

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

فناوری اینترنت اشیا نیاز صنایع پتروشیمی

سینا فرجی^{۱*}، سیامک آزادی^۲

۱- پژوهشگر، گروه مدیریت راهبردی، پژوهشکده توسعه کالبدی، جهاد دانشگاهی استان کرمانشاه، ایران
۲- عضو هیئت علمی، گروه مدیریت راهبردی، پژوهشکده توسعه کالبدی، جهاد دانشگاهی استان کرمانشاه، ایران
* email: sinafaraji@yahoo.com ، ۶۷۱۴۵-۱۳۱۷ صندوق پستی کرمانشاه

چکیده

صنایع پتروشیمی یکی از بزرگترین صنایع در جهان و کشور می‌باشد. استفاده از فناوری‌های نو در این صنایع به منظور افزایش بهره‌وری همواره مدنظر مدیران ارشد بوده است. اینترنت اشیا فناوری نوینی است که با استفاده از آن می‌توان بسیاری از دستگاه‌ها را به‌طور ویژه در صنایع پتروشیمی به هم مرتبط نمود و با برنامه‌ریزی کارهای جاری، پیش‌بینی شده و تکراری، وابستگی عملکرد بسیاری از آن‌ها را از حالت انسانی خارج و به حالت خودکار و هوشمند تبدیل کرد و باعث کاهش دو عامل زمان و هزینه و ارتقای سلامت در این صنایع شد. این پژوهش با هدف بررسی اینترنت اشیا و بیان اهمیت آن در صنایع پتروشیمی انجام شده است. این پژوهش از نوع تشریحی می‌باشد و از منظر هدف و ماهیت، از نوع کاربردی به شمار می‌آید. روش پژوهش بر اساس نحوه گردآوری داده‌ها و با در نظر گرفتن محتوای موضوع، از نوع توصیفی و کتابخانه‌ای می‌باشد. استفاده از فناوری‌های نو یکی از راهکارهای افزایش بهره‌وری در صنایع پتروشیمی است. فناوری اینترنت اشیا که به ارتباط هوشمند بین حسگرها، دستگاه‌ها و ماشین‌ها اشاره دارد، به این صنایع امکان خواهد داد تا کارایی عملیاتی خود را بهبود بخشند. اینترنت اشیا به این صنایع کمک می‌کند تا فرآیندهایی را که در گذشته غیرمتصل بوده‌اند، هوشمند و اتوماسیون‌سازی کنند تا در زمان و هزینه‌ها صرفه‌جویی شود و ایمنی افزایش یابد. صنایع پتروشیمی با ایجاد و توسعه یک ره‌یافت مبتنی بر فناوری اینترنت اشیا با هدف تحول در این صنایع قادر خواهند بود تا منافع قابل توجهی را کسب کنند.

کلیدواژگان

فناوری، اینترنت اشیا، صنایع پتروشیمی

IoT technology needs of the petrochemical industry

Sina Faraji^{1*}, Siamak Azadi²

1- Department of Strategic Management, ACECR, Kermanshah, Iran.

2- Department of Strategic Management, ACECR, Kermanshah, Iran

* P.O.B. 67145-1317 Kermanshah, Iran, [email: sinafaraji@yahoo.com](mailto:sinafaraji@yahoo.com)

Abstract

The petrochemical industry is one of the largest industries in the world and the country. The use of new technologies in these industries to increase productivity has always been considered by senior managers. The Internet of Things (IoT) is a new technology that can be used to connect many devices, especially in the petrochemical industry, and by scheduling current, predictable, and repetitive tasks, the performance dependence of many of them can be taken out of human mode and into automatic mode. It became smart and reduced the two factors of time and cost and promoted health in these industries. This study aims to investigate the Internet of Things and express its importance in the petrochemical industry. This research is descriptive and is applied in terms of purpose and nature. The research method is descriptive and library based on the data collection method and considering the content of the subject. The use of new technologies is one of the ways to increase productivity in the petrochemical industry. IoT technology, which refers to intelligent communication between sensors, devices, and machines, will enable these industries to improve their operational efficiency. The Internet of Things helps these industries intelligently and automate processes that were previously unconnected to save time and money and increase safety. The petrochemical industry will be able to reap significant benefits by creating and developing an IoT technology-based approach aimed at transforming these industries.

