

## آشنایی با خطاناپذیر سازی و نقش آن در بهره وری سازمان

الناز فیض رفیعیان<sup>۱</sup>، نیوشا قمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، ایران (نویسنده مسئول)

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، ایران

### چکیده

امروزه رقابت شدید بین کسب و کارها یکی از برجسته ترین عوامل اثرگذار در میزان دشواری کسب مزیت رقابتی نسبت به رقباست. مزیتی که تعیین کننده ی بقا یا حذف یک شرکت می باشد. از این رو با توجه به هوشیاری غالب شرکت ها در بحث مارکتینگ و جذب مشتری باید بدنبال راهکارها و ترفندهایی بود که به کمک آن بتوان در کنار بحث افزایش فروش در زمینه کاهش هزینه ها عمل کرده و بهره وری مجموعه، اعتماد، فروش، سود را بالا برده و در انتهای امر به هدف غایی هر شرکتی که افزایش ارزش شرکت می باشد رسید. یکی از ابزارهایی که از آن می توان کمک گرفت بحث خطاناپذیر سازی یا به عبارتی دیگر پوکایوکه است که هدفی جز به صفر رساندن خطاها، کاهش ضایعات، هزینه ها و در نهایت افزایش بهره وری ندارد. علی رغم هدف این سیستم که تطابق کامل با شکاف های کسب و کار امروزی دارد این سیستم در ایران مغفول مانده و در مجموعه های صنعتی و ... رواج چشم گیری نداشته است. بدین جهت در این مطالعه بعد از تعریف اجمالی مفاهیم اساسی و مرور بر ادبیات و نظریه های ارائه شده در این زمینه به بررسی بیش از ۱۵ مقاله پرداختیم که پیش تر توسط سایر محققین صورت گرفته و براساس مطالب جمع آوری شده مزایا، معایب و تأثیرات سیستم خطاناپذیر سازی را در کسب و کارها استخراج کرده و بررسی کردیم جهت پیاده سازی این سیستم در شرکت ها چه زمینه هایی باید فراهم شود و چه مقدماتی باید ایجاد شود.

**واژه های کلیدی:** پوکایوکه، ضد اشتباه، ضد عیب

## مقدمه

کشور های اروپایی به راحتی می توانند برای حل مشکلات مربوط به محیط زیست، خودرو های جدیدی با قابلیت ها و فناوری های جدید طراحی کنند که ایرادات زمان حاضر را نداشته باشد و خودرویی از نظر طراحی و فناوری سازگار تر و به روز تر با شرایط زمان حال باشد. با این وجود وضعیت خودروسازی کشور های اروپایی بسیار امیدوار کننده نبود! چراکه صنایع خودروسازی آمریکای شمالی و اروپا بر فنونی بنا شده اند که با سیستم تولید انبوه هنری فورد تفاوت چندانی نداشت و این فنون در برابر ایده های جدید شرکت های ژاپنی ناتوان بود. از این رو هرچه شرکت های ژاپنی سهم بیشتری از بازار را بدست آوردند سنگ اندازی های بیشتری در مسیرشان رخ داد و با مقاومت سیاسی بیشتری رو به رو شدند. امروزه اهرم توسعه، ثروت و نیروی انسانی نیست، بلکه علم انسانی و مدیریت مؤثر است. (داوری و علیزاده مجد، ۲۰۱۶)<sup>۱</sup>

در این فضای متلاطم دسته ای از شرکت ها نه تنها به حفظ و بقا می اندیشند بلکه به دنبال رهبری بازار نیز هستند. (موسوی و همکاران، ۱۳۹۹) علی رغم تمامی تهدیداتی که علیه ژاپنی ها صورت می گرفت توانستند بخش قابل توجهی از بازار را تحت اختیار خود درآورند. این داستان برای شرایط فعلی ایران داستانی الهام بخش است. چراکه علی رغم در اختیار نداشتن بخش قابل توجهی از بازار جهانی برای کسب قدرت اقتصادی بیشتر و توسعه اقتصاد غیر نفتی تلاش می کند و به همین جهت با مقاومت ها و سنگ اندازی های سیاسی گسترده ای رو به رو می شود بنابراین باید پژوهشگران ایرانی جهت شناسایی و درک روش ها و ترفند های موفق ژاپنی ها اقدام کنند درست همانند کاری که کشور های اروپایی به جهت شرایط نابسامان بازارشان و ترس از محاصره شدن به وسیله تهدیدات شرکت های ژاپنی انجام دادند یعنی به عبارت دیگر مشکل تراشی ها را به تأخیر انداختند و فنون جدید ژاپنی ها را یعنی تولید ناب را با فنون قدیمی تر غربی خود یعنی تولید انبوه مقایسه کردند. (جیمز وووماک - ۱۳۷۶) تولید، کلیدواژه مؤثری است که برای محل جاری شدن نقدینگی می توان در نظر گرفت. اگر نقدینگی به جای تبلور در بازار ارز در صنعت و تولید داخلی جاری می شد، امروز حتماً تنگناهای کمتری در اقتصاد و معیشت مردم کشورمان می داشتیم. (آزادارمکی و همکاران، ۱۳۹۹)

یکی از تکنیک های تولید انبوه بهبود کیفیت می باشد که مهم ترین روشی که در این حوزه استفاده می شود خطانپذیر سازی یا پوکایوکه است. چراکه در صنایع رو به رشد امروزی، اشتباهات اجتناب ناپذیر هستند. بنابراین برای رسیدن به مزیت رقابتی، باید بهبود و ارتقا سطح کیفیت دغدغه اصلی صاحبان کسب و کار ها شود و اشتباهات باید به حداقل سطح کاهش یابد. فن آوری های ساخت پیشرفته می تواند هزینه اشتباهات، اتلاف وقت، ضایعات و خسارات را تحت تأثیر قرار دهد و آن را به حداقل برساند. یافتن ابزاری که بتواند از منابع ناهنجاری ها پیشگیری و شناسایی کند، چالش برانگیزترین کار برای تمامی شرکت ها از انواع صنایع خواهد بود. چراکه یکی از رایج ترین مشکلات در محیط کارخانجات تذکراتی است که مدیران به کارگران به ویژه کارگران مونتاژکار جهت کاهش خسارات می دهند اما غالباً به صورت غیر عمد مجدد خطا ها رخ می دهد، تکرار می شود و نتیجه مطلوب مورد نظر مدیران محقق نمی شود در این راستا. **Poka-Yoke** راه حلی برای مشکل مذکور ارائه می دهد. علی رغم اهمیتی که تا به این بخش توضیح داده ایم متأسفانه طبق استدلال برخی از نویسندگان **PokaYoke (PY)** در تحقیقات آکادمیک نادیده گرفته شده است. (پرستر و همکاران - ۲۰۱۸)

