



مدل‌های کسب و کار اینترنت اشیا Internet of Things Business Models

مهرداد علی‌محمدی^{۱*}، صدف زرین^۲

^۱Sadaf Zarrin ، ^۲Mehrdad Alimohamadi

^۱دانشجوی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه شهید بهشتی

^۲دانشجوی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه شهید بهشتی.

چکیده

مقاله توصیفی حاضر، به بررسی اینترنت اشیا از دیدگاه کسب و کار و با تمرکز بر جنبه‌های نظری و علمی می‌پردازد. با توجه به اهمیت تأثیرات اینترنت اشیا بر ظهور کسب و کارهای جدید و تحول در کسب و کارهای موجود شناخت جنبه‌های مختلف مرتبط با این حوزه از اولویت بالایی برخوردار است. نفوذ فناوری اینترنت اشیا در حوزه‌های عظیمی از قبیل تولید، بهداشت و درمان و انرژی به منظور تسهیل در توسعه برنامه‌های کاربردی جدید و بهبود برنامه‌های موجود، موجب شده است تا نوع جدیدی از مدل کسب و کار توسعه یابد. این مقاله از طریق یک بررسی ادبیات از میان فعالان این حوزه و منابع علمی، تدوین یافته است. در ابتدا اکوسیستم کسب و کارهای اینترنت اشیا با هدف شناختن نقش‌های این اکوسیستم معرفی شده است، سپس به بررسی تأثیر اینترنت اشیا بر اجزای مدل کسب و کار شرکت‌ها و سپس گونه‌شناسی مدل‌های کسب و کار اینترنت اشیا پرداخته شده می‌شود. در ادامه مهم‌ترین پلتفرم‌های این حوزه به عنوان یک مدل کسب و کار غالب تشریح گردیده است. در نهایت با توجه به رویکرد مقاله، چارچوب کسب و کاری معرفی می‌شود که می‌تواند توسط توسعه دهندگان به عنوان نقطه شروع برای ایجاد برنامه‌هایی کاربردی از اینترنت اشیا، استفاده گردد.

واژه‌های کلیدی: اینترنت اشیا، مدل کسب و کار، تحلیل بلادرنگ، تحلیل جریان داده، رایانش ابری، نسل چهارم صنعت، اقتصاد مقاومتی.



۱- مقدمه

قالب اصلی اجلاس داووس ۲۰۱۶ «انقلاب صنعتی چهارم»^۱ بود. انقلاب صنعتی اول در سال ۱۷۸۴ صورت گرفت که انقلاب بخار و تولید مکانیکی بود. انقلاب دوم صنعتی در ۱۸۷۰ بود که تولید انبوه و دوره «برق» بود. انقلاب سوم ۱۹۶۹ بود که کامپیوتر و صنعت کامپیوتر در دنیا به راه افتاد و بعد از سال ۲۰۰۰ هم هوش مصنوعی و فناوری اطلاعات در دنیا تحقق پیدا کرد. امروز در دنیا حدود ۱۳/۵ میلیارد وسیله برای اتصال به اینترنت از طریق موبایل، تبلت، لپ تاپ و کامپیوتر وجود دارد. پیش بینی می شود تا چهار سال دیگر این تعداد به ۵۰ میلیارد وسیله افزایش یابد. در شرایط کنونی شبکه اجتماعی توئیتر ۶۴۶ میلیون نفر و اینستاگرام ۱۵۲ میلیون نفر عضو دارد و باید گفت که این ارقام با ما سخن می گویند. یک مقایسه در زمینه انقلاب صنعتی چهارم، می تواند جالب باشد. در سال ۱۹۹۰، سه شرکت تولیدکننده اتومبیل در شهر دیترویت آمریکا روی هم رفته ۲۵۰ میلیارد دلار درآمد داشتند با ارزش بازار ۳۶ میلیارد دلار و یک میلیون و ۲۰۰ هزار نفر پرسنل. در سال ۲۰۱۵، سه شرکت بزرگ نرم افزاری در دره سیلیکون، ۲۴۷ میلیارد دلار درآمد داشتند با ارزش بازار ۱/۹ تریلیون دلار و ۱۳۷ هزار کارمند؛ یعنی تقریباً حدود دو برابر کل جمعیت جهان، وسیله هوشمند ارتباطی وجود دارد (سریع القلم، ۱۳۹۵).

اینترنت اشیاء^۲، دنیایی از چیزهای ناهمگون که علاوه بر ویژگی های فیزیکی و مجازی، هویت نیز دارند و به شکل یکپارچه و ایمن با زیرساخت اینترنت با استفاده از پروتکل های ارتباطی استاندارد یکپارچه شده است، را پیش بینی می کند. این دیدگاه مبتنی بر پیشرفت در حوزه هایی مانند شناسایی فرکانس رادیویی^۳، ارتباطات ماشین به ماشین^۴، حسگرهای بی سیم و رایانش همه جا حاضر و وب اشیاء می باشد. اشیاء توانمند شده به کمک اینترنت، مزایای بسیاری هم برای سازمان ها و هم برای افراد به کمک تسهیل یا ساده کردن حسگرهای محیطی، حسگرهای خودکار و محرک ها، که می توانند کاربردهای مختلف در انواع حوزه ها، اعم از لوازم خانگی خودکار هوشمند تا شبکه هوشمند و مدیریت محصول ایجاد کنند، ارائه می نماید.

از لحاظ کسب و کاری، اینترنت اشیاء نشان دهنده یک فرصت فوق العاده برای انواع مختلفی از سازمان ها، از جمله ارائه دهندگان خدمات و اپلیکیشن های اینترنت اشیاء، ارائه دهندگان پلتفرم اینترنت اشیاء و یکپارچه سازها، اپراتورهای مخابراتی و فروشندگان نرم افزار می باشد. بر اساس برخی برآوردها، ارتباطات ماشین به ماشین به تنهایی توانایی تولید حدود ۷۱۴ میلیارد یورو درآمد تا سال ۲۰۲۰ را دارد و انتظار می رود بسیاری از صنایع بخش های عمودی (مانند سلامت، انرژی، خودرو، خانه هوشمند و غیره) به کمک اینترنت اشیاء به تجربه رشد دو برابر در سال آینده دست پیدا کنند. در این میان پرکاربردترین حوزه ها، لوازم خانگی خودکار، خودرو، مراقبت های بهداشتی و همچنین ساختمان ها و آب و برق هوشمند خواهند بود.