Keywords

Technology, IoT, petrochemical industries

۱- مقدمه

صنایع پتروشیمی یکی از بزرگترین صنایع در جهان و کشور می‌باشد. استفاده از فناوری‌های نو در این صنایع به منظور افزایش بهره‌وری همواره مدنظر مدیران ارشد بوده است. اینترنت اشیاء فناوری نوینی است که با استفاده از آن می‌توان بسیاری از دستگاه‌ها را به‌طور ویژه در صنایع پتروشیمی به هم مرتبط نمود و با برنامه‌ریزی کارهای جاری، پیش‌بینی شده و تکراری، وابستگی عملکرد بسیاری از آن‌ها را از حالت انسانی خارج و به حالت خودکار و هوشمند تبدیل کرد و باعث کاهش دو عامل زمان و هزینه و ارتقای سلامت در این صنایع شد.

ورود اینترنت به عرصه فعالیت‌های تجاری، موجب ظهور تجارت الکترونیک و ایجاد فرصت‌های متعدد در سازمان‌ها و شرکت‌های بزرگ و کوچک گردیده است. این شرکت‌ها از اینترنت به منظور بهره‌وری از اطلاعات تولید، سفارش‌دهی و پشتیبانی از مشتری، استفاده می‌کنند. این همگرایی بین اینترنت، فناوری و تجارت الکترونیک اگرچه برخی از ابعاد تجارت الکترونیک را پوشش داده ولی پاسخگوی تحولاتی که جهانی‌سازی به همراه داشته، نمی‌باشد. جهانی‌سازی موجب از میان برداشتن مرزها بین ملت‌ها و مناطق مختلف گردید و بر ساختارها و فرایندهای اجتماعی، سیاسی و اقتصادی تاثیر گذاشته و بنابراین شرکت‌ها برای بقا در چنین بازاری باید به دانش و اطلاعاتی مرتبط، قابل اطمینان و به موقع در مورد بازارها، مشتریان و محصولات دست یابند [۱].

استفاده از فناوری‌های جدید همواره با چالش‌ها و خطراتی همراه بوده و هست. اگر این فناوری‌ها بدون توجه به ساختار عملکردشان و فراهم نکردن وضعیتی امن با توجه به ویژگی‌های محیطی و عملیاتشان مورد استفاده قرار بگیرد، اثرات مخرب بیشتری به جا می‌گذارند. اینترنت اشیاء^۱ هم فناوری بسیار جدیدی است که باتوجه به کاربردهای فراوان خود در صنعت نفت و گاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. ارائه و طراحی وضعیتی امن برای استقرار این فناوری باتوجه به محیط عملیاتی و الزامات محیطی امری ضروری است. اینترنت اشیاء به عنوان یک الگوی جدید برای اینترنت آینده پدید آمده است. در اینترنت اشیاء، وسایل به اینترنت وصل شده‌اند و در نتیجه منابع داده‌ی عظیمی برای کاربردهای متعددی هستند. اینترنت اشیاء الگوی جدیدی است که به ارتباط بین وسایل و اشیاء ناهمگن کمک می‌کند. اینترنت اشیاء چارچوب یکپارچه‌ای را ارائه می‌دهد که به بسترهای متنوع اجازه قابلیت همکاری می‌دهد. اینترنت اشیاء قابلیت به اشتراک‌گذاری اطلاعات را به صورت سراسری با هر وسیله‌ای دارد. صنعت نفت، گاز و پتروشیمی به عنوان یکی از مهمترین صنایع می‌باشد که لزوم استفاده از فناوری‌های جدید در جهت افزایش اثرات مطلوب این صنعت، با تامین ایمنی همه جانبه کارکنان و تجهیزات و تاسیسات، به صفر رساندن حوادث و آسیب‌ها از طریق حذف شرایط ناایمن، ارتقا سلامت افراد و حفاظت از محیط زیست به عنوان سرمایه بشری می‌باشد. اینترنت اشیاء یکی از مجموعه فناوری‌های نوین می‌باشد که می‌تواند در فرآیندهای اکتشاف و تولید، پالایشگاه‌ها، پتروشیمی، خط لوله، حمل و نقل و توزیع استفاده شود. استفاده از فناوری اینترنت اشیاء در این صنایع باعث افزایش امنیت کارکنان، شناسایی مسایل بهداشتی و ایمنی، بهینه سازی تولید و کاهش هزینه های عملیاتی می‌شود [۲].

