می شود.

اگر سازمان ها بخواهند زنجیره تأمین پایداری از طریق حمایت از فن‌آوری بلاکچین که از مشارکت همه بخش زنجیره تأمین بدست آمده است، تشکیل دهند باید شیوه های مقاومتی را در پیش روی سازمان و اهداف سازمانی خود جای دهند(ماتیاژاگان و همکاران[2]،۲۰۱۳). برای رسیدن به اصل شفافیت و ردیابی و در نهایت پایداری در همه سطوح سازمانی و در کل زنجیره تأمین برنامه های قابل اجرا نیاز است. برای موفقیت آمیز بودن پیاده سازی بلاکچین در یک سازمان خاص، باید برنامه ریزی اصولی و اجرای موفقیت آمیز این شاخص های پیگیری شود: استاندارد، مهیا کردن ابزارها مورد نیاز و پیدا کردن روشها متناسب با سازمان و

1 Suvan

2 Mathiyazhagan at el

فن‌آوری بلاکچین(گووینان، مانگلا و لوترا[1] ۲۰۱۷). پیاده سازی فناوری بلاکچین در زنجیره تامین، باعث دگرگونی و تغییرات در سطوح مختف زنجیره تامین می شود که این دگرگونی ها و تغییرات باید به خوبی با فرایند های زنجیره تامین و فناوری بلاکچین هماهمگ گردند که این عمل نیاز به یک برنامه ریزی دقیق، جامع و سازمان یافته دارد، چرا که کاری بسیار مهم و پیچیده است. از طرفی بعد از پیاده سازی فناوری بلاکچین در برخی از موارد دیگر امکان استفاده از راه های قدیمی کسب وکار ممکن نیست.

فرآیند های میان سازمانی:

وظیفه این قسمت طبقه بندی، شناسایی و معرفی کلی برنامه های ارتباطی بین اعضای زنجیره تأمین است. در حقیقت ، وظیفه مدیریت زنجیره تأمین مدیریت روابط بین اعضای زنجیره به منظور افزایش ارزش برای سهامداران است (لمبرت و انز[2]،۲۰۱۷). با این وجود، روابط بین شرکاء همیشه چالش برانگیز است، مخصوصا زمانی که تصمیم به ادغام فناوری اطلاعات و افزایش شفافیت است. اشتراک گذاری اطلاعات به وسیله فناوری بلاکچین از طریق زنجیره تأمین کمک بسزایی به افزایش شفافیت می کند. هرچند شفافیت اطلاعات و راستی آزمایی مستلزم سنجش عملکرد یک زنجیره تأمین در طول زمان است، ممکن است برخی سازمان ها داده های خود را به عنوان یک مزیت رقابتی در نظر بگیرند که این امر باعث کاهش تمایل آن ها به اشتراک گذاری اطلاعات ارزشمند و مهم می شود. این امر ممکن است باعث کاهش مزایای استفاده از فناوری بلاکچین شود و اجزای آن با شکست همراه شود. به همین دلیل باید در خصوص امنیت اطلاعات و فرآیند های اجرایی برنامه ریزی شود. به دلیل شفافیت داده ها در فن آوری بلاکچین قوانین و رویکردهای اشتراک گذاری داده ها باید در شبکه زنجیره تأمین برای طرفین کاملا روشن و مدیریت شوند. نبود قوانین روشن و کافی برای به اشتراک گذاری داده ها درنهایت بر روی همکاری بین اعضای زنجیره اثرات نامطلوبی خواهد داشت. از این جهت با توجه به اهداف و اولویت های عملیاتی متفاوت بین اعضای زنجیره تأمین، بوجود آوردن پایداری و استحکام همکاری و رابطه کارامد بین اعضا متناسب با و فعالیت های زنجیره تامین

1 Govindan and Mangla and Luthra

2 Lambert and Enz

از طریق اجرای فناوری بلاکچین امکانپـذیر اسـت(هندفیلد[1]،۲۰۱۸). هنگـامی کـه اعضـای زنجیره تامین به لحاظ جغرافیایی و با فرهنگ‌های متفاوت پراکنده شده باشند، برنامه ریـزی هـای ارتباطی امکـان عملیـاتی شدن خواهند داشت(سجاد،اژه و تاپین[2]،۲۰۱۵).برای پیاده سـازی فن آوری های بلاکچین مـدیران سـازمان باید بتوانند بـر مقاومـت فرهنگـی بوجـود آمـده توسـط افـراد غلبـه کننـد(شاکلفورد و میرز[3]،۲۰۱۷؛ بولر و همکاران[4]،۲۰۱۵). همچنین، برای آسانتر کردن فرآیند تغییر و قبول فن آوری های بلاکچین میتـوان میـان مشتریان و سازمان ها هماهنگ ایجاد کرد. در واقـع بایـد مشـتریان قبـول کننـد کـه تمـام تـراکنش هـای الکترونیکی آنها در زمان کمتر، به صورت کامل و کاملا امن است. نقش ها و وظایف در بسـیاری از سـازمان های واسطه گری تغییر خواهند کرد.

همزمان که سازمان ها در پی گسترش بازار خود هستند ولی باید سرمایه گذاری و بروزرسانی سیستم هـای موجود را که لازمه تبدیل شدن به یک سازمان بر مبنای بلاکچین است در نظر بگیرند. باید فهم درسـتی از توانایی های تکنولوژی و زمینه کاری بلاکچین و رویکردهای عملیاتی آن، توسط همه افـراد درگیـر بـا ایـن سیسـتم از قبیـل سـهامداران، مشـتریان و لایـه هـای مـرتبط سـازمان هـا ایجـاد شـود(اندرسون[5]، ۲۰۱۶؛ دلویت[6]،۲۰۱۶؛ دشپاند و همکاران[7]،۲۰۱۷). همچنین باید این نکتـه را در نظـر داشـت کـه ایـن کـار باعـث افزایش سطح پاسخگویی، شفافیت و تخصص می شود که این امر باعث تغییر در فرآیند ها می شود. به ایـن شکل که مشتریان دیگر نیاز کمتری به سرویس های محدود و ناکارآمد خارج از شبکه دارند. البته ایـن امـر نیاز به زیرساخت های کارآمد و توسعه یافته دارد(ورانکن[8]،۲۰۱۷).پس حتما بایـد بـدانیم کـه ایـن فنـاوری جدید، سیاست های کلی سازمان ها و وظایف افراد را تحت تاثیر می گذارد و چه تاثیرات اجتماعی را در پی خواهد داشت. همانطور که اشاره شد، کدهای رایانه ای که بندهای قرارداد را بین اعضا حاضر در قـرارداد بـه

1 Henfield

2 Sajjad and Eweje and Tappin

3 Shackelford and Myers

4 Boler at el

5 Anderson

6 Delvit

7 Deshpande at el

8 Vranken

صورت خودکار انجام میدهد را قراردادهای هوشمند مـی گوینـد. در اختصـاص زنجیـره تـامین نیـز، اجرای خودکار بندهای قرارداد توسط کدهای رایانه ای باعث می شـود اعضـای زنجیـره تـامین، فهـم صـحیحی از وظـایف خـود نداشـته باشـند کـه ایـن امـر باعـث اخـتلال در پیـاده سـازی تکنولـوژی بلاکچـین مـی شود(دشپاند،۲۰۱۷). یکی دیگر از چالش های پیاده سازی بلاکچین در زنجیره تامین وجود سطوح مختلـف تکنولوژی در طول زنجیره است. قطعا تکنولوژی موجود در سازمان های تشکیل دهنده زنجیره های بزرگ به علت حضور سازمان های متعدد از نقاط مختلف و اندازه های گوناگون با هم متفاوت است. (دشپاند،۲۰۱۷).

برنامه ریزی محیطی/ بیرونی

مجموعه از عملکرد هایی که بخاطر رضایت ذینفعان بیرون از سازمان است و به طور مستقیم بر عملکرد های سازمان تاثیر ندارد. بلکه به شیوه ای دیگر تاثیر گذار است. برای مثال تاثیراتی که ارگان دولتی و نظارتی بـر روی سازمان دارند. محیط خارجی میتواند با تحت فشار قرار دادن سازمان ها، آن ها را مکلف به حرکـت بـه سوی شفاف سازی و گام برداشتن در راستای پایداری و اسـتفاده از فنـاوری هـای جدیـد کنـد. حکومـت و صنعت می تواند با اتخاذ سیاست های صحیح، در عین حال عـدم پشـتیبانی و هـدایت از اقـدامات شـفاف و پایدار، موجب رسیدن به شفافیت و پایداری و رویه های جدید پشتیبان فـن آوری شـوند(مانگلا و همکاران[1] ۲۰۱۸).تا این زمان دستورالعمل و مقررات حکومتی مشخصی از تکنولوژی بلاکچین وضع نگردیده اسـت. از طرفی دستورالعمل های مخرب وضع شده توسط چند دولت در خصوص بیـت کـوین، بـرای سـازمان هـا و بازارهایی که توان بکارگیری فناوری بلاکچین برای رسیدن به اهداف سازمانی خود را دارند، یک نگرانـی بـه وجود آورده است. به این ترتیب برای افزایش شفافیت و پایـداری، سـازمان هـای غیردولتـی، اتحادیـه هـای مربوطـه و صـنعت بایـد فنـاوری بلاکچـین را یـک مـدل تحـول آفـرین و مفیـد معرفـی کننـد(کائور و همکاران[2]،۲۰۱۸).

از این روست که نبود تقاضا از سمت مصرف کنندگان نسبت به محصولات پایدار و شفاف باعث عدم تمایـل

1 Mangla at el

2 Kaur at el

شرکت ها برای سرمایه گذاری نسبت به فرایندهای زنجیره تامین می شود.

شیوه ایجاد قوانین، یکی از مراحل مهم تکنولوژی بلاکچین است، با توجه به اینکه اهمیت وضع مقررات برای یک تکنولوژی جزو اولویت های نخست نیست، با این وجود ممکن است بعضی از قابلیت های فن آوری جدید نیاز به محدودیت های قانونی داشته باشد. در مورد بلاکچین‌نیز این محدودیت ها می‌تواند شامل قراردادهای هوشمند، ارزهای رمزپایه و یا دفترکل های پخش شده یا باشد (سرمنئو و همکاران[1]،۲۰۱۶). در حال حاضر، ارزهای دیجیتالی برپایه بلاکچین[2] در کانون توجه قرار دارد، ولی هنوز سایر قابلیت های موجود، نظر تنظیم کننده ها را منعطف نکرده اند. بکارگیری بلاکچین توسط سرویس های دولتی می تواند باعث کاهش سرعت یا حذف بعضی از قابلیت های خاص سیستم شود. در این خصوص، نحوه و ویژگی های گسترش و فراگیر شدن تکنولوژی بلاکچین متاثر از مقررات و قوانین هستند. (یو[3]، ۲۰۱۷) معتقد است فراگیر شدن بلاکچین، خطرات و گره های بیشتری نسبت به تمام فواید آن دارد.بلاکچین می تواند همکاری میان سازمان ها را افزایش می دهد و همه سازمان ها را ملزم به رعایت قوانین و مقررات می کند و به افزایش اعتماد در زنجیره تامین کمک می کند. با این وجود مقرراتی که سازمان ها حاضر در زنجیره تامین را درگیر کند توسط سازمان های دولتی و نظارتی شکل نگرفته است. نبودن قوانینی که بر سازمان ها نظارت می کنند، باعث بروز برخی جرایم سایبری مرتبط با بلاکچین می شود. قوانین این تکتولوژی باید برعلیه افرادی که در زمینه های غیرقانونی مثل پولشویی فعالیت دارند باشد. در واقع بلاکچین میتواند یک ابزار حاکمیتی بحساب آید که البته نیاز به نظارت دارد(النس و همکاران[4] ، ۲۰۱۷). به منظور پیاده سازی فناوری های بلاکچین، کسانی که در بازار حضور دارند باید با در نظر گرفتن ویژگی های بلاکچین، سازوکارهای دولتی را مانند مسئولیت های طرفین، موارد تایید یا عدم تایید شرکت کنندگان، تبصره ها هنگام بروز اختلاف و ... تنظیم کنند. جلوگیری از اقدامات غیراخلاقی و تغییرات نامتعارف نیز از وظایف حکومت می

1 Sermeño at el

2 cryptocurrencies

3 Yu

4 Ellens at el

باشد. اگر اقدامات لازم برای نگهداری از اطلاعات صورت نگیرد، احتمال دارد اطلاعات در دست افرادی سودجو قرار گیرد و از این طریق بتوانند به رقبای خود آسیب بزنند یا قیمت ها را به صورت غیرواقعی تغییر دهند. از این رو باید بین حفاظت از داده ها و شفافیت، تعادل برقرار کرد.

فرآیند های تکنولوژیکی:

تکنولوژی بلاکچین در ابتدای گسترش خود است و از نظر میزان تراکنش های موجود در جهان، یک تکنولوژی نابالغ بحساب می آید. یک معضل اساسی برای نتیجه گیری و تحلیل اطلاعات، افزایش روزافزون بلوک های داده ساز است که سیستم را با مشکل ذخیره سازی و دستیابی به داده های بزرگ[1] مواجه می کند. انتظار می‌رود شبکه‌های زنجیره تامین، نیاز به اطلاعاتی بیشتر از اطلاعات مالی داشته باشند. این اطلاعات شامل اطلاعات مربوط به فرآیند های صورت گرفته و روال کاری هر بخش است. بنابراین، باید وضعیت زیرساخت رایانش ابری و مدیریت ذخیره رابهبود بخشید. یکی از دغدغه های بزرگ در شبکه‌های زنجیره تامین دستکاری اطلاعات است (میشرا و راگوناتان و یو[2]،۲۰۰۷). با اجرایی کردن فن‌آوری بلاکچین اعضای شبکه زنجیره تامین به تراکنش ها دسترسی میابند، احتمال دارد این امر باعث لابی کردن برخی از اعضا و بروز تبانی در سیستم شود. از دیگر چالش های مهم استفاده از فناوری بلاکچین موضوعاتی مانند حریم خصوصی و امنیت اطلاعات است. از همین رو برخی مطالعات در زمینه چالش های امنیتی فناوری بلاکچین از جمله احتمال نفوذ و حملات سایبری صورت گرفته است(لیم و همکاران[3]،۲۰۱۴). از دیگر خصوصیت های بسیار مهم فناوری بلاکچین، تغییر ناپذیری داده ها است. منظور از تغییر ناپذیری این است که داده ها فقط با تایید همه اعضا قابلیت حذف یا تغییر را دارند. این کار از اطلاعات در مقابل تقلب و جعل محافظت می کند(تیان[4]، ۲۰۱۶). از طرفی احتمال اشتباه بودن داده های ثبت شده توسط بلاکچین وجود دارد. حتی اگر صاحبان اصلی امکان اصلاح اطلاعات را داشته باشند و آن را به روزرسانی کنند، بازهم

1 big data

2 Mishra and Raghunathan and Yue

3 Lim at el

4 Tian

نمیتوان گفت که تمام اطلاعات موجود درست است(پالومبینی[1]،۲۰۱۷). مقیاس پذیری، چالش بعدی فن آوری بلاکچین است. همانطور که حجم تراکنش مورد نیاز برای خدمات بیشترین حجم را دارد، با این وجود در حال حاضر بلاکچین به اندازه کافی بزرگ نیست که حجم تراکنش مورد نیاز برای خدمات بیشتر را مدیریت کند (هاروود[2]،۲۰۱۶).

۲-۲-۶- رایانش ابری

رایانش ابری یک سازوکار برای امکان دسترسی به منابع اینترنت (از قبیل: سرورها، فضای ذخیره سازی و شبکه ها) است و با این کار میتوان بدون دخالت سرور و با حداقل کار به سرعت به امکانات ارائه شده دسترسی پیدا کرد. به‌عبارت دیگر رایانش ابری امکان استفاده از اطلاعات و نرم افزار و سخت افزار های موجود بر روی مجموعه ای سرورها را بوسیله یک شبکه ممکن می سازد. به این طریق دیگر نیازی نیست که نرم افزارهای کاربردی لازم بر روی کامپیوترهای کاربر موجود باشد و هر کامپیوتر با اتصال به سرور های، خدمات مورد نظر خود را بوسیله وب سرویس دریافت می کند.نرم افزارهای کاربردی بر روی سرورهای پر سرعت شبکه نصب می‌شوند و کاربر می‌تواند به تمامی این نرم افزارها از طریق شبکه دسترسی پیدا کند.
این سازوکار، موجب دسترسی گسترده به کاربران مختلف می‌شود و می‌تواند به تعامل و به سرعت خدمات تعریف شده را ارائه دهد. این سیستم بیشتر هنگام استفاده از سرورهای ابری کاربرد دارد که به این ترتیب اطلاعات بجای ذخیره شدن بر روی یک دستگاه اختصاصی، بر روی فضای ابری اجاره شده در سرورهای موجود که ممکن است در راه دور قرار داته باشند ذخیره می شود. در حال حاضر بسیاری از سازمان‌ها، از جمله سازمان های تولید دامنه، به دلیل سبک اصلی ذخیره سازی و انتقال داده این ارائه دهندگان خارجی از آن ها استفاده می نمایند. علاوه بر این، رایانش ابری از مدل سازی نرم افزار اجاره ای(saas) پشتیبانی می

1 Palombini
2 Harwood

نماید و به سازمان ها اجازه می‌دهد تا از طریق استفاده از مجموعه ای از برنامه های مشترک که از راه دور توسط اشخاص ثالث میزبانی، مدیریت و نگهداری می شوند استفاده کنند. این صـورت هزینه های تهیه، روز رسانی و نگهداری به طور قابل ملاحضـه ای کـم مـی شـود. برای تولید، از طریق سیستم هایی از قبیل نرم افزارهای برنامه ریزی منابع سازمانی ابریERP اتخاذ شده است.

از مفهوم رایانش ابری در امر تولید استفاده شده و با ظهور تولید ابری تکامل می یابد(۵). تولید ابری را به عنوان «یک مدل تولید مشتری محور تعریف می‌کنند که در آن از دسترسی بر حسب تقاضا برای گردآوری اشتراکی منابع تولید متنوع و توزیع شده و شکل گیری خطوط تولید موقت و قابل شکل‌دهی مجدد استفاده می شود و این امر موجب افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه های چرخه عمر محصول می‌گردد.» تولید ابری، پیرامون ایده استفاده از منابع رایانش ابری در چارچوب تولید، متمرکز شده است و پیشنهاد می‌نماید تا از منابع تولید راه دور و مجازی استفاده شود و یک منبع تولید بین کاربران متعدد به اشتراک گذاشته شود و در نتیجه موجب می‌شود تا »تولید به عنوان یک سرویس فعال« MAASارائه شود(۵) در این روش، می‌توان از خدمات تولید، از جمله طراحی، شبیه سازی و سایر فرآیندهای مبتنی بر دانش(۶)، بر مبنای »پرداخت در مقابل به کارگیری « استفاده نمود. هدف الگوی جدید تولید، ارائه سطوح بالای کیفیت و ارزش به مصرف کنندگان خدمات تولید می باشد و به ارائه‌دهندگان خدمات اجازه می‌دهد تا در ترتیبات انعطاف پذیر جدید مشارکت داشته باشند ، چرا که این امر منجر به استفاده بهتر از قابلیت‌ها می‌شود. همچنین به مصرف‌کنندگان اجازه می‌دهد تا بدون هزینه‌های سرمایه‌ای اولیه که اثبات شده گران می باشد، از خدمات تولید شخص‌ثالث استفاده نمایند.

این تغییرات برای حمایت از تولید و مونتاژ با قابلیت انعطاف بالا مستلزم نوآوری‌های فنی و تغییر فرایندهایی از قبیل مهارت‌ها و دانش جدید می‌باشند. الزامات جدید برای رابط‌های کاربری و تجربه کاربر از تعامل با فن آوری تولید ابر، اشکال جدید همکاری‌های فن آورانه در زنجیره تامین و تغییر در نقش مشتری محصولات با توجه شرایط و الگوهای استفاده شان، تاثیر مستقیمی بر طراحی دارند.

۲-۲-۷- تولید ابری

تولید ابری به عنوان رابطه ای بین مصرف کننده و آرایه‌ای انعطاف پذیر در خدمات تولید تعریف شده است و توسط ساختار مداخله کننده ای مدیریت شده است که در آن ارائه دهندگان خدمات با فرآیندهای محصول و تولید تطبیق می‌یابند. تعاریف تولید ابری به سه گروه از بازیگران اشاره می نمایند: مصرف کنندگان، که خواستار فرآیندهای تولید ابری هستند و از آن استفاده می‌کنند؛ ارائه دهندگان خدمات کاربردی که نرم افزاری ارائه می نمایند که قادر به تولید ابری و فن آوری اطلاعات و ارتباطات همراه می‌باشند و ارائه دهندگان خدمات که ارائه دهنده، مالک و اداره کننده خدمات تولید می‌باشند. از طریق توصیف استاندارد محصولات، فرایندها و سایر تجهیزات برای مطابقت الزامات محصول با قابلیت‌های ارائه‌دهندگان خدمات مورد استفاده قرار می گیرد(۷). الزامات محصول در یک زنجیره تامین موقتی مطرح شده است در حالی که الزامات مصرف کننده شامل مشخصات محصول، مشخصات کیفی، هزینه، سرعت تحویل یا الزامات سازمانی خاص (مانند امنیت محصولات با حساسیت تجاری بالا یا محصولات نظامی) خواهد بود(۸).

به این ترتیب، ارائه دهندگان خدمات، قابلیت‌های خود را نه تنها از نظر تولید فیزیکی محصولات بلکه بر حسب تعداد معیارهای تطبیقی موثر تامین کننده، مانند دسترس پذیری یا هزینه، بیان خواهند نمود. اگر تعداد زیادی از ارائه دهندگان خدمات تولیدی، تشویق به‌ثبت نام و تعامل با تولید ابری شوند وفرایند ورود در جهت منافع ارائه دهندگان نرم افزار به آسانی صورت پذیرد، آنگاه انتخاب سریع و منظم تامین کنندگان موجود به عاملی بالقوه در مصرف کنندگان تبدیل می شود. همچنین این وضعیت در داخل یک ساختار رخ خواهد داد. به عنوان مثال ارائه‌دهنده یک مولفه فرعی به مشتری، به قابلیت‌های زمینه سازی از قبیل طراحی یاشبیه سازی خدمات نیازدارد(۹) بنابراین، قابل تصور است که برای محصولات پیچیده، لایه های تولید ابری زیادی وجود دارد.