اینترنت اشیا است در حال حاضر در مرحله رشد سریع می باشد. تعداد "اشیاء" متصل در طول پنج سال گذشته (دیجی تایمز، ۲۰۱۵) سه برابر افزایش یافته و تخمین زده می شود در سال ۲۰۱۵ این میزان به ۴٫۹ میلیارد دلار افزایش یابد (گارتنر، ۲۰۱۴). به عنوان یک نتیجه، سازمان ها می بایست انتظار تبدیل اینترنت اشیا به یک منبع مهم درآمد را داشته باشند. سیسکو تخمین زده است که بازار جهانی اینترنت اشیا ۱۴ تریلیون دلار سود در دهه آینده راهی بازارهای سرمایه کند (بورت، ۲۰۱۳) و گارتنر (۲۰۱۳) پیش بینی کرده است که ارزش افزوده ناشی از اینترنت اشیا برای اقتصاد جهانی تا سال ۲۰۲۰ مقدار ۱٫۹ تریلیون دلار باشد.

استفاده گسترده پیش بینی شده از فناوری های اینترنت اشیا حاکی از ظهور اکوسیستم کسب و کار اینترنت اشیا می باشد، که هر یک، نماینده اجتماعی از تعامل شرکت ها و افراد همراه با محیط اجتماعی-اقتصادی خود هستند. در یک اکوسیستم، شرکت ها با استفاده از یک مجموعه مشترک از دارایی های اصلی مربوط به اتصال دنیای فیزیکی اشیاء با دنیای مجازی اینترنت با یکدیگر رقابت و همکاری می کنند. این دارایی های اصلی ممکن است به صورت سخت افزاری، نرم افزاری، پلتفرم ها یا استانداردهایی باشند که متمرکز بر دستگاه های متصل و اتصال آنها با یکدیگر، خدمات برنامه های کاربردی یا خدمات پشتیبانی مورد نیاز برای تأمین، اطمینان و صدور صورت حساب خدمات کاربردی می باشد.

^۱ Industry 4.0

^۲ IOT

^۳ RFID

^۴ M2M



برای سازمان های مجزا، وضعیت فعلی و روندهای کسب و کار اینترنت اشیا را می توان با استفاده از چارچوب های مدل کسب و کار توصیف کرد. علاوه بر نقش شرکت در اکوسیستم خود، یک مدل کسب و کار شامل مولفه هایی مانند گزاره ارزش، مدل درآمدی، و ساختار هزینه است، که نشان می دهد سازمان چگونه می تواند ارزش را ایجاد، ارائه و کسب کند، که در این مقاله سعی می شود به این بخش ها بپردازد. اهمیت کسب و کارهای اینترنت اشیا، لذا پرداختن به مولفه های کسب و کاری آنها و همچنین بررسی پتانسیل ایجاد کسب و کارهای جدید مربوط به این حوزه در کشور ما نیز در شکل زیر گویا می باشد. شکل زیر تعداد توسعه دهندگان اینترنت اشیا از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰ را نشان می دهد که تعداد قابل توجه و درخور تاملی می باشد.

واحد هوش تجاری اکونومیست (۲۰۱۳) اعلام کرد که بزرگترین انگیزه برای کسب و کارها برای همراهی و حرکت با اینترنت اشیا، مسلماً بازده مالی بالقوه از خروجی ها، تولیدات و محصولات آن است. به بیان دیگر، از میان جذابیت های موجود این فناوری، بازده مالی از همه مهم تر و کلیدی هستند. بنابراین، مدل کسب و کار و راه هایی برای ایجاد ارزش برای فناوری اینترنت اشیا مورد نیاز است. همراه با افزایش فرصت های درآمدی جدید، مدل های کسب و کار قدیمی پاسخگو انجام این کار نخواهند بود و این سوال که چه مدل کسب و کاری باقی می ماند و قابلیت اجرایی دارد مطرح می گردد (واحد هوش تجاری اکونومیست، ۲۰۱۳). به این منظور، برای بررسی ادبیات، ما در بخش بعدی این مقاله نشان می دهیم که در حال حاضر دانش آکادمیک کمی در این زمینه وجود داشته و همچنین چگونگی کاربست مدل کسب و کار برای برنامه های کاربردی اینترنت اشیا از مدل های کسب و کار برای برنامه های دیگر متفاوت است و اینکه چگونه باید ساخته شود.

این مقاله در واقع قصد دارد که برای پر کردن شکاف موجود، برای توسعه مدل های کسب و کار برنامه های کاربردی اینترنت اشیا یک چارچوب ارائه دهد. برای انجام این مقاله سعی بر این بوده است تا با مطالعه مقالات و گزارش های معتبر حوزه کسب و کارهای اینترنت اشیا، نقشه شناختی و دید کلی این حوزه با رویکرد متاسنتزی به دست آید (محمدیان و توت اناج، ۱۳۹۴). از این رو، در این مقاله سعی بر این است که در ابتدا به بررسی مولفه های غالب مدل کسب و کار از جمله، ارزش، مدل های همکاری، مدل های درآمدی و قیمت گذاری پرداخته شود و در این میان نیز نتایج تحقیقات دایکمن و همکاران (۲۰۱۵) که در آن یک نظرسنجی تحقیقی در رابطه با مدل های کسب و کار موجود و پس از آن تطبیق این چارچوب بر اساس مصاحبه با ۱۱ شرکت که توسعه دهنده برنامه های کاربردی اینترنت اشیا هستند، بهره گیری و مرور شده و در ادامه به گونه شناسی مدل های کسب و کاری فعال و قابل استفاده در اینترنت اشیا می پردازیم. سپس پلتفرم های حوزه اینترنت اشیا را به عنوان مدل کسب و کاری غالب در این حوزه بررسی می کنیم. بعد از این مرحله، سعی بر این است که این مهم پردازیم که اینترنت اشیا چه تاثیری بر ایجاد استارت آپ ها و همچنین کسب و کارهای موجود و ایجاد فرصت های جدید می گذارد. با مشاهده جدول شماره ۱ می توان بر اساس گزارش مجله به مقایسه دو مدل کسب و کار سنتی و بر مبنای اینترنت اشیا پرداخت.

جدول (۱) مقایسه کسب و کار سنتی و مدرن بر مبنای اینترنت اشیا (Hui, 2014)

اینترنت اشیا	طرز فکر سنتی		
رسیدگی بلادرنگ و حل نیازها از طریق پیش بینی	حل نیازهای موجود به شیوهی واکنشی	نیازهای مشتری	ایجاد ارزش
محصول در طول زمان به سرعت به روز رسانی شده و به ارزش آن افزوده می شود.	محصول به مرور زمان منسوخ می شود.	ارایه	
همگرایی اطلاعات باعث کسب تجربه در مورد محصول فعلی می شود و موجب فراهم نمودن سرویس می شود.	از یک نوع داده برای محصولات بعدی استفاده می شود.	نقش داده	
ایجاد درآمد دوباره از محصول	فروش محصول بعدی	مسیر سود	کسب ارزش
اضافه کردن شخصی سازی و سابقه، تاثیر شبکه بین محصولات	مزایای کالا، مالکیت IP و برند	اهداف کنترل	
دانستن اینکه چگونه دیگر شرکا در اکوسیستم، درآمد کسب می کنند.	بکارگیری ویژگی های اصلی، منابع و پروسه های موجود	قابلیت توسعه	

۲- مدل های کسب و کار موجود برای اینترنت اشیا

یک مدل کسب و کار یک نمای کلی از شیوهی کسب و کار شرکت است. این یک شرح از ارزشی است که یک شرکت به یک یا چند بخش از مشتریان خود ارائه می دهد و همچنین معماری شرکت و شبکه شرکای آن برای ایجاد، بازاریابی و دریافت این سرمایه و رابطه برای ایجاد سود و جریان درآمد پایدار (استروالد و همکاران، ۲۰۰۵). مدل های کسب و کار معمولاً به اجزای مختلفی تقسیم بندی می شوند (چسبرو و روزنبلوم، ۲۰۰۲).