سامانه‌های فناوری در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی چالش‌های فراوانی دارند. جریان داده‌های حجیم از فناوری حسگرهای نوین، روش‌های تحلیل نوین، فرایندهای پیچیده حفاری، نیازمندی‌های دائماً در حال تغییر برای نظارت و مدیریت صحیح مخازن و سایر موضوعات این صنعت، نیاز به ارائه راه‌حل‌های نوآورانه را بیشتر می‌سازد. همزمان با این موضوعات، تعداد افراد خبره این صنعت در سرتاسر دنیا رو به کاهش است زیرا انتظار می‌رود طی شش سال آینده ۶۰ درصد متخصصین این صنعت بازنشسته شوند. برای رفع این مشکلات در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، ضروری است تا شرکت‌های فعال در این حوزه سراغ فرآیندها و سامانه‌های هوشمندتر بروند. در این میان اینترنت اشیاء که ساخت سامانه‌های توزیع شده و هوشمند را تسهیل می‌کند، سنگ بنای فناوری‌های مورد نیاز در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی

¹ Internet of Things

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

می‌باشد که به واسطه آن می‌توان داده‌های بلادرنگ را دریافت کرده، با به کارگیری این دسته از داده‌ها اقدام به هوشمندتر کردن و ایمن‌سازی عملیات مورد نیاز این صنایع نمود[۳].

۲- فناوری اینترنت اشیاء

عبارت اینترنت اشیاء را برای اولین بار کوین اشتون^۱ در سال ۱۹۹۹ به کاربرد و جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی شامل افراد، حیوانات، گیاهان و حتی اشیای بی‌جان (مانند ماشین‌ها)، بتوانند برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به رایانه‌ها اجازه دهند آنها را سازماندهی و مدیریت کنند. اینترنت در حال حاضر همه مردم را به هم متصل می‌کند، ولی با اینترنت اشیاء تمام اشیاء به هم متصل می‌شوند و می‌توان به کمک اپلیکیشن‌های موجود در تلفن‌های هوشمند و تبلت، آنها را کنترل و مدیریت کرد. در واقع اینترنت اشیاء مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات است که به عنوان فناوری‌ای مدرن قابلیت ارسال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترنت، را برای هر چیزی (انسان، حیوان یا اشیاء) فراهم می‌کند. کسب و کارها به شدت به اینترنت اشیاء توجه کرده‌اند و این موضوع به توسعه کسب و کارهای الکترونیک منجر شده است و در بسیاری از موارد مدیریت روابط با مشتریان از طریق این فناوری اطلاعاتی آسان می‌شود. در واقع اینترنت اشیاء رویکردی است که تعامل‌پذیری بین شیء با شیء، شیء با انسان، و انسان با شیء را ارتقا می‌دهد و به کمک چنین رویکردی خدمات جدیدی ظهور خواهند کرد. همچنین یکی از اهداف اصلی اینترنت اشیاء، افزایش هوشمندی در زندگی، کسب و کار و اقتصاد است[۴].