۲-۲-۸- سیاست های ساخت و تولید ابری

تولید ابری از یک پارادایم جدید در راستای توانمندسازی شرکت های تولیدی در آینده برای اینکه پاسخگو، قابل تنظیم و قابل تطبیق و منعطف در یک کلام چابک باشند، ناشی می شود (لـی و همکـاران[1] ، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲). تولید ابری شرکت ها را در به کارگیری و مدیریت همه اطلاعات تولیـدی بـر روی شـرکت های در حال بهبود شبکه با وضوح و شفافیت مجاز می‌سازد و در عین حال مقدمات لازم برای پیـاده سـازی تولید در مقیاس جهانی فراهم می کند. از این رو تولید ابری اساسا در حال تغییر نقش هایی است که سـابقا راهکارهای تکنولوژی ارتباطی و اطلاعاتی شرکت ها هم در سـطح عملیـاتی و هـم در بعـد اسـتراتژیک ایفـا می‌نمودند. در این سناریو چابکی یک شاخص زیربنایی است که به گونه گسترده ای توسط جوامع صنعتی و دانشگاهی برای ارزیابی عملکرد کسب و کارهای مبتنی بر شبکه نظیر زنجیره های تأمین استفاده شده است. اعتقاد بر این است که تولید ابری می تواند مستقیما بر چابکی یک شرکت تأثیرگذار باشد (جاسـبی ، اوریـو، باراتا[2]، ۲۰۱۴). با توجه به عصر رقابتی حاضر، سازمان ها برای ماندن در بازار باید علم و ابزار فنی و مدیریتی را در دستور کار خود قرار دهند لذا بدون بروزرسانی آن ها، آینده روشنی در انتظـار ندارنـد. از انگیـزه هـای لازم برای توجه به مفهوم چابکی می توان به : ضرورت پاسخگویی بهتر به نیاز مشتریان و شرایط متغیر بازار و آشفتگی فزاینده محیط اشاره کرد. شرکت ها نیز به منظور افزایش مشارکت پذیری در محیط کسب وکـار متغیر می بایست با مشتریان و تأمین کنندگان خود متحد شوند تا نه تنها عملیات را به صورتی ساده و مؤثر انجام دهند که همچنین به منظور دستیابی به سطحی از چابکی که بـه تنهـایی قـادر بـه دسـتیابی بـه آن نیستند، همکاری کنند (فاسـتر، ۲۰۰۳). امـروزه شـرکتهای بـزرگ تولیدکننـده بـه واسـطه افـزایش تنـوع محصولات خود با تعداد بی شماری از تامین کنندگان، پیمانکاران، عرضه کنندگان ، شـرکت هـای حمـل و نقل و ... سر و کار دارند و نیازمند زنجیره های چابک و انعطاف پذیر هستند تا بتواننـد تغییـرات موجـود در تقاضا و تغییرات ایجاد شده در محصولات را که در پی تغییرات تقاضا ایجاد می شوند، سـریع ، راحـت و بـا

1 Li at el

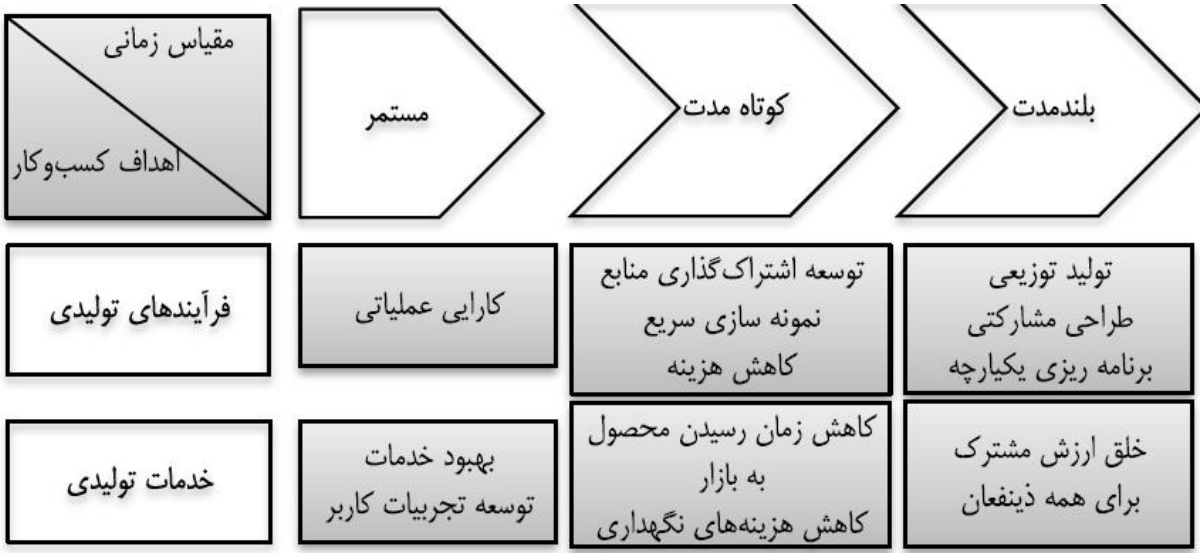
2 Jassbi and Orio and Barata

قابلیت پیش بینی بالا و با کیفیت مناسب تأمین نمایند. درچنین شرایطی شیوه های کلاسیک و قدیمی زنجیره نمی تواند پاسخگوی نیاز سازمان ها باشد (فاستر[1] ، ۲۰۰۳). از سوی دیگر با توجه به تغییرات انقلابی که رایانش ابری در دنیای فناوری ارتباطی و اطلاعاتی ایجاد کرده است و بستر گسترده ای که جهت بهره مندی از ظرفیت های موجود در بخش طراحی و تولید ایجاد کرده است و همچنین روند حرکت جهان به سمت استفاده از این بستر، سازمان ها برای مقابله با تغییرات موجود در بازار ناگریز به استفاده از این صنعت می باشند. به منظور اجرای طراحی مشترک و تولید کارآمدتر و مؤثرتر در محیط های توزیع شده و مشترک، کسب وکارهای کوچک و متوسط و همین طور کسب وکارهایی با مقیاس کلان با سرمایه گذاری های کلانی برای توسعه ، اجرا و حفظ سیستم های فناوری ارتباطی و اطلاعاتی مقیاس پذیر، سازگار و قابل اعتماد مواجه بوده اند (فاستر، ۲۰۰۳). این ادعا وجود دارد که بهبود کارایی و اثربخشی عملیات زنجیره تأمین می تواند به شرطی حاصل شود که یک زیرساخت ارتباطی و اطلاعاتی مناسب برای بهینه نمودن جریان مواد و فرآیندهای تصمیم گیری بهتر با توجه به نوسانات بازار موجود باشد. اگرچه در خصوص اثربخشی فناوری های ارتباطی و اطلاعاتی در چابکی زنجیره تأمین تردیدی وجود ندارد اما مشخص نیست که چگونه و از طریق کدام فاکتورها تحت تأثیر بهره گیری از این تکنولوژی قرار می گیرد (فاستر، ۲۰۰۳).

۲-۲-۹- مزایای و معایب تولید ابری

هدف تولید ابری دستیابی به یک اکوسیستم نوآوری از شرکت های تولیدی است که این امر می تواند مؤثرترین راه برای بازگشایی درهایی برای آینده کسب وکار و کاهش موانع ورود به بازار درآینده باشد. شرکت های مختلف به دلایل متفاوت و همچنین پیگیری مزایای مختلف تولید ابری را بکار می گیرند.

1 Fuster



شکل (۲-۱) مزایای تولید ابری

چالش ها و محدودیت ها شناسایی شده در زمینه تولید ابری :

سرقت اطلاعات

از دست دادن اطلاعات

سرقت اکانت و ترافیک سرویس

رابط های کاربری ناایمن

ویروس اختلال در ارائه خدمات

همکار خیانت کار

سوءاستفاده از سرویس ابری

کم بودن درجه دیجیتالی شدن

آسیب پذیری فناوری های به اشتراک گذاشته شده

۲-۳- پیشینه تحقیق

۲-۳-۱- مطالعات داخلی

اسمعیلی[1](۱۳۹۸) در پژوهش خود بیان داشتند که فناوری بلاکچین، فناوری نوظهوری است که تاثیر چشمگیری بر کسب و کار سازمان ها خواهد گذاشت. یکی از حوزه های تاثیر پذیر فناوری بلاکچین، بخش زنجیره تامین است. این فناوری به نوعی یک دفتر کل توزیع شده و امن و غیر قابل تغییر را در یک شبکه همتا به همتا در زنجیره تامین فراهم می کند که در نهایت علاوه بر مهیا ساختن اهداف کلیدی زنجیره تامین، شفافیت، ردگیری و ردیابی و پایداری را نیز به ارمغان می آورد. جنبه جدید بودن و تحول آفرین بودن این فناوری، سازمان ها را در هنگام اتخاذ آن با تردید روبرو کرده است. ادبیات این حوزه بیشتر بر بخش تکنولوژیکی متمرکز شده است و توجه کمتری به سایر بخش ها دارد. در این پژوهش به لزوم توجه به روابط میان شرکای زنجیره تامین و مدیریت تغییر در هنگام اتخاذ این فناوری تاکید می شود. همچنین تحقیق حاضر با نگاهی جامع برخی از چالش های پیش روی اتخاذ فناوری بلاکچین را برای اولین بار شناسایی و این چالش ها را در یک طبقه بندی جدید قرار می دهد. این چالش ها در چهارگروه ۱)چالش های سازمانی ۲) چالش های میان سازمانی ۳) چالش های بیرونی/محیطی ۴)چالش های تکنولوژیکی طبقه می شوند. زاهدی[2](۱۳۹۸) در پژوهش خود بیان داشتند که یکی از کارکردهای بلاکچین، تحت تاثیر قرار دادن فعالیتهای زنجیره تامین می‌باشد. بلاکچین از نظر رمز نگاری ساختاری امن و غیر قابل تغییر دارد. بنابراین افرادی که از بلاکچین برای زنجیره تامین استفاده میکنند، میدانند که داده ها قابل اعتماد هستند. داده ها میتوانند برای کوچکتر کردن زنجیره تامین و قویتر کردن آن در آینده مورد استفاده قرار بگیرند و شرکتهای ذی نفع در این نقل و انتقال را پربازده و سود آورترکنند. به طور کلی، پلت فرم بلاکچین شفافیت

1 Esmaeili

2 Zhedi

کامل را به تامین کننده و مصرف کننده ارائه میدهد. بنابراین میتوانند ببینند که حمل و نقل به صورت صحیح انجام شده و کالاها در کل زمان انتقال در شرایط مطلوب به سر میبرند یا نه، و همچنین هر گونه مشکلی در طول مسیر ایجاد شود آنها از آن مطلع خواهند شد. علاوه بر این با توجه به وجود شرکتهای گوناگون در زمینه تولید قطعات خودرو و مشکل تعدد کالاهای تقلبی با کیفیت بسیار پایینتر از حد استاندارد و شباهت بالای ظاهر قطعات و بسته بندی آنها با قطعه اصلی، سبب ایجاد اشکال، کاهش کیفیت و نقص در خودروهایی میگردد که از این قطعات استفاده میکنند. هدف در این حالت انتخاب بهترین گزینه و قطعه اصلی برای استفاده در خط تولید، یا کارگاه های تعمیرات مجدد میباشد. در این مقاله به نحوه کارکرد و تاثیر احتمالی بلاکچین روی هدف های مدیریت زنجیره تامین قطعات یدکی خودرو مثل هزینه، سرعت، قابلیت اطمینان، کیفیت، انعطاف پذیری، پایداری و کاهش خطر می پردازد. برای رسیدن اهداف ذکر شده، یک مدلی پیشنهاد داده شد که به این صورت بلاکچین می تواند در دستیابی به اهداف کلیدی مدیریت زنجیره تامین کمک کند. نحوه کارکرد این مدل در صنعت قطعات یدکی خودرو تشریح گردید.

رحیمی[1](۱۳۹۸) در پژوهش خود بیان داشتند با توجه به گسترده شدن زنجیره تامین سازمان های امروزی در سطوح مختلف ملی و بین المللی، اهمیت آن به گونه ارتقاء یافته است که گفته می شود رقابت بین سازمان ها با رقابت بین زنجیره‌های تامین آنها جایگزین گردیده است. لذا بهبود در عملکرد زنجیره تامین به عنوان یکی از مهمترین چالش های رو در روی مدیران بوده و آنها را در تکاپوی دائم برای شناسایی روش هایی برای بهبود عملکرد زنجیره تامین شان قرار می دهد. تمرکز بر تکنولوژی های نوظهور و شناسایی ابعاد و مشخصه های آنها، از منظر چگونگی کمک این تکنولوژی‌ها به بهبود عملکرد، به عنوان یکی از راهکارهایی است که می تواند به حل چالش بهبود عملکرد زنجیره‌های تامین کمک نماید. معمولا عملکرد زنجیره های تامین با مشخصه های متنوع و کلیدی مورد نظر مشتریان از جمله هزینه، کیفیت، سرعت و ...، مورد سنجش قرار می گیرد. با توجه به ویژگی‌های کلیدی فناوری بلاکچین مانند جعل ناپذیری، ردیابی، غیر قابل تغییر بودن اطلاعات، تمرکززدایی و شفافیت و همچنین اهمیت زنجیره تامین صنایع دفاعی در ایجاد

1 Rahimi

بازدارندگی و ارتقاء امنیت ملی، این مقاله به بررسی اثر بکارگیری این فناوری بر پارامتر های کلیدی عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی در راستای ایجاد بهبود در آن، می پردازد. ابتدا با استفاده از تکنیک دلفی، معیار های کلیدی عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی شناسایی گردید و سپس با بکارگیری روش تحقیق کیفی تحلیل محتوا و با استفاده از مصاحبه نیمه ساختار یافته و عمیق، نقش فناوری بلاکچین در هر یک از معیار های کلیدی زنجیره تامین صنایع دفاعی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و نتایج آن در قالب یک مدل مفهومی ارائه گردید. نتایج حاکی از آن است که بکارگیری مناسب این فناوری نوین، می تواند در بهبود عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی موثر واقع گردد.

حسینی بامکان[1](۱۳۹۸) در پژوهش خود بیان داشتند که ظهور فناوری های جدید در سال های اخیر رشد چشمگیری داشته است که از آن جمله می توان به فناوری بلاکچین و کاربرد آن در حوزه های مختلف اشاره کرد. از عوامل نفوذ و گسترش آن در دامنه های مختلف می توان به قابلیت رمزنگاری، عدم تمرکز، تغییرناپذیری و شفافیت انتقال داده ها اشاره کرد. با توجه به ویژگی های ذکرشده، فناوری بلاکچین در حوزه سلامت و امنیت داده های پزشکی کاربردهای فراوانی کسب کرده است. این فناوری قادر خواهد بود که یک گزارش جامع، تغییرناپذیر با امکان دسترسی آسان به اطلاعات پزشکی را در سراسر شبکه سلامت و سایت های درمان به بیماران ارائه دهد. در طول سال های اخیر، هزینه‌های افزایش یافته مراقبت های بهداشتی فشار زیادی را بر اقتصاد جهانی وارد کرده است. لذا سازمان‌های نظارتی قابلیت به اشتراک گذاری و همکاری‌های متقابل، ردیابی مواد دارویی و امنیت داده ها را به عنوان مهمترین مسائل در صنعت مراقبت های بهداشتی شناخته اند. در این مقاله ما با دیدی ژرف به بررسی کاربردهای بلاکچین در حوزه پزشکی و سلامت و به طور خاص به کاربرد آن در حوزه زنجیره تامین دارو پرداخته و پیامدهای آن در مراقبت های بهداشتی و مانع پیشرو در پذیرش آن را مورد بحث قرار می دهیم. همچنین تلاش شده است تا مسائل حوزه ی سلامت در دسته های امنیت داده ها، آزمایش های بالینی، شناسایی آنلاین بیمار، زنجیره تامین و ردیابی مواد دارویی را مورد پژوهش قرار گیرد.

1 HoseiniBamakan

خدابخش[1] (۱۳۹۷) در پژوهش خود بیان داشت یکی از تصمیماتی که مدیران اقتصادی و مـالی بایـد اتخـاذ کنند تصمیمات مربوط به تامین مالی و روش های آن میباشد. با توجه به رشد و توسعه فراوانی که ابزارها و شیوه های تامین مالی داشته اند همواره نهادهای مالی در پی یافتن روش هـای نوین،کارآمـد و کـم هزینـه هستند.در چند سال اخیر و با معرفی و تکامل تکنولوژی بلاکچین این فرصت درحوزه‌های مالی نیز به وجود آمده تا نهایت استفاده را از این تکنولوژی جدید ببرند. در این مقاله سعی شده تا راهکارهای تامین مالی بـر اساس تکنولوژی نوین بلاکچین (BTC) توضیح داده شود. یکی از عملیات های مهم مـالی شـرکت عملیـات حسابداری می باشد که در دو سناریوی مداخله گر و محافظه کار بیان شده است. و در ادامـه فرآینـد هـای انتشار، کلیرینگو تسویه در ۴ سناریوی به کارگیری انفرادی-قرارداد هوشمند، زیرساخت نوین جهانی شـبکه رایانه به رایانه جهانی شرح داده شده است و همچنین به شرح چهار لایه زنجیره تامین که عبارتنـد از: لایـه پردازش سفارش، لایه ارسال، لایه صورتحساب و لایه پرداخت پرداختند.

خبیری[2](۱۳۹۹) در پژوهش خود بیان داشتند یکی از مهمترین و اساسی ترین قسمت هـای مـدیریت یـک مجتمع تولید مواد خوراکی، مدیریت زنجیره تامین آن تولیدی است. قسمتی که باید میان واحدهای دیگر از قبیل فراهم کردن مواد ابتدایی تا انتهایی ترین مراحل مثل فروش و خـدمات بعـد از آن همـاهنگی بوجـود آورد. برای مدیریت زنجیره تامین، یکی از اساس اصلی داشتن بستر های داده بروز و مطمئن اسـت. از اینـرو بکارگیری فناوری IoT برای ایجاد داده های یکپارچه اهمیت دارد. تکنولوژی اینترنت اشیاء به زنجیره تامین مواد غذایی اجازه می دهد که از مجازی سازی پویا در فرآینـدهای مـدیریت عملیـات اسـتفاده کننـد. ایـن پشتیبانی شرکتهای غذایی را در مقابله با محصولات فاسد شـدنی، تغییـرات غیرقابـل پـیش بینـی تـامین و ایمنی مواد غذایی و پایداری مورد نیاز بهبود می بخشد. در این مقاله مفهوم زنجیره‌های تامین مواد غذایی از چشم انداز اینترنت اشیا تحلیل شده و یک معماری برای پیاده سازی سیستم‌هـای اطلاعـاتی پیشـنهاد مـی کند. این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی است زیرا به بررسی نقش اینترنـت اشـیاء بـر یکپـارچگی زنجیـره

1 KhodaBakhsh

2 Khabiri

تامین و عملکرد سازمانی در کارخانه های فعال در صنعت تولید مواد غذایی میپردازد که از نظر روش، یک تحقیق توصیفی از نوع پیمایشی می باشد. توصیفی به این دلیل که تصویری از وضع موجود ارائه و پیمایشی است از این جهت که با گردآوری اطلاعات از جامعه آماری از طریق پرسشنامه می پردازد. نتایج پژوهش حاضر اثربخشی اتخاذ اینترنت مبتنی بر اشیا بر یکپارچگی زنجیره تامین یعنی یکپارچگی با تامین کنندگان، یکپارچگی داخلی و یکپارچگی با مشتری را اثبات میکند.

فامیلی[1](۱۳۹۹) در پژوهش خود بیان داشت مدیریت زنجیره تامین در عصر حاضر شامل بخشهایی از تجارت الکترونیک می باشد که به دنبال راه هایی برای کاهش زمان تولید محصول و بهبود خدمات است و در این راه از جدیدترین پیشرفتهای علم مدیریت و فناوری شامل اینترنت، شبکه گسترده جهانی و فناوری های اطلاعاتی اینترنت اشیاء استفاده میکند. مدیریت زنجیره تأمین در محیط صنعتی امروز، شیوه مدیریت جدیدی است که تاثیر مستقیمی برروی موفقیت سازمانها در محیط کسب و کار به شدت رقابتی امروزه دارد. در سال های اخیر مدیریت زنجیره تأمین با رویکرد جدید خود در مسائل مدیریتی توانسته است تحولی در کاهش هزینه های اجرا و انجام صحیح مسائل مدیریتی و تولید محصولات با کیفیت در سازمان ها را ایفا کند. اما اجرای مدیریت زنجیره تأمین زمانی میتواند در سازمانها مفید واقع باشد که بتواند در تعامل با اهداف و اجزای سازمان به خوبی خود را نشان دهد؟ از طرفی با ظهور اینترنت اشیا جهان به شدت تغییر پیدا کرده است؛ به کمک اینترنت اشیا برنامه‌ها و دستگاه های مختلف میتوانند از طریق اتصال اینترنت با یکدیگر در ارتباط باشند. در واقع هدف اینترنت اشیاء از بین بردن فاصله میان فرایندهای تجاری در دنیای واقعی و نمایش آنها در سیستم های اطلاعاتی است. مدیریت دانش نیز یکی از مهمترین منابع رقابتی برای هر سازمان محسوب میشود بطوریکه بسیاری معتقدند شرکتهایی که بتوانند هر چه سریعتر دانش را کسب و به مرحله کاربردی برسانند در یک بازار رقابتی، موفق تر خواهند بود. با توجه به تغییرات رویکردی در حوزه مدیریت زنجیره تامین و فراگیری اینترنت اشیا طراحی مدلی برای زنجیره تامین مبتنی بر اینترنت اشیاء و با استفاده از رویکردهای مدیریت دانش در یک سازمان ضروری می باشد. در این مقاله به بررسی چالشهای

1 Famili

استفاده از مدیریت دانش در زنجیره تامین و اهمیت اینترنت اشیاء در بهبود عملکرد یک سازمان پرداخته شده است.

چوپانی[1](۱۳۹۹) در پژوهش خود بیان داشتند زنجیره تامین یکی از مهم ترین ارکان هر سازمان موفق می باشد و هر سازمان که می خواهد در زمینه تولید محصول با کیفیت پیشتاز باشد بایستی در ابتدا به بررسی ساختار و عملکرد زنجیره تامین خود بپردازد و فعالیت های آن را مورد رصد و بازبینی قرار دهد. این مهم زمانی محقق می شود که زنجیره تامین قابلیت ردیابی داشته باشد و بتوان محصولات و خدمات و کالا را در آن مورد بازبینی و پایش قرارداد که در همین راستا امروزه با استفاده از پیشرفت علم و تکنولوژی در پیاده سازی زنجیره تامین پویا و سبز و کارآمد کمک گرفت به طوری که می توان با استفاده از اینترنت اشیاء کالا یا محصول خود و دیگران را ردیابی و بررسی کرد که محصول یا کالایی که به دست ما رسیده چه فرایندهایی را در چه تاریخ و زمانی طی کرده است و می‌توان با استفاده از فناوری اینترنت اشیاء در زنجیره تامین خود، زنجیره تامین هوشمند پیاده سازی کنیم. فناوری اینترنت اشیاء دارای لایه های مختلفی نظیر حسگرها، شبکه های ارتباطی، میان افزار و اپلیکیشن های کاربردی است و کاربردهای آن در زمینه های مختلف از جمله مناظر، شهرهای هوشمند، صنایع ،آموزشی، انرژی، حمل و نقل، کسب و کار و .... نیز مورد استفاده قرار می گیرد . اینترنت اشیا باعث تسهیل در کارها شده است و در صنایع و زنجیره تامین و زمینه های دیگر نقش بسزایی داشته است. در این مقاله به بررسی کاربردهای اینترنت اشیا تاثیر آن در مورد زنجیره تامین و انواع مدیریت زنجیره تامین و تعاریف اینترنت اشیا سبز رایانش ابری و مزایا و غیره پرداختند.

نوروزیان[2](۱۳۹۷) در پژوهش خود بیان داشتند مدیریت زنجیره تامین به دنبال راه هایی برای کاهش هرچه بیشتر سیکل تولید محصول و خدمات مورد نظر است و در این راه از جدیدترین پیشرفت های علم مدیریت و فناوری (شامل اینترنت، شبکه گسترده جهانی وفناوری های اطلاعاتی ،اینترنت اشیاء ،..) بهره می برد.