در واقع هدف این قسمت از بحث، در مورد این موضوع است که چگونه پیشرفت های تکنولوژیکی و همگرایی فناوری های اینترنت اشیا مربوطه به طور بالقوه موجب ظهور و تحول کسب و کار اینترنت اشیا شده و اکوسیستم پویای اینترنت اشیا را شکل دهی و تسهیل می کنند. هدف، به دست آوردن بینش در مورد فرآیندهایی است که موجب تحول کسب و کار و اکوسیستم اینترنت اشیا موجود و همچنین در ظهور و ایجاد کسب و کارهای جدید اینترنت اشیا و اکوسیستم های کسب و کاری، نقش ایفا می کنند. کلید این فرآیندها در درک فرآیندهای ایجاد و اکتساب ارزش نهفته است. این عناصر کلیدی شامل سناریوهای آینده اینترنت اشیا، مدل کسب و کار اینترنت اشیا و اکوسیستم های فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد.

فرصت های کسب و کار جدیدی به کمک اینترنت اشیا ایجاد خواهد شد. چون توسعه اپلیکیشن ها و مدل های کسب و کاری توسط اشیا هوشمند اینترنت اشیا تسهیل می شود (بون و همکاران، ۲۰۰۵). مدل های کسب و کار موفق همیشه نیاز به اطلاعات کافی دارند. اطلاعات جمع آوری شده به شکل خودکار از تبادل اطلاعات بین دستگاه ها کمک می کند تا مشکلات حل شود و خدمات جدید تعبیه شده و مدل درآمدی جدیدی توسعه پیدا کند. بسیاری از تحقیقات اینترنت اشیا روی فن آوری و لایه ها متمرکز شده است، اگر چه اهمیت توسعه مدل های کسب و کار اینترنت اشیا به طور گسترده ای تایید شده است (ITU, 2012) (OECD, 2012) (فلیش و همکاران، ۲۰۱۴). فقط چند نویسنده به دنبال افزایش درک مدل های کسب و کار و اکوسیستم در حال ظهور اینترنت اشیا، با استفاده از رویکرد های زیر بوده اند (لمین و همکاران، ۲۰۱۲):

- ۱- رویکردهای ساختارمند، به عنوان مثال، بحث و تحلیل زنجیره ارزش در محیط های رایانشی همه جا حاضر (لی و ژو، ۲۰۱۳)، زنجیره ارزش اینترنت اشیا، درایورها و اکوسیستم های کسب و کار دیجیتال (بانینزا و همکاران، ۲۰۰۷).
- ۲- رویکردهای متدولوژیک، به عنوان مثال، مطالعه روش های توسعه مدل های کسب و کار در محیط های رایانشی همه جا حاضر (بانینزا و همکاران، ۲۰۰۷)، و سناریوهای استقرار چندگانه (لوا و همکاران، ۲۰۱۰).
- ۳- رویکردهای طراحی، به عنوان مثال، تصریح مدل های کسب و کار شبکه برای خدمات در حال ظهور مبتنی بر فناوری در رایانش همه جا حاضر (پائولو و تاهتین، ۲۰۱۱) و استفاده از چارچوب مدل کسب و کار بوم^۱ برای اینترنت اشیا (بوچر و آکلن، ۲۰۱۱). بیشتر اجزایی که در ادبیات این رویکرد استفاده می شوند، بخش بندی مشتریان، ارزش آفرینی، کانال ها، روابط مشتریان، جریان درآمد، منابع کلیدی، فعالیت های اصلی، شرکای اصلی و ساختار هزینه است (استروالد و همکاران، ۲۰۰۵).

۲.۱- مدل کسب و کار اینترنت اشیا مبتنی بر طراحی

یک چارچوب مدل کسب و کار، یک ابزار برای کمک به شرکت برای گسترش مدل های کسب و کار خود بوسیلهی آماده کردن یک نمای کلی از این اجزا است. به منظور توسعهی یک چارچوب برای مدل های کسب و کار در برنامه های اینترنت اشیا، ما در ابتدا مدل های کسب و کار موجود در اینترنت اشیا را با هدف کلیت بخشیدن به آن در یک چارچوب جستجو کردیم. تنها ۲۰ مقاله پیدا کردیم که آن هایی را انتخاب کردیم که مدل کسب و کار واقعی داشتند که در نهایت تنها ۵ مقاله انتخاب شد (دایکمن و همکاران، ۲۰۱۵). دو تا از آن مدل کسب و کار خود را بر پایهی چارچوب کسب و کار به نام بوم (بوچر و آکلن، ۲۰۱۱) توسعه دادند که ترکیبی از تعداد زیادی چارچوب مشابه است (استروالد، ۲۰۰۴).

جدول ۲ اجزایی را که بوسیلهی مدل های کسب و کار مختلف پوشش داده می شوند نشان می دهد. این اجزا شرکا، فعالیت ها و منابعی هستند که کلید تولید و فروش محصولات، ارزش ایجاد شده توسط محصول، راه ارتباط با مشتری، کانال فروش محصولات، مشتریان هدف محصول و روش ایجاد هزینه و درآمد است. جدول نشان می دهد که هر دو مدل مبتنی بر مدل کسب و کار بوم

^۱ Canvas



نقاشی تمام اجزای چارچوب را پوشش می دهند. مدل هایی که توسط فن و ژو (۲۰۱۱) و لیو و ژیا (۲۰۱۱) ارائه شده یک زیرمجموعه از این اجزا را پوشش می دهد (لی و ژو، ۲۰۱۳). از اصطلاحات مختلفی برای معرفی مدل کسب و کار خود استفاده می کند و روی ذینفعان مختلفی برای توسعه ی پلتفرم اینترنت اشیا و فعالیت هایی که آن ها باید انجام دهند، تمرکز می کند. در این بخش برای توسعه ی یک چارچوب مدل کسب و کار اینترنت اشیا ما از مدل بوم نقاشی به عنوان نقطه ی شروع استفاده کردیم زیرا دو تا از ۵ مقاله مبتنی بر این مدل هستند و همچنین خود این مدل مبتنی بر آنالیز چند چارچوب مختلف است. ما همچنین اجزای مدل کسب و کار بوم نقاشی را به نام "بلوک های سازنده" نام گذاری می کنیم. یک مدل کسب و کار با انتخاب یک یا چند نوع از هر بلوک سازنده ساخته شده است. برای مثال "فروش دارایی" یک نوع از بلوک "جریان درآمد" است که می تواند برای ساخت یک مدل کسب و کار استفاده شود.