شکاف در زمینه نظری، تعریف و دستورالعمل های PY هنوز وجود دارد تنها دو مقاله در مورد تاریخچه و ویژگی های پوکایوکه یافت شده است، در حالی که هنوز هیچ تعریف رسمی از این مفهوم وجود ندارد. نویسندگان مقاله حاضر در حین کار بر روی پروژه های مختلف، در چندین نوبت به دنبال راه حلی برای چگونگی انجام وظایف خاص بودند تا در پایان هر فعالیتی در آینده خطایی رخ ندهد. با پیاده سازی ابزارها و مفاهیم در تعداد زیادی از پروژه ها ایده بکارگیری PokaYoke در حذف خطا مطرح شد. مرور مجلات و کتاب های مربوط به PY کمک و اهمیت زیادی برای نویسندگان در حل مشکلات نداشت. لازارویک و همکاران (۲۰۱۸) طراحی راه حل برای مسائل مشاهده شده عمدتاً بر اساس شهود طراح بود. (حراری و همکاران - ۲۰۱۷)

سرعت تحولات از ویژگی های قرن بیست و یکم می باشد و گاه سرعت این تغییرات به قدری فزاینده است که بیشتر جوامع از درک آن غافل می شوند. فضای حاکم بر اقتصاد امروز، ریسک توأم با عدم اطمینان است و با حرکات اصلاحی نمی توان به مقابله و این تغییرات و همچنین ایجاد مزیت رقابتی پایدار پرداخت. (علیزاده مجد و همکاران، ۱۳۹۷) تعداد زیادی از تجربیات کاربردی موجود در مجلات و کتاب های مختلف در این زمینه و همچنین ایده PY به عنوان یک ابزار در قالب "حذف علت خطا" می تواند به عنوان راهنمایی برای طراحی کارآمد PY مورد استفاده قرار گیرد. نتیجه کلی در آن زمان این بود که تعاریف متعددی از PY وجود دارد و همه آنها در نوع خود خوب هستند، در حالی که برخی ناسازگاری ها هنوز وجود دارد. اشاره شده است که در هیچ مقاله ای، مروری عمیق و کافی برای پرداختن به این موضوع وجود ندارد. بنابراین، تصمیم گرفته شد که تیم به منظور تعیین سطح مقطع مشترک تعداد زیادی از نگرش ها در این زمینه، به تحقیق PY روی آورد. بنابراین، هدف پژوهش عبارت است از: تأکید بر آن دسته از ایده ها و نگرش هایی که منسجم و پذیرفته شده اند و می توان از آنها در تعریف PY در نتیجه تحقیق انجام شده استفاده کرد. علاوه بر تعریف، نتایج مشخصی از این مقاله باید در ایجاد یک مدل طراحی برای PY مفید باشد، که امکان توسعه سریع تر راه حل ها را در فرآیندهای کاری مختلف فراهم می کند. بسیاری اهمیت مبارزه با خطاها را دیده اند. آنچه به یقین می توان گفت این است که این «مبارزه» هم از نظر علمی و هم از نظر عملی، به ویژه پس از جنگ جهانی دوم شدت گرفت. در آغاز این دوره، ستون فقرات مهم مبارزه با خطا، روش های سنتی مانند کنترل فرآیندهای آماری بود. وقوع یک خطا منجر به نتیجه ای می شود که در آن محصول یا خدمات نهایی، خارج از استاندارد تعریف شده قبلی است. مهم نیست که چه نوع محصولی تولید می شود، اکنون هر سیستمی به دنبال راه حلی برای پیاده سازی فرآیندهای خود به گونه ای است که هیچ اشتباه یا خطایی نداشته باشد. و این امر به قدری حائز اهمیت است که هزینه هایی که در ابتدای امر پرداخت می شود و زمانی که صرف می شود و آموزشی که باید به نیروها داده شود رنگ می بازند و در برابر اهمیت خطاناپذیر کردن سیستم بی اهمیت می شوند صرف نظر از ماهیت محصولات و فرآیندها، به طور کلی پذیرفته شده است که ماشین آلات مناسب، باید برای تحقق فرآیندهای تولید در سیستم وجود داشته باشد. ماشین ها لوازم جانبی و ابزارهای کم و بیش پیچیده ای را با هم ترکیب می کنند که بر اقدامات انجام شده توسط انسان در ارتباط با وظایف کاری تأثیر می گذارد. این امر بیشتر بر وقوع خطای پردازش مواد تأثیر می گذارد. (نمٹ و همکاران - ۲۰۱۷) بنابراین، بازده هر فرآیندی با سرعت جریان مواد یا اطلاعات در فرآیند افزایش می یابد. استفاده از فناوری های دیجیتال از طریق تأثیری که بر سرعت یا تغییرپذیری جریان دارند، منجر به بهبود کارایی فرآیند می شود. (بالویی و همکاران ۲۰۲۲)

ما در این مطالعه جهت تشریح و تفصیل مفهوم خطاناپذیر سازی از روش توصیفی، کاربردی استفاده کرده ایم و با جمع آوری داده ها و یافته هایی که پیش تر توسط سایر محققین در طی پژوهش های صورت گرفته حاصل شده است به درکی جامع از مفهوم پوکایوکه دست یافته ایم و ویژگی ها و جزئیاتی از آن را که در طراحی فرآیند تولید می تواند به صاحبان کسب و کار ها کمک کند استخراج و دسته بندی کرده ایم.

### ادبیات تحقیق:

در این مرحله از تحقیق مفاهیم مرتبط با موضوع تحقیق را به صورت مختصر توضیح داده و به ابعادی که در فرآیند تحقیق بدان نیاز داریم اشاره می کنیم. موضوع تحقیق ما خطاناپذیر سازی یا پوکایوکه می باشد اما به جهت ضرورت ابتدا به مفاهیم زیربنایی تر میپردازیم و با تعریف تولید ناب این بخش را آغاز می کنیم.

### تولید ناب:

کلاً دو دسته تولید وجود دارد که یکی تولید انبوه و دیگری تولید دستی است که هر کدام ویژگی های خود را دارد و معایب هر کدام از آن دو ضرورت شکل گیری نوع جدیدی از تولید را ایجاب کرده است بطوری که مزایای دو روش قبل را داشته و بری از معایب آن دو روش باشد روش جدید که از ترکیب دو روش ذکر شده بدست آمده، منجر به سیستمی به نام تولید ناب شده است.

سیستم تولید ناب بدین صورت است که برای تولید محصولات بسیار متنوع، افرادی را از همه سطوح سازمانی و با مهارت های مختلف گرد آورده و به صورت گروهی به کار می گیرد، و نیز از ماشین الاتی استفاده می کند که هم به طور فزاینده خودکار هستند و هم بسیار انعطاف پذیر.