۳- معماری لایه‌ای اینترنت اشیاء

اتحادیه بین‌المللی ارتباطات یکی از مراجع جهانی در حوزه ارتباطات، به طراحی معماری اینترنت اشیاء اقدام کرده است. این معماری با لایه‌های کاربردها، پشتیبانی، شبکه‌ها و وسیله‌ها به کمک قابلیت‌های مدیریتی و امنیتی و با استفاده از کاربردهای اینترنت اشیاء به توسعه شهر هوشمند، حمل و نقل هوشمند، ساختمان هوشمند، انرژی هوشمند، صنعت هوشمند، سلامت هوشمند و زندگی هوشمند کمک می‌کند[۴].

۴- مفاهیم و عناصر سازنده

اینترنت اشیاء متشکل از یک شبکه جهانی از اشیاء در ارتباط با یکدیگر است که در آن هر دستگاه دارای یک آدرس شناسایی منحصر به فرد بوده و این دستگاه‌ها بر اساس قوانین و پروتکل‌های ارتباطی استاندارد با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. منظور از اشیاء کلیه شرکت‌کنندگان در فعالیت‌های روزمره اند که قابلیت تعامل و ارتباط با یکدیگر و محیط را دارند. این تعاملات و ارتباطات با رد و بدل کردن داده و اطلاعات با محیط و پاسخگویی به رویدادهای محیطی صورت می‌پذیرد. همچنین محیط هوشمند عبارت است از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطی که باعث تبدیل مؤلفه‌های زیرساختی و خدماتی یک محیط به مؤلفه‌هایی آگاه‌تر، تعاملی‌تر و کارتر خواهد شد. به این ترتیب اینترنت اشیاء برای محیطی هوشمند به معنای ارتباط دستگاه‌های هوشمند با قابلیت اشتراک‌گذاری اطلاعات با یکدیگر به منظور فعال کردن برنامه‌های کاربردی نوآورانه خواهد بود. این مهم از طریق یکپارچه‌سازی ادراک همگانی، تحلیل داده‌ها و نمایش اطلاعات به کاربر از طریق محاسبات ابری به دست می‌آید[۵].

¹ Kevin Ashton

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

به کارگیری فناوری به خودی خود منجر به ایجاد ارزش اقتصادی نمی‌گردد. برای این منظور شرکت‌ها باید به کارگیری فناوری اینترنت اشیاء را مانند هر فناوری دیگری به اولویت‌های تجاری مشخصی پیوند دهند. این اولویت‌ها را می‌توان به طور عمده در سه حوزه زیر توصیف کرد.

۱. **ارتقای قابلیت اطمینان:** در خردترین نگاه، شرکت‌ها به دنبال کاهش مخاطرات سلامتی، ایمنی و محیطی از طریق کاهش خرابی‌ها هستند.

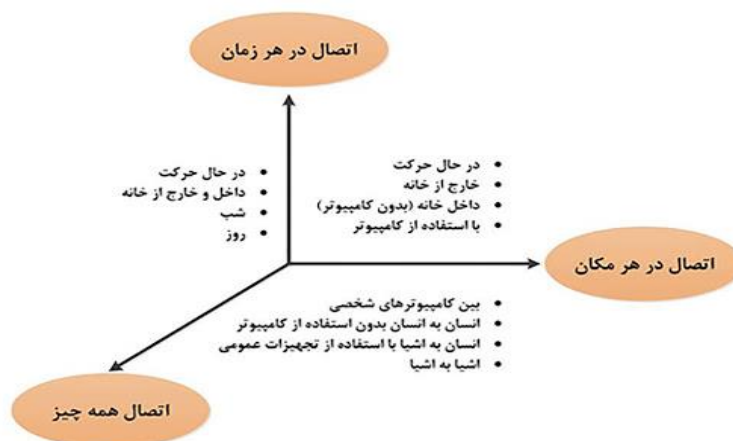
۲. **بهینه‌سازی عملیات:** شرکت‌ها در سطح دوم به دنبال آن هستند تا اثربخشی هزینه و سرمایه عملیات را با افزایش بهره‌وری و بهینه‌سازی زنجیره تولید بهبود دهند.