جدول (۲) اجزای پنهان مدل کسب و کار اینترنت اشیا

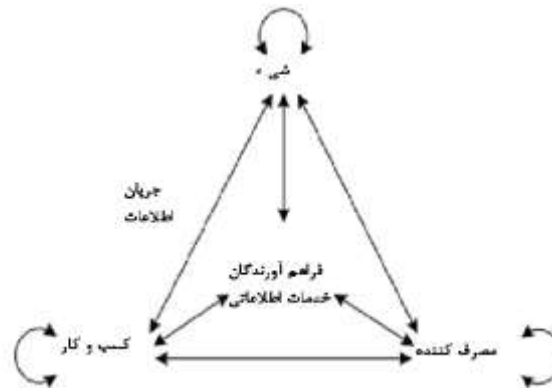
Li and Xu (2013)	Liu and Jia (2010)	Fan and Zhou (2011)	Bucherer and Uckelmann (2011)	Sun, Yan, Lu, Bie, and Thomas (2012)	
X	X	X	X	X	شرکای اصلی
X	X		X	X	فعالیت های اصلی
		X	X	X	منابع کلیدی
X			X	X	ارزش آفرینی
			X	X	ارتباط با مشتریان
X	X	X	X	X	کانال ها
X			X	X	مشتریان بخش بندی
X			X	X	ساختار هزینه
X	X	X	X	X	جریان درآمد

۲،۲- مدل کسب و کار اینترنت اشیا مبتنی بر ارزش

معنی گزاره ارزشی چیست؟ توافقی در اینکه معنی گزاره ارزشی چیست و شامل چه چیز می باشد، وجود ندارد. شرکت ها ممکن است مزایایی برای مشتریان و ادعای صرفه جویی در هزینه ها را پیشنهاد دهند، اما بدون اثبات آن، باورپذیر نمی باشد. گزاره ارزش به این سوالات پاسخ می دهد که آیا یک شرکت در کسب و کار درست قرار دارد یا نه؟ و آیا به دنبال فرصت های فروش درست است؟ علاوه بر این، این شرکت باید بداند که آیا تامین کنندگان مناسب دارد یا خیر. آنها همچنین اظهار داشتند مهم است گزاره ارزش مرتبط با بخش خاصی از بازار باشد، به گونه ای که گزاره ارزشی در این حوزه بیشترین معنا را داشته باشد. باید توجه داشت امروزه زیرساخت های شبکه اینترنت اشیا، هم تغییرات کسب و کار تدریجی و هم رادیکال را ممکن می کند. اما تا کنون از این پتانسیل به طور کامل بهره برداری نشده است. تقریباً راه های بی شماری برای استفاده از ساختارهای داده ای و اینترنت اشیا با توجه به ادغام منابع در شبکه ها، شامل گره های متعدد و ارتباط بین گره ها، موجود می باشد. با توجه به گفته های بوچرر و همکاران (۲۰۱۰)، هنگام طراحی و توسعه مدل های کسب و کار اینترنت اشیا، مسائل کلیدی، تبادل اطلاعات بین گره ها در شبکه اینترنت اشیا و تبادل اطلاعات برنده-برنده برای همه ذینفعان می باشند. به منظور شکوفایی پتانسیل کسب و کاری اینترنت اشیا، یک رویکرد ارزش محور باید به جای یک رویکرد هزینه محور در نظر گرفته شود. برای انجام این کار بوچرر و آکلن (۲۰۱۱) یک مثلث تبادل اطلاعات (شکل ۱) که متشکل از کسب و کار، شیء و مصرف کننده بین آنها می باشد، پیشنهاد می کنند.



شکل (۱) فراهم آوردن اطلاعات و جریان اطلاعات در اینترنت اشیاء



۲،۳- مدل کسب و کار اینترنت اشیاء مبتنی بر همکاری

به طور کلی برای یک کسب و کار، مشارکت و همکاری، یک وسیله مشترک به منظور گسترش مدل کسب و کار است و می تواند انگیزه های مختلف به انجام این کار وجود داشته باشد. کسب و کارها به منابع و فعالیت های دیگر کسب و کارها که خود هنوز آنها را ندارند، نیاز دارند. انواع همکاری های مختلف در یک مدل کسب و کار و دلایل این همکاری ها در اینجا تحلیل می شوند. یافته ها را می توان به ۳ دسته انگیزه برای همکاری تقسیم کرد: بهینه سازی، منابع و کاهش ریسک. بهینه سازی به عنوان یکی از اساسی ترین شکل های روابط در کسب و کار دیده می شود. این نوع همکاری برای بهینه سازی تخصیص منابع و فعالیت ها صورت می پذیرد. کاهش هزینه ها یا به اشتراک گذاری زیرساخت می توانند از دیگر انگیزه های این رابطه باشند.

در این نوع همکاری، شرکت ها به دنبال شرکت های دیگر با زمینه های کسب و کاری مختلف می باشند که آنها خود این زمینه ها را ندارند. به عنوان مثال موسسات تحقیقاتی دارای منابع بیشتری برای انجام مطالعات مربوطه و لذا شرکت ها به دنبال تخصص آنها هستند. این یک رابطه غیر رقابتی است که در آن، اتحاد برای دلایل استراتژیک مورد نیاز است. در اینترنت اشیاء که سرعت توسعه فن آوری بسیار سریع است، این نوع از اتحاد بسیار ارزشمند است. عامل عدم وجود رقابت، استرس را از رابطه حذف می کند و اجازه می دهد تا یک همکاری بارور صورت پذیرد. مثال دیگر حاکی از همان رابطه استراتژیک به دلایل اکتساب منابع است. با این حال، شرکا می توانند دیگر شرکت های کوچک باشند که همان نیاز را اما برای اکتساب فعالیت ها دارند. این نوع رابطه می تواند به "coopetition"، یعنی یک رابطه استراتژیک بین رقبا منجر شود. ایجاد این نوع اتحاد، شرکت های هر دو طرف را همان زمان هم رقیب و هم شریک و همکار می کند. در یک اکوسیستم اینترنت اشیاء، این یک پدیده شایع و حتی تشویق شده است زیرا حوزه اینترنت اشیاء بسیار رقابتی و غیرقطعی است. یکی رابطه دیگر، رابطه ای است که به دلیل فقدان منابع به وجود می آید، که در آن یک منبع یا فعالیت خاص اکتساب می شود. این یک روش خوب برای به دست آوردن سریع دانش و مهم تر از آن دسترسی به مشتریان است (ماژلیس و همکاران، ۲۰۱۳).