جان کرافسیک پژوهشگر آی ام وی پی به این شیوه تولید ناب می گوید به این دلیل آن را «ناب» می نامد که در مقایسه با تولید انبوه، هر چیز را به میزان کمتر مورد استفاده قرار می دهد، این شیوه تولید، نیروی انسانی موجود در کارخانه، فضای لازم برای تولید، سرمایه ای که صرف ابزار آلات می شود، نیروی مهندسی لازم برای به وجود آوردن محصول جدید و زمان مورد نیاز برای ساخت محصول جدید، همه و همه را به نصف تقلیل می دهد. همچنین در تولید ناب موجودی مورد نیاز به کمتر از نصف می رسد، عیب ها بسیار کمتر می شود و محصولات با تنوعی فزاینده تولید می شوند. (آزاده رادنژاد - ۱۳۷۶)

### تعریف تولید بدون نقص:

یکی از اهداف تولید ناب رسیدن به تولید بدون نقص است، یعنی اینکه همه قطعات صد در صد سالم و بدون هیچ گونه نقص وارد ایستگاه بعدی شده و محصولات / خدمات بدون عیب به مشتری تحویل داده شوند (جعفر رزمی - ۱۳۸۷)

عیوب صفر: خطا ناپذیر سازی زمانی بهترین کارایی را دارد که هدف آن رسیدن به عیوب صفر باشد. عیوب یا در حال ایجاد شدن هستند و یا ایجاد شده اند پوکایوکه در برابر این عیوب سه وظیفه دارد: کنترل و جلوگیری از خطا، توقف اثرات زیان بار خطا و اعلام وجود خطا. ما می توانیم برای جلوگیری از بروز خطا فرصت های ایجاد خطا را از بین ببریم، فرایند را بهبود دهیم، زمینه ای برای جلوگیری از انجام فعالیت های اشتباه ایجاد و در صورت ممکن نبودن روش های پیشنهاد شده، اقدامات لازم جهت تشخیص راحت تر خطا ها را انجام دهید.

## ناکارآمدی سیستم خطاناپذیرسازی:

علی رغم اینکه هدف پوکایوکه جلوگیری از بروز خطا است اما گاهی اوقات بدلیل طراحی ذاتا اشتباه سیستم، ناتوانی در حل مشکل و توقف ناخودآگاه آن و یا وجود قطعات خراب در سیستم، فرایند خطاناپذیرسازی به اشتباه عمل می کند.

سه استراتژی برای عیوب صفر که در این مقاله به شما پیشنهاد می دهیم عبارتند از: وقتی نیاز ندارید نسازید، با کیفیت پایدار و مقاوم بسازید، بلافاصله بعد از تولید استفاده کنید (مرتضی خرقانی - ۱۳۹۲)

## خطاناپذیر سازی:

یکی از روش های مناسب برای رسیدن به هدف تولید بدون نقص، پوکایوکه است. پوکایوکه واژه ای ژاپنی متشکل از دو کلمه "پوکا" به معنی اشتباهات غیر عمدی و "یوکه" به معنی اجتناب و جلوگیری است. با کمک این روش، اشتباه غیر ممکن می شود یا به راحتی مورد ردیابی قرار می گیرد و تصحیح می شود. این روش برای اولین بار در سال ۱۹۶۱ توسط، شینگو در بازدید از کارخانه الکتریکی یامادا در ژاپن ابداع و پیشنهاد شد. این روش اجازه ی پیش آمدن عیب را نمی دهد واز اینرو زمانی برای بازرسی و دوباره کاری لازم نیست. پوکایوکه روش هایی بسیار ساده، ارزان و مبتنی بر نوآوری اند که توسط کارگران پیشنهاد شده و در حلقه های کیفیت بحث شده و اجرا می شوند.

خطاهای انسانی در سیستم های فنی-اجتماعی مراقبت های بهداشتی می تواند تهدیدی جدی برای ایمنی بیمار باشد. این مطالعه یک چارچوب یکپارچه و سیستماتیک برای ارزیابی و بهینه سازی رویکردهای عملیات خدماتی (SOA) که در کاهش خطاهای انسانی مؤثر است، ارائه می کند. (بالویی و همکاران، ۲۰۲۱)

۳

## نظریه اصلی پوکایوکه:

نظریه اصلی خطاناپذیر سازی این است که با قبول خطاهای انسانی می توان شرایط و اقدامات اصلاحی را پیش بینی کرد و در نتیجه علل مربوط به نواقص را از قبل شناسایی و برطرف کرد.

دو دیدگاه به کارگیری سیستم های پوکایوکه برای اجرای موفق تولید بدون نقص:

(۱) دیدگاه کنترلی: شامل متوقف کردن فرآیندها/تولیدات است وقتی که اشتباه رخ دهد؛ و یا ممانعت از ورود قطعه مشکوک به مرحله بعد تا وقتی که فرآیند تکمیل نشده است.

(۲) دیدگاه هشداردهنده: شامل صدور هشدار/سوال هایی به اپراتور برای تصحیح اشتباهات یا توقف فرآیند است.

## متد های اولیه سیستم پوکایوکه:

(۱) عملکرد های روش تماسی: عملکردهای روش تماسی برای کشف خطاها توسط یک ابزار تماسی با قطعه مورد نظر در فرآیند صورت می گیرد.

(۲) عملکرد های روش شمارشی: این روش هنگامی استفاده می شود که تعداد ثابتی عملیات برای انجام یک فرآیند مورد نیاز باشد یا قرار باشد یک محصول به همراه تعداد مشخصی از قطعات ساخته شود. در این حالت یک حسگر می تواند تعداد مربوط

به قطعات مونتاژ شده یا تعداد عملیات تکمیل شده را بشمارد و در صورتی که تعداد قطعات مونتاژ شده کامل باشد، محصول یا قطعه از آن مرحله ترخیص می شوند.

۳) عملکردهای روش حرکات پشت سرهم: سومین روش پوکایوکه برای اطمینان از آن است که حرکت یا مرحله ای در فرآیند رخ داده است یا خیر. اگر فرآیند / مرحله مزبور رخ نداده باشد یا خارج از توالی تعریف شده رخ داده باشد، سیگنال های حسگر یا زمان سنج یا ابزار های دیگر موجب توقف کار ماشین می شود یا علائم هشدار دهنده ای به اپراتور ارسال می کند. (جعفر رزمی - ۱۳۸۷)

۴) آسان سازی کار جهت انجام صحیح آن: روش اول آسان سازی کار، استفاده از رنگ ها و کدگذاری ها می باشد. کدگذاری رنگی نشان می دهد کدام تجهیز نمونه و کدام تجهیز برای مشتری است. روش دوم آسان سازی کار جهت انجام صحیح کار، استفاده از اشکال می باشد. این روش برای حفظ و نگهداری ابزار دستی در کارگاه ها نیز می تواند استفاده شود بدین صورت که روی یک تخته تصاویر قطعات را مشخص کنیم تا در صورت قرار نگرفتن تجهیز روی تصویر و بخش مربوطه متوجه مشکل شویم.

این ابزار باید توسط اپراتور فعال شود و به صورت اتوماتیک کار کرده و اشتباهات را پیدا کند همچنین برای آسان سازی کار می توان از چک لیست، فرم ها، رویه ها استفاده کنیم (مرتضی خرقانی - ۱۳۹۲)

### انواع روش های خطاناپذیر سازی:

1. کنترل: درواقع عملکرد روش کنترلی به نحوی است که به صورت خودکار فرایند را اصلاح می کند. این روش به دلیل فیدبک سریع و خودکاری که ایجاد می کند بهترین روش از میان روش ها است

2. خاموش کردن: این روش بدین صورت از خطا پیشگیری می کند که به محض رخ دادن هرگونه خطایی فرایند تولید را متوقف می کند. این روش هرچند از ایجاد اشتباه جلوگیری می کند اما بدلیل متوقف کردن سریع خط تولید حجم تولید را کاهش می دهد.