1 Chopani

2 Novrozian

استفاده صحیح از منابع تجدیدناپذیر و با ارزش باعث توسعه پایدار کشورها می شود. الزاماتی که حکومت نسبت به محصولات سبز قرار داده است، باعث شکل گیری مدیریت زنجیره تامین سبز شده است که شامل تمام مراحل محصولات از ابتدا تا انتها و حتی بازیافت محصولات متناسب با قوانین زیست محیطی است. دراین خصوص IoT با بکارگیرری سنسورها و توانایی انتقال داده ها با سرعت زیاد میتواند در خصوص زنجیره تامین سبز بسیار کارآمد باشد. در واقع هدف اینترنت اشیاء از بین بردن فاصله میان فرایندهای تجاری در دنیای واقعی و نمایش آنها در سیستم های اطلاعاتی است که یک راه حل مناسب برای فناوری اطلاعات سبز است. هدف مقاله شناخت چالش های حوزه زنجیره تامین، بررسی کاربردها ونقش فناوری اطلاعات در زنجیره تامین، شناخت نیازمندی های زنجیره تامین سبز می باشد. این پژوهش در نهایت راهکارهایی را به منظور افزایش همکاری بین عاملان زنجیره تامین برای آسانتر کردن جریان مدیریت کالا با تکنولوژی هایی نظیر، اینترنت اشیا، شبکه های حسگر بیسیم، پردازش ابری و فرکانس رادیویی در سرتاسر زنجیره تامین ارائه خواهد داد.

اسماعیل لو[1](۱۹۹۶) در پژوهش خود به بررسی تاثیر مدیریت ارتباط با مشتری بر زنجیره تامین با توجه به نقش میانجی گرایانه فناروی اطلاعات می پردازد و این نتیجه را بیان میکند که نه تنها مدیریت ارتباط با مشتری اثر مستقیمی بر زنجیره تامین دارد، بلکه اثر واسطه ای کامل فناروی اطلاعات نیز مورد تایید است. همچنین بین مدیریت ارتباط با مشتری و زنجیره تامین، و مدیریت ارتباط با مشتری و فناوری اطلاعات، فناوری اطلاعات و زنجیره تامین نیز رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. در پژوهش وی آمده است، امروزه ارتباط مستمر و بلند مدت با مشتری، اساسی ترین کلید برای رسیدن به موفقیت سازمان ها شده است مدیریت ارتباط با مشتری یک راهبرد کسب و کار برای مدیریت روابط متقابل با مشتریان به منظور بهینه سازی ارزش و رضایت بلند مدت آنان است که فرآیند ایجاد و حفظ ارتباط با مصرف کنندگان درچرخه تجاری را معین کرده و از ضروریات هر سازمانی است.

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه، یکپارچه سازی بخش گسترده ای از تصمیمات عملکردی مدیریت زنجیره

1 EsmaeilLo

تامین متاثر از اطلاعات ارائه شده توسط مدیریت ارتباط با مشتری و در واقع بر پایه ی خواسته های خود مشتریان است و اجرای آن بیانگر کارایی زنجیره تامین مشتری مدار و برخوردار از جایگاهی شایسته در میان سایر رقبا خواهد بود. همچنین مدیریت ارتباط با مشتری به عنوان یک سیستم اطلاعاتی در سازمان ها، با ترکیب نمودن فناوری اطلاعات بازاریابی و خدمات به راحتی قادر است نیازهای اطلاعاتی و ارتباطی سازمان را پوشش داده و مفهوم نوینی با نام مدیریت ارتباط با مشتری به صورت الکترونیکی، را در سطح سازمان ها ایجاد نماید. از طرف دیگر اتخاذ و اجرای فناوری اطلاعات یکی از روشهایی است که شخصیت رقابتی متمایزی به شرکت ها و زنجیره تامین اعمال می نماید .لذا فناوری اطلاعات بعنوان یک میانجی عمل نموده و تسهیل کننده فرایندهای برقرار شده بین ارتباط با مشتری و زنجیره تامین می باشد به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار SPSS در سطح آمار توصیفی و استنباطی(فورنل و لاکر، آلفای کرونباخ و نیکویی برازش) و از نرم افزار LIZREL به منظور مدلسازی معادلات ساختاری استفاده شده است.

۲-۳-۲- مطالعات خارجی

پاملا[1](۲۰۱۹) در پژوهش خود به بررسی تاثیر سامانه شناسایی امواج رادیوییRFID و اینترنت اشیا صنعتیIIOT و تکنولوزی بلاکچین بر روی شفافیت زنجیره تامین پرداخت. در این پژوهش متغیر های RFID ، IIoT و بلاکچین متغیر های مستقل و زنجیره تامین تاب آور متغیر وابسته بوده است که بر اساس یافته های تحقیق، متغیر RFID بطور غیر مستقیم و با تاثیر بر روی IIoT و بلاکچین بر روی شفافیت زنجیره تامین تاثیرگذار بوده است. این مطالعه شواهد تجربی را برای حمایت از اجرای ترکیبی از فناوری های IIOT، RFID و بلاکچین بعنوان زیرساخت های لازم برای دستیابی به شفافیت زنجیره تامین بصورت end to end فراهم می آورد. در این پژوهش با استفاده از روش معادلات ساختاری مبتنی با کوواریانس به بررسی روابط و تاثیر میان متغیر ها پرداخت و عنوان میدارد که ارتباطات میان متغیر ها درمدل ساختاری

1 Pamela

دارای تناسب است و RFID با تاثیر مستقیم بر IIOT و بلاکچین برشفافیت زنجیره تاثیر میگذارد.

کیم[1] (۲۰۰۹) در مقاله خود به تاثیر یکپارچگی زنجیره تامین بـر روی ارزش ویـژه برنـد میپـردازد در ایـن تحقیق یکپارچگی زنجیره تامین بصورت یکپارچگی در فعالیت ها و یکپارچگی در کل سیستم تعریف میشود و براساس نتایج عنوان میشود که یکپارچگی در زنجیره تامین بر روی ارزش ویژه برند تاثیر مثبت می گذارد. براساس پژوهش فوق، یکپارچگی در فعالیت به توانایی شرکت در مدیریت شبکه کاملی از ارتباطـات اطـلاق میشود و یکپارچگی در سیستم شامل ایجاد سیستمی یکپارچه برای یکپارچه کردن فعالیت هاست کـه ایـن دو بطور مستقیم بر روی ارزش برند تاثیر گذار بوده و همچنین با تاثیر مثبت بر کل زنجیره تـامین بصـورت غیر مستقیم نیز بر روی ارزش برند تاثیرگذار هستند. در این پژوهش با کمک روش معادلات ساختاری با نرم افزار SEM ارتباطات میان متغیر ها مورد بررسی قرار گرفت.

مین[2] (۲۰۱۸) در پژوهش خود به بررسی تکنولوزی بلاکچین در افزایش تاب آوری زنجیره تامین می پردازد. او در مقاله خود بیان می کند که با افـزایش ارزش بیـت کـوین، فنـاوری بلاکچـین اهمیـت زیـادی یافـت. بلاکچین یک شبکه همتا به همتا از فناوری اطلاعات است که سـوابق اطلاعـاتی را ثبـت میکنـد. معـاملات دیجیتالی با استفاده از دفتر های توزیع شده ثبت می شود. بسیاری از معاملات دیجیتالی از کنتـرل واسـطه هایی مانند بانک ها و دولت ها خارج است و با کمک این فناوری میتـوان از مـداخلاتی ماننـد هـک حـریم خصوصی، آسیب پذیری در برابر آشوب های سیاسی، انطباق پرهزینه با قوانین و مقررات دولت ها را کاهش داد. در این تحقیق از منابع ریسک زنجیره تامین به این موارد اشاره شده است: منابع جغرافیایی، اجتمـاعی، سیاسی، تکنولوژیکی ، اجتماعی، بازار، محیط اقلیمی، لوجستیکی، مدیریتی، مالی، حقـوق اخلاقـی و روابـط فرهنگی. در این مقاله به نحوه عمل فناوری بلاکچین پرداخته شده است. همچنین بیان می شود که فناوری بلا کچین باعث افزایش امینت، بهبود ارتباطـات در سـطح جهـان و باعـث افـزایش سـرعت انتقـال میشـود. همچنین از مزایای فناوری بلاکچین می توان به کاهش هزینه معاملات، شفافیت عمومی، یکپارچگی دارایی،

1 Kim

2 Min

کشف و پیگیری از تقلب، بهبود تحقق سفارش و افزایش اعتماد در میان شرکای زنجیره تامین نام برد.

کوهیزاده[1](۲۰۲۰) در پژوهش خود به این نکته اشاره کرد که فناوری بلاکچین توجهات جهانی را با توجه به پتانسیل خود در زمینه تحول مدیریت زنجیره تأمین و دستاوردهای پایداری به خود جلب کرده است. مطالعات معدودی به بررسی استفاده مداوم از بلاکچین در زنجیره های تأمین مواد غذایی، مراقبت های بهداشتی و تدارکات پرداخته اند که بر پتانسیل کشف نشده بلاکچین تأکید میکنند. حمایت بالقوه برای مسائل زنجیره تأمین و پایداری به دلیل بهبود کارآیی ، شفافیت و قابلیت پیگیری و علاوه بر آن میلیارد ها دلار صرفه جویی مالی شرکت ها می باشد. با توجه به نقل قول ها پذیرش فناوری بلاکچین اگرچه سالها پیش اتفاق افتاده است، اما شاهد پذیرش سریع نبوده است. در این مطالعه از چارچوب سازمان- فناوری – محیط و نظریه های میدان نیرو برای بررسی موانع پذیرش بلاکچین استفاده شده است. با استفاده از جریان های ادبی مختلف در مورد فن آوری ، اقدامات سازمانی و پایداری ، دیدگاه کلی از موانع اتخاذ فناوری بلاکچین برای مدیریت زنجیره تأمین پایدار ارائه شده است. موانع با استفاده از چارچوب- زنجیره تأمین و بیرونی – فن آوری ، سازمانی و محیط زیست بر اساس داده‌های متخصصان دانشگاهی و صنعتی استخراج شده و سپس با استفاده از ابزار آزمایش و آزمایشگاه ارزیابی و آزمون تصمیم‌گیری (DEMATEL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان می دهد که موانع فناوری و زنجیره تأمین مهمترین موانع در بین متخصصان دانشگاهی و صنعتی می باشد. ما شباهت ها و تفاوت های بین متخصصان دانشگاهی و صنعتی را از نظر درک موانع شناسایی می‌کنیم. این مطالعه اکتشافی اهمیت نسبی و روابط متقابل موانع مورد مطالعه را که به لحاظ نظری و عملی برای پذیرش و اشاعه بیشتر فناوری بلاکچین در یک محیط زنجیره تأمین پایدار ضروری هستند نشان می دهد. همچنین این مطالعه یک مرحله‌ی مشخص را برای مشاهدات نظری برای درک پیاده سازی فناوری بلاکچین در زنجیره های تأمین پایدار تعیین میکند. از این مطالعه اکتشافی مجموعه ای از گزاره های تحقیق و دستورالعمل های تحقیق ارائه می شود.

1 KohiZadeh

کولی[1](۲۰۱۹) در پژوهش خود تشویق به مطالعه تکنولوژی بلاکچین از منظر عملیات و مدیریت زنجیره تامین (OSCM)، شناسایی حوزه های کاربردی بالقوه و ارائه برنامه ای برای تحقیقات آینده ارائه نمود. از این رو یک روش تشریح و آنالیز تکنولوژی بلاکچین برای شناسایی مفاهیم حوزه OSCM ارائه شده است. تبلیغ های دور از واقعیت در مورد فرصت هایی که فناوری های ارائه شده در حوزه های دیجیتال ارائه می دهد زیاد است. برای OSCM، تعداد بی شماری از روش هایی که بلاکچین می تواند اقدامات و روش ها را تغییر دهد شناسایی شده است: از جمله افزایش ایمنی و امنیت محصول؛ بهبود مدیریت کیفیت، کاهش تقلب غیرقانونی، بهبود مدیریت زنجیره تامین پایدار، تسریع در مدیریت موجودی و ذخیره مجدد، کاهش نیاز به واسطه ها، تاثیر بر طراحی و توسعه محصول جدید و کاهش هزینه های معاملات زنجیره تامین. اقدامات و تحقیقات ناکافی در حوزه بلاکچین به این معنی است که فرصتی برای محققان OSCM برای مطالعه این تکنولوژی در مراحل اولیه و شکل دادن به اتخاذ آن وجود دارد.

صابری[2](۲۰۱۹) در پژوهش خود نشان داد بلاکچین‌ها بعنوان مرکز اطلاعات پخش شده در طول زنجیره تامین،غیر قابل تغییر، شفاف، و مطمئن، که توسط همه واحدهای زنجیره به اشتراک گذاشته شدند هستند. همچنین آنها در راستای تشکیل زنجیره تأمین پایدار اثرات مثبتی دارند. پیگیری و نظارت بر شرایط اجتماعی و زیست محیطی زنجیره تامین که امروزه به یکی از نگرانی های بشر تبدیل شده با بکارگیری بلاکچین براحتی ممکن می شود. برای مثال در کشور چین، برخی سازمان ها با بکارگیری فناوری بلاکچین موفق شدند به طور کارآمد انتشار گاز کربن را همراستا با توافق نامه پاریس کاهش دهند. به طور کلی یک زنجیره تأمین برمبنای بلاکچین وظایف اجتماعی و حقوق انسانی را بهتر و به صورت کاملتری انجام میدهد. به صورت کلی، افراد تمایل به خریداری کالاهایی دارند که از منابعی که از لحاظ اخلاقی سالم هستند، تهیه شده باشند. انتقالات هوشمند بین اعضای زنجیره تامین میتواند بطور ویژه به ردیابی دقیق محصولات و کمک به ایجاد شرایط پایدار و همچنین تغییر خودکار سیاست ها برای تنظیم زنجیره تامین و اصلاح

1 Koli

2 saberi

اختلالات زنجیره، کمک کنـد. امـروزه کـارورزان و دانشـگاهیان، توجـه ویـژه ای بـه زنجیـره تـامین پایـدار دارند(فهیمنیا، سارکیس، و داورزنی[1] ۲۰۱۵).همینطور که میزان سودآوری زنجیره تامین برای زنجیره تامین پایدار مهم است، ابعاد اجتماعی و زیست محیطی نیز از اهمیت بسزایی برخوردار هستند که در دنیای امروزه میتوان گفت رویکرد خصمانه ای نسبت به دو عامل مذکور اتخاذ شده است. ویژگی‌هـای روشـن تکنولـوژی بلاکچین میتواند راه حلی برای پیچیدگی موجود در سه اصـل ارزیـابی پایـداری باشـد: معیـارهـای ارزیـابی اقتصادی، ارزیابی اجتماعی و ارزیابی زیست محیطی. در نتیجه، پیدا کردن و تحلیل مثـال‌هـایی از زنجیـره تأمین پایدار می‌تواند وسعت کاربرد فناوری بلاکچین را در زنجیـره تـامین نشـان دهنـد. فنـاوری بلاکچـین توانایی جمع‌آوری تمام داده ها، ذخیره‌سازی داده ها و مـدیریت اطلاعـات را دارد. ایـن زمینـه تکنولـوژیکی باعث امنیت، قابلیت اعتماد، شفافیت، گشودگی و خنثی بودن برای تمام اعضای زنجیره تأمین و ذینفعان می شود(آبیراتنه و منفرد[2] ۲۰۱۶). یکی از کاربرد های بلاکچین توانایی تشـخیص تـامین کننـدگان محصـولات تقلبی در زنجیره تامین است. تنها تامین کنندگان مجاز میتوانند در تکنولوژی بلاکچین ثبت اطلاعات داشته باشند. از طرفی حذف تامین کنندگان تقلبی میتواند باعث آسیب های اجتماعی نیز شود.

دی[3](۲۰۲۰) در پژوهش خود با تمرکز بر فرآیند تصمیم گیری در مدیریت زنجیره تامین (SCM) و دیـدگاه عملکرد پایدار، به بررسی دلالت های عمده فناوری بلاکچـین، بـرای مـدیریت عملیـات (OM) مـی پـردازد. ارتباطات میان فناوری بلاکچین (OM) و مسائل پایداری در چارچوب SCM مورد تحلیل قرار می گیرد. این مطالعه پژوهشی دو گامی، یک مرور جامع از مشارکت هـای عمـده در مقـالات، کـه بـر روی فنـاوری هـای بلاکچین و OM در چارچوب SCM تمرکز داشته اند را لحاظ می کنـد. همچنـین صـنعت هواپیمـایی را از دیدگاه عملکرد پایدار و تحلیل داده، توسط خوانش و پردازش بیانیه های مالی، گـزارش هـای غیـر مـالی و وبسایت یک زیرسـاخت هواپیمـایی اسـتراتژیک، در قسـمت جنـوبی ایتالیـا پوشـش مـی دهـد. زیرسـاخت هواپیمایی ایتالیا که مورد بررسی قرار گرفته است به طور موفقیـت آمیـز، پلتفـرم تصـمیم گیـری همیارانـه

1 Fahimnia and Sarkis and Davarzani

2 Abeyratne and Monfared

3 Di

هواپیمایی (A-CDM) را به کار بسته است. این کاربرد، یکی از موارد اصلی فناوری بلاکچین، در صنعت هواپیمایی است. این مورد توانسته همکاری میان عوامل اصلی، در صنعت هوایی و کنترل کننده های ترافیک هوایی (ATC) را ترویج دهد و هدف کاهش پراکندگی، عدم بهره وری و فعالیت ناهماهنگ بوده است. این سیستم همچنین توانایی به اشتراک گذاری اطلاعات داده را می دهد اما هنوز هم مشاهده سطح بالای عملکرد پایدار ممکن نیست. با وجود این که استفاده از فناوری بلاکچین، منافع فراوانی دارد (به خصوص در بهبودبخشی OM)، این راه حل های فناورانه جدید نمی توانند رسیدن به بهترین عملکرد، از لحاظ اثربخشی، بهره‌وری و مسائل پایداری را تضمین کنند. مدیران و سیاست گذاران باید برای خلق یک انجمن حقیقی در شبکه همیارانه خود، با هم کار کنند تا در این شبکه بتوان فرهنگی مشترک و اعتماد متقابل ایجاد نمود. این مقاله، خوانش جالبی از فناوری بلاکچین، در مقالات موجود، با نگرانی هایی درباره OM و مسائل پایداری، در مجموعه هواپیمایی در ایتالیا را ارائه می دهد.

کشتری[1](۲۰۱۸) در پژوهش خود اظهار کرد که ورود تکنولوژی بلاکچین به زنجیره تامین باعث تغییر در فعالیت های اصلی زنجیره تامین می شود. پژوهشگران، تحقیقات منظمی بر روی تاثیر بلاکچین بر فعالیت های کوچک و بزرگ شرکت هایی که به تازگی از این تکنولوژی استفاده می کنند، شروع کرده اند.هدف از این پژوهش بررسی شیوه اثرگذاری احتمالی بلاکچین به سیاست های کلان مدیریت زنجیره تامین مثل: پایداری، قابلیت اطمینان، کاهش هزینه، افزایش کیفیت، سرعت، کاهش خطر، و انعطاف پذیری است. نتایج اولیه استفاده از بلاکچین در زنجیره تامین حاکی از افزایش شفافیت و پاسخگویی بود. پژوهش هایی که درباره سیستم بلاکچین در مرحله رشد و توسعه از دیدگاه های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهش های انجام شده راه هایی پیشنهاد می کنند که باعث عملکرد بهتر بلاکچین می شود.

1 Keshtari

جدول (۲-۲) جدول مرور ادبیات

ردیف	محقق	سال	یافته ها
۱	کشتری	۲۰۱۸	در این پژوهش به تاثیر فناوری بلاکچین در روی زنجیره تامین پرداخت همچنین تحقیق حاضر با نگاهی جامع برخی از چالش های پیش روی اتخاذ فناوری بلاکچین را برای اولین بار شناسایی و این چالش ها را در یک طبقه بندی جدید قرار می دهد. این چالش ها در چهارگروه ۱)چالش های سازمانی ۲) چالش های میان سازمانی ۳) چالش های بیرونی/محیطی ۴)چالش های تکنولوژیکی طبقه بندی می شوند.
۲	دی	۲۰۲۰	در پژوهش خود با تمرکز بر فرآیند تصمیم گیری در مدیریت زنجیره تامین (SCM) و دیدگاه عملکرد پایدار، به بررسی دلالت های عمده فناوری بلاکچین، برای مدیریت عملیات (OM) می پردازد. در این پژوهش به تاثیرات تکنولوژی بلاکچین در صنعت هواپیمایی می پردازد و بیان می شود این سیستم همچنین توانایی به اشتراک گذاری اطلاعات داده را می دهد اما هنوز هم مشاهده سطح بالای عملکرد پایدار ممکن نیست. با وجود این که استفاده از فناوری بلاکچین، منافع فراوانی دارد (به خصوص در بهبودبخشی OM)، این راه حل های فناورانه جدید نمی توانند رسیدن به بهترین عملکرد، از لحاظ اثربخشی، بهره‌وری و مسائل پایداری را تضمین کنند
۳	صابری	۲۰۱۹	در پژوهش خود نشان داد بلاکچین بعنوان پایگاه‌های داده توزیع شده، تغییر ناپذیر، شفاف، و قابل اعتماد، که بوسیله یک جامعه به اشتراک گذاشته شدند می‌توانند همچنین روی شبکه‌های زنجیره تأمین پایدار تأثیر بگذارند ردیابی شرایط زیست محیطی و اجتماعی بالقوه که ممکن است نگرانی‌های زیست محیطی، سلامتی و ایمنی را تحمیل کند، یک تمرکز کاربردی مهم برای بلاکچین است.وی در این پژوهش به مشکلات و موانعی که صنعت غذا و نوشیدنی در زمینه پایداری دارد اشاره دارد در انتها

ردیف	محقق	سال	یافته ها
			به توانمندی تکنولوژی بلاکچین و اینترنت اشیا به کمک به حل این موانع اشاره دارد.
۴	مین	۲۰۱۸	در پژوهش خود به بررسی تکنولوژی بلاکچین در افزایش تاب آوری زنجیره تامین می پردازد. بلاکچین یک شبکه همتا به همتا از فناوری اطلاعات است که سوابق اطلاعاتی را ثبت میکند. معاملات دیجیتالی با استفاده از دفتر های توزیع شده ثبت می شود. بسیاری از معاملات دیجیتالی از کنترل واسطه هایی مانند بانک ها و دولت ها خارج است و با کمک این فناوری میتوان از مداخلاتی مانند هک حریم خصوصی، آسیب پذیری در برابر آشوب های سیاسی، انطباق پرهزینه با قوانین و مقررات دولت ها را کاهش داد. در این تحقیق از منابع ریسک زنجیره تامین به این موارد اشاره شده است: منابع جغرافیایی، اجتماعی، سیاسی، تکنولوژیکی ، اجتماعی، بازار، محیط اقلیمی، لوجستیکی، مدیریتی، مالی، حقوق اخلاقی و روابط فرهنگی. در این مقاله به نحوه عمل فناوری بلاکچین پرداخته شده است.
۵	کولی	۲۰۱۹	در پژوهش خود تشویق به مطالعه تکنولوژی بلاکچین از منظر عملیات و مدیریت زنجیره تامین (OSCM)، شناسایی حوزه های کاربردی بالقوه و ارائه برنامه ای برای تحقیقات آینده ارائه نمود. تعداد بی شماری از روش هایی که بلاکچین می تواند اقدامات و روش ها را تغییر دهد شناسایی شده است: از جمله افزایش ایمنی و امنیت محصول؛ بهبود مدیریت کیفیت، کاهش تقلب غیرقانونی، بهبود مدیریت زنجیره تامین پایدار، تسریع در مدیریت موجودی و ذخیره مجدد، کاهش نیاز به واسطه ها، تاثیر بر طراحی و توسعه محصول جدید و کاهش هزینه های معاملات زنجیره تامین. اقدامات و تحقیقات ناکافی در حوزه بلاکچین به این معنی است که فرصتی برای محققان OSCM برای مطالعه این تکنولوژی در مراحل اولیه و شکل دادن به اتخاذ آن وجود