۲،۴- مدل کسب و کار اینترنت اشیاء مبتنی بر درآمد و قیمت گذاری

در اینترنت معمولی، بسیاری از بازیگران برجسته فعلی در دو فاز دیده می شوند. فاز ۱ که در آن، بر کشش، وسعت و اندازه تمرکز دارند، و مرحله دوم جایی است که آنها بر کسب درآمد متمرکز شده اند. در اینترنت اشیاء بیشتر تازه واردان و در حال پیدایش به طور فعال به دنبال مدل های کسب درآمد از همان آغاز کار هستند. در حالی که این هنوز زود است، چهار مدل مجزا وجود دارد که در حال ظهور است و در شکل ۲ دیده می شوند (موسسه مشاوره کمپنینی، ۲۰۱۴).



شکل (۲) خلاصه ای از انواع مدل های کسب درآمد اینترنت اشیا

<p>درآمد خدماتی:</p> <p>در این مدل سازمان ها، یک محصول سنتی را به کمک یک مدل قیمت گذاری دوره ای به یک خدمت با ویژگی های مشخص تبدیل می کنند.</p> <p>مثال:</p> <p>خدمت "car-Net" شرکت فولکس واگن، ویژگی های امنیتی، کمک به پشتیبانی و ابزارهای ناوبری را با پرداخت هزینه یک مجموعه اشتراک توسط مشتری، ارائه می دهد.</p>	<p>ایجاد اکوسیستم:</p> <p>در این مدل سازمان ها پلتفرمی ایجاد می کنند که به شکل ایده آل هم از فروشندگان محصول و هم مصرف کنندگان نهایی کسب درآمد می کنند.</p> <p>مثال:</p> <p>"SmarThings"، ضمن اینکه محصولات و خدمات خود را می فروشد، یک پلتفرم برای دیگر سازمان های اینترنت اشیا به منظور فروش خدمات مربوط به آن پلتفرم ایجاد کرده است.</p>
<p>پریمیوم سخت افزاری:</p> <p>ساده ترین مدل، که سازمان یک هزینه پریمیوم برای ویژگی های مربوط به اتصال محصول می گیرد.</p> <p>مثال:</p> <p>"LIFE" یک لامپ حیاتی LED قابل برنامه ریزی است که توسط یک گوشی موبایل کنترل می شود.</p>	<p>درآمد داده ای:</p> <p>در این مدل سازمان ها با فروش داده پکیج شده که از سنسورها جمع آوری شده است، کسب درآمد می کنند.</p> <p>مثال:</p> <p>راه حل های "michellin"، پیش از تولید شده از داده جمع آوری شده از طریق سنسورهای تعبیه شده در وسایل نقلیه را پکیج می کند.</p>

حال بعد از بررسی مدل های درآمدی و قیمت گذاری، خوب است که بدانیم کدام مدل کسب درآمد و برای چه سازمانی مناسب است؟ هیچ مدل شسته و رفته و کاملاً مناسب کسب درآمد برای اینترنت اشیا وجود ندارد، زیرا نیازهای شرکت های مختلف بسیار متفاوت است. در اینجا، حالات مختلف کسب و کار را بررسی کرده و مدل کسب درآمد مناسب برای هر حالت را توصیه می کنیم (جدول ۳ را ببینید).

جدول (۳) رایج ترین مدل های کسب درآمد و قابلیت کار بردشان (Consulting Capgemini, 2014)

عوامل حیاتی موفقیت	شرکت های هدف	مدل کسب درآمد
ارائه ارزش افزایش یافته نسبت به محصول قدیمی	سازمان های سخت افزاری که می خواهند خود را متمایز کنند.	پریمیوم سخت افزاری
دارای چندین انتخاب اشتراک با قیمت های متفاوت، حتی شامل رایگان	سازمان هایی که محصولاتی با تعامل بالای مشتری دارند	درآمد خدماتی
مدیریت حریم خصوصی مشتریان و همگامی با مقررات	سازمان هایی که در موقعیتی هستند که می توانند داده قابل توجهی از مشتریان را جمع آوری کنند.	درآمد داده ای
ضمانت منصف بودن پلتفرم برای همه ذینفعان و نه	سازمان هایی که طیف وسیعی از محصولات	اکوسیستم

۳- پلتفرم های اینترنت اشیا به عنوان یک مدل کسب و کار غالب

گسترش ارائه پلتفرم را می توان تا حدودی به این واقعیت نسبت داد که ارزش، به احتمال زیاد به طور یکنواخت در میان بازیگران نقش های مختلف پخش می شود. به طور خاص، ادعا شده است که بزرگترین سهم از ارزش نهایتاً توسط پلتفرم های فراهم آورنده خدمات و / یا اپلیکیشن ها، اکتساب می شود، در نتیجه بیانگر جذاب ترین نقش ها در اکوسیستم اینترنت اشیا خواهند بود گرفته می شود (اسلاتمن و همکاران، ۲۰۱۱).

با جمع بندی چندین مقاله در دسترس که آنچه یک پلتفرم اینترنت اشیا باید از منظر آکادمیک ارائه دهد، را توصیف می کنند، به سختی می توان اطلاعاتی در مورد قابلیت های واقعی پلتفرم های اینترنت اشیا پیدا کرد. بدون یک درک قوی از پلتفرم های اینترنت اشیا موجود، مشکلات مربوطه به سختی می توانند شناسایی شوند. از این رو تلاش می کند برای کمک به درک پلتفرم های اینترنت اشیا موجود، یک مرور کلی بر راه حل های موجود داشته باشیم.

باید توجه داشت که پلتفرم های تحلیل شده تا حد زیادی در حوزه عمومی خود متفاوت می باشند. برخی از پلتفرم ها، قابلیت های برای توسعه و اجرای اپلیکیشن ها بر روی دستگاه های کاربر نهایی مانند رایانه های همه منظور مانند رایانه های شخصی یا تلفن های هوشمند را ارائه می دهند. تعدادی دیگر، قابلیت هایی برای توسعه و اجرای اپلیکیشن های جاسازی شده در "اشیا" فراهم می کنند. تعدادی نیز، کارکردهایی به منظور هماهنگی و پیاده سازی مرکزی توسط پلتفرم را ارائه می کنند (کولر و همکاران).