3. اخطار دادن: درواقع جهت مطلع کردن کارگر از خطا و اشتباه سیگنال هایی را به کارگر یا کاربر منتقل می کند

4. هشدار حسی: این روش همانند روش اخطار دادن می باشد با این تفاوت که در روش اخطار دادن یک سیگنال به صورت اتوماتیک توسط فرایند ایجاد می شود. برای انتخاب بهترین روش از میان این روش ها باید نتیجه حاصله و هزینه بالقوه آنها را در نظر بگیرید. (مرتضی خرقانی)

بیشتر اشتباهات عمدی نیستند و بیشتر بدلیل پیچیدگی یک فرایند رخ می دهند. هر چه تعداد متغیر ها در یک فرایند بیشتر باشد فرصت های بیشتری جهت بروز خطا و اشتباه رخ می دهد.

به همین جهت خطا ناپذیر سازی تعداد متغیر ها را کاهش می دهد و فرصت بروز خطا را کاهش می دهد.

### مشخصه های خطا ناپذیر سازی:

۱. گران نباشد

۲. بر مبنای سادگی و خلاقیت انجام شود

۳. قابل اجرا باشد

۴. گام های خطا ناپذیر سازی:

۵. شناسایی مشکلات

۶. اولویت بندی

۷. ریشه یابی

۸. ایجاد راه حل ها

۹. ارزیابی نتایج حاصل شده (مرتضی خرقانی- ۱۳۹۲)

در ادامه در بخش پیشینه تحقیق نتیجه مطالعات پژوهشگران دیگر را به اختصار توضیح می دهیم:

ردیف	نام شرکت	سال	محقق	روش	یافته ها
۱	توسعه راهکارهای خطاناپذیرسازی سیستم های اطلاعاتی به کمک روش بهترین- بدترین	۱۴۰۰	آنتیا حاجی زاده محمدجواد ارشادی محمدرضا نباتچیان	بر پایه پژوهش های پیشین ابعاد اصلی راهکار های خطاناپذیر سازی دسته بندی شده و سپس با استفاده از پرسشنامه به جمع آوری نظرات خبرگان در مورد اولویت بندی راهکار های خطاناپذیر سازی پرداخته شده	نتایج این پژوهش نشان داد طرح ریزی مناسب برنامه های مدیریت کیفیت، کارکنان ماهر، تسهیلات و تجهیزات پیشرفته، قابلیت طراحی و در نهایت استفاده از کنترل کننده های مناسب به عنوان مهمترین عوامل خطاناپذیرسازی سامانه های اطلاعاتی می توانند به عنوان اولویت اصلی مدیران سازمان های خدمت محور مورد توجه قرار گیرند. همچنین، ارایه پیش فرض های مناسب برای اقلام اطلاعاتی و ساختارهای بهبود داده شده مدل داده می تواند رویکردهای فناورانه و نوآورانه را در سامانه های اطلاعاتی تقویت کند.
۲	توسعه شاخص های کیفیت داده به منظور ارزیابی سامانه های اطلاعاتی تحقیقاتی یک مطالعه موردی	۱۳۹۸	آیناز اشتریان اصفهان محمدجواد ارشادی امیر عزیزی	روش تحقیق مورد استفاده توصیفی است	در پی رشد فناوری ها و ابزارهای ارتباطی و اطلاعاتی، امروزه شاهد تولید و توسعه ی پایگاه های داده در اکثر سازمان ها هستیم. از طرفی برای کسب جایگاه مناسب در دنیای کسب و کار کنونی لازم است سازمان های مختلف با تغییرات بیرونی سازگار شوند و به نوسانات مختلف بازار حساسیت کافی داشته باشند. به علاوه، کلید حل اکثر مشکلات سازمانی در دل داده ها و روندهای تولیدشده توسط همان سازمان است و بررسی داده های سازمان های دیگر تنها می تواند راهنمای رسیدن به پاسخ باشد. از این رو ارزشمندترین و مهم ترین موجودی هر سازمان، داده های تولید شده توسط همان سازمان است. بر این اساس امروزه کیفیت داده های سازمان و پایش مستمر آن ها به عنوان یک راهبرد کلیدی شناخته می شود. در این پژوهش پس از بررسی متون علمی مختلف، شاخص های کیفیت داده مانند دقت، صحت، جامعیت و به هنگام بودن، برای ارزیابی

					سامانه های اطلاعاتی تحقیقاتی توسعه داده شدند. سامانه ی ملی ثبت پایان نامه/ رساله ی دانش آموختگان کل کشور به عنوان مطالعه ی موردی انتخاب شد. نتایج نشان داد پس از بهبود فرایند ثبت در این سامانه ی ملی شاخص های کیفیت داده، وضعیت بهتری را نشان می دهد. استفاده از فهرست های آماده ی کرکره ای به منظور افزایش خطاناپذیرسازی در ثبت داده ها، احراز هویت دانشجو و اساتید راهنما و مشاور به کمک کد ملی از جمله پیشنهادهای اجرایی هستند که در راستای بهبود کیفیت داده ها در سامانه ی ثبت ارائه شدند.
۳	بررسی تأثیر روش ها و فنون نوین مدیریتی مؤثر بر بهبود بهره وری	۱۳۹۶	فرزاد باقری	تحقیق کاربردی است و با توجه به اینکه علاوه بر پرسشنامه از کتب مقالات پایان نامه ها و پایگاه های اطلاعاتی اینترنتی جهت جمع آوری اطلاعات درخصوص تاریخچه و ادبیات موضوع پژوهش استفاده شده است روش جمع آوری اطلاعات کتابخانه ای است. تحقیق توصیفی است	مهندسی ارزش در بهبود بهره وری در شرکت توزیع برق اهواز تأثیر گذار بوده است. فرضیه دوم تحقیق ( روش مدیریتی پوکایوکه بر بهبود بهره وری در شرکت توزیع برق اهواز تأثیر گذار می باشد) تأیید می شو . فرضیه سوم این پژوهش (روش مدیریتی شش سیگما بر بهبود بهره وری در شرکت توزیع برق اهواز تأثیر گذار می باشد ) تأیید می شود.
۴	ارائه یک مدل تحلیلی برای شناسایی و بررسی خطاهای انسانی، تکنولوژی و فرایندی با بهره گیری از تکنیک پوکایوکه مطالعه موردی: خط تولید شرکت دخانیات گیلان	۱۳۹۵	مهرداد صبوری ماسوله	استفاده از پرسشنامه جهت جمع آوری داده ها	خطاهای انسانی در خط تولید مجتمع دخانیات گیلان مهم ترین و ارجح ترین خطا برای بررسی و مدیریت می باشند.
۵	موارد و میزان بکارگیری تکنیک ها و ابزارهای	۱۳۹۴	عباس جهانگیری	میزان به کارگیری تکنیک های مدیریت ناب در نظام بهداشت و درمان ایران	یافته ها نشان داد در هشت سال اخیر بخش عمده ای از ابزارهای مربوط به مدیریت ناب در نظام بهداشت و درمان ایران بکارگیری شده است. در این میان رایانه ها