ردیف	محقق	سال	یافته ها
			دارد.
۶	کیم	۲۰۰۹	در مقاله خود به تاثیر یکپارچگی زنجیره تامین بر روی ارزش ویژه برند میپردازد در این تحقیق یکپارچگی زنجیره تامین بصورت یکپارچگی در فعالیت ها و یکپارچگی در کل سیستم تعریف میشود و براساس نتایج عنوان میشود که یکپارچگی در زنجیره تامین بر روی ارزش ویژه برند تاثیر مثبت می گذارد. براساس پژوهش فوق، یکپارچگی در فعالیت به توانایی شرکت در مدیریت شبکه کاملی از ارتباطات اطلاق میشود و یکپارچگی در سیستم شامل ایجاد سیستمی یکپارچه برای یکپارچه کردن فعالیت هاست که این دو بطور مستقیم بر روی ارزش برند تاثیر گذار بوده و همچنین با تاثیر مثبت بر کل زنجیره تامین بصورت غیر مستقیم نیز بر روی ارزش برند تاثیرگذار هستند. در این پژوهش با کمک روش معادلات ساختاری با نرم افزار SEM ارتباطات میان متغیر ها مورد بررسی قرار گرفت.
۷	کوهیزاده	۲۰۲۰	در پژوهش خود به این نکته اشاره کرد که فناوری بلاکچین توجهات جهانی را با توجه به پتانسیل خود در زمینه تحول مدیریت زنجیره تأمین و دستاوردهای پایداری به خود جلب کرده است. در این مطالعه از چارچوب سازمان- فناوری – محیط و نظریه های میدان نیرو برای بررسی موانع پذیرش بلاکچین استفاده شده است. با استفاده از جریان های ادبی مختلف در مورد فن آوری ، اقدامات سازمانی و پایداری ، دیدگاه کلی از موانع اتخاذ فناوری بلاکچین برای مدیریت زنجیره تأمین پایدار ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که موانع فناوری و زنجیره تأمین مهمترین موانع در بین متخصصان دانشگاهی و صنعتی می باشد
۸	پاملار	۲۰۱۹	در پژوهش خود به تاثیرات RFID وIIOT وتکنولوژی بلاکچین بر روی شفافیت زنجیره پرداخت در این پژوهش با استفاده از

ردیف	محقق	سال	یافته ها
			روش معادلات ساختاری مبتنی با کوواریانس به بررسی روابط و تاثیر میان متغیر ها پرداخت و عنوان می دارد که ارتباطات میان متغیر ها درمدل ساختاری دارای تناسب است و RFID با تاثیر مثبت مستقیم بر IIOT و بلاکچین بر شفافیت زنجیره تامین اثر می گذارد
۹	نوروزیان	۱۳۹۷	هدف مقاله شناخت چالش های حوزه زنجیره تامین، بررسی کاربردها ونقش فناوری اطلاعات در زنجیره تامین، شناخت نیازمندی های زنجیره تامین سبز می باشد. این پژوهش در نهایت راهکارهایی را به منظور افزایش همکاری بین عاملان زنجیره تامین برای آسانتر کردن جریان مدیریت کالا با تکنولوژی هایی نظیر، اینترنت اشیا، شبکه های حسگر بیسیم، پردازش ابری و فرکانس رادیویی در سرتاسر زنجیره تامین ارائه خواهد داد.
۱۰	چوپانی	۱۳۹۹	به بررسی تاثیرات اینترنت اشیاء بر روی عملکرد زنجیره تامین و نحوه ردیابی محصولات. در این مقاله به بررسی کاربردهای اینترنت اشیا تاثیر آن در مورد زنجیره تامین و انواع مدیریت زنجیره تامین و تعاریف اینترنت اشیا سبز رایانش ابری و مزایا و غیره پرداختند
۱۱	فامیلی	۱۳۹۹	به نقش اینترنت اشیاء در بهبود مدیریت زنجیره تامین می پردازد در این مقاله به بررسی چالشهای استفاده از مدیریت دانش در زنجیره تامین و اهمیت اینترنت اشیاء در بهبود عملکرد یک سازمان پرداخته شده است.
۱۲	خبیری	۱۳۹۹	به نقش اینترنت اشیاء بر یکپارچگی زنجیره تامین و عملکرد سازمانی در کارخانجات تولید مواد غذایی پرداخت. وی بیان میکند تکنولوژی اینترنت اشیاء به زنجیره تامین مواد غذایی اجازه می دهد که از مجازی سازی پویا در فرآیندهای مدیریت عملیات استفاده کنند. این پشتیبانی شرکتهای غذایی را در مقابله با محصولات فاسد شدنی، تغییرات غیرقابل پیش بینی

ردیف	محقق	سال	یافته ها
			تامین و ایمنی مواد غذایی و پایداری مورد نیاز بهبود می بخشد در این مقاله مفهوم زنجیره‌های تامین مواد غذایی از چشم انداز اینترنت اشیا تحلیل شده و یک معماری برای پیاده سازی سیستم‌های اطلاعاتی پیشنهاد می کند نتایج پژوهش حاضر اثربخشی اتخاذ اینترنت مبتنی بر اشیا بر یکپارچگی زنجیره تامین یعنی یکپارچگی با تامین کنندگان، یکپارچگی داخلی و یکپارچگی با مشتری را اثبات میکند.
۱۳	خدابخش	۱۳۹۷	. در این مقاله سعی شده تا راهکارهای تامین مالی بر اساس تکنولوژی نوین بلاکچین (BTC) توضیح داده شود.
۱۴	حسینی	۱۳۹۸	در پژوهش خود کاربرد فناوری بلاکچین در حوزه سلامت و امنیت زنجیره تامین دارو و همین طور تاثیرات این تکنولوژی در زمینه ارتباط با مشتری را مورد بررسی قرار داد و یافته ها نشان دهنده این موضوع بود که این فناوری قادر خواهد بود یک گزارش جامع، تغییرناپذیر با امکان دسترسی آسان به اطلاعات پزشکی را در سراسر شبکه سلامت و سایت های درمان به بیماران ارائه دهد
۱۵	رحیمی	۱۳۹۸	بررسی نقش فناوری بلاکچین در بهبود عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی ابتدا با استفاده از تکنیک دلفی، معیار های کلیدی عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی شناسایی گردید و سپس با بکارگیری روش تحقیق کیفی تحلیل محتوا و با استفاده از مصاحبه نیمه ساختار یافته و عمیق، نقش فناوری بلاکچین در هر یک از معیار های کلیدی زنجیره تامین صنایع دفاعی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و نتایج آن در قالب یک مدل مفهومی ارائه گردید. نتایج حاکی از آن است که بکارگیری مناسب این فناوری نوین، می تواند در بهبود عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی موثر واقع گردد.
۱۶	زاهدی	۱۳۹۸	در این مقاله به نحوه کارکرد و تاثیر احتمالی بلاکچین بر اهداف

ردیف	محقق	سال	یافته ها
			مدیریت زنجیره تامین قطعات یدکی خودرو مانند کیفیت، هزینه، سرعت، قابلیت اطمینان، کاهش خطر، پایداری و انعطاف پـذیری پرداخته میشود – ازجمله یافته های پـژوهش: بلاکچـین از نظـر رمز نگاری ساختاری امن و غیر قابل تغییر دارد. پلتفرم بلاکچین شفافیت کامل را به تامین کننده و مصرف کننده ارائه میدهد.
۱۷	اسمعیلی	۱۳۹۸	به بررسی تـاثیرات تکنولـوژی بلاکچـین در زنجیـره تـامین مـی پردازد. در این پژوهش به لـزوم توجـه بـه روابـط میـان شـرکای زنجیره تامین و مدیریت تغییر در هنگام اتخاذ این فناوری تاکیـد می شود. همچنین تحقیق حاضر با نگاهی جامع برخی از چـالش های پیش روی اتخاذ فناوری بلاکچین را برای اولین بار شناسایی و این چالش ها را در یک طبقه بندی جدید قرار مـی دهـد. ایـن چالش ها در چهارگروه ۱)چالش های سـازمانی ۲) چـالش هـای میان سازمانی ۳) چـالش هـای بیرونی/محیطـی ۴)چـالش هـای تکنولوژیکی طبقه می شوند
۱۸	اسمعیل لو	۱۳۹۶	در پژوهش خود به بررسی تاثیر مدیریت ارتباط با مشتری بر زنجیره تامین با توجه به نقش میانجی گرایانه فناروی اطلاعـات مـی پـردازد و این نتیجه را بیان میکند که نه تنها مدیریت ارتباط با مشـتری اثـر مستقیمی بر زنجیره تامین دارد، بلکه اثر واسطه ای کامل فناروی اطلاعات نیز مورد تایید است. همچنین بین مـدیریت ارتبـاط بـا مشتری و زنجیره تامین، و مدیریت ارتباط با مشـتری و فنـاوری اطلاعات، فناوری اطلاعات و زنجیـره تـامین نیـز رابطـه مثبـت و معنی داری وجود دارد. باشد به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعـات از نرم افزار SPSS در سطح آمار توصیفی و اسـتنباطی(فورنـل و لاکر، آلفای کرونباخ و نیکویی برازش) و از نرم افزار LIZREL به منظور مدلسازی معادلات ساختاری استفاده شده است.

۲-۴- ارزیابی شکاف تحقیقاتی

علیرغم توجهات شدیدی که به موضوع IoT ، به علت پتانسیل بالقوه ی آن وجـود دارد، تحقیقـاتی کـه بـه چالش های زنجیره ی تأمین می پردازند هنوز در مراحل اولیه ی خود هستند. در دیدگاه IoT نمایان سازی در تمام جنبه های زنجیره تأمین پیشنهاد می شود تا هشدارهای اولیه در مورد شرایط داخلی و خارجی کـه نیاز به اصلاح باشند را ارائه دهد. بنابراین، IoT شرکت ها را قادر می سازد تا بـه سـرعت از طریـق عملیـات داخلی و همکاری با تأمین کنندگان و مشتریان به تغییرات پاسخ دهند. راه حل هـای فعلـی و برنامـه هـای کاربردی هنوز هم قادر به استفاده کامل از این پتانسیل نیست. چندین شکاف در ادبیات فعلی در ارتباط بـا برنامه های کاربردی IOT در SCM وجود دارد که باید آنها را به طور دقیق بررسی کرد. این شکاف ها را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:

۱- نبود چارچوبی جامع که راهنمایی ها جهت بکارگیری IoT در یک زمینه ی زنجیره تأمین با دستورالعمل های روشن و نقشه راه را ارائه دهد. این چارچوب ها می تواند به شرکت ها در مـورد فرآینـدها و جـایی کـه IOT باید گسترش یابد و به شرکای زنجیره تأمین در مراحل مختلف اجراسازی یاری رساند. علاوه بـر ایـن، این چارچوب ها به شیوه های مدیریت تغییر در شرکت و در سراسر زنجیره تأمین کمک می کنـد(تادجکو[1]، ۲۰۱۵)

۲- نبود مدل هایی که مشکلات زنجیره تأمین را در یک محیط IoT مطـرح سـازد. مـدیریت زنجیـره هـای هوشمند از زنجیره های تأمین سنتی متفاوت است. تصمیم گیری در زمینه IoT نیاز به ابـزار و مـدل هـای جدیدی دارد که این محیط جدید را در نظر بگیرد، مانند فراوانی کلان داده های تولید شده توسط سنسورها و اشیای متصل. IoT بر تدارکات، برنامه ریزی تولید، مدیریت موجودی، کیفیت و نگهداری، در میان مسـائل دیگر تاثیر می گذارد.

۳- موانع متعددی برای پیاده سازی IoT در SCM از دیدگاه های تکنولوژیکی و مدیریتی وجـود دارد. یـک

1 Tadejko

جهانی که همه ی اشیاء در آن متصل هستند، درب را به روی امنیت و حفظ حریم خصوصی کمتر باز می کند.

در بالا به سه مورد از خلاء های تحقیقاتی اشاره شد که ما قصد پرداختن به مورد سوم یعنی موانع اینترنت اشیا در زنجیره تامین را داریم. لذا تحقیق ما صرفا مورد سوم را در بر خواهد گرفت.

در این پژوهش ما از دو مورد روش به نام های best-worst method و Rough Strength-Relation برای تجزیه و تحلیل رابطه قدرت عوامل مخرب استفاده می کنیم. (BWM[1]) ، که اخیراً توسط رضایی[2] (۲۰۱۵) تهیه شده است ، یک روش تصمیم گیری چند معیار (MCDM) است که برای تعیین وزن های تصمیم گیرندگان استفاده می شود . فایده اصلی روش BWM ، در مقایسه با اکثر روش های MCDM دیگر ، این است که به داده های بسیار کمتری برای مقایسه نیاز دارد ، که منجر به مقایسه های دقیق تر می شود و نتایج قابل اعتماد بیشتری را تولید می کند .

از روش RSR[3] برای نشان دادن روابط علت و معلولی و همچنین رتبه بندی عوامل ایجاد و تاثیر این عوامل بر هم استفاده خواهد شد . روش (RSR) ، که اخیراً توسط سونگ و همکاران ارائه شده است ، می تواند تأثیرپذیری مبهم عوامل و عدم اطمینان ذاتی در تجزیه و تحلیل فاکتور اختلال را کنترل کند . روش RSR هم قدرت عوامل و هم تأثیر برخی از عوامل در سایر عوامل را در نظر می گیرد. این روش همچنین شامل مکانیزم فهم آسان برای پرداختن به احکام ذهنی کارشناسان در تصمیم گیری است.

۲-۵- جمع بندی فصل

در این فصل با توجه به حیطه موضوعی انتخاب شده برای انجام پژوهش، تئوری نظری پژوهشی در حیطه موضوع و ادبیات پژوهشی بحث و بررسی شد.

1 Best-Worst Method

2 Rezaei

3 Rough Strength-Relation

فصل سوم

روش اجرای تحقیق

۳-۱- مقدمه

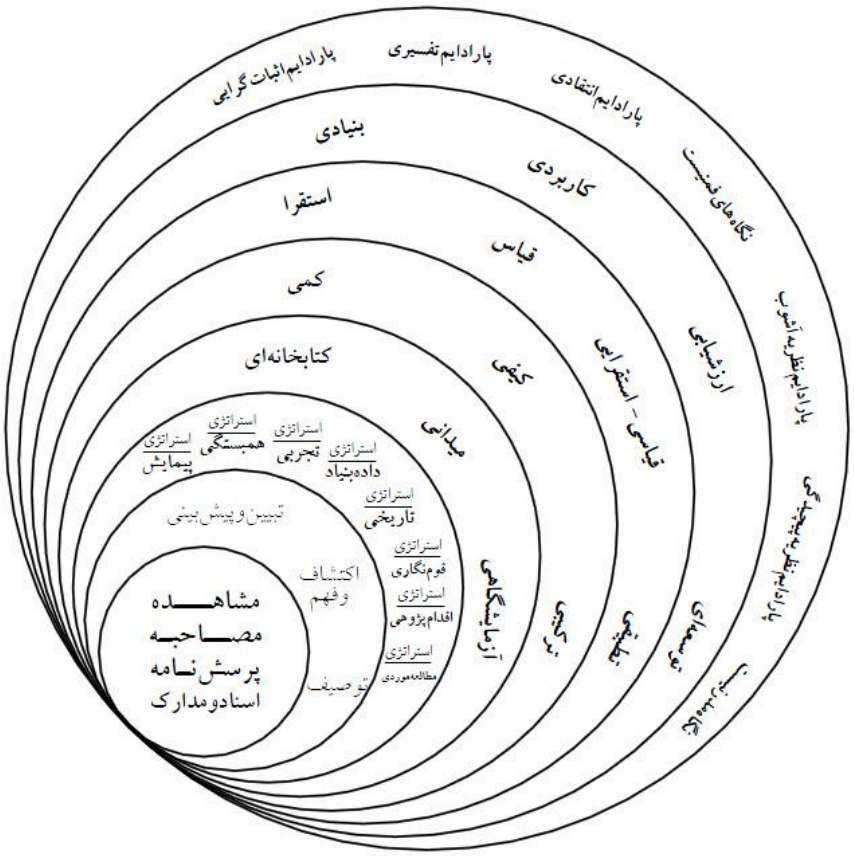
یکی از نکات مهم برای بقاء سازمان ها در محیط رقابتی شدید در تمام صنایع امروزی، عضویت در یک زنجیره تامین اثربخش و کارآمد است. وضعیت کنونی دارای عوامل مخربی از قبیل عدم قطعیت و اطمینان و همچنین دیرکردهای ناگهانی که امکان پیش بینی ندارند است. با بروز این عوامل، احتمال متوقف شدن تولید و عرضه محصولات و در نتیجه عدم پاسخگویی به مشتریان و از دست دادن بازار زیاد می شود(اینمان[1]، ۲۰۱۸). این اتفاقات ممکن است بخاطر کم شدن عرضه کنندگان اولیه، کاهش ناگهانی موجودی به دلیل حوادث در انبارها، اتفاقات جهانی و... رخ دهند. از این رو یک سیستم جامع و منظم برای نظارت و مدیریت زنجیره تامین حیاطی است. در این بخش به معرفی پیرامون روش تحقیق، روش های اندازه گیری اطلاعات، وسایل جمع‌آوری اطلاعات و رویکرد تحلیل و ارزیابی داده ها می پردازیم. روش نمونه گیری در کیفیت یک پژوهش تاثیر بسزایی دارد، از این رو شیوه های گردآوری و تحلیل اطلاعات را بیان می کنیم.

۳-۲- روش‌شناسی تحقیق

مقصود از انجام تحقیقات علمی، رسیدن به راه حل یا هدفی خاص می باشد. اگر روش شناسی پژوهش به طور کامل و صحیح صورت نپذیرد، پژوهش به اهداف خود نخواهد رسید. بنابراین تنها با رویکرد های علمی میتوان به تحقیقات قابل قبول و علمی دست یافت. محقق باید نسبت به تمام راه های علمی که میتواند تحقیق خود را بوسیله آنها به سرانجام رساند آگاهی کامل را داشته باشد و سپس بهترین گزینه را انتخاب و در پژوهش خود استفاده کند. روش تحقیق مجموعه‌ای از قواعد، ابزارها و راه‌های قابل اعتماد و نظام‌مند

1 Inman

برای بررسی و شناخت واقعیت‌ها و کشف مجهولات و دستیابی به راه‌حل مسائل و مشکلات است (عزتی، ۱۳۷۶). در تحقیق حاضر برای تعیین روش و نوع تحقیق از مفهوم "پیاز فرآیند پژوهش"، مطابق شکل ۳-۱ استفاده شده است (دانایی‌فرد، ۱۳۸۹). این پیاز از چندین لایه تشکیل شده که نشان‌دهنده نوعی ارتباط منطقی بین فلسفه‌ها، رویکردها، استراتژی‌ها، اهداف و شیوه‌های گردآوری داده ها می‌باشد.



شکل (۳-۱) پیاز فرآیند پژوهش

همان طور که مشاهده می‌شود این پیاز از ۸ لایه به شرح زیر تشکیل شده است:

- در لایه اول، مبانی فلسفی پژوهش مشخص می‌شود که بستگی به نوع نگاه پژوهشگر به پدیده مورد پژوهش دارد.
- در لایه دوم، چهار نوع پژوهش اصلی در حوزه علوم طبیعی و اجتماعی مشخص می‌شود.
- در لایه سوم با انتخاب هر مبانی فلسفی در لایه اول، پژوهشگران چهار رویکرد اصلی برای نظم‌دهی به رفتار پدیده‌ها یا فهم و درک آن رفتار در پیش خواهند گرفت.

- در لایه چهارم، پژوهشگر از حیث توسل به کمّیت در پژوهش یا توسل به کمّی‌سازی رفتار پدیده، صبغه پژوهش خود را تعیین می‌کند.
- در لایه پنجم، پژوهشگر می‌تواند بر حسب سبقه پژوهشی، مکان پژوهش را مشخص نماید.
- در لایه ششم با توجه به لایه‌های چهارم و پنجم، پژوهشگر می‌تواند استراتژی‌های متعددی را مورد استفاده قرار دهد.
- در لایه هفتم، اهداف غایی هر کدام از استراتژی‌های لایه ششم مشخص می‌گردد.
- در لایه هشتم، شیوه‌هایی که پژوهشگر برای گردآوری اطلاعات جهت اجرای هر کدام از استراتژی‌ها مورد استفاده قرار می‌دهد، مشخص می‌گردد.

بنابراین بر اساس پیاز فرآیند پژوهش، ۸ لایه انتخابی در این تحقیق به شرح زیر می‌باشند:

- براساس مبانی فلسفی تحقیق: پارادایم اثبات‌گرایی
- براساس نوع تحقیق: توسعه ای - ارزیابی
- براساس رویکرد اصلی تحقیق: استقرایی
- براساس سبقه تحقیق: کمّی
- براساس مکان تحقیق: کتابخانه‌ای و میدانی
- براساس استراتژی تحقیق: پیمایشی
- براساس اهداف غایی تحقیق: توصیفی
- براساس شیوه گردآوری اطلاعات تحقیق: اسناد و مدارک و پرسشنامه

از این رو در این پژوهش یک الگوی تصمیم گیری استخراج و ارزیابی موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین مورد پژوهشی عمیق و جامع در این زمینه قرار نگرفته است، از جنبه های نوآورانه این پژوهش محسوب می شود.

این پژوهش را می توان اولین پژوهشی در نظر گرفت که از روش ادغامی تصمیم گیری و استخراج و ارزیابی موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین، استفاده می‌کند. همچنین، این تحقیق بر اساس هدف، از

نوع توسعه‌ای و ارزیابی و از لحاظ روش در زمره تحقیقات توصیفی از نوع مدل‌سازی تصمیم گیری به شمار می‌رود.

۳-۳- روش‌های گردآوری اطلاعات

بیشتر پژوهش های علمی در زمینه های متفاوت، بر مبنای اطلاعاتی است که از منابع مختلف و با روش های گوناگون جمع آوری می شود.رویکردها در هر پژوهش با توجه به ماهیت و عوامل آن مشخص می شود. لذا محقق میتواند از انواع روش های قابل اطمینان برای جمع آوری داده های مورد نیاز در پژوهش استفاده کند. نتیجه این امر افزایش عمق و اعتبار پژوهش است که کثرت گرایی نام دارد.(فقیهی و صوفی[1]، ۱۳۷۸). به این جهت، موضوعات مختلفی را در باره منابع داده ها و شیوه های گردآوری اطلاعات مطرح شده است که اشاره مختصری به آن ها میکنیم.