۳. **ایجاد ارزش جدید:** در بالاترین نگاه، شرکت‌ها در تلاش هستند تا به منظور ایجاد تحول در کسب و کار منابع جدید درآمدی و مزیت‌های رقابتی به دست آورند.

اینترنت اشیاء فکر کردن به صورت سنتی را درهم می‌شکند و زیرساخت‌های فیزیکی را با زیرساخت‌های فناوری ارتباط می‌دهد و اجازه می‌دهد همه اشیاء به اینترنت متصل شوند. در حقیقت اینترنت اشیاء شبکه‌ای است که هر شی را از طریق انواع دستگاه‌های حسگر اطلاعات، سنسور و سیستم‌های موقعیت‌یابی به اینترنت متصل می‌کند و هدف اصلی آن رسیدن به شناسایی هوشمند، ردیابی محل، نظارت و مدیریت است [۶].

۵- ابعاد اینترنت اشیاء

چشم انداز اینترنت اشیاء منجر به تعریفی از اینترنت اشیاء توسط اتحادیه بین‌المللی مخابرات شده است که به این صورت تعریف می‌شود: اینترنت اشیاء در هر زمان، هرکجا، برای هر کسی اتصال وجود خواهد داشت [۷]. شکل ۱ بیانگر ابعاد اینترنت اشیاء است.



شکل ۱: ابعاد اینترنت اشیاء

۶- کاربرد اینترنت اشیاء در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

یک راه مفید برای تخصیص کاربرد اینترنت اشیاء تقسیم بندی آن به دو دسته اصلی است: اطلاعات و تحلیل ها، و اتوماسیون و کنترل. بر مبنای این دو دسته بندی، سه زیر دسته قابل تصور است که در جدول ۱ به همراه توضیحات بیان شده است [۸].

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

جدول ۱: تقسیم بندی کاربرد های اینترنت اشياء

دسته اصلی	دسته فرعی	توضیحات
اطلاعات و تحلیل ها	۱. ردگیری	نظارت بر رفتار افراد، اشیا یا داده های دوره و زمان. مثال: سیستم های کنترل تردد افراد نظارت و مدیریت بر زنجیره تامین
	۲. اطلاعات مکانی بهبود یافته	دسترسی به اطلاعات بلادرنگ فیزیکی محیط. مثال: مراقبت از تاسیسات به کمک پهباد ها
	۳. تحلیل تصمیمات سنسور محور	کمک به تصمیم گیری انسان از طریق تحلیل عمیق و مصور سازی اطلاعات مثال: طراحی موقعیت میدان نفتی با استفاده از مصور سازی سه بعدی
اتوماسیون و کنترل	۱. بهینه سازی فرایند	کنترل اتوماتیک سیستم های بسته. مثال: تنظیم دقیق و پیوسته در خطوط تولید
	۲. بهینه سازی مصرف منابع	کنترل مصرف به منظور بهینه سازی منابع در شبکه. مثال: مدیریت مراکز داده به منظور بهینه سازی انرژی و پردازنده
	۳. سیستم های خودکار پیچیده	کنترل اتوماتیک در محیط های باز با عدم قطعیت زیاد. مثال: کنترل اتوماتیک فوارن چاه به هنگام تشخیص گاز توسط سنسورها

۷- نظارت بر نگهداری و تعمیرات صنایع پتروشیمی

تشخیص خرابی به دو دسته تقسیم می شود: تشخیص خرابی اجزای سیستم، تشخیص خرابی کل سیستم. هدف از تشخیص خرابی، نظارت دقیق اجزای سیستم و تخمین وضعیت اجزا توسط اندازه گیری های بدست آمده از حسگر می باشد. تشخیص خرابی اجزای سیستم سعی می کند تا علت خرابی یک جزء سیستم را پیدا کند در حالی که تشخیص خرابی سیستم بر روی اجزای مجتمع شده سیستم انجام می شود [۹].