	مدیریت ناب در نظام بهداشت و درمان ایران			بیشترین نقش را در نابسازی ایفا کرده اند. همچنین علاقه ی محققین ایرانی درمورد بهداشت و درمان ناب افزایش یافته است. به کارگیری، فرهنگ سازی و ترویج بهداشت و درمان ناب به کمک مهندسين صنايع، پیشنهاد اصلی به سیاستگذاران بخش بهداشت و درمان است
۶	بهبود کیفیت و کاهش هزینه در موسسه درمانی طالقانی با استفاده از شش سیگما	۱۳۹۳	کریم آتشگر بابک خسروی	پژوهش به روش کاربردی است و به صورت مقطعه - طولی انجام شده طی ۷ ماه داده ها جمع شده و با نرم افزار MINITAB تحلیل شده
۷	بررسی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر پیاده سازی تکنیک خطانپذیرسازی POKAYOKE در کارخانه جهان فـنر کـندی و امرسان	۱۳۹۲	مرتضی خرقانی	روش تحقیق میدانی و کتابخانه ای است
۸	پوکایو که (روشی برای به صفر رساندن عیوب)	۱۳۸۵	محدثه دریابیگی علی امرایی	مروود ادبیات و بررسی تاریخیچه
۹	درآمدی بر مدیریت تولید در	۱۳۸۴	عبدالمطلب ایزدشناس	گرددآوری مطالب
				فورد و فوردیسم Fordism Ford عمده آموزش مدیران شرکت تویوتا که مبدع سیستم تولید با

	ژاپن			حداقل ها (تولید با کمترین ضایعات) یا Manufacturing Learn به شمار می روند، در کمپانی معظم فورد و جنرال موتورز صورت گرفته است؛ بنابراین بدیهی است که برای اشراف بیشتر بر سابقه تاریخی و مضامین مرتبط با این سیستم تولیدی که راهکار اصلی ساخت و ساز در کشور ژاپن در عرصه تولید با حداقل ضایعات می باشد، الزامی است که بر زندگی و اقوال و ایده های تجاری و اقتصادی "هنری فورد" Ford Henry نیز مروری کرده ایم.
۱۰	POKA-YOKE جدید نزدیک به صنعت- ۴,۰: مروری بر ادبیات	۲۰۲۰	سوگیری ویجا جانتو هومیراس هاردی پوربا سنسوری چوسنول جقین	مقالات تحقیقاتی منتشر شده در سال های ۲۰۱۵-۲۰۲۰ با کلمه کلیدی poka-yoke یا ضد اشتباه جهت بررسی اینکه آیا ابزارهای poka-yoke آنها مفهوم ۱۴.۰ را پیاده سازی کرده اند یا خیر مطالعه شد
۱۱	بررسی ادبیات سیستماتیک پوکایوکه و رویکرد جدید از جنبه نظری	۲۰۱۹	میلووان لازارویچ - جوان ماندیک - نمانیا سرمچف - جورج ووکلیچ - میهایل دبیوک	مرور ادبیات به عنوان یکی از پرکاربردترین روش ها برای تحلیل و مطالعه موضوعات، ابزارها یا موضوعات مختلف در یک محیط دانشگاهی مورد استفاده قرار گرفته است. این مقاله کار همکاران را دنبال می کند. و به صورت نظام مند با معرفی سه مرحله ادبیات را بررسی می کند: برنامه ریزی، اجرا و گزارش

				<p>همچنین می تواند به عنوان سیستم کنترلی تعریف شود که در آن می توان از بروز خطاها و تکثیر آنها تا مشتری به طور منفعل یا فعال جلوگیری کرد. سیستم غیرفعال قابلیت اطمینان کمتری را ارائه می کند و به خریداران اجازه می دهد تا خطاها به دست خریداران برسد. طراحی PY های فعال مستلزم استفاده از برخی دستگاه های PY به منظور جلوگیری از اجرای اقدامات بد توسط کارگران یا تشخیص محصولات بد است که در نتیجه خطاها ایجاد می شود. به این ترتیب از رسیدن خطاها به مشتریان جلوگیری می شود. همانطور که در شکل های قبلی نشان داده شده است، لحظه وقوع احتمالی خطا در طول فرآیند کار برای درک ماهیت PY بسیار مهم است. علاوه بر این، رابطه بین PY و خطای فرآیند مستقیماً به جریان زمانی مرتبط است، یعنی نقطه زمانی که در آن خطا به آن واکنش نشان می دهد. جنبه مهم دیگر رویکرد به درمان خطاها است که می توان آن را به سه دسته تقسیم کرد: رویکرد غیرفعال، پیشگیری فعال از خطاها و تشخیص فعال محصولات معیوب. این تحقیق بر بررسی جامع دستاوردها در حوزه PY و همچنین روی رویکردهای نظری نوآورانه PY و مبارزه با خطاها در طول فرآیند کار متمرکز بود.</p>
۱۲	پیش بینی و جلوگیری از اشتباهات در مونتاژ مشترک انسان و ربات	۲۰۱۹	دی آنتونلی استانیکا	<p>نویسندگان مجموعه معیاری از وظایف مجمع عمومی انجام شده توسط HRC در یک محیط آزمایشگاهی را تجزیه و تحلیل می کنند. تجزیه و تحلیل ها با استفاده از حالت شکست فرآیند و تحلیل اثرات (PFMEA) برای شناسایی اشتباهات احتمالی که می تواند توسط اپراتور انسانی و ربات انجام شود، اجرا می شود. نتایج برای تعریف روش های تصحیح اشتباه مناسب برای اعمال</p>

			در سلول کاری مونتاژ HRC استفاده می شوند	
۱۳	طبقه بندی و برآورد کارایی راه حل های تصحیح اشتباه توسط استنتاج فازی	۲۰۱۶	دی آنتونلید استانیکا	استنتاج فازی برای KPI های انتخابی برگرفته از مجموعه معیارهای ذکر شده برآورد می شود
				مشکل در نظر گرفته شده این است که از قبل بدانیم کدام نوع راه حل برای نیازهای شرکت مناسب تر است باید پس از وارد کردن راه حل در فرآیند تولید، "پست" اندازه گیری شود. برعکس، کارایی را می توان در طول فرآیند طراحی تخمین زد. این مطالعه تلاش می کند تا طبقه بندی روش های فازی را به منظور تنظیم معیارهای طراحی مفید تعریف کند و یک روش استنتاج فازی را برای به دست آوردن کارایی پیشنهاد می کند مطالعه موردی به منظور نشان دادن استفاده از معیار کارایی پیشنهادی انتخاب شدند. آنها را نباید با یکدیگر مقایسه کرد زیرا به دلیل تفاوت های زیاد در کارایی، عمدا انتخاب شده اند. یکی از آنها یک راه حل کلاسیک سیستم کیتینگ (است که امتیاز ) Poka Yoke کارایی بسیار بالایی را کسب می کند. دو راه حل دیگر هستند و اجازه می دهند P-Y فقط تا حدی راه حل های نمره نسبتاً خوبی به دست آورند، علی رغم اینکه برای جلوگیری از اشتباه طراحی نشده اند، بلکه فقط برای شناسایی آنها طراحی شده اند. نتایج را می توان با بیان اینکه تفاوت اصلی بین راه حل های P-Y در زمان واکنش به اشتباهات خلاصه می شود. روش ارزیابی قابل اعتماد است و نتایج مورد انتظار را می دهد. این روش در آینده برای مجموعه بزرگی از P-Y موجود که در آن ارزیابی (کیفی) کاربرد آن انجام شده است، اعمال خواهد شد.
۱۴	مراقبت های بهداشتی ضد اشتباه: چرا توقف فرآیندها ممکن است شروع خوبی باشد	۲۰۱۰	جان گروتا جان توسنتب	طیفی از روش ها برای توقف فرآیندها، از هشدار در محیط کار گرفته تا دستگاه های مکانیکی که برای توقف فرآیندها و توانمندسازی انسان ها برای توقف فرآیند طراحی شده اند، مورد بحث قرار می گیرد. نتایج اولیه به دست آمده در ThedaCare
				این مقاله راه های مختلفی را برای توقف فرآیندها پیشنهاد کرده است. ماشین ها و دستگاه ها را می توان برای توقف طراحی کرد. حتی سایر افرادی که قدرت توقف فرآیند را دارند می توانند به طور قابل توجهی نتایج کیفی یک فرآیند را بهبود بخشند