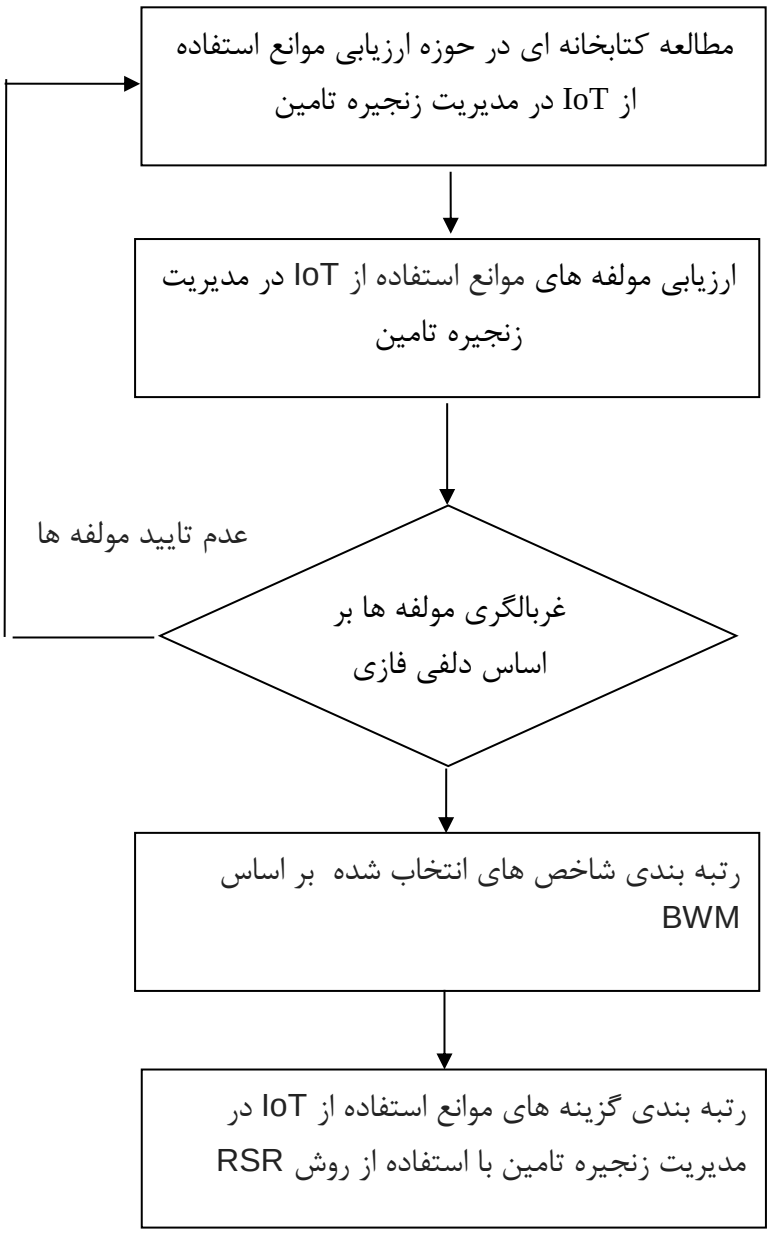
مطالعات میدانی یا کتابخانه ای میتوانند یکی از منابع ما در پژوهش قلمداد شوند. منابع مطالعات کتابخانه ای شامل مدارک مستند سازمان ها، بایگانی مؤسسات، استفاده از سوابق، مجلات و نشریات، تحلیل‌های تخصصی و صنعتی و همچنین استفاده از سایتهای اینترنتی می شوند. به همین منوال پرسشنامه و مصاحبه از با اهمیت ترین و پرکاربردترین ابزارهای مطالعات میدانی بحساب می آیند که هرکدام به شیوه های متفاوت قابل اجرا و استناد هستند. در تحقیق حاضر برای گردآوری اطلاعات اغلب از پیشینه نظری و مدارک کتابخانه ای در راستای موضوع پژوهش و پرسشنامه استفاده شده است. اطلاعات و داده های به دست امده از این شیوه ها در جای جای این پژوهش بکار گرفته می شود.

برای نمونه‌گیری و ارائه مدل ادغامی در روش تصمیم گیری و دلفی از روش نمونه‌گیری زنجیره‌ای یا گلوله برفی (به معنای مشخص کردن افرادی که از نظر افراد انتخاب شده واجد شرایط بوده و دارای طلاعات ذی قیمتی می باشد) استفاده می شود. برای ایجاد مدل تحقیق و گزیدن نمونه ها از روشی غیر احتمالی استفاده می شود. در این قسمت از ترکیب مدل گلوله برفی و هدفمند قضاوتی مورد استفاده قرار می گیرد. به این صورت که از اشخاص خبره که ملاک های لازم در خصوص موضوع تحقیق را دارند شروع می شود. این افراد

1 Faghihi and Sofi

همچنان که در پژوهش شرکت میکنند، سایر افراد خبره که توانایی و شاخصه های مورد نظر برای شرکت در این پژوهش را دارند معرفی میکنند. بنابراین تنها چند نفر اول توسط محقق و با توجه به شاخصه های مورد نیاز انتخاب می شوند و باقی افراد توسط خبرگان اولیه، برای شرکت در پژوهش انتخاب می شوند. این رونـد تا جایی ادامه می یابد که مدل مورد نظر ما قابلیت ساخته شدن پیدا کند.

از این رو فلوچارت اجرای پژوهش به شرح ذیل است:



۳-۴- انتخاب خبرگان

هرگاه تحقیق میدانی نیازمند تلاش محققان برای شناخت برخی مجموعه‌های اجتماعی باشد، این شناخت بیشتر از طریق همکاری با اعضای گروهی که مورد مطالعه قرار می‌گیرند، به دست می‌آید. در حالی که محققان اجتماعی از پاسخ دهندگان به منزله افرادی سخن می‌گویند که درباره خود به محقق اطلاعات می‌دهند و به محقق این امکان را می‌دهند که تصویر مرکبی از گروه پاسخ دهندگان به دست آورد، خبرگان افرادی هستند که به خوبی می‌توانند بطور مستقیم درباره خود گروه صحبت کنند.

پنج معیار برای انتخاب شرکت کنندگان در تحقیق حاضر مد نظر می باشد که عبارتند از:

- کلیدی بودن
- شناسایی شده توسط سایرین
- فهم نظری موضوع
- تنوع
- موافقت با مشارکت

شاخصهای کمی که در انتخاب خبرگان می‌تواند مدنظر قرار گیرد عبارتست از:

- مدیران ارشد با فعالیت مستقیم در زنجیره تامین
- مدیران میانی با سابقه مدیریت در حوزه فناوری IoT

۳-۴-۱- غربالگری نهایی شاخص های با استفاده از رویکرد روش دلفی فازی

پس از تحلیل محتوایی شاخص های شناسایی شده با استفاده از نظرات خبرگان و طوفان فکری شاخص ها در این گام غربالگری نهایی شده و اصلی ترین شاخص های موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین استخراج خواهند شد از این رو رویکرد منطقی روش دلفی فازی به شرح ذیل است:

بر اساس نظریه مجموعه های فازی، یک عـدد فـازی، مجموعـه فـازی خاصـی بـه‌صـورت $\tilde{A} = x \in R / \mu_{\tilde{A}}(x)$ می‌باشد که در آن، x مقادیر حقیقی عضو مجموعه R را مـی‌پـذیرد و تـابع عضـویت آن بـه‌صـورت $\mu_{\tilde{A}}(x)$ می‌باشد. یک عدد فازی مثلثی A عددی با تابع عضویت تکه‌ای خطی μA بـه‌صـورت رابطـه (۳-۱) تعریـف می‌شود:

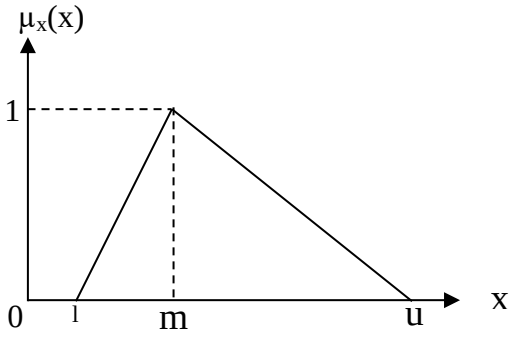
$$\mu_x(x) = \begin{cases} (x-l)/(m-l) & l \le x < m \\ 1 & x = m \\ (u-x)/(u-m) & m < x \le u \\ 0 & otherwise \end{cases} \qquad (۱-۳)$$

l: کران پایین

m: محتمل ترین حالت

u: کران بالا

که می‌تواند به‌صورت عدد فازی مثلثی (l, m, u) نشان داده شود. شکل ۳-۳، ایـن تـابع عضـویت را نمـایش می‌دهد.

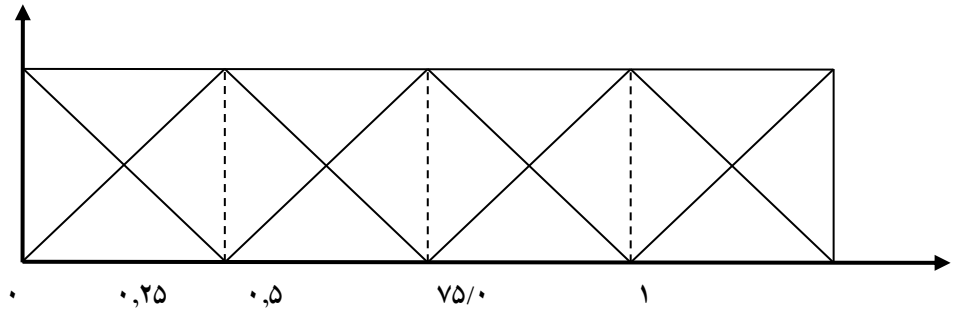


شکل (۳-۲) عدد فازی مثلثی (ساعتی،۱۹۷۰)

در این مطالعه متغیرهای کلامی برای تعیین اهمیت شاخص‌ها، مطابق با اعداد فازی مثلثی در جدول ۳-۱ و شکل ۳-۴ فازی سازی شده است.

جدول (۳-۱) متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناظر در فن خبرگی (اصل، ۱۳۹۶)

متغیرهای کلامی	اعداد فازی مثلثی
اهمیت خیلی کم	(۰,۰,۰,۲۵)
اهمیت کم	(۰,۰,۲۵,۰,۵)
اهمیت متوسط	(۰,۲۵,۰,۵,۰,۷۵)
اهمیت زیاد	(۰,۵,۰,۷۵,۱,۰)
اهمیت خیلی زیاد	(۰,۷۵,۱,۰,۱,۰)



شکل (۳-۳) اعداد فازی مثلثی در فن خبرگی (اصل، ۱۳۹۶)

پس از گردآوری داده‌ها، میانگین فازی نظرات n پاسخ‌دهنده با استفاده از رابطه (۳-۲) محاسبه می‌شود. در ادامه کار از روابط (۳-۳)، (۳-۴)، (۳-۵) و (۳-۶) جهت فازی‌زدایی و تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها استفاده می‌شود و شاخص‌های دارای ارزش کمتر از مقدار میانگین حذف می‌گردند.

$$\text{FuzzyAverage} = \left[\frac{l_1 + l_2 + \cdots + l_n}{n}, \frac{m_1 + m_2 + \cdots + m_n}{n}, \frac{u_1 + u_2 + \cdots + u_n}{n}\right] \quad (۲-۳)$$

FuzzyAverage: میانگین فازی n: تعداد شاخص‌های مساله

$$x_{\max}^1 = \frac{l + m + u}{3} \quad (۳-۳)$$

$$x_{\max}^2 = \frac{l + 4m + u}{6} \quad (۴-۳)$$

$$x_{\max}^3 = \frac{l + 2m + u}{4} \quad (۵-۳)$$

$$\text{Crisp Number} = \max \{ x^1_{\max}, x^2_{\max}, x^3_{\max} \} \quad (۶-۳)$$

Crisp Number: عدد قطعی

۳-۴-۲- رویکرد روش BWM در رتبه بندی شاخص های شناسایی شده

پس از غربالگری و دسته بندی شاخص های کلیدی در این بخش شاخص های شناسایی شده با استفاده از رویکرد بهترین/بدترین خواهند شد که روش به شرح ذیل می باشد:

روش بهترین- بدترین [1]برای حل مسئله تصمیم گیری چند معیاره معرفی می گردد. در یک مسئله تصمیم گیری چند معیاره، تعدادی آلترناتیو (پیشنهاد) با توجه به تعدادی معیار مورد ارزیابی قرار می گیرند تا بهترین آلترناتیو انتخاب گردد. این روش توسط جعفر رضایی در سال ۲۰۱۵ مطرح گردید.

نتایج آماری نشان می دهد که روش BWM به طور قابل توجهی از روش AHP با توجه به نرخ سازگاری و دیگر معیارهای عملکردی مانند:حداقل خطا، انحراف کل و سازگاری، عملکرد بهتری دارد. از جمله ویژگی های برجسته روش ارائه شده نسبت به روش های MCDM موجود عبارتند از:

- نیاز به داده های مقایسه ای کمتر
- این روش منجر به مقایسه ای پایدارتر و استوارتری می شود، بدین معنی که جواب های قابل اطیمنان تری بدست می آید.

۳-۴-۳- مراحل روش بهترین بدترین

در این قسمت برای تعیین وزن معیارها از روش BWM استفاده می کنیم. برای این منظور طبق مراحل زیر

1 Best worth Method.

عمل می کنیم.

گام اول: تعیین مجموعه معیارها:

در این گام ما معیارهای {C1,C2,…,Cn} که باید در تصمیم گیری مورد استفاده قرار گیرند را درنظر می گیریم.

گام دوم: مشخص کردن بهترین (به عبارت دیگر مطلوب ترین و مهم ترین)و بدترین (نامطلوب ترین و بی اهمیت ترین) معیارها. در این بخش تصمیم گیرنده به طور کلی بهترین و بدترین معیارها را مشخص می کند. در این بخش مقایسه ای صورت نمی گیرد.

گام سوم: مشخص کردن میزان عملکرد بهترین معیار در برابر سایر معیارها با استفاده از اعداد بین ۱ تا ۹.

نتایج بهترین معیار نسبت به بقیه معیارها ممکن است به شکل زیر باشد:

$$A_B= (a_{B1}, a_{B2},\ldots,a_{Bn}), \qquad (۷-۳)$$

که aBj مشخص کننده عمکرد بهترین معیار(B)نسبت به معیار j می باشد. بدیهی است که Abb=1 می باشد.

گام چهارم: مشخص کردن عملکرد همه معیارهای نسبت به بدترین معیار با استفاده از اعداد ۱ تا ۹. فرمول نتایج مقایسات معیارها نسبت به بدترین معیار می تواند به شکل زیر باشد:

$$Aw =(a1w, a2w,\ldots,anw)T, \qquad (۸-۳)$$

که ajw نشان دهنده عمکرد معیار j نسبت به بدترین معیار (W) می باشد. بدیهی است که مقدار aWW=1 می باشد.

گام پنجم: یافتن وزن های بهینه(w1*,w2*,…,wn*)

مقادیر بهینه برای معیارها منحصر به فرد هستند که برای هر جفت از W_B/W_j و W_j/W_w خواهم داشت:

$W_B/W_j=a_{Bj}$ و $W_j/W_w=a_{jw}$. برای ارضای این شروط برای همه j ها، ما باید راه حلی را پیدا کنیم که مقدار

قدرمطلق حداکثر اختلاف $|\frac{wB}{wj} - a_{Bj}|$ و $|\frac{wB}{wj} - a_{jw}|$ حداقل گردد. با توجه به این که وزن ها غیر منفی و جمع پذیر می باشند، مسئله زیر بصورت مدل غیرخطی طبق فرمول (۳-۹) قابل بیان می باشد(صادقی[1]،۲۰۱۶).

(۹-۳)

$$\text{Min} \max_j \{|\frac{wB}{wj} - a_{Bj}|, |\frac{wB}{wj} - a_{jw}|\}$$

s.t.

$$\sum_j W_j = 1$$

$$W_j \geq 0, \text{ for all } j$$

مسئله بالا می تواند به صورت فرمول (۳-۱۰) بیان شود:

(۱۰-۳)

$$\text{Min } \varepsilon$$

s.t.

$$|\frac{WB}{Wj} - a_{Bj}| \leq \varepsilon, \text{ for all } j$$

$$|\frac{Wj}{Ww} - a_{jw}| \leq \varepsilon, \text{ for all } j$$

$$\sum_j W_j = 1$$

$$W_j \geq 0, \text{ for all } j$$

و این مسئله بصورت فرمول (۳-۱۱) به مدل خطی تبدیل شده که محاسبات آن را راحت تر کرده است:

(۱۱-۳)

$$\text{Min} \max_j \{|W_B - a_{Bj}W_j|, |W_j - a_{jw}W_w|\}$$

$$\sum_j W_j = 1$$

1 Sadeghi

$W_j \geq 0$, for all j

مسئله بالا می تواند با استفاده از فرمول (۳-۱۲) به صورت زیر بیان شود(صادقی،۲۰۱۶):

(۱۲-۳)

$\text{Min } \xi^L$

s.t.

$| W_B - a_{Bj} W_j | \leq \xi^L$, for all j

$| W_j - a_{jw} W_w | \leq \xi^L$, for all j

$\sum_j W_j = 1$

$W_j \geq 0$, for all j

با حل رابطه بالا مقادیر بهینه وزن های($W^*_1, W^*_2, \ldots, W^*_3$) و مقدار ε^* به دست خواهد آمد.

سپس با استفاده از ε^* ، یک نرخ سازگاری معرفی می کنیم. روشن خواهد بود که مقدارهای بزرگتر برای ε^*، منجر به نرخ سازگاری بیشتر و قابلیت اطمینان کمتر است.

۳-۴-۴- روش RSR

روش RSR روشی تحلیلی آماری است که نخست به وسیله F.T. Tian در سال ۱۹۹۳ میلادی مطرح شد. این روش نقاط قوت تخمین های پارامتری کلاسیک و تخمین های غیرپارامتری نوین را ادغام کرد. از ابتدای معرفی آن در سال ۱۹۸۸ میلادی، RSR به سرعت به عنوان ابزار پژوهش تحلیلی و آماری امیدبخش و قدرتمندی جهت مدلسازی ریاضی فرآیند عملیاتی شناخته شد و به خاطر ارزیابی جامع آن، تحت عنوان تحلیل انجمنی نام گرفت.این روش به گونه ای موفقیت آمیز در محدوده وسیعی از فعالیت های تصمیم سازی در طیف گسترده ای از زمینه ها مورد استفاده قرار گرفت. مقدار نسبت مجموع رتبه (RSR) به میانگین رتبه های نسبت های تصمیم اشاره می کند. RSR بر این مفهوم استوار است که مقادیر نشانگرها به یک نسبت مجموع رتبه آماری بدون بعد تبدیل می شوند که یک سنجه ی غیر پارامتری بوده و

دارای ماهیت متغیرهای پیوسته فاصله ای ِ دارای مقادیر بین ۰-۱ به وسیله خروجی فرآیند انتقال رتبه است.

گام ششم: ارزیابی قدرت داخلی عوامل شناسایی شده

جدول (۳-۲) نمره ارتباط داخلی میان عامل ها

ردیف	قدرت داخلی	رابطه مستقیم	رتبه
۱	بشدت قوی(VHS)	بشدت قوی(VHS)	۶
۲	خیلی قوی(HS)	خیلی قوی(HS)	۵
۳	متوسطاً قوی (MS)	متوسطاً قوی (MS)	۴
۴	قوت کم (LS)	قوت کم (LS)	۳
۵	خیلی کم قوی(VLS)	خیلی کم قوی(VLS)	۲
۶	بدون قدرت (NS)	بدون قدرت (NS)	۱

گام هفتم: تبدیل گویه زبانی معرفی شده به وزن رتبه ای

گام هشتم: جایگزینی مقدار RSR_i با مقدار شاخص C_i

گام نهم: تشکیل ماتریس ارتباطات

$$M_k = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & r_{1n}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1}^k & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

گام دهم: تشکیل ماتریس رابطه مستقیم

هنگامی که ماتریس k رابطه مستقیم عوامل اختلال ایجاد شد ، درایه r_{ij} با استفاده از ماتریس ارتباط مستقیم از طریق مجموعه عناصر مشاهده شده به دست آمده است

$$\tilde{R} = \begin{bmatrix} \tilde{1} & \cdots & \widetilde{r_{1n}^{k}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \widetilde{r_{n1}^{k}} & \cdots & \tilde{1} \end{bmatrix}$$

گام یازدهم: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم

گام دوازدهم: تشکیل ماتریس ارتباطی تجمعی.

$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & \cdots & d_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & \cdots & d_{nn} \end{bmatrix}$$

گام سیزدهم: نرمالیزه کردن ماتریس ارتباطات مستقیم

$$C = [u_{ij}]_{n \times n} = \begin{bmatrix} u_{11} & \cdots & u_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{n1} & \cdots & u_{nn} \end{bmatrix}$$

گام چهاردهم:محاسبه ماتریس ارتباط کل.

$$C^{l} = \begin{bmatrix} {u^{l}}_{11} & \cdots & {u^{l}}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ {u^{l}}_{n1} & \cdots & {u^{l}}_{nn} \end{bmatrix} \; and \; C^{u} = \begin{bmatrix} {u^{u}}_{11} & \cdots & {u^{u}}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ {u^{u}}_{n1} & \cdots & {u^{u}}_{nn} \end{bmatrix}$$

گام پانزدهم: ارزیابی نرخ ناسازگاری نظرات و حذف آنها

یک مقایسه کاملا سازگار خواهد بود وقتی $a_{Bj} \times a_{jW} = a_{BW}$ برای تمام j ها که a_{Bj} و a_{jW} و a_{Bw} به ترتیب بیان کننده عملکرد بهترین معیار نسبت به معیار j، و عملکرد معیار j نسبت به بدترین معیار و عملکرد بهترین معیار به بدترین معیار می باشد.

اگر چه ممکن است برای برخی j ها، سازگاری کامل برقرار نباشد که به این دلیل است که ما نرخ سازگاری را معرفی می کنیم تا یک مقایسه چقدر سازگار می باشد. به این منظور، ما کمترین مقدار سازگار یک مقایسه را بصورت زیر محاسبه می کنیم:

همچنین مجموعه $a_{ij}=\{1,\ldots,a_{BW}\}$ که بیشترین مقدار ممکن برای a_{BW} برابر ۹ می باشد(یا هر مقدار حداکثری که تصمیم گیرنده مشخص کرده است). مقدار سازگاری وقتی حاصل $a_{Bj} \times a_{jW}$ کمتر یا بیشتر از

مقدار a_{BW} باشد، و یا معادله $a_{Bj}\times a_{jW}\neq a_{BW}$ برقرار نباشد، کاهش می یابد. و این بدیهی است که بیشترین مقدار نامعادلی زمانی اتفاق می افتد که a_{Bj} و a_{jW} حداکثر مقدار خود را داشته باشند (برابر با a_{BW} باشند) که مقدار ε را نتیجه خواهد داد. ما همچنین می دانیم که $W_B/W_w = (W_j/W_w) \times (W_B/W_j)$ و چون بیشترین مقدار نامعادلی زمانی است که a_{Bj} و a_{jW} بیشترین مقدار خود را بگیرند، ε مقداری است که باید از a_{Bj} و a_{jW} کاسته شود و به a_{BW} اضافه گردد. به عبارتی:

(۱۳-۳)

$$(a_{Bj} - \varepsilon) \times (a_{jW} - \varepsilon)=(a_{BW} + \varepsilon)$$

همان طور که گفته شد، حداقل سازگاری زمانی است که $a_{BW}=a_{Bj}=a_{jW}$. بنابراین داریم:

(۱۴-۳)

$$(a_{Bj} - \varepsilon) \times (a_{jW} - \varepsilon)=(a_{BW} + \varepsilon)$$

$$\longrightarrow \varepsilon^2 -(1+2\, a_{BW})\varepsilon+(a_{BW}^2 - a_{BW})=0$$

با حل این معادله برای ε (حداکثر ε) را به دست آورد. این مقدار حداکثری را به عنوان شاخص در جدول زیر بیان کرده ایم:

جدول (۳-۳) نرخ سازگاری

a_{BW}	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
Consistency Index (max ξ)	۰,۰۰	۰,۴۴	۱,۰۰	۱,۶۳	۲,۳۰	۳,۰۰	۳,۷۳	۴,۴۷	۵,۲۳

ارزیابی نرخ ناسازگاری نظرات: سپس مقدار نرخ سازگاری را با استفاده از ε^* و شاخص سازگاری مربـوط بـه آن با استفاده از فرمول (۳-۱۵) به دست آورده ایم:

(۱۵-۳)

$$\text{نرخ سازگاری} = \frac{\varepsilon^*}{\text{شاخص سازگاری}}$$

گام شانزدهم: رتبه بندی شاخص ها و معیارها

$$p_i = \tilde{x}_i^{der} + \tilde{y}_i^{der} \qquad r_i = \tilde{x}_i^{der} - \tilde{y}_i^{der} \qquad when\ i = j$$

گام هفدهم: تحلیل روابط علی میان شاخص ها

گام هجدهم: شناسایی عوامل و رتبه بندی آنها

۳-۵- جمع بندی فصل

در این فصل با توجه به اهداف در نظر گرفته شده جهت معمـاری بخـش ارزیـابی و تحلیـل موانـع IoT در مدیریت زنجیره تامین، در این بخش روش تحقیق و مدل تحلیل داده ها معرفی گردید که ابعاد مطالعـاتی و فرمول های محاسباتی معرفی و تحلیل شدند.