حسگرها، پارامترهای سیستمی مانند لرزش، دما، گازهای محلول، مشخصات الکترومغناطیسی، مصرف انرژی و همچنین شرایط محیطی و یا حتی ترکیب این موارد را جمع آوری می کنند و بعد از پردازش مختصر روی داده های جمع آوری شده، آنها را برای پردازش اصلی به ایستگاه مرکزی ارسال می کنند. ایستگاه مرکزی با استفاده از تکنیک های دسته بندی، می تواند خرابی های سیستمی را تشخیص دهند و یا حتی خرابی های بالقوه ای که ممکن است در آینده اتفاق افتد را پیش بینی کنند که این امر می تواند باعث کاهش از کار افتادن سیستم ها، کاهش هزینه های تعمیرات و از بین رفتن ضرر و زیان های ناشی از این خرابی ها در صنایع پتروشیمی شود. تشخیص خرابی سیستم، وابسته به حساسیت سیستم، می تواند به صورت برخط یا خارج از خط انجام شود، در تشخیص خرابی خارج از خط نیازی نیست تا به صورت بلادرنگ، پردازش روی داده ها دریافتی انجام شود. اما در تشخیص خرابی برخط، پردازش بلادرنگ بر روی داده ها دریافتی حیاتی است [۱۰].

۸- نتیجه گیری

اینترنت اشیاء یکی از فناوری‌های نوین در عصر کنونی است که حوزه‌های کاربردی وسیع آن به ویژه در صنایع پتروشیمی به خوبی مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است. اینترنت اشیاء فرصت‌های جدیدی را ارائه می‌دهد که اگر به درستی از آن‌ها استفاده شود برای صنایع در آینده تحولی عظیم در پی خواهد داشت. اینترنت اشیاء به عنوان شبکه‌ای شناخته می‌شود که هر شی را به اینترنت متصل کرده و وظیفه آن ردیابی هوشمند، نظارت و مدیریت اشیاء است. اینترنت اشیاء در طول چند سال اخیر به عنوان یک پارادایم در نتیجه یکپارچه‌سازی دقیق محاسبات و دنیای فیزیکی ظاهر شده است. نیازسنجی از راه دور باعث می‌شود شبکه‌های حسگر بی‌سیم یکی از مهمترین فناوری‌های توانمند سازی اینترنت اشیاء باشد. صنایع بزرگ دنیا از اینترنت اشیاء به عنوان انقلاب بعدی در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات یاد کرده‌اند و کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه سرمایه‌گذاری در این فناوری را برای افزایش بهره‌وری و سود در اولویت قرار داده‌اند. استفاده از فناوری‌های نو یکی از راهکارهای افزایش بهره‌وری در صنایع پتروشیمی است. فناوری اینترنت اشیاء که به ارتباط هوشمند بین حسگرها، دستگاه‌ها و ماشین‌ها اشاره دارد، به این صنایع امکان خواهد داد تا کارایی عملیاتی خود را بهبود بخشند. اینترنت اشیاء به این صنایع کمک می‌کند تا فرآیندهایی را که در گذشته غیرمتصل بوده‌اند، هوشمند و اتوماسیون‌سازی کنند تا در زمان و هزینه‌ها صرفه‌جویی شود و ایمنی افزایش یابد. صنایع پتروشیمی با ایجاد و توسعه یک رهیافت مبتنی بر فناوری اینترنت اشیاء با هدف تحول در این صنایع قادر خواهند بود تا منافع قابل توجهی را کسب کنند. اینترنت اشیاء در مقیاس صنعتی در محیط دیجیتالی امروز به دنبال ساخت کاربردهای بیشتر از داده‌ها، مدل‌ها و تحلیل‌های پیشگویانه است که چشم اندازی از ابتدا تا انتهای تولید دارد. آینده دیجیتالی صنعت پتروشیمی بیشتر بر بهینه سازی فعالانه تمرکز دارد. سنسورها و دستگاه‌های اینترنت اشیاء حجم انبوهی از داده را تولید می‌کنند که نیاز به پردازش و ذخیره‌سازی دارد. ساختار فعلی اغلب دیتاسنترها آمادگی پذیرش این حجم ناهمگون و گسترده از اطلاعات شخصی و سازمانی را ندارد. به علاوه در حوزه اینترنت اشیاء، استفاده از ابزارهای داده‌کاوی یک ضرورت است. اطلاعات نه تنها داده‌های سنتی گسسته، بلکه انتقال داده‌های تولید شده توسط سنسورهای دیجیتال در تجهیزات صنعتی را شامل می‌شود. این انتقال داده‌ها در مورد محل استقرار، حرکت، لرزش، دما، رطوبت و حتی تغییرات شیمیایی در هوا هستند. جلوگیری از توقفات، امری حیاتی در افزایش بازدهی پتروشیمی‌ها است. فعالیت‌های نگهداری ناکارآمد همچنین به توقفات برنامه‌ریزی نشده‌ای می‌انجامد که در سالیانه هزینه عملیاتی اضافه ایجاد می‌کند. شرکت‌های پتروشیمی با ایجاد و توسعه یک رهیافت مبتنی بر فناوری اینترنت اشیاء با هدف تحول در صنعت پتروشیمی قادر خواهند بود تا منافع قابل توجهی را کسب کنند. صنایع با پی بردن به اهمیت اطلاعات برای تمامی جنبه‌ها صنعت و بالا بردن ارزش اطلاعات باید به جای فقط بهینه سازی آنچه که همیشه انجام می‌دادند، تغییراتی بنیادی در چگونگی انجام عملیات و فرایندهایشان ایجاد نماید.