				نشان دهنده پیشرفت های مالی و پزشکی است که ممکن است با استفاده از این روش ها به دست آید.
۱۵	روش Poka-Yoke به عنوان یک ابزار بهبود کیفیت عملیات در فرآیند	۲۰۰۹	ام. دودک دی بورلیسکا ویزک	امکان استفاده از دستگاه اشتباه سنجی با نظارت و بهبود عملیات در فرآیند مرتبط است
۱۶	یک رویکرد مبتنی بر منطق فازی برای کنترل استاپ لایت Pokayoke در سلول های تولید بدون سرنشین	۱۹۹۶	جوزف سی چن	بر اساس فناوری کنترل فرآیند آماری ((SPC، یک روش خوشه بندی فازی برای ارائه قوانینی برای تصمیم گیری در فرآیند تولید استفاده می شود
				یک سیستم <b>PSC</b> مبتنی بر منطق فازی را می توان به راحتی در یک سلول تولیدی بدون سرنشین که به کیفیت نقص صفر نزدیک می شود راه اندازی کرد. سرعتی که در آن سیستم کنترل چراغ توقف می تواند زمان تصمیم گیری را کاهش دهد، نشان می دهد که سیستم های کنترل فازی می توانند برای مسائل پیچیده تر و ابعاد بالاتر ساخته شوند. به عنوان مثال، در بسیاری از موارد، بیش از یک بعد مهم برای اندازه گیری وجود دارد. سیستم کنترل فازی را می توان به راحتی برای استفاده در یک سیستم چند ورودی و چند خروجی تطبیق داد. یک رویکرد <b>SPC</b> خالص ممکن است سیستم هایی با عملکرد قابل مقایسه ایجاد کند، اما سیستم <b>SPC</b> شامل تلاش های محاسباتی بسیار بیشتری می شود، اصلاح آن دشوارتر خواهد بود و نمایشی ساختاریافته از توان عملیاتی سیستم ارائه نمی کند. علاوه بر این، سیستم <b>PSC</b> را می توان با یک مدار سخت افزاری، به عنوان مثال، یک تراشه منطق فازی، برای بهبود سرعت تشخیص و کاهش هزینه های ساخت، پیاده سازی کرد.

## نتیجه گیری:

با توجه به تعریفی که در فصول گذشته از بهره وری ارائه کردیم در می یابیم بحث ضایعات و هدر رفت منابع، مواد اولیه و انرژی بحثی جدی و مهم است و معضل اصلی صنایع تولیدی ایران در حال حاضر می باشد که به دلایل متعددی چون: مناسب نبودن فرآیند تولید، سهل انگاری کارکنان و خطای انسانی، رخ می دهد. و اگر نگاهی اجمالی به رشد اقتصادی جوامع بیندازیم بعد از سردمداری کشور های اروپایی، شاهد رشد اقتصاد کشور های شرقی چون ژاپن، با سرعتی بی بدیل می باشیم به نحوی که علی رغم سنگ اندازی های فراوان، کشور های اروپایی در بحث اقتصادی عملاً موفقیتی کسب نکردند و ناچاراً

بخش بزرگی از بازارهایی چون بازار خودرو را به کشور هایی چون ژاپن واگذار کردند. چنین اتفاقی زمینه ساز مطالعات فراوان درخصوص شیوه عملکرد ژاپن شد. و از سویی با توجه به نواقص و ضعف های فراوانی که کشور ما در بحث اقتصاد و تولید دارد این مطالعات و شیوه کار کشور ژاپن می تواند برای ما راه گشا باشد .

برای برطرف کردن ایرادات مان راهکار های بسیاری داریم که برای انتخاب هر کدام بهتر است ابتدا با ویژگی های شان آشنا شده و سپس با توجه به نیازی که در مراحل تولید و مشکلاتی که طی فرآیند بروز می کند آشنا شویم، بهترین و مناسب ترین روش را انتخاب کنیم. یکی از این روش ها خطانپذیر سازی است .

با توجه به نیاز مذکور در این مطالعه، جهت آشنایی کامل شرکت ها با روش پوکایوکه یا خطانپذیر سازی اهتمام کردیم و در مطالعه حاضر پس از ارائه دیدی کلی در مقدمه، تبیین دقیق مسئله ایجاد شده و هدف مان از تحقیق، تعاریف دقیقی از مفاهیم کلیدی تحقیق ارائه کردیم .

پوکایوکه سیستم، فرآیند ، روش و یا هر طرحی است که از هدر رفتن انرژی، زمان و منابع قبل از بروز خطا درآینده ، جلوگیری می کند و مانع بروز هرگونه خطا در آینده می شود. پوکایوکه با حذف کارهای تکراری و فعالیت هایی که وابسته به حافظه و احتیاط هستند، وقت و فکر کارگران را آزاد می کند تا آنها بتوانند وقت خود را به انجام فعالیت های ارزش آفرین اختصاص دهند.

پوکایوکه به جهت مزیت هایی که می آفریند چون کاهش ضایعات، افزایش بهره وری، ساده بودن روش های آن و ... علی رغم معایبی چون افزایش هزینه ها به جهت شیوه کنترل کیفی کالاها روش مناسبی برای شرکت ها است تا بدین وسیله به هدف مطلوب خود یعنی افزایش سود و افزایش ارزش شرکت که در گرو افزایش کیفیت است در بلند مدت برسند چراکه حتی تنها عیب شناخته شده یعنی هزینه اضافی توسط کاهش ضایعات در بلند مدت جبران خواهد شد.

پوکایوکه بیشترین کاربرد را در صنایع موتوری دارد چراکه هر قطعه و تجهیز باید در جای تعیین شده اش قرار گیرد و وارد چرخه شود. با توجه به این نیاز اساسی و برجسته در صنایع موتوری و مزایایی که پیش تر جمع بندی کردیم قطعاً بهترین روشی که می توانند استفاده کنند پوکایوکه می باشد .