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل داده ها

۴-۱- مقدمه

پیش‌بینی می‌شود که اینترنت اشیا، باعث تحول در صنعت لجستیک و زنجیره تامین شود. گستره زنجیره تامین میتواند شامل کشورها و حتی قاره های مختلف باشد. همچنین میتواند تامین کنندگان بسیار زیادی نیز داشته باشد. این امر باعث شده است که مدیریت زنجیره تامین های بزرگ، کاری بسیار حساس و پیچیده شود. در سال های گذشته بحث های متعددی برای این که برای شفاف کردن و همچنین ایجاد قابلیت ردیابی در زنجیره تامین با این وسعت چه فعالیت هایی می توان انجام داد، رخ داده است(مار،۲۰۱۸). فقدان شفافیت در سیستم فعلی باعث عدم اطمینان اعضای زنجیره برای اخلاقی و قانونی بودن فعالیت های سایر زنجیره می شود(مار،۲۰۱۸). اینترنت اشیاء می تواند برای هر تراکنش بین اعضای زنجیره یک سند بسازد. این کار باعث می شود محصولات هر قسمت دارای قابلیت ردیابی باشند(وارابوترا،۲۰۱۶). پیش‌بینی می‌شود که اینترنت اشیا یک سیستم‌عامل زنجیره تامین جهانی شود(وارابوترا،۲۰۱۶). از این رو در این فصل به ارزیابی و تحلیل موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین انجام می پذیرد.

۴-۲- معرفی خبرگان پژوهش

با توجه به اهداف در نظر گرفته شده در این پژوهش که به بررسی موانع استفاده از IOT در مدیریت زنجیره تامین می پردازد، از این رو از نظرات ۱۴ خبره در این حوزه استفاده شده است که بررسی خبرگان به شرح جدول ۴-۱ می باشد:

جدول (۴-۱) خبرگان پژوهش

ردیف	مشخصات پاسخ‌دهنده	رشته تحصیلی	سابقه آشنایی با زنجیره تامین	میزان تحصیلات	جنس	سن	آشنایی با IOT		
							زیاد	متوسط	کم
D_1	پاسخ‌دهنده ۱	مدیریت	۵ سال	کارشناسی	زن	۴۱	✓		
D_2	پاسخ‌دهنده ۲	عمران	۳ سال	ارشد	مرد	۳۸		✓	
D_3	پاسخ‌دهنده ۳	منابع انسانی	۱۰ سال	ارشد	مرد	۵۶	✓		
D_4	پاسخ‌دهنده ۴	فناوری اطلاعات	۸ سال	کارشناسی	مرد	۳۹	✓		
D_5	پاسخ‌دهنده ۵	صنایع	۵ سال	کارشناسی	مرد	۲۹	✓		
D_6	پاسخ‌دهنده ۶	عمران	۴ سال	ارشد	مرد	۳۳		✓	
D_7	پاسخ‌دهنده ۷	مدیریت	۶ سال	دکترا	مرد	۵۱		✓	
D_8	پاسخ‌دهنده ۸	مکانیک	۲ سال	ارشد	مرد	۳۸		✓	
D_9	پاسخ‌دهنده ۹	مدیریت	۴ سال	کارشناسی	مرد	۴۱	✓		
D_{10}	پاسخ‌دهنده ۱۰	صنایع	۴ سال	دکترا	زن	۳۵	✓		
D_{11}	پاسخ‌دهنده ۱۱	صنایع	۶ سال	ارشد	مرد	۴۵		✓	
D_{12}	پاسخ‌دهنده ۱۲	عمران	۷ سال	کارشناسی	مرد	۵۰	✓		
D_{13}	پاسخ‌دهنده ۱۳	کامپیوتر	۱۰ سال	ارشد	مرد	۳۹	✓		
D_{14}	پاسخ‌دهنده ۱۴	مدیریت	۸ سال	ارشد	مرد	۴۱		✓	

۴-۳- غربالگری موانع استفاده از **IOT** در مدیریت زنجیره تامین

با توجه به معرفی موانع استفاده از IOT در مدیریت زنجیره تامین در فصل دوم، در این بخش با استفاده از رویکرد دلفی فازی و نظرات خبرگی در جلسه طوفان فکری تشکیل شده میان اعضای خبرگان پژوهش پس از جمع آوری دیدگاه ها و بحث در حوزه چالش های سیستم مدیریت زنجیره تامین ، اطلاعات جمع آوری شده به شرح ذیل است:

گام اول:

در این بخش ابتدا بر اساس مطالعه کتابخانه ای موانع توسعه IOT در زنجیره تامین استخراج شده است کـه مولفه ها به شرح جدول ۴-۲ می باشد.

جدول (۴-۲) نماد گذاری شاخص ها

نماد	شرح شاخص
C1	نگاه سیاسی و حکومتی
C2	نگاه قابلیت اطمینان
C3	نگاه سرویس دهی
C4	نگاه سودآوری
C5	نگاه امنیت
C6	نگاه شبکه سازی
C7	نگاه مسائل سازمانی
C8	نگاه حریم خصوصی
C9	نگاه مسائل اجتماعی
C10	نگاه اثرات زیست محیطی

دیدگاه ۱۴ خبره برای سنجش میزان اهمیت موانع به شرح جدول۴-۳ است(شایان ذکر است در دو مرحلـه ارزیابی نظرات با توجه به انحراف کم زیر ۰,۱ نظرات بدست آمده نتایج به شرح ذیل است):

جدول (۴-۳) دیدگاه خبرگان برای هریک از شاخص های

نماد	کارشناس ۱	کارشناس ۲	کارشناس ۳	کارشناس ۴	کارشناس ۵	کارشناس ۶	کارشناس ۷
c1	کم	خیلی زیاد	متوسط	کم	متوسط	متوسط	زیاد
c2	خیلی زیاد	متوسط	کم	متوسط	خیلی زیاد	خیلی زیاد	متوسط
c3	خیلی زیاد	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد	زیاد	کم	خیلی کم
c4	خیلی کم	متوسط	خیلی زیاد	خیلی زیاد	کم	متوسط	خیلی زیاد
c5	زیاد	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	خیلی کم	کم	زیاد
c6	کم	کم	خیلی زیاد	متوسط	متوسط	متوسط	خیلی زیاد
c7	متوسط	خیلی زیاد	خیلی کم	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	خیلی زیاد
c8	زیاد	کم	زیاد	متوسط	کم	خیلی زیاد	خیلی کم
c9	متوسط	متوسط	خیلی زیاد	خیلی زیاد	متوسط	متوسط	متوسط
c10	کم	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد	کم	کم	زیاد

نماد	کارشناس ۸	کارشناس ۹	کارشناس ۱۰	کارشناس ۱۱	کارشناس ۱۲	کارشناس ۱۳	کارشناس ۱۴
c1	خیلی زیاد	کم	زیاد	کم	متوسط	کم	متوسط
c2	کم	متوسط	متوسط	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد	زیاد
c3	خیلی زیاد	خیلی زیاد	زیاد	کم	زیاد	زیاد	کم
c4	کم	کم	متوسط	کم	زیاد	متوسط	زیاد
c5	زیاد	خیلی زیاد	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	متوسط	خیلی زیاد
c6	متوسط	کم	کم	کم	متوسط	کم	کم
c7	کم	متوسط	کم	متوسط	کم	خیلی کم	کم
c8	خیلی کم	متوسط	کم	خیلی کم	کم	متوسط	کم
c9	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
c10	زیاد	خیلی زیاد	زیاد	زیاد	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد

داده‌های جمع آوری شده مطابق با جدول فوق ارزش‌گذاری فازی می شوند. مقادیر فازی دیدگاه خبرگان در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول (۴-۴) فازی سازی نظرات خبرگان پژوهش

نماد	کارشناس ۱			کارشناس ۲			کارشناس ۳			کارشناس ۴			کارشناس ۵			کارشناس ۶			کارشناس ۷		
c1	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۱	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۷۵	۱
c2	۱	۱	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۱	۰.۷۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۷۵
c3	۱	۱	۰.۷۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰	۰.۲۵	۰.۷۵
c4	۰.۲۵	۰	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵
c5	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۰.۷۵	۰.۵
c6	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۱	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵
c7	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵	۰.۲۵	۰	۰	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵
c8	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۱	۰.۷۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵
c9	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۱	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵
c10	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۵	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۰.۷۵	۰.۵

نماد	کارشناس ۸			کارشناس ۹			کارشناس ۱۰			کارشناس ۱۱			کارشناس ۱۲			کارشناس ۱۳			کارشناس ۱۴		
c1	۱	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵
c2	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵
c3	۱	۱	۰.۷۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۵	۰.۲۵	۰
c4	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۰.۷۵	۰.۵
c5	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۱	۰.۷۵
c6	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰
c7	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۲۵	۰	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰
c8	۰.۲۵	۰	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۲۵	۰	۰	۰.۵	۰.۲۵	۰	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۵	۰.۲۵	۰
c9	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۵	۰.۲۵	۰	۱	۰.۷۵	۰.۵	۰.۵	۰.۲۵	۰
c10	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵	۱	۰.۷۵	۰.۵	۱	۱	۰.۷۵

در گام بعدی میانگین فازی نظرات خبرگان محاسبه می شودودر ادامه کار جهت فازی‌زدایی و تعیین اهمیت موانع استفاده از IoT در زنجیره تامین معرفی می شود. میانگین فازی و مقدار قطعی مقادیر مربوط به شاخص‌ها در جدول زیر نشان داده شده است. لذا جهت افزایش دقت ارزیابی شاخص ها، شاخص هایی که مقدار قطعی نظرات بیش از میانگین مقدار فازی (بزرگتر از ۰/۵) باشد مورد تایید واقع می گردد که ارزیابی به شرح ذیل است:

جدول (۴-۵) دفازی سازی و انتخاب حوزه های دانشی

نماد	شرح شاخص	میانگین فازی			مقدار قطعی
C1	نگاه سیاسی و حکومتی	0.73	0.52	0.27	0.51
C2	نگاه قابلیت اطمینان	0.84	0.68	0.43	0.66
C3	نگاه سرویس دهی	0.84	0.68	0.45	0.67
C4	نگاه سودآوری	0.71	0.50	0.27	0.50
C5	نگاه امنیت	0.86	0.68	0.45	0.67
C6	نگاه شبکه سازی	0.71	0.50	0.27	0.50
C7	نگاه مسائل سازمانی	0.86	0.68	0.45	0.67
C8	نگاه حریم خصوصی	0.86	0.68	0.45	0.67
C9	نگاه مسائل اجتماعی	0.80	0.59	0.34	0.58
C10	نگاه اثرات زیست محیطی	0.86	0.68	0.45	0.67

با توجه به ارزیابی صورت پذیرفته در گام اول غربالگری، مشخص گردید کلیه موانع شناسایی شده مورد تایید بوده و در گام بعدی به ارزیابی ارزشگذاری شاخص ها پرداخته شده است.

۴-۴- ارزیابی و اولویت بندی موانع استفاده از **IoT** در مدیریت زنجیره تامین

در این بخش با توجه به شناسایی مولفه های موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین، به رتبه بندی مولفه های خواهیم پرداخت که مراحل به شرح زیر است:

گام۱: تعیین مجموعه ای از معیارهای تصمیم گیری

جدول (۴-۶) معیارهای تصمیم گیری

نماد	مولفه های شناسایی شده	نماد	مولفه های شناسایی شده
W1	نگاه سیاسی و حکومتی	W6	نگاه شبکه سازی
W2	نگاه قابلیت اطمینان	W7	نگاه مسائل سازمانی
W3	نگاه سرویس دهی	W8	نگاه حریم خصوصی
W4	نگاه سودآوری	W9	نگاه مسائل اجتماعی
W5	نگاه امنیت	W10	نگاه اثرات زیست محیطی

گام ۲: تعیین بهترین (مطلوب ترین، مهم ترین) و بدترین (نامطلوب ترین، کم اهمیت ترین) معیار

در این بخش با توجه به نظر سنجی از خبرگان، بهترین مولفه شناسایی شده w1 و بـدترین مولـه نیـز w9 ارزیابی و معرفی شدند.

گام ۳: تعیین اهمیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها

جدول (۴-۷) بردار مقایسه زوجی برای بهترین معیار

میانگین وزن مولفه های موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین بر اساس نظر خبرگان										
وزن	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10
مهم ترین بعد w1	۱	۳,۶	۴,۲	۳	۵,۴	۴,۸	۶,۲	۴	۴,۶	۴,۸

گام ۴: تعیین اهمیت سایر معیارها نسبت به بدترین معیار

جدول (۴-۸) بردار مقایسه زوجی برای بدترین معیار

میانگین وزن مولفه های موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین بر اساس نظر خبرگان										
وزن	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10
کم اهمیت ترین بعد w9	۴,۲	۴,۳	۵,۱	۴,۲	۶,۲	۴,۷	۶,۲	۴	۱	۵,۲

گام ۵: تعیین وزن‌های بهینه

روابط بین معیارها براساس مدل (۳-۶) بصورت زیر نوشته می‌شود.

(١ – ٤)

Min ε

s.t.

$|w1 - 3.6\ w2| \le \varepsilon$

$|w1 - 4.2\ w3| \le \varepsilon$

$|w1 - 3\ w4| \le \varepsilon$

$|w1 - 5.4\ w5| \le \varepsilon$

$|w1 - 4.8\ w6| \le \varepsilon$

$|w1 - 6.2\ w7| \le \varepsilon$

$|w1 - 4\ w8| \le \varepsilon$

$|w1 - 4.6\ w9| \le \varepsilon$

$|w1 - 4.8\ w10| \le \varepsilon$

$|w2 - 4.3\ w9| \le \varepsilon$

$|w3 - 5.1\ w9| \le \varepsilon$

$|w4 - 4.2\ w9| \leq \varepsilon$

$|w5 - 6.2\ w9| \leq \varepsilon$

$|w6 - 4.7\ w9| \leq \varepsilon$

$|w7 - 6.2\ w9| \leq \varepsilon$

$|w8 - 4\ w9| \leq \varepsilon$

$|w10 - 5.2\ w9| \leq \varepsilon$

$w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_6 + w_7 + w_8 + w_9 + w_{10} = 1$

$w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_6 + w_7 + w_8 + w_9 + w_{10} \geq 0$

مدل فوق در نرم افزار Lingo برنامه ریزی ریاضی پیاده سازی شده است. مدل پیشنهادی در نرم افزار Lingo بصورت زیر نوشته شده است.

(٢ – ٤)

```
Model :
 Title : strateji Optimal  Weights;


Min =a;

!Constranicts;

W1 - 3.6*w2<=a;   w1 - 3.6*w2>=-a;
W1 - 4.2*w3<=a;   w1 - 4.2*w3>=-a;
W1 - 3*w4<=a;   w1 - 3*w4>=-a;
W1 - 5.4*w5<=a;   w1 - 5.4*w5>=-a;
W1 - 4.8*w6<=a;   w1 - 4.8*w6>=-a;
W1 - 6.2*w7<=a;   w1 - 6.2*w7>=-a;
W1 - 4*w8<=a;   w1 - 4*w8>=-a;
W1 - 4.6*w9<=a;   w1 - 4.6*w9>=-a;
```

W1 - 4.8*w10<=a; w1 - 4.8*w10>=-a;

W2 - 4.3*w9<=a; w2 - 4.3*w9>=-a;

W3 - 5.1*w9<=a; w3 - 5.1*w9>=-a;

W4 - 4.2*w9<=a; w4 - 4.2*w9>=-a;

W5 - 6.2*w9<=a; w5 - 6.2*w9>=-a;

W6 - 4.7*w9<=a; w6 - 4.7*w9>=-a;

W7 - 6.2*w9<=a; w7 - 6.2*w9>=-a;

W8 - 4*w9<=a; w8 - 4*w9>=-a;

W10 - 5.2*w9<=a; w10 - 5.2*w9>=-a;

$w_1+ w_2+ w_3 + w_4+ w_5+ w_6+ w_7 + w_8+ w_9+ w_{10} = 1;$

@bnd(0,W_1,1);

@bnd(0,W_2,1);

@bnd(0,W_3,1);

@bnd(0,W_4,1);

@bnd(0,W_5,1);

@bnd(0,W_6,1);

@bnd(0,W_7,1);

@bnd(0,W_8,1);

@bnd(0,W_9,1);

@bnd(0,W_{10},1);

END

پس از حل مدل فوق، وزن بهینه معیارها بصورت جدول (۴-۳) بدست آمده است.

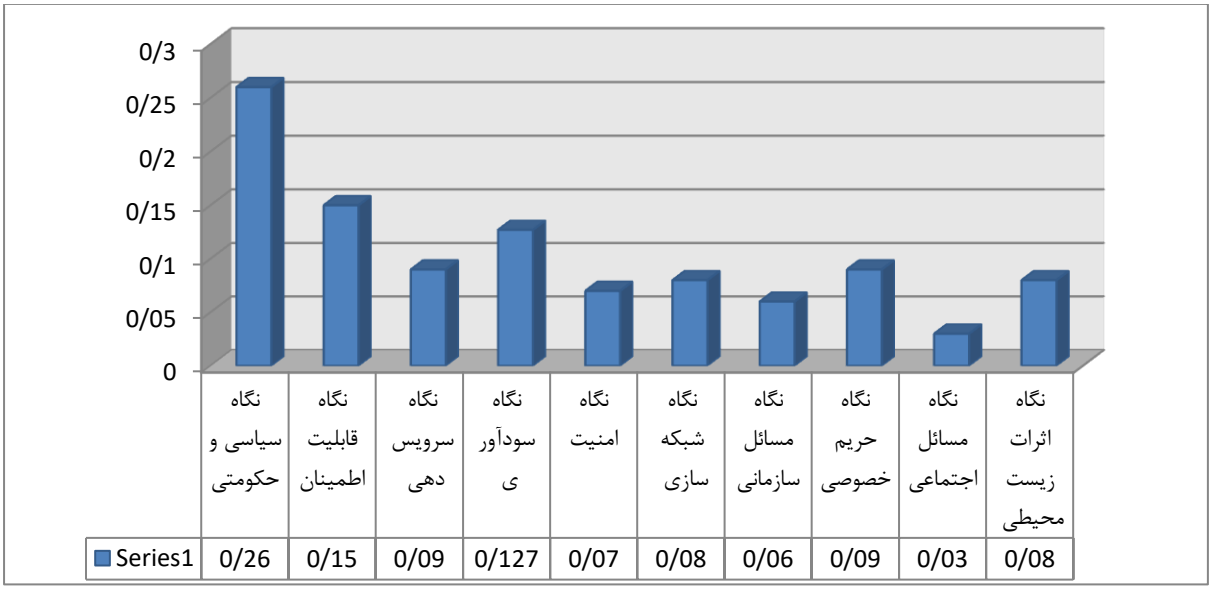
در این قسمت a در محیط نوشتاری نرم افزار همان ε می باشد.

$\varepsilon^* = 0.012$

جدول (۴-۹) وزن محاسبه شده معیارهای تحقیق

W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10
0.26	0.15	0.09	0.127	0.07	0.08	0.06	0.09	0.03	0.08

از این رو رتبه بندی مولفه های موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین به شرح ذیل است:



همانطور که مشاهده می شود، نگاه سیاسی و حکومتی با وزن ۰,۲۶ در رتبه اول و نگاه قابلیت اطمینان با وزن ۰,۱۵ در رتبه دوم و نگاه سود آوری با وزن ۰,۱۲۷ در رتبه سوم قرار گرفتند.