- [1] M. Gheysari, S. Hosseini, Strategic solutions of IoT technology to meet the challenges of e-commerce globalization, *10th International Conference on Strategic Management*, 2013. (in Persian)
- [2] L. S. Hosseini, Identifying IoT applications in the oil and petrochemical industry and ranking applications based on decision-making techniques, *the first national conference on research and development in management and economics resistance*, 2018. (in Persian)
- [3] A. Dejkam, New strategies of the oil and gas industry in the light of the Internet of Things, *International Conference on Research in Science and Technology*, 2015. (in Persian)
- [4] R. Ghasemi, A. Mohagher, H. Safari, M. R. Akbari Jokaar, Prioritize the applications of Internet of Things technology in the health sector and Iranian treatment: A stimulus for sustainable development, *Journal of Information Technology Management*, Vol. 8, No, 1, pp, 155-176, 2016. (in Persian)
- [5] I. Shafiee Nejad, S. Rostamian, The use of the Internet of Things in the aerospace industry and the fourth industrial revolution, *Fifth National Conference on Mechanical and Aerospace Engineering*, 2020. (in Persian)
- [6] H. Ghasemi, R. Nazemi, IoT applications in upstream, intermediate and Downstream oil and gas, opportunities and challenges, *Sixth International Conference on Oil, Gas, Refining and Petrochemical with the approach of developing the relationship between government, academia and industry*, 2018. (in Persian)
- [7] L. Tan, N. Wang, Future internet: The Internet of Things, *3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE)*, 2010.
- [8] McKinsey Quarterly, the Internet of Things, http://www.mckinsey.com/insights/high_tech_telecoms_internet/the_internet_of_things, March 2010.
- [9] M. R. Akhondi, S. Carlsen, S. Petersen, Applications of Wireless Sensor Networks in the Oil, Gas and Resources Industries, *24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications*, 2010. (in Persian)
- [10] M. Seifi, Investigating the role of the Internet of Things in the inspection and safety of the oil and gas industry, *Fourth Conference on Inspection and Safety*, 2014. (in Persian)