سیستم تولید نیازمند بازاندیشی می باشد و تمام مراحل تولید باید با درنظر گرفتن عواقب بعدی آن در محیط کار در خط تولید دیگر محیط های زیردست در شرکت طراحی شوند و از آنجاکه پوکایوکه معتقد است اغلب خرابی ها در اثر خطاهای انسانی رخ می دهد که غالباً غیر عمد می باشند، باید ساز و کاری اتخاذ شود تا سیستم و فرآیند تولید اجازه ی تولید حتی یک محصول معیوب را هم ندهد و درواقع تولید بدون نقص و تولید ناب صورت گیرد. عموماً هدف ما تنها کاهش عیوب می باشد و تصور می کنیم تولید بدون عیب امری غیر ممکن است اما زمانی خطانپذیرسازی بهترین کارایی را دارد که هدف آن رسیدن و تحقق عیوب صفر باشد.

از مطالعات انجام شده نتیجه می گیریم اعمال ترفند های پوکایوکه مستلزم ایجاد تغییراتی در چیدمان و ترکیب سیستم است بدین معنا که پوکایوکه روشی ساده است که ایده پردازی های آن برخلاف غالب سیستم ها حاکم از بالا به پایین نیست بلکه بالعکس است چراکه کارگران از فرآیند کار آگاهی بیشتری دارند و از آنجاکه عصر امروزه عصر دیجیتال و فناوری اطلاعات می باشد و بخش بزرگی از استقرار سیستم پوکایوکه در سازمان ها در گرو رایانه ها می باشد استفاده از این سیستم بسیار راحت، به صرفه و عملی تر از سایر روش خواهد بود چراکه بیش ترین نقش را در ناب سازی رایانه ها ایفا می کنند .

همچنین به سیاست گذاران کشور توصیه می شود در بحث فرهنگ سازی اقدامات لازمه انجام شود تا فرهنگ تولید ناب در میان تولیدکنندگان افزایش یابد چراکه با افزایش بهره وری که انجام می دهد قدمی دیگر در راستای برند سازی سازمان ها همچنین افزایش رغبت به محصولات ایرانی و اعتماد مصرف کنندگان به این محصولات و تحقق شعار حمایت از کالای ایرانی رخ می دهد .

عوامل بروز خطا عبارتند از : دستورالعمل ها و استاندارد های ضعیف - مواد اولیه نامنطبق - فرسودگی ابزار آلات - تجهیزات و دستگاه ها - خطاهای انسانی

غالب خطاهای انسانی در فرآیند تولید در اثر پیچیدگی فرآیند تولید رخ می دهد و پوکایوکه با ساده کردن فرآیند تولید کمک به آزاد تر شدن ذهن کارگر و در نتیجه علمکرد او می کند

همچنین باید در نظر گرفت که خطا ها به ۲ دسته کلی تقسیم می شود: یا خطا در حال بروز است و هنوز رخ نداده و یا در آینده خطا رخ می دهد. با توجه به این دسته بندی اقداماتی که پوکایوکه می کند در سه دسته قرار میگیرد: ۱ - کنترل و جلوگیری ۲ - توقف اثرات زیان بار ۳- اعلام وجود خطا و برای حل مشکل ۵ مرحله پیوسته را طی می کند: ۱- شناسایی مشکلات ۲ - اولویت بندی مشکلات ۳ - ریشه یابی ۴ - ایجاد راه حل ها ۵ - ارزیابی نتایج حاصل شده

درواقع پوکایوکه یک روش بازرسی ۱۰۰٪ است و با روش بازرسی سنتی که مرحله ای جدا از سایر مراحل تولید است، تشابه ندارد بلکه در هر مرحله اپراتور یا مونتاژکار، بازرسی و کنترل کیفیت را انجام می دهد و از ورود محصول معیوب به مراحل بعدی تولید جلوگیری می کند.

اما گاهی خود سیستم پوکایوکه بد عمل میکند و باعث بروز خطا می شود که ناشی از ۲ علت است: یا سیستم اشتباه طراحی شده است و یا اینکه یکی از قطعات و تجهیزات مثل سنسور در فرآیند خطا ناپذیرسازی آسیب دیده و از بین رفته است. به همین دلیل لازم است مرتب سیستم خطانپذیرسازی کالیراسیون شود .

خطانپذیرسازی یکی از راهکار هایی است که شرکت های بزرگ ژاپن همچون تویوتا انجام داده و کسب موفقیت کردند و با سرعتی چشم گیر بازار را تحت سلطه خود درآوردند و ثابت کردند تکنیک های غربی قدیمی و بی اثر شده است لازم است جهت رشد اقتصادی کشور مان و افزایش بهره وری، افزایش کیفیت تولیدات و حرکت در جهت برندینگ محصولات مان در داخل کشور اقدام کرده تغییراتی را در شیوه های کارمان ایجاد کنیم و نواقص مان را برطرف کنیم و یکی از کم هزینه ترین و مؤثر ترین روش هایی که می توانیم استفاده کنیم جایگزین روش های فعلی تولید مان کنیم.

با تجزیه و تحلیل مطالعات پیش تر انجام شده قبلی مرتبط با PY ، به این نتیجه رسیدیم که رویکردهای مختلفی برای ایجاد یک راه حل PY وجود دارد. هر سازمانی با پیاده سازی سیستم مدیریت کیفیت و همچنین برنامه ها و اهداف ثبت شده در استراتژی بهبود سازمان، باید دارای منابع سرمایه فکری باشد، که امکان ایجاد فرآیندهای کیفی و همان محصول نهایی را فراهم کند. فرآیندهای مدیریت، ارزیابی، نظارت و بهبود آنها به هشت اصل اساسی مدیریت کیفیت و کیفیت کمک می کند: روش ها، ابزارها و تکنیک ها. این شکل از استراتژی مدیریت سازمان، در آینده منجر به افزایش کارایی شرکت ها و حفظ موقعیت آن در بازار می شود.. هدف روش PY حذف یا به حداقل رساندن خطاهای انسانی در فرآیندهای تولید و مدیریت در نتیجه نقص های ذهنی و فیزیکی انسان است. برای بخش اصلی، حذف خطاها مستقل است. ایده اصلی این روش جلوگیری از عللی است که ممکن است منجر به خطا شود و از سیستم کنترل نسبتا ارزان برای تعیین انطباق محصول با مدل استفاده شود.

در سازمان های توصیف شده، روش پوکا-یوکه در ارتباط با روش های کیفی، کیفیت بالای عناصر موتور تولید شده را تضمین می کند، و همچنین با فرآیند نظارت مستمر، همگی، امکان به حداقل رساندن هزینه و به اشتراک گذاشتن تلاش زیاد برای بهبود را فراهم می کند. چنین سازمان رفتاری، اجرای مؤثر اهدافی را که با سیستم سازگار است، هم توسط مدیریت و مدیریت بالاترین کیفیت و هم همه کارکنان می طلبد. استفاده از PY نیازمند پایه قوی در مدیریت کیفیت کلی است. برای تشخیص محصول معیوب و صحیح، نشانه های واضحی ضروری است و به همین دلیل شرکت به طور مرتب خدمات آموزشی را انجام می دهد. نباید فراموش کرد که روش PY نیاز به واکنش فوری و اصلاح و همچنین نتیجه در عمل دارد. خطاها از دلایل مختلفی نشأت می گیرند، اما در صورتی می توان از اکثر آنها پیشگیری کرد که تنها افراد بتوانند مشکل را در زمان شکل گیری شناسایی کرده، علل آن را تعریف کنند و اقدامات اصلاحی مناسب را انجام دهند. پیشگیری از عیوب در فرآیند قبل از ظهور، بهترین راه برای کاهش عیوب و در نتیجه کاهش هزینه ها است