۴-۵- تعیین قدرت داخلی برای عوامل موانع استفاده از IoT

در این بخش پس از تحلیل و رتبه بندی عوامل موانع، به ارزیابی و تحلیل قدرت داخلی عامل ها پرداخته می شود که موارد به شرح ذیل است:

ماتریس تصمیم نظری خبرگان به شرح ذیل است:

جدول (۴-۱۰) ماتریس تصمیم خبرگان

نماد	کارشناس ۱	کارشناس ۲	کارشناس ۳	کارشناس ۴	کارشناس ۵	کارشناس ۶	کارشناس ۷
c1	کم	خیلی زیاد	متوسط	کم	متوسط	متوسط	زیاد
c2	خیلی زیاد	متوسط	کم	متوسط	خیلی زیاد	خیلی زیاد	متوسط
c3	خیلی زیاد	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد	زیاد	کم	خیلی کم
c4	خیلی کم	متوسط	خیلی زیاد	خیلی زیاد	کم	متوسط	خیلی زیاد
c5	زیاد	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	خیلی کم	کم	زیاد
c6	کم	کم	خیلی زیاد	متوسط	متوسط	متوسط	خیلی زیاد
c7	متوسط	خیلی زیاد	خیلی کم	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	خیلی زیاد
c8	زیاد	کم	زیاد	متوسط	کم	خیلی زیاد	خیلی کم
c9	متوسط	متوسط	خیلی زیاد	خیلی زیاد	متوسط	متوسط	متوسط
c10	کم	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد	کم	کم	زیاد

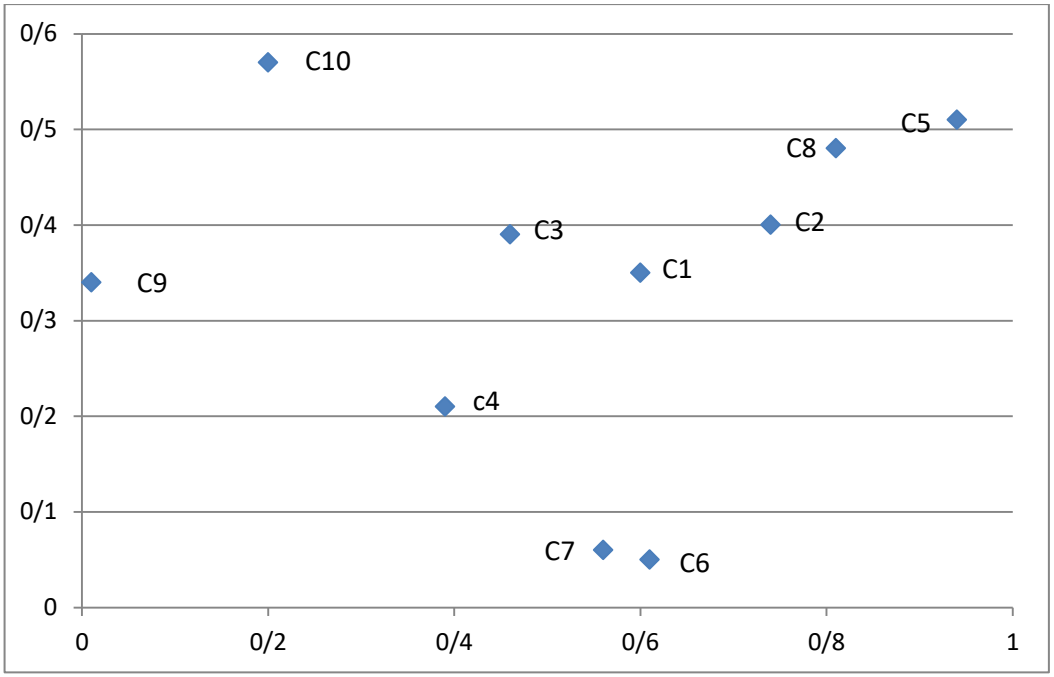
با توجه به مُد نظرات خبرگان که خیلی زیاد عدد ۵ و خیلی کم ۱ می باشد، وزن داخلی عامل ها بـه شـرح ذیل است:

نماد	شرح شاخص	مقدار قطعی
C1	نگاه سیاسی و حکومتی	0.51
C2	نگاه قابلیت اطمینان	0.66
C3	نگاه سرویس دهی	0.67
C4	نگاه سودآوری	0.50
C5	نگاه امنیت	0.67
C6	نگاه شبکه سازی	0.50
C7	نگاه مسائل سازمانی	0.67
C8	نگاه حریم خصوصی	0.67
C9	نگاه مسائل اجتماعی	0.58
C10	نگاه اثرات زیست محیطی	0.67

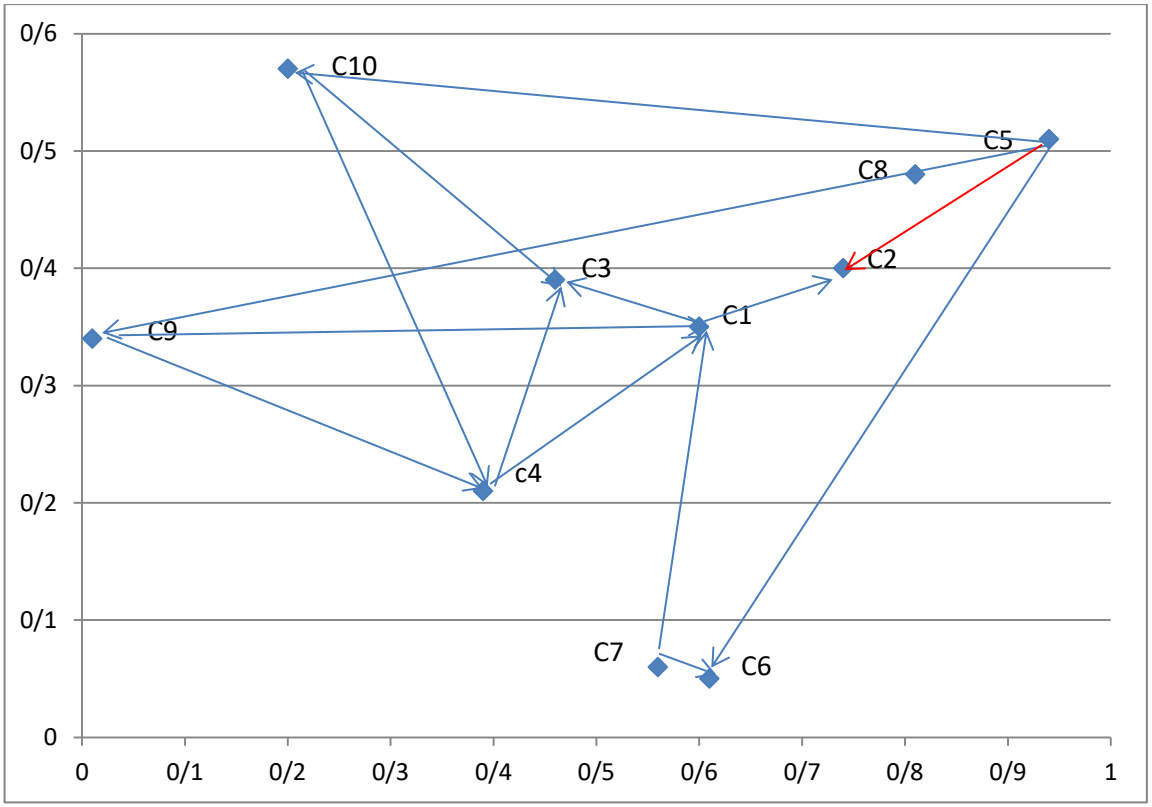
در این بخش با توجه به فرمول ارزیابی مقادیر شاخص هـای میـزان اهمیـت (pi) و ارتباطـات درونـی (Ri) بدست می آیند که ماتریس تحلیل به شرح ذیل است:

نماد	شرح شاخص	حد پایین و بالای X	حداقل مقدار مشاهده شده X	حد پایین و بالای Y	حداقل مقدار مشاهده شده Y	P(i)	R(i)	رتبه
C1	نگاه سیاسی و حکومتی	(0.27,0.73)	0.05	(0.68,0.92)	0.42	0.60	0.35	5
C2	نگاه قابلیت اطمینان	(0.43,0.84)	0.21	(0.82,1.046)	0.62	0.74	0.40	3
C3	نگاه سرویس دهی	(0.45,0.84)	0.23	(0.82,1.06)	0.62	0.46	0.39	7
C4	نگاه سودآوری	(0.27,0.71)	0.05	(0.62,0.804)	0.40	0.39	0.21	8
C5	نگاه امنیت	(0.45,0.86)	0.23	(0.842,1.064)	0.62	0.94	0.51	1
C6	نگاه شبکه سازی	(0.27,0.71)	0.05	(0.62,0.884)	0.40	0.61	0.05	4
C7	نگاه مسائل سازمانی	(0.45,0.86)	0.23	(0.842,1.064)	0.62	0.56	0.06	6
C8	نگاه حریم خصوصی	(0.45,0.86)	0.23	(0.842,1.064)	0.62	0.81	0.48	2
C9	نگاه مسائل اجتماعی	(0.34,0.8)	0.12	(0.731,0.992)	0.51	0.01	0.34	10
C10	نگاه اثرات زیست محیطی	(0.45,0.86)	0.23	(0.842,1.064)	0.62	0.20	0.57	9

حال با توجه به ارزیابی موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین، ماتریس نفوذ و وابستگی عامل ها ترسیم شده است که به شرح ذیل است:



از این رو ماتریس ارتباطات به شرح ذیل ترسیم شده است که نشان می دهد شاخص C5 مهمترین شاخص می باشد.



در نهایت با توجه به ارزیابی صورت پذیرفته در شبکه ارتباطات کامل ارزیابی شده نشان داده شده است وزن های بدست آمده در تحلیل BWM-RSR مهمترین عامل نگاه امنیت بوده و نگاه حریم خصوصی در رتبه دوم و نگاه قابلیت اطمینان در رتبه سوم قرار گرفتند.

۴-۶- جمع بندی فصل

با توجه به ارزیابی صورت پذیرفته در این پژوهش، نشان داده شده که موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین چه مواردی می باشد. از این رو ابتدا بر اساس تحلیل دلفی فازی شاخص های شناسایی شده غربالگری شده و سپس بر اساس روش BWM شاخص های اصلی رتبه بندی شده و در نهایت با استفاده از روش RSR ارزشگذاری رتبه نهایی مشخص شد.

فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادات

۵-۱- مقدمه

با ایجاد امکان ارتباط گیری بین اشیاء با استفاده از ای پی های مجزا و از طریق تکنولوژی جدید ارتباطی بوسیله تجهیزات هوشمند بکار گرفته شده که امکان انتقال اطلاعات را می دهند و پشتیبانی و حمایت از طریق زیرساخت‌های شبکه ای این امکان فراهم می شود که ارتباط هوشمندی در سراسر شبکه زنجیره تامین برقرار شود. این امکان باعث می شود کل چرخه تولید را بهینه سازی کرد و از ابتدای چرخه محصول تا انتهای چرخه را رصد و مدیریت کرد.

با با برچسب زدن به هر کالا در سیستم، اطلاعات کاملتری از وضعیت کارگاه ساخت و وضعیت ماشین آلات تولید در دسترس خواهد بود. می توان از اطلاعات کاربردی ثبت شده بر روی برچسب کالاها برای برنامه ریزی و بهبود تدارکات در مجموعه خود استفاده کرد. خودسازمان‌دهی و راه‌حل‌های هوشمند تولید می‌تواند در کنار آیتم‌های طراحی شناسایی شود. با پیاده سازی تکنولوژی اینترنت اشیاء، سازمان‌ها می توانند به صورت آنلاین به تمام مراحل تولید و محصولات خود نظارت کنند و اطلاعات جامعی در باره تمام مراحل تولید محصول داشته باشند. با داشتن یک مرکز داده یکپارچه و قدرتمند، میتوان هم اطلاعات تجاری را به طور دقیق و به صورت آنی مورد تحلیل و تجزیه قرار داد و هم اشراف کامل به اشتراگ گذاری داده ها میان طرفین معامله و گردش داده ها در فرآیند های تجاری داشت.این راهی است که سازمان ها با استفاده از آن میتوانند بازار های رقابتی خود را برسی و تحلیل کنند و سیاست های آتی خود را با توجه به امکان پیشبینی بوجود آمده برای گسترش سازمان و تصاحب سهم بیشتری در بازار بروزرسانی کنند، در واقع این امر کمک بسزایی به سازمان ها در جهت پیشبینی بازار و پاسخگو بودن به نیاز بازار می کند. از این رو در این فصل با توجه به نتایج بدست آمده در موانع استفاده از اینترنت اشیا در زنجیره تامین بحث و بررسی خواهد شد. از این رو در بخش اول بحث و نتیجه گیری انجام شده و سپس بر اساس روند اجرایی پژوهش محدودیت های اجرایی طرح معرفی شده و در نهایت پیشنهادات آتی پژوهش معرفی می گردد.

۵-۲- بحث و نتیجه گیری

اولین ارائه از مفهموم اینترنت اشیاء توسط موسسه ماساچوست به دنیا عرضه شد و به سرعت مورد توجه سایر موسسات علمی قرار گرفت. به طور کلی منظور ما از اینترنت اشیاء، یک شبکه جهانی به هم پیوسته متشکل از اشیاء و انسان است که هرکدام با داشتن یک آدرس منحصر بفرد در این شبکه به فعالیت مشغول هستند. هدف اصلی از تشکیل اینترنت اشیاء نیز این است که اشیاء، اطلاعات مفید و کاربردی خود را برای انسان ها ارسال کنند تا انسان ها نسبت به تولید، حمل و نقل، انبارداری، و سایر اطلاعات آگاهی داشته باشند. امروزه اصطلاح اینترنت اشیاء بر ترکیب شدن فضای مجاضی اینترنتی با دنیای واقعی و فیزیکی دلالت دارد. به عبارت دیگر اینترنت اشیاء یک شبکه بین قسمت های مهم و پایه بازار و داده های به اشتراگ گذاشته شده توسط اشیاء هوشمند است که برای هرچه بیشتر کردن دو اصل بهره وری و کارآمدی محصولات تولید شده توسط سازمان ها به مشتریان فعالیت می کند. همچنین اینترنت اشیاء می تواند در استفاده بهینه از منابع گران و کمیاب، بهبود سطح خدماتی ارائه شده و همچنین افزایش خلاقیت در ساخت کالا ها تاثیرات مثبتی می گذارد. و لازم است سیاستگذاران، آرمانها و چشم اندازهای روشنی را برای توسعه IoTو بهره گیری از خدمات آن تصویر کنند. از سوی دیگر یکی از بنیادیترین بخشهای هر سازمان، زنجیره تأمین آن است که وظیفه هماهنگی و تأمین نیازتمامی واحدها را از مراحل ابتدایی نظیر تهیه مواد تا مراحل نهایی مثل تحویل و خدمات پس از فروش برعهده دارد. تعاریف متنوعی از مدیریت زنجیره تأمین ارائه شده است: مدیریت زنجیره تأمین، عبارت است از هدفی مبتنی بر تشریک مساعی، برای مرتبط کردن عملیاتهای تجاری فراموسسه ای، تا نگرش مشترکی را در مورد فرصت بازار فراهم نماید. درواقع؛ این یک مدیریت جامع است که میتواند از تأمین منبع مواد خام تا خرید مشتری نهایی ادامه یابد. مدیریت زنجیره تأمین یک رویکرد یکپارچه و منسجم فرآیندگرا، برای تهیه و تدارک، تولید و توزیع محصولات و خدمت به مشتریان تعریف می‌شود. از سوی دیگر، زنجیره تأمین نتیجه به هم پیوستن حلقه های عملیاتی گوناگون است که در ابتدای آن عرضه کنندگان و در انتهای آن مشتریان قرار دارند. یک زنجیره تأمین به جریان مواد، اطلاعات،

وجوه و خدمات از تأمین کنندگان موادخام طی کارگاهها و انبارها تا مشتریان پایانی اشاره دارد و شامل انجام بسیاری از وظایف نظیر خرید، حمل مواد، برنامه ریزی وکنترل تولید، کنترل موجودی و توزیع و تحویل میگرد. از این رو اینترنت اشیاء و هوشمندسازی زنجیره تأمین یکی از حیاتی ترین بخشهای مدیریت یک سازمان می باشد. مدیریت زنجیره تأمین آن است که وظیفه هماهنگی میان تمامی واحدها از گام ها اولیه شامل فراهم کردن مواد پایه تا گام های پایانی که شامل فروش و خدمات پس از آن است را شامل می شود. یکی از واجب ترین مواردی که مدیریت زنجیره تامین به آن نیاز دارد، پایگاه های کامل و دقیق داده از کل زنجیره می باشد. بنابراین پیاده سازی IoT به صورت علمی و دقیق به عنوان یک پایگاه اطلاعاتی برای زنجیره تامین بسیار مهم است. اطلاع داشتن از این داده ها به صورت مطمئن و با بروزرسانی بالا باعث شفافیت و آسان شدن فعالیت ها می شود. یکی از متمایزترین مزایای فناوری اینترنت اشیاء، بکارگیری آن در طول مدیریت زنجیره تأمین است. اینترنت اشیاء میتواند بر کل فرایندهای زنجیره تأمین تأثیرگذار باشد. بسیاری از مطالعات در عرصه زنجیره تأمین و لجستیک، اذعان دارند که سیستمهای الکترونیک که با به کارگیری اینترنت توانمند شده اند، باعث توسعه کارایی و اثربخشی بیشتر در طول زنجیره تأمین میگردند که برخی از مزایای آن به شرح زیر عنوان شده است. هدف اصلی استفاده از فناوری اینترنت اشیاء، از بین بردن فاصله میان فرایندهای تجاری در دنیای واقعی و نمایش آنها در سیستمهای اطلاعاتی است. از طریق این فناوری تمامی تجهیزات، کالاها و فرایندها توسط تگهای RFIDو یا حسگرهای مختلف به اشیاء هوشمند تبدیل میگردند. بنابراین با استفاده از شبکه های پوشش دهنده مبتنی بر اینترنت میتوان به تمام امور به صورت آنلاین نظارت داشته و تصمیمات مورد نیاز را با راهنمایی ها و تحلیلهای این فناوری اتخاذ نمود. با ترکیب حسگرها در دنیای فیزیکی و نفوذ آنها در سیستمهای اطلاعاتی به عنوان یک وسیله ارتباطی دقیق، محیط فرایندهای لجستیک به یک محیط هوشمند با همگرایی بالا و قابلیتهای سنجش و رایانش در لحظه تبدیل میشود. اطلاعات جمع آوری شده توسط حسگرها به صورت لحظه ای به سیستم پردازش مرکزی ارسال گردیده و مورد تجزیه و تحلیل قرار میگیرد. نتایج حاصل از تحلیلها، زمینه را برای تصمیم گیری صحیح مدیران فراهم میآورد. اینترنت اشیا بخشی جدایی ناپذیر از آینده زنجیره تأمین است. آینده ای که در

آن علاوه بر جریان تسریع اطلاعات در سرتاسر زنجیره و تجزیه و تحلیل این داده های عظیم، تحویل کالا به مشتریان نهایی نیز متحول شده و باعث حذف واسطه های میانی و کاهش هزینه ها و زمان تولید تا تحویل محصول میگردد. فناوری اینترنت اشیاء با بهبود بخشهای مختلف مدیریت لجستیک مانند حمل و نقل، انبارداری، تولید، مدیریت داده ها و خدمات پس از فروش، باعث بهتر شدن عملکردها و بیشتر شدن کارایی در یک سازمان میشود. اینترنت اشیاء بوسیله هوشمندسازی اشیاء و فرایندها باعث بهبود سطوح مدیریت لجستیک مؤسسات شده و آن را به یک سطح کارامد و پویا ارتقاع می دهد. بکارگیری این تکنولوژی اثرات مثبتی بر روی سازمان دارد از قبیل به حداقل رساندن زمان از لحظه سفارش دادن مشتری تا ارائه محصول و همچنین حداقل رساندن هزینه های خدمات بعد از فروش. تشویق کردن شرکت ها برای پیاده سازی و استفاده از سیستم IoT باعث کاهش چشمگیر سرمایه های مسدود شده سازمان است، در واقع سرمایه های مسدود شده را بسوی عملیات های مورد نیاز سازمان سوق می دهد. تشکیل یک مرکز داده های قابل اعتماد و کامل در پیشبینی آینده و تعیین و بروزرسانی سیاست های سازمان و اقدام زودتر برای تهیه منابع مورد نیاز، بسیار کمک کننده است. با خدمات و اطلاعاتی که از طریق این فناوری مهیا گردیده است، مشتریان به اطلاعات محصول، اطلاعات مربوط به تولید و اطلاعات زنجیره تأمین دست مییابند. بنابراین اطلاعات مربوط به برنامه مسیر توزیع، برنامه زمان توزیع و توزیع بومی، سوابق فروش، تغییر سفارش، وضعیت تولید و وضعیت فروش برای مشتریان از طریق اینترنت در دسترس خواهد بود. همچنین اطلاعات مربوط به لجستیک شامل مسیر حمل و نقل، زمان تحویل، اطلاعات مشتری، محل قرارگرفتن کالاها نیز مشخص میگردد. تولیدکنندگان نیز به اطلاعات محصول، اطلاعات فرآیند تولید، اطلاعات لجستیک، اطلاعات موجودی دست خواهند یافت. از جمله اطلاعات دیگر موجود در این حوزه شامل شناخت راهبردهای بازاریابی، شناخت محصول جدید، کنترل تولید و محصولات و شناخت الگوی خرید مشتریان میباشد.

برای تولید متناسب با عرضه و تقاضای بازار باید اطلاعات مورد نیاز هر بخش در زنجیره را در اختیارشان گذاشت. برای این موضوع مهم، IoT شیوه های متعددی دارد که می توان با استفاده از آن ها نیازها برای تولید هر واحد را ابلاغ کرد تا زنجیره، متناسب با بازار عمل کند. از این رو در این پژوهش به ارزیابی و

تحلیل موانع استفاده از IoT در مدیریت زنجیره تامین انجام شده. از این رو ۱۰ مانع اصلی در این حوزه شناسایی شدند و بر اساس الگوریتم ترکیبی BWM-RSR به ارزیابی و رتبه بندی عامل ها پرداخته شد.

۵-۳- محدودیت های تحقیق

به طور معمول ما در پژوهشهای توصیفی-پیمایشی با محدودیت های رو به رو می شویم که در علوم دیگر کمتر شاهد اینگونه محدودیت ها هستیم. قسمت مهمی از این گونه پژوهش ها با انسان گره خورده است، و همانطور که میدانیم به دلیل حساسیت انسان به سوالات نگرشی و نظرسنجی، پیچیدگی رفتاری انسان و خطای انسانی، جمع آوری اطلاعات صحیح بسیار سخت است. همینطور گردآوری اطلاعات از یک سازمان کاری بسیار سخت و همراه با خطا برای پژوهشگر می باشد.لازم به ذکر است به دلیل وجود متغیرهای خارجی و داخلی اثرگذار در پژوهش های کاربردی، پژوهشگر با محدودیت های زیادی رو به رو می شود که این محدودیت ها از کنترل پژوهشگر خارج است. این عوامل میتواند تاثیرات قابل ملاحظه ای در پژوهش و نتیجه گیری ما داشته باشند.

این پژوهش با محدودیت‌های زیر همراه بوده است:

- ✓ این تحقیق به صورت یک بازه زمانی کوتاه صورت گرفته است که به دلیل اهمیت موضوع تحقیق توصیه میشود این موضوع به صورت مستمر مورد تحقیق و بازبینی قرار گیرد.
- ✓ طولانی شدن زمان تحقیق به دلیل موانع اداری برای دسترسی به اطلاعات سازمان ها و افراد هدف.
- ✓ با توجه به گستردگی و تنوع زنجیره های تامین و خصوصیت های مختلف، پیاده سازی IoT در هر زنجیره ارای ویژگی های منحصر به فردی می باشد.

۵-۴- پیشنهادات تحقیقات آتی

با توجه به نتایج این پژوهش، در راستای تکمیل نتایج بدست آورده شده پیشنهاد می گردد:

۱. بررسی ارتباطات بلاکچین و اینترنت اشیا بر روی موفقیت زنجیره تامین و ارزیابی علل عدم موفقیت این حوزه در ایران.

۲. بررسی کارایی زنجیره تامین در حوزه بکارگیری اینترنت اشیا بر اساس روش تحلیل پوششی داده ها و مقایسه جوابهای بدست امده با این پژوهش.

۳. طراحی مدل موانع توسعه زنجیره تامین چابک و نوآور بر اساس اینترنت اشیا.

۴. استفاده از گرندد تئوری جهت ارزیابی و تحلیل محتوایی موانع اینترنت اشیا در زنجیره تامین صنایع مختلف.

پیوست ها

به نام خدا

این پرسشنامه بخشی از یک پروژه تحقیقاتی است و ما بنا داریم با همکاری شما تصویر روشنتری نسبت به اینترنت اشیا داشته باشیم. هدف این پروژه پژوهشی پیدا کردن چالش های IoT و مقدار اهمیت هرکدام از چالش ها است. اطلاعات جمع آوری شده از این پرسشنامه کاملا بدون نام و محرمانه خواهد بود. همچنین یادآور می شویم، تمام اطلاعات جمع آوری شده از طریق این پرسشنامه برای هدف تعریف شده در این پروژه مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

با علم به ارزشمندی وقت شما، قول می دهیم پاسخ دادن به این پرسشنامه بیشتر از حدود ده تا پانزده دقیقه از وقت شما را به خود اختصاص ندهد. همکاری شما در پاسخ به این پرسشنامه برای ما و نتایج حاصل از آن بسیار ارزشمند خواهد بود.