آنچه به وضوح از مطالعات استخراج می شود (محمدیان و توت اغاج، ۱۳۹۴)، بازار در دست پلتفرم های نرم افزاری است و تعداد بسیار زیادی از این پلتفرم ها امروزه در حوزه اینترنت اشیا فعالیت می کنند و در بین پلتفرم های نرم افزاری نیز، آن دسته از پلتفرم ها که خدمات پشتیبانی ارائه می دهند، توجه بیشتری را جلب کرده اند. یکی از این پلتفرم های پیشرو TinyOS، یک پلتفرم و سیستم عامل مبتنی بر مولفه نرم افزاری منبع-باز است که شبکه سنسورهای بی سیم (شبکه گیرنده بی سیم) را هدف قرار داده است. این پلتفرم جزو دسته پلتفرم های نرم افزاری دستگاه های متصل. دیگری پلتفرم اتصال Arrayent، یک پلتفرم اینترنت اشیا است که شما را قادر به اتصال محصولات خود به اپلیکیشن های ارزش افزوده وب و گوشی های هوشمند با هزینه کم و به سادگی می کند. پلتفرم اینترنت اشیا Arrayent برای به حداکثر رساندن فروش محصول شرکت ها، هزینه های سخت افزاری را به کمک ساده سازی دستگاه ها و انتقال پیچیدگی به ابر حداقل نگاه می دارد، اطمینان حاصل می کند از اینکه که نصب محصول "کار می کند" و نیز اینکه توانایی پشتیبانی از میلیون ها دستگاه را دارد و حتی این تعداد می تواند افزایش پیدا کند. پلتفرم اینترنت اشیا Arrayent، محصولات را به شکل قابل اعتماد و ایمن به اینترنت وصل می کند. پلتفرم بعدی که در دسته پلتفرم های نرم افزاری اپلیکیشن قرار می گیرد، ThingWorx می باشد که اولین پلتفرم اپلیکیشن برای اتصال جهان است، پلتفرمی که قابلیت های کلیدی وب ۲.۰، رسانه های اجتماعی و هوشمندی متصل را با هم ترکیب می کند و آن را روی هر فرآیندی که شامل اشیا است، اعمال می کند. ThingWorx، زمان، هزینه و ریسک ساخت اپلیکیشن های نوآورانه اینترنت اشیا را کاهش می دهد. پلتفرم ThingWorx یک پکیج کامل از طراحی و اجرای اپلیکیشن و هوشمندی محیط فراهم می کند. پلتفرم نرم افزاری بعدی که در دسته خدمات پشتیبانی قرار می گیرد، Axeda است. خدمات ابر اینترنت اشیا Axeda، آنچه که به عنوان "ابر ماشینی" می شناسیم، پیشرفته ترین نرم افزارهای مبتنی بر ابر را برای مدیریت محصولات و دارایی های متصل و پیاده سازی اپلیکیشن های نوآورانه اینترنت اشیا فراهم می کند. Axeda داده های اینترنت اشیا ایمن و مقیاس پذیر و پلتفرم توسعه اپلیکیشن یکپارچه سازی می کند، اتصال از طریق شبکه های سیمی یا بی سیم را ممکن می کند اپلیکیشن های مدیریت دارایی را به منظور کاهش هزینه و پیچیدگی اجرای راه حل های اینترنت اشیا ارائه می کند. آخرین پلتفرم بررسی شده که یک پلتفرم سخت افزاری دستگاه های متصل می باشد، آردوینو است. آردوینو یک ابزار برای ساخت رایانه های است که می تواند حس کنند و کنترل بیشتری روی جهان فیزیکی نسبت به کامپیوترهای معمولی دیگر داشته باشند. آردوینو می تواند برای توسعه اشیا تعاملی، گرفتن ورودی از انواع سوئیچ ها یا سنسورها و کنترل انواع چراغ، موتور، و دیگر خروجی های فیزیکی مورد استفاده قرار گیرد.

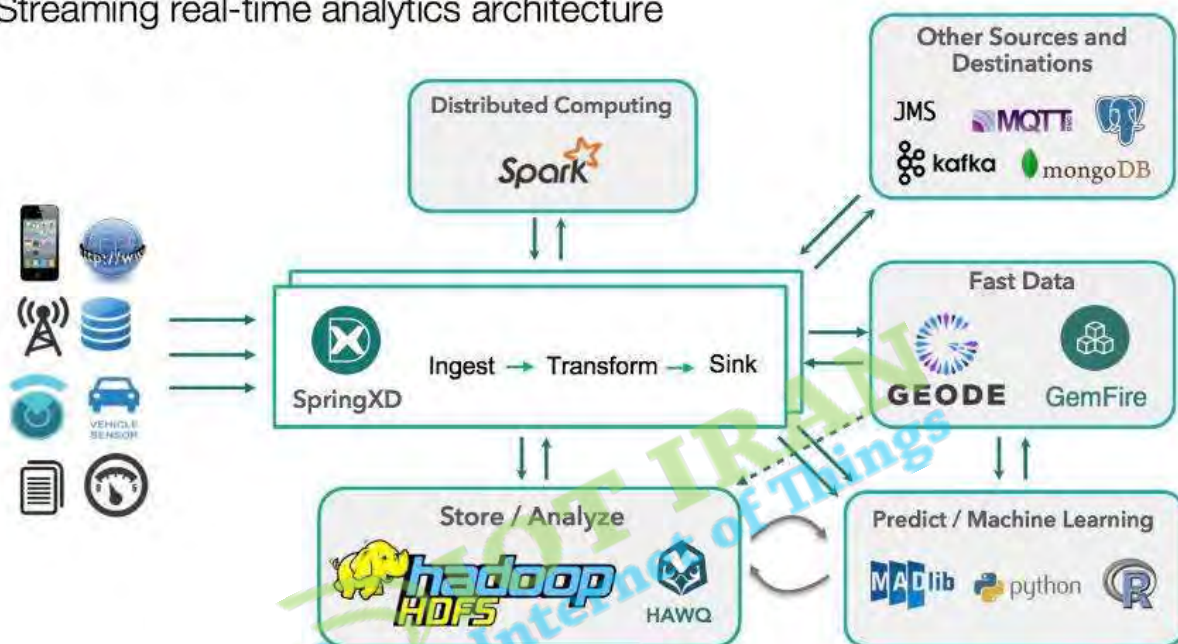
با توسعه ی اینترنت اشیا، تاثیر آن بر روی نوآوری در مدل های کسب و کار بسیار است. دیگر چارچوب های شناخته شده و ساده در مدل های کسب و کار کافی نخواهد بود. امروزه شرکت ها برای استفاده از مزیت های جدید محاسبات ابری نیاز دارند تا درباره ی



روش‌های مرسوم خود در ایجاد و کسب ارزش، تجدید نظر نمایندند (Hui, 2014). بیشتر ارزش دستگا‌ه‌های اینترنت اشیا از توانایی آن‌ها در اتصال به منابع داده است. سکوها‌ی تحلیل قادر خواهند بود تا بینش و آگاهی را از مخازن داده دریافت کنند. مهم‌ترین موضوع در میان پلتفرم‌های اینترنت اشیا، تحلیل بلادرنگ و جریان داده حاصل از سنسورها می‌باشد، چرا که ارزش این داده‌ها در استفاده در لحظه آنان است و از این طریق می‌توان ارزش سرشاری را نصیب مشتری و ارائه دهنده خدمت نمود (موسسه مشاوره کانستلیشن، ۲۰۱۵). در این بین، از میان راه‌حل‌های موجود برای مدیریت مه‌داده^۱ حاصل از فعالیت سنسورها، پلتفرم آپاچه اسپارک^۲ پیشنهاد می‌گردد؛ موارد استفاده آپاچه اسپارک بسیار زیاد می‌باشند. در مواقعی که اطلاعات با سرعت و حجم بالا شکل می‌گیرند و رودخانه‌ای از اطلاعات بدون ساختار تشکیل می‌دهند، اسپارک می‌تواند ابزار کاملاً مناسبی برای داده کاوی به نظر برسد. موارد استفاده همچنین می‌توانند شامل تشخیص تقلب، پردازش بلادرنگ ورودی، سنسور پردازش اطلاعات و اینترنت اشیا باشند. کارشناسان معتقدند که اسپارک به احتمال زیاد به عنوان بهترین ابزار برای داده کاوی اینترنت اشیا معرفی خواهد شد (ریجمنام، ۲۰۱۶).

شکل (۳) نوعی معماری بهره گرفته شده از اسپارک به منظور تحلیل جریان داده (شرکت نرم‌افزاری پی‌ووتال، ۲۰۱۶)

Streaming real-time analytics architecture



۳- بحث و نتیجه گیری

با توجه به مطالعات عمده انجام شده به نظر می‌رسد مهمترین مولفه‌هایی از مدل کسب و کار که توسط اینترنت اشیا تحت تاثیر قرار می‌گیرد، مدل‌های ارزش، مدل‌های همکاری، مدل‌های درآمدی و قیمت‌گذاری می‌باشد و سایر مولفه‌های مدل کسب و کار استروالدر به عنوان مثال، کانال‌های فروش، فعالیت‌های اصلی و غیره چندان مورد توجه قرار نگرفته است. در مدل‌های ارزش، اکثریت قریب به اتفاق گزارش‌ها و مطالعات انجام شده، ایجاد ارزش را به شکل یک فرایند مرحله به مرحله می‌دیدند که ابتدایی‌ترین سطح آن امکان اتصال محصولات بوده است و پس از آن، ایجاد ارزش به کمک ارائه خدمت و سرویس از داده‌های بدست آمده از این اشیای متصل، سپس هوشمندی محصولات، در مرحله بعد، یکپارچه سازی داده‌های اشیای متصل و بهینه سازی محصول و ارائه خدمات و نهایتاً ایجاد نوآوری و تمایز می‌باشد. یعنی اینکه نهایتاً شیء به عنوان یک موجودیت مستقل و دارای تفکر عمل می‌کند و نیازی به دخالت انسان حذف می‌شود. زمانی که نوع ارزش خلق شده برای کسب و کار و مشتری تغییر می‌کند، مطمئناً بر روابط سازمان‌ها و مشتریان با آنها تاثیر می‌گذارد، از این رو مدل‌های همکاری با اهدافی متفاوت از قبل به میان می‌آیند. از جمله

^۱ Big Data

^۲ Apache Spark



اهدافی که شرکت ها را مایل به همکاری با یکدیگر می نماید عبارتند از: توسعه ارائه خدمات، شتاب بخشیدن به تولید محصول، اکتساب تکنولوژی ها و دانستنی های کسب و کار، راه اندازی پایلوت ها، ایجاد آگاهی، لایسنس تکنولوژی، بهینه سازی، دستیابی به منابع و کاهش ریسک می باشد. انواع دیگر همکاری ها که ممکن است شکل بگیرد عبارت است از اکتساب شرکت ها و سازمان های دیگر و ایجاد اتحاد ها که می تواند رقابتی یا غیر رقابتی باشد. علاوه بر این، زمانی که ارزش ارائه شده به مشتری تغییر می کند، مدل قیمت گذاری و درآمدی نیز طبیعتاً تحت تاثیر قرار می گیرد. انواع مدل های قیمت گذاری جدید به وجود می آید و مدل های قیمت گذاری قبل نیز تحت تاثیر قرار می گیرند. تعدادی از مدل های قیمت گذاری حوزه اینترنت اشیا عبارتند از: پرداخت برای نتایج که به مشتریان اجازه می دهد فقط برای نتایج واقعی (تحقق یافته) پرداخت کنند. فریمیوم^۱ که به سازمان ها اجازه می دهد تا مشتریانی را که برای ارزش ارائه شده از اینترنت اشیا متقاعد نشده اند جذب کند. Pay-As-You-Go که به مشتریان اجازه می دهد تا با توجه به استفاده واقعی از خدمات، پرداخت کنند. تسهیم درآمد که مشتریان قسمتی از درآمد خود را به ارائه دهنده پلتفرم در ازای استفاده از خدمات پلتفرم می پردازند. هزینه تراکنشی که بر اساس هر تراکنشی که از طریق پلتفرم انجام می شود، هزینه ای توسط ارائه دهنده پلتفرم گرفته می شود. اشتراک که به مشتریان انعطاف پذیری لازم برای سفارشی کردن گزینه های خدمات و مدت زمان خدمات را ارائه می دهد. هزینه ثابت که مدلی است که در آن مشتریان هزینه ثابتی را برای استفاده از پلتفرم می پردازند. یک بار پرداخت که مشتری یک بار برای خرید پیشنهاد، قیمت را می پردازد که شبیه مدل های گذشته می باشد. نهایتاً مدل های درآمدی را می توان به چند دسته کلی بر اساس هدف کسب و کار تقسیم کرد. مدل های درآمدی می توانند به قرار زیر باشند: در ساده ترین حالت، کسب و کار می تواند از فروش محصولات سخت افزاری توانمند شده به کمک اتصال کسب درآمد کند، در سطوح بعدی می تواند از فروش داده های بسته ای بدست آمده از این محصولات سخت افزاری و سپس ارائه خدمات، کسب درآمد کند. بالاترین سطح که بیشترین میزان درآمد را نیز با خود به همراه دارد، ایجاد یک اکوسیستم یا پلتفرم برای کسب درآمد است که در این مدل، سازمان ها پلتفرمی ایجاد می کنند که هم از فروشندگان محصولات و هم مشتریان نهایی کسب درآمد می کنند. یکی از اهداف صنعت نسل ۴، رسیدن به بهره‌وری بالا در صنعت (برای مثال: عقلایی اداره کردن بخش های اقتصادی) و در دولت (برای مثال: به صفر رساندن ضایعات و تلفات برای نیروهای انسانی خودی در صحنه های جنگ با دشمن) است. از همین دو نمونه می توان حدس زد که صنعت نسل ۴، بکلی تعادل و توازن قوا در جهان را به هم می زند و همین جاست که درک و اجرای درست مهندسی تاب آوری^۲ و اعمال سیاست های اقتصاد مقاومتی در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات، و در کل اقتصاد ملی برای اجرای اصول مدیریت تاب آوری^۳، در فاز طراحی سامانه های نرم افزاری و سخت افزاری و در سازمان های هر کشوری مطرح می شود و اهمیت پیدا خواهد کرد؛ از دستاوردهای این مقاله می توان به عنوان رهیافت در زمینه پیاده سازی یا بومی سازی مدل های معرفی شده به منظور دستیابی به موارد فوق استفاده شود و به عنوان پیش زمینه مطالعات سایر محققین قرار گیرد.

۴- منابع

- Banniza, T., A.M., B., L.M., C., Goncalves, J., Kind, M. M., Salo, T., & Wuenstal, K. (2007). (2010), *Project-wide Evaluation of Business Use Cases*.
- Bohn, J., Coroamă, V., Langheinrich, M., Mattern, F., & Rohs, M. (2005). Social, economic, and ethical implications of ambient intelligence and ubiquitous computing. *Ambient intelligence* (pp. 5-29). Berlin Heidelberg: Springer.
- Bort, J. (2013). *Cisco's John Chambers Has Found A New \$14 Trillion Market*. Retrieved from <http://www.businessinsider.com/ciscos-john-chambers-has-found-a-new-14-trillion-market-2013-5>
- Bucherer, E., & Uckelmann, D. (2011). Business models for the internet of things. *Architecting the internet of things* (pp. 253-277). Berlin: Springer.
- Bucherer, E., & Uckelmann, D. (2011). Business models for the Internet of Things. *In Architecting the Internet of Things*. Berlin-Heidelberg, Germany: Springer.

^۱ Freemium

^۲ resilience engineering

^۳ resilience management



- Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model incapturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation'technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, 529–555.
- Constellation Research. (2015). *The Five Interconnected Internet of Things Business Models*. Retrieved from Constellation Research: <https://www.constellationr.com/research/five-interconnected-internet-things-business-models>
- Consulting Capgemini. (2014). *Monetizing the Internet of Things: Extracting Value from the Connectivity Opportunity*. Capgemini Consulting.
- Digitimes. (2015, 05 12). *Internet of Things to provide new business opportunities andenable business model change*. Retrieved from Digitimes Inc.: <http://www.digitimes.com/supply chain window/story.asp?datepublish=2013/12/04&pages=PR&seq=202>
- Dijkmana, R., Sprenkelsa, B., Peetersa, T., & Janssenba, A. (2015). Business models for the Internet of Things. *International Journal of Information Management* 35, 672–678.
- Fan, P. F., & Zhou, G. Z. (2011). Analysis of the business model innovation of thetechnology of internet of things in postal logistics. In *Proceedings of industrialengineering and engineering management* (pp. 532-536). IEEE Press.
- Fleisch, E., Weinberger, M., & Wortmann, F. (2014). Business Models and the Internet of Things. *Whitepaper of the Bosch Internet of Things and Services Lab, a Cooperation of HSG and Bosch*.
- Gartner. (2013). *Gartner says it's the beginning of a new era: the digital industrialeconomy*. Retrieved from <http://www.gartner.com/newsroom/id/2602817>
- Gartner. (2015, 05 12). *Gartner says 4.9 billion connected things will be in use in2015*. Retrieved from <http://www.gartner.com/newsroom/id/2905717>
- Hui, G. (2014). *How the Internet of Things Changes Business Models*. Retrieved from Harvard Business Review : <https://hbr.org/2014/07/how-the-internet-of-things-changes-business-models>
- ITU. (2012, 04 18). *ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things*. Retrieved from <http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/>
- Köhler, M., Wörner, D., & Wortmann, F. (n.d.). *Platforms for the Internet of Things–An Analysis of Existing Solutions*.
- Leminen, S., Westerlund, M., Rajahonka, M., & Siuruainen, R. (2012). Towards iot ecosystems and business models. *Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking* (pp. 15-26). Berlin : Springer.
- Levä, T., Warma, H., Ford, A., Kostopoulos, A., Heinrich, B., Widera, R., & Eardley, P. (2010). . Business Aspects of Multipath TCP Adoption. *Future Internet Assembly*, 21-30.
- Li, H., & Xu, Z. Z. (2013). Research on business model of Internet of Things based on MOP. In *Proceedings of the international Asia conference on industrial engineeringand management innovation*. Berlin-Heidelberg, Germany: Springer.
- Liu, L., & Jia, W. (2010). Business model for drug supply chain based on the internetof things. In *Proceedings of the international conference on network infrastructureand digital content* (pp. 982-986). IEEE Press.
- Mazhelis, O., Warma, H., Leminen, S., Ahokangas, P., Pussinen, P., Rajahonka, M., & Myllykoski, J. (2013). *Internet of Things Market, Value Networks, and Business Models: State of the Art Report*.
- OECD. (2012, 04 25). *Machine-to-Machine Communications: Connecting Billions of Devices*. Retrieved from OECD Digital Economy Papers: <http://dx.doi.org/10.1787/5k9gsh2gp043-en>
- Osterwalder, A. (2004). The business model ontology: a proposition in a design science approach. *Ph.D. thesis 173*. Switzerland: University of Lausanne.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying business models:origins, present, and future of the concept. *Communications of the Associationfor Information Systems*, 16.
- Palo, T., & Tähtinen, J. (2011). A network perspective on business models for emerging technology-based services. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 377-388.
- Pivotal Software. (2016). *Spring XD: The Foundation for Real-time Streaming and Machine Learning Systems*. Retrieved from Pivotal: <https://blog.pivotal.io/big-data-pivotal/products/spring-xd-the-foundation-for-real-time-streaming-and-machine-learning-systems>
- Rijmenam, M. v. (2016). *5 Reasons Apache Spark is the Swiss Army Knife of Big Data Analytics*. Retrieved from <https://dataflog.com/read/5-ways-apache-spark-dramatically-improves-business/1191>
- Schlautmann, A., Levy, D., Keeping, S., & Pankert, G. (2011). Wanted: Smart market-makers for the “Internet of Things”. *Prism*, 35-47.
- The Economist Intelligence Unit. (2013). *The Internet of Things business index*. In *Technical report*. Retrieved from London, UK: The Economist Intelligence Unit: [http://www.sciencedirect.com/science/refhub/S0268-4012\(15\)00076-6/sbref0040](http://www.sciencedirect.com/science/refhub/S0268-4012(15)00076-6/sbref0040)

: <http://donya-e-اقتصاد>. روزنامه دنیای اقتصاد (1395, 01 19). پیامدهای نسل چهارم فناوری Retrieved from eqtesad.com/news/1038734/

محمدیان, ا. و توت اغاج, پ. (۱۳۹۴). مدلهای کسب و کار اینترنت اشیا. مرکز تحقیقات مخابرات ایران.