پیشنهادهای:

۱. در این مقاله به صورت مختصر و موردی به مقدمات لازم جهت پیاده سازی سیستم پوکایوکه اشاره کرده ایم که موضوع مناسبی برای بررسی دقیق تر علی الخصوص با توجه به فرهنگ سازمانی ایران می باشد.
۲. می توان در پژوهش های آتی به مشکلات حاصل از پیاده سازی سیستم پوکایوکه در سازمان های ایران اشاره کرد و راهکار های برطرف کردن این ایرادات را شناسایی نمود.
۳. با توجه به نتیجه های بدست آمده بهتر است در صنایع موتور و خودرو فرهنگ پوکایوکه پیاده سازی شود تا از خطاهای انسانی جلوگیری و باعث بهبود عملکرد شود

## منابع

- اشتریان اصفهان، آیناز، ارشادی، محمدجواد، عزیزی، امیر. (۱۳۹۸). توسعه شاخص های کیفیت داده به منظور ارزیابی سامانه های اطلاعاتی تحقیقاتی: یک مطالعه موردی. فصلنامه مدیریت استاندارد و کیفیت. ص ۶۰-۷۴
- ایزدشناس، عبدالمطلب. (۱۳۸۴). درآمدی بر مدیریت تولید در ژاپن. نشریه توسعه مدیریت. شماره ۶۴ از ۱۸ تا ۳
- آزاد ارمکی، امیر؛ داودی، عارفه؛ علیزاده مجد، امیررضا (۱۳۹۹). تأثیر نرخ ارز بازار بر رفتار خرید مصرف کنندگان لاستیک با نقش میانجی هوشیاری کارآفرینانه. صنعت لاستیک ایران، ۲۵ (۹۹)، ۹۹-۱۱۳.
- آنشگر، کریم، خسروی، بابک. (۱۳۹۳). بهبود کیفیت و کاهش هزینه در موسسه درمانی طالقانی با استفاده از شش سیگما. نشریه مدیریت اطلاعات سلامت. ص ۸۴۰-۸۵۰
- باقری، فرزاد. (۱۳۹۶). بررسی تاثیر روش ها و فنون نوین مدیریتی در بهبود بهره وری مورد مطالعه شرکت توزیع برق اهواز. دانشگاه آزاد اسلامی واحد گچساران.
- جهانگیری، عباس. (۱۳۹۴). موارد و میزان بکارگیری تکنیک ها و ابزارهای مدیریت ناب در نظام بهداشت و درمان ایران. نشریه مدیریت اطلاعات سلامت، سال دوازدهم شماره ۵ (پیاپی ۴۵، آذر و دی ۱۳۹۴)، صص ۶۸۱-۷۰۴



حاجی زاده، آنیثا. ارشادی، محمدجواد. نباتچیان، محمدرضا. (۱۴۰۰). توسعه راهکارهای خطاناپذیرسازی سیستم های اطلاعاتی به کمک روش بهترین-بدترین. فصلنامه مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند،

خرقانی، مرتضی. (۱۳۹۲). بررسی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر پیاده سازی تکنیک خطاناپذیرسازی POKAYOKE در کارخانه جهان فنر کندی و امرسان. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده مدیریت و حسابداری

دریا بیگی، محدثه؛ امرایی، علی؛ (۱۳۸۵). پوکایو که (روشی برای به صفر رساندن عیوب). مجله مدیریت. خرداد و تیر ۱۳۸۵ - شماره ۱۰۹ و ۱۱۰ - از ۴۸ تا ۵۰

رزمی، جعفر، (۱۳۸۷)، رویکرد ناب برای تولید ناب، تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران

روس، دانیل. ووماک، جیمز. جونز، دانیل. (۱۳۷۶). تولید ناب. تهران. آتریات کتاب

صبوری ماسوله، مهرداد. (۱۳۹۵). ارائه یک مدل تحلیلی برای شناسایی و بررسی خطاهای انسانی، تکنولوژی و فرایندی با بهره گیری از تکنیک پوکایو که مطالعه موردی: خط تولید شرکت دخانیات گیلان. موسسه آموزش عالی مهر آستان، دانشکده مهندسی صنایع

علیزاده مجد، امیررضا؛ بدیع زاده، علی؛ حسینی، سیدرسول؛ سعیدنیا، حمیدرضا؛ علیرضایی، ابوتراب (۱۳۹۷). تبیین نقش فرهنگ در ایجاد دانشگاه کارآفرین، فصلنامه انجمن ایرانی مطالعات فرهنگی و ارتباطات، سال ۱۴، شماره ۵۱، ص ۲۴۸-۲۲۷.

موسوی، زهراسادات؛ علیرضایی، ابوتراب؛ شاهمنصوری، اشرف؛ علیزاده مجد، امیررضا (۱۳۹۹). ارائه مدل برندینگ کسب و کارهای زنجیره ای روستایی در ایران، دراسات فی العلوم الانسانیة، ۲۷ (۳)، ص ۱۷-۱.

Balouei Jamkhaneh, H., Shahin, R., and Chiara Leva, M. (2021), " A new framework for optimisation and effectiveness of service operations approaches to reduce human errors in healthcare", International Journal of Human Factors and Ergonomics 1(1):1 DOI:10.1504/IJHFE.2021.10036737

Balouei Jamkhaneh, H., Luz Tortorella, G., Parkouhi, S.V. and Shahin, R. (2022), "A comprehensive framework for classification and selection of H4.0 digital technologies affecting healthcare processes in the grey environment", The TQM Journal, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/TQM-08-2021-0232>

D. Antonelli D. Stadnicka. (2016). Classification and efficiency estimation of mistake proofing solutions by Fuzzy Inference. IFAC-PapersOnLine. 49(12), 1134-1139

D. Antonelli D. Stadnicka. (2019). Predicting and preventing mistakes in human-robot collaborative assembly. IFAC-PapersOnLine. 52(13), 743-748

Davari, Ali; Alizadeh Majd, Amirreza (2016). The Relationship Knowledge Management and Organizational Entrepreneurship in Iranian Publishing Industry (Case Study: Automobiles Publications in Iran), Research Journal of Management Reviews. Vol., 2 (3), 158-163.

Harari, Y., Bechar, A., Raschke, U., Riemer, R. (2017). Automated simulation-based workplace design that considers ergonomics and productivity. International Journal of Simulation Modelling, vol. 16, no. 1, p. 5-18,

- John R. GroutJohn S. Toussaint. (2010). Mistake-proofing healthcare: Why stopping processes may be a good start. *Business Horizons*. 53(2), 149-156
- Joseph C. ChenJ. T. Black. (1996). A fuzzy logic based approach for pokayoke stoplight control in unmanned manufacturing cells. *Journal of Manufacturing Systems*. 15(1), 33-42
- Mihály, A., Gáspár, P., Nemeth, B. (2017). Robust fault-tolerant control of in-wheel driven bus with cornering energy minimization. *Strojniški Vestnik - Journal of Mechanical Engineering*, vol