			کامپیوتر	مدیریت	علوم اجتماعی	اقتصاد	سایر
رشته تحصیلی							
مدرک تحصیلی			دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس	دکتری	سایر
سوالات			خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
1	نگاه سیاسی و حکومتی	همراهی و مساعدت حکومت و راهبرد های سیاسی حاکم ، تا چه حد میتواند بر کارآمدی سیستم IoT موثر باشد؟					
2	نگاه قابلیت اطمینان	بنگاه ها تا چه میزان میتوانند بر سیستم IoT اعتماد کرده و بر مبنای داده های آن، تصمیمات مهم را اتخاذ کنند؟					
3	نگاه سرویس دهی	استفاده از سیستم IoT تا چه حد باعث افزایش سرعت و کیفیت ارایه محصول به مشتری میشود؟					
4	نگاه سودآوری	استفاده کردن از سیستم IoT در بلندمدت چه حد باعث افزایش سودآوری بنگاه ها میشود؟					

5	نگاه امنیت	حملات سایبری و ... تا چه میزان میتواند سیستم IoT را مختل کند؟						
6	نگاه شبکه سازی	معضلات شبکه سازی و هماهنگ ساختن اجزا IoT تا چه میزان در پیاده سازی این سیستم مهم است و در صورت اختلال به این دلیل با کاهش کارآیی سیستم IoT مواجه میشویم؟						
7	نگاه مسائل سازمانی	با بکارگیری سیستم IoT عادات و قوانین جدیدی در سازمان ها حاکم میشود. این موضوع چه میزان باعث کاهش کارآیی IoT میشود؟						
8	نگاه حریم خصوصی	با توجه به جمع آوری حجم کثیر داده های مختلف ، IoT تا چه میزان حریم خصوصی افراد و نگاه ها را نقض میکند؟						
9	نگاه مسائل اجتماعی	مرسوم شدن استفاده از سیستم IoT در جوامع ، در طول زمان بر مسایل اجتماعی افراد و سبک زندگی آنها اثر میگذارد. این موضوع تا چه حد اثرات مخرب بر روی افراد و جوامع میگذارد؟						
10	نگاه اثرات زیست محیطی	استفاده از سیستم IoT با تولید زباله های الکترونیکی فراوان و افزایش نیاز به انرژی همراه است. این موضوع چه میزان اثرات سو بر محیط زیست دارد؟						
	در این قسمت تاثیرات چالش های لحاظ شده در بالا را بر روی هم مورد ارزیابی قرار میدهیم. از صبر و شکیبیایی شما سپاسگذارم.							
	نگاه سیاسی و حکومتی	سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	
	A1	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (قابل اطمینان) بودن IoT دارد؟						

	A2	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (سرویس دهی) در سیستم IoT میشود؟						
	A3	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟						
	A4	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟						
	A5	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟						
	A6	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟						
	A7	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟						
	A8	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟						
	A9	چالش ایجاد شده از نگاه سیاسی و حکومتی ، چه میزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟						
	نگاه قابلیت اطمینان	سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	
	B1	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میزان باعث تشدید چالش (سیاسی و حکومتی) میشود؟						
	B2	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میزان باعث تشدید چالش (سرویس دهی) در سیستم IoT میشود؟						

	B3	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میــزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟					
	B4	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میــزان باعث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟					
	B5	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میــزان باعث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟					
	B6	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میــزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟					
	B7	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میــزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟					
	B8	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میــزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟					
	B9	چالش ایجاد شده از نگاه قابلیت اطمینان ، چه میــزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟					
	نگاه ســرویس دهی	سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
	C1	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهــی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (سیاسی و حکومتی) میشود؟					
	C2	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهــی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (قابل اطمینان) بودن IoT دارد؟					
	C3	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهــی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟					

	C4	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهـی ، چـه میـزان باعث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟					
	C5	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهـی ، چـه میـزان باعث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟					
	C6	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهـی ، چـه میـزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟					
	C7	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهـی ، چـه میـزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟					
	C8	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهـی ، چـه میـزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟					
	C9	چالش ایجاد شده از نگاه سرویس دهـی ، چـه میـزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟					
	نگاه سودآوری	سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
	D1	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعـث تشدید چالش (سیاسی و حکومتی) میشود؟					
	D2	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعـث تشدید چالش (قابل اطمینان) بودن IoT دارد؟					
	D3	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعـث تشـدید چـالش (سـرویس دهـی) در سیسـتم IoT میشود؟					
	D4	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعـث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟					
	D5	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعـث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟					

	D6	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟					
	D7	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟					
	D8	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟					
	D9	چالش ایجاد شده از نگاه سودآوری ، چه میزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟					
	نگاه امنیت	سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
	E1	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (سیاسی و حکومتی) میشود؟					
	E2	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (قابل اطمینان) بودن IoT دارد؟					
	E3	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (سرویس دهی) در سیستم IoT میشود؟					
	E4	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟					
	E5	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟					
	E6	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟					
	E7	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟					

	E8	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟					
	E9	چالش ایجاد شده از نگاه امنیت ، چه میزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟					
	نگاه شبکه سازی	سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
	F1	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (سیاسی و حکومتی) میشود؟					
	F2	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (قابل اطمینان) بودن IoT دارد؟					
	F3	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (سرویس دهی) در سیستم IoT میشود؟					
	F4	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟					
	F5	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟					
	F6	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟					
	F7	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟					
	F8	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟					
	F9	چالش ایجاد شده از نگاه شبکه سازی ، چه میزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟					

	نگـــاه مســـائل سازمانی	سوالات	خیلـــی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
	G1	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (سیاسی و حکومتی) میشود؟					
	G2	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (قابل اطمینان) بودن IoT دارد؟					
	G3	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (سرویس دهـــی) در سیســـتم IoT میشود؟					
	G4	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟					
	G5	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟					
	G6	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟					
	G7	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟					
	G8	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟					
	G9	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل سازمانی ، چه میـــزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟					
	نگـــاه حـــریم خصوصی	سوالات	خیلـــی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم

	H1	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (سیاسی و حکومتی) میشود؟						
	H2	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (قابل اطمینان) بودن IoT دارد؟						
	H3	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (سرویس دهــی) در سیســتم IoT میشود؟						
	H4	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟						
	H5	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟						
	H6	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟						
	H7	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟						
	H8	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟						
	H9	چالش ایجاد شده از نگاه حریم خصوصی ، چــه میــزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟						
	نگــاه مســائل اجتماعی	سوالات	خیلـــی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	
	I1	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (سیاسی و حکومتی) میشود؟						
	I2	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (قابل اطمینان) بودن IoT دارد؟						

	I3	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (سرویس دهــی) در سیســتم IoT میشود؟					
	I4	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟					
	I5	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟					
	I6	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟					
	I7	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟					
	I8	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟					
	I9	چالش ایجاد شده از نگاه مسائل اجتماعی ، چه میــزان باعث تشدید چالش (محیط زیست) میشود؟					
	نگــاه اثــرات زیست محیطی	سوالات	خیلـــی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
	J1	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطــی ، چــه میزان باعــث تشــدید چــالش (سیاســی و حکــومتی) میشود؟					
	J2	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطــی ، چــه میزان باعث تشدید چالش (قابل اطمینان) بــودن IoT دارد؟					
	J3	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطــی ، چــه میزان باعث تشدید چالش (سرویس دهی) در سیستم IoT میشود؟					

	J4	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطی ، چه میزان باعث تشدید چالش (سود آوری) در بنگاه ها میشود؟					
	J5	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطی ، چه میزان باعث تشدید چالش (امنیت) در IoT میشود؟					
	J6	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطی ، چه میزان باعث تشدید چالش (شبکه سازی) در IoT میشود؟					
	J7	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطی ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل سازمانی) میشود؟					
	J8	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطی ، چه میزان باعث تشدید چالش (حریم خصوصی) میشود؟					
	J9	چالش ایجاد شده از نگاه اثرات زیست محیطی ، چه میزان باعث تشدید چالش (مسائل اجتماعی) میشود؟					

منابع و مآخذ

فهرست منابع فارسی

اسمعیلی، هاشم و رجب زاده قطرمی، علی،۱۳۹۸،فناوری بلاکچین در زنجیره تامین: چالش های پیش روی اتخاذ بلاکچین در زنجیره تامین،شانزدهمین کنفرانس بین المللی مدیریت (علمی-پژوهشی)،تهران،https://civilica.com/doc/996833

اسمعیل لو، سجاد ، ۱۳۸۸، طراحی الگوی زنجیره تامین ناب با رویکرد رقابت پذیری، فصلنامه مدیریت زنجیره تامین، ۱۱)۲۷(، magiran.com/p8924756۸ .

امانی . پوریا ، تاجفر . امیرهوشنگ ، قیصری . محمد ، به کارگیری فناوری اینترنت اشیا در زنجیره تامین: برنامه های کاربردی برای ردیابی www . ieeee . ir پالت و کانتینر. سومین کنفرانس بین المللی نوآوری های اخیر در مهندسی برق و کامپیوتر. شهریور ۱۳۹۵.

جعفرنژاد، احمد و محسنی، مریم،۱۳۹۴،ارائه چارچوبی برای بهبود عملکرد زنجیره تامین تاب آور،https://civilica.com/doc/1011338

چوپانی، سجاد و کریمی گوارشکی، محمد حسین،۱۳۹۹،بررسی تاثیرات اینترنت اشیاء بر روی عملکرد زنجیره تامین و نحوه ردیابی محصولات،اولین کنفرانس مهندسی صنایع، اقتصاد و مدیریت،https://civilica.com/doc/1025887

حسینی بامکان، سید مجتبی و نصیری، الناز،۱۳۹۸،کاربرد فناوری بلاکچین در حوزه سلامت و امنیت زنجیره تامین دارو،چهارمین کنفرانس بین المللی مدیریت صنعتی،یزد،https://civilica.com/doc/937967

خبیری، نوید و مهرابی، علی،۱۳۹۹،نقش اینترنت اشیاء بر یکپارچگی زنجیره تامین و عملکرد سازمانی در کارخانجات تولید مواد غذایی،اولین کنفرانس بین المللی چالش ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری،ساری،https://civilica.com/doc/1045789

خدابخش، میثم،۱۳۹۷،بررسی تامین مالی زنجیره تامین در بستر بلاکچین،پنجمین کنفرانس ملی پژوهشهای کاربردی در مدیریت و حسابداری،تهران،https://civilica.com/doc/785000

رحیمی، اکبر و بوشهری، علیرضا،۱۳۹۸،بررسی نقش فناوری بلاکچین در بهبود عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی،اولین کنفرانس بین المللی مدیریت دانش، بلاکچین و اقتصاد،تهران،https://civilica.com/doc/968458

زاهدی، محمدرضا و النچری، عطیه و نقدی خناچاه، شایان،۱۳۹۸،ارائه مدل زنجیره تامین مشارکتی شبکه همکاران برمبنای بلاک چین،اولین کنفرانس بین المللی مدیریت دانش، بلاکچین و اقتصاد،تهران،https://civilica.com/doc/968454

رضایی, سعید, خیرخواه & ,امیرسامان. (۲۰۱۵). به‌کارگیری عملیات بارانداز در طراحی شبکه‌های لجستیک: دسته‌بندی و مرور ادبیات .نشریه علمی مدیریت زنجیره تأمین.35-18 ,(49)17 ,

صابری، مرضیه و شیرویه زاد، هادی،۱۳۹۲،بررسی عملکرد مدیریت زنجیره تأمین با استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن درشرکت نفت سپاهان،دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع و سیستم ها،اصفهان،https://civilica.com/doc/251371

عزتی، مرتضی، ۱۳۷۶، روش تحقیق در علوم اجتماعی، کاربرد در زمینه مسائل اقتصادی، دانشگاه تربیت مدرس، موسسه تحقیقات اقتصادی

قلندری، رقیه. (۱۳۹۶)، ارزیابی تاثیر بکارگیری فناوری اینترنتی از اشیا بر بهبود مدیریت موجودی (مطالعه ی موردی فروشگاه زنجیرهای مازندران). پایان نامه ی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور مرکز تهران غرب. مهر ۱۳۹۶ . قابل دسترسی در پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج):اردیبهشت ۱۳۹۸

فامیلی، عادل،۱۳۹۹،نقش اینترنت اشیاء در بهبود مدیریت زنجیره تامین،دومین کنفرانس مهندسی صنایع ،اقتصاد و مدیریت،https://civilica.com/doc/1114276

عباسی رائی، علی و قلندری، همت مراد و نخعی کمال آبادی، عیسی،۱۳۹۴،مدلی برای قابلیت ردیابی و شناسایی اقلام در زنجیره تامین،https://civilica.com/doc/1011348

نوروزیان، نساء و خطی، سمانه،۱۳۹۷،نقش فناوری اطلاعات و اینترنت اشیاء دربهبود فرایند زنجیره تامین سبز،سومین کنفرانس بین المللی مدیریت، حسابداری و حسابرسی پویا،تهران،https://civilica.com/doc/826233

فهرست منابع غیر فارسی

-Abeyratne, S. A., & Monfared, R. P. (2016). Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger. International Journal of Research in Engineering and Technology, 5(9), 1-10.

-Adenso-Díaz, B., Mar-Ortiz, J., & Lozano, S. (2018). Assessing supply chain robustness to links failure. *International Journal of Production Research*, *56*(15), 5104-5117.

-Anderson, N. M., Bergman, R. D., & Page-Dumroese, D. S. (2016). A supply chain approach to biochar systems. *Biochar: a regional supply chain approach in view of mitigating climate change*, 25-26.

Ben-Dayaa, M. and Hassini, E. and Bahrouna, Z. 2017 "Internet of things and supply chain management: a literature review" International Journal of Production Research.

-Berrocal Vásquez, C. A., García Fernández, K., Sermeño Blas Vda de Ledesma, E., Sifuentes Velásquez, M. Y., & Vidal Sifuentes, L. E. Academia preuniversitaria One.

-Bøler, E. A., Moxnes, A., & Ulltveit-Moe, K. H. (2015). R&D, international sourcing, and the joint impact on firm performance. *American Economic Review*, *105*(12), 3704-39.

-Butner, K. (2010). The smarter supply chain of the future. *Strategy & Leadership*.

-Caballé, J., & Fuster, L. (2003). Pay-as-you-go Social Security and the Distribution of Altruistic Transfers. The Review of Economic Studies, 70(3), 541-567.

-Catalini, C. (2017). How blockchain technology will impact the digital economy. *Blockchains Smart Contracts Internet Things*, *4*, 2292-2303.

-Choi, S. B., Min, H., & Joo, H. Y. (2018). Examining the inter-relationship among competitive market environments, green supply chain practices, and firm performance. *The International Journal of Logistics Management*.

-Christopher, M., & Holweg, M. (2011). "Supply Chain 2.0": Managing supply chains in the era of turbulence. *International journal of physical distribution & logistics management*.

-Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. Pearson Uk.

-Delvit, J. M., & Michel, J. (2016). Digital Terrain Models from Optical Images. In *Optical Remote Sensing of Land Surface* (pp. 125-161). Elsevier.

-Di Vaio, A., & Varriale, L. (2020). Blockchain technology in supply chain management for sustainable performance: Evidence from the airport industry. *International Journal of Information Management*, *52*, 102014.

-Ellens, K. W., Christian, N., Singh, C., Satagopam, V. P., May, P., & Linster, C. L. (2017). Confronting the catalytic dark matter encoded by sequenced genomes. *Nucleic acids research*, *45*(20), 11495-11514.

-Ellis, S., Morris, H. D., & Santagate, J. (2015). IoT-enabled analytic applications revolutionize supply chain planning and execution. *International Data Corporation (IDC) White Paper*, *13*.

-Fahimnia, B., Tang, C. S., Davarzani, H., & Sarkis, J. (2015). Quantitative models for managing supply chain risks: A review. *European journal of operational research*, *247*(1), 1-15.

-Faust, M. E., Carrier, S., & Baptist, P. (2006). Variations in Canadian women's ready-to-wear standard sizes. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*.

-Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, *56*(1-2), 278-311.

-Govindan, K., Mangla, S. K., & Luthra, S. (2017). Prioritising indicators in improving supply chain performance using fuzzy AHP: insights from the case example of four Indian manufacturing companies. *Production Planning & Control*, *28*(6-8), 552-573.

-Harwood, V., Hickey-Moody, A., McMahon, S., & O'Shea, S. (2016). *The politics of widening participation and university access for young people: Making educational futures*. Taylor & Francis.

-Henfield, D. A. (2015). *Making the National Security Council Better In the Bahamas to Resolve Illegal Migration*. NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY CA.

-Inman, R. A., & Green, K. W. (2018). Lean and green combine to impact environmental and operational performance. *International Journal of Production Research*, *56*(14), 4802-4818.

-Jassbi, J., Di Orio, G., Barata, D., & Barata, J. (2014, July). The impact of cloud manufacturing on supply chain agility. In *2014 12th IEEE International conference on industrial informatics (INDIN)* (pp. 495-500). IEEE.

-Johnson, S., Echeverria, D., Venditti, R., Jameel, H., & Yao, Y. (2020). Supply Chain of Waste Cotton Recycling and Reuse: A Review. *AATCC Journal of Research*, *7*(1), 19-31.

-Kalea, A. Z., Hoteit, R., Suvan, J., Lovering, R. C., Palmen, J., Cooper, J. A., ... & D'Aiuto, F. (2015). Upregulation of gingival tissue miR-200b in obese periodontitis subjects. *Journal of Dental Research*, *94*(3_suppl), 59S-69S.

-Kaur, J., Sidhu, R., Awasthi, A., Chauhan, S., & Goyal, S. (2018). A DEMATEL based approach for investigating barriers in green supply chain management in Canadian manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, *56*(1-2), 312-332.

-Kim, S. W. (2009). An investigation on the direct and indirect effect of supply chain integration on firm performance. *International journal of production economics*, *119*(2), 328-346.

-Laaper, S., Fitzgerald, J., Quasney, E., Yeh, W., & Basir, M. (2017). Using blockchain to drive supply chain innovation. In *Digit. Supply Chain Manag. Logist. Proc. Hambg. Int. Conf. Logist.* (Vol. 1, No. December, p. 2013).

-Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial marketing management*, *29*(1), 65-83.

-Lambert, D. M., & Enz, M. G. (2017). Issues in supply chain management: Progress and potential. *Industrial Marketing Management*, *62*, 1-16.

-LE THI MINH, H. A. N. G. (2018). Supply chain management: Solutions to improving the competitive advantage of small-and medium-sized enterprises: The case of Danang City.

-Li, L., Su, Q., & Chen, X. (2011). Ensuring supply chain quality performance through applying the SCOR model. *International Journal of Production Research*, *49*(1), 33-57.

-Li, L. (2012). Effects of enterprise technology on supply chain collaboration: analysis of China-linked supply chain. *Enterprise Information Systems*, *6*(1), 55-77.

-Mangla, S. K., Luthra, S., & Jakhar, S. (2018). Benchmarking the risk assessment in green supply chain using fuzzy approach to FMEA: insights from an Indian case study. *Benchmarking: An International Journal*.

-Mathiyazhagan, K., Govindan, K., NoorulHaq, A., & Geng, Y. (2013). An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. *Journal of cleaner production*, *47*, 283-297.

-Mishra, B. K., Raghunathan, S., & Yue, X. (2007). Information sharing in supply chains: Incentives for information distortion. *IIE Transactions*, *39*(9), 863-877.

-Palombini, F. L., Cidade, M. K., & de Jacques, J. J. (2017). How sustainable is organic packaging? A design method for recyclability assessment via a social perspective: A case study of Porto Alegre city (Brazil). *Journal of Cleaner Production*, *142*, 2593-2605.

-Pei Breivold, H. (2015). Towards factories of the future: migration of industrial legacy automation systems in the cloud computing and Internet-of-things context. *Enterprise Information Systems*, *14*(4), 542-562.

-PEŠA, A., BOSNA, J., & PRIBISALIĆ, M. (2016). Research of the Factors which Affect Foreign Direct Investment in the Republic Of Croatia. *Under the auspices of the President of the Republic of Croatia*, 517.

-Radoglou-Grammatikis, P., Sarigiannidis, P., Giannoulakis, I., Kafetzakis, E., & Panaousis, E. (2019, July). Attacking iec-60870-5-104 scada systems. In *2019 IEEE World Congress on Services (SERVICES)* (Vol. 2642, pp. 41-46). IEEE.

-Sadeghi, S., Rasouli, N., & Jandaghi, G. (2016). Identifying and prioritizing contributing factors in supply chain competitiveness by using PLS-BWM techniques (case study: Payam shoes company). World Scientific News, 49(2), 117-143.

-Sajjad, A., Eweje, G., & Tappin, D. (2015). Sustainable supply chain management: motivators and barriers. *Business Strategy and the Environment*, *24*(7), 643-655.

-Shackelford, S. J., & Myers, S. (2017). Block-by-block: leveraging the power of blockchain technology to build trust and promote cyber peace. *Yale JL & Tech.*, *19*, 334.

-Shang, K. C., Lu, C. S., & Li, S. (2010). A taxonomy of green supply chain management capability among electronics-related manufacturing firms in Taiwan. *Journal of environmental management*, *91*(5), 1218-1226.

-Sun, C., & Rose, T. (2015). Supply chain complexity in the semiconductor industry: assessment from system view and the impact of changes. *IFAC-PapersOnLine*, *48*(3), 1210-1215.

-Tapscott, D. (2016). How the blockchain is changing money and business. *TED Summit*.
Hayes, J., Wright, S. E., Filip, D., Melby, A., & Reineke, D. (2015). Interoperability of XLIFF 2.0 ----Glossary Module and TBX-Basic. *Localisation Focus*, *14*(1), 23-39.

-Tazehzaded, M., Rezaei, A., & Kamali, S. (2018, May). Supply Chain Risk Management in Canadian Construcion Industry. In *11th International Congress on Civil Engineering* (pp. 8-10).

-Tian, F. (2016, June). An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. In *2016 13th international conference on service systems and service management (ICSSSM)* (pp. 1-6). IEEE.

-Tseng, M. L., Tan, K. H., Lim, M., Lin, R. J., & Geng, Y. (2014). Benchmarking eco-efficiency in green supply chain practices in uncertainty. *Production Planning & Control*, *25*(13-14), 1079-1090.

-Vranken, E., & Berckmans, D. (2017). Precision livestock farming for pigs. *Animal Frontiers*, *7*(1), 32-37.

-Weisz, S., & Deshpande, A. (2017). The investigation of relationships between MNEs and their supply chain participants: An examination of steel and pharmaceutical industry. *Global Business Review*, *18*(5), 1238-1261.

-Wu, H., Li, Z., King, B., Ben Miled, Z., Wassick, J., & Tazelaar, J. (2017). A distributed ledger for supply chain physical distribution visibility. *Information*, *8*(4), 137.

-Yan, J., Xin, S., Liu, Q., Xu, W., Yang, L., Fan, L., ... & Wang, Q. (2014). Intelligent supply chain integration and management based on cloud of things. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, *10*(3), 624839.

-Yang, F., Wu, D., Liang, L., Bi, G., & Wu, D. D. (2011). Supply chain DEA: production possibility set and performance evaluation model. *Annals of operations research*, *185*(1), 195-211.

-Yu, Y., Wang, X., Zhong, R. Y., & Huang, G. Q. (2017). E-commerce logistics in supply chain management: Implementations and future perspective in furniture industry. *Industrial Management & Data Systems*.

-Zelbst, P. J., Green, K. W., Sower, V. E., & Bond, P. L. (2019). The impact of RFID, IIoT, and Blockchain technologies on supply chain transparency. Journal of Manufacturing Technology *Management*.

Abstract

Today, competition between companies is at its peak. If companies, despite their vastness and brilliant history, are not able to update themselves, they are doomed.

The IoT system, which is considered a new system, is expanding rapidly and has attracted the attention of various companies. This system is able to optimize many things in a company according to its mechanism.

Given that each emerging system has positive and negative features, we decided to use experts in this field and multi-criteria decision making (MCDM) methods to extract the challenges of using the IoT system and find out which factors, companies Faces bigger and more serious challenges.

There are many challenges that in this research we address the ten main challenges 1) Political and governmental view 2) Reliability view 3) Service view 4) Profitability view 5) Security view 6) Networking view 7) Organizational issues view 8 9) A look at privacy 9) A look at social issues and 10) A look at environmental impacts, and with a questionnaire in this regard and the help of 14 experts, we have obtained the initial data.

Then, using Lingo software, we have modeled the Rough Strength-Relation method and the best-worst method and analyzed the data obtained from experts, the results of which are presented in Chapter 4 of this research.

Keywords:

Supply Chain - IoT – Challenges of Internet of Things - BWM Method - RSR Method

Shahrood University of Technology
Faculty of Industrial Engineering and Management
M.Sc. Thesis in Master Of Business Administration

Driving & Evalvating Barriers of IoT pplication the in Supply Chain Management

By:
Javad Ghaderi Jajarm

Supervisor:
Dr. Mohammad Fattahi

July 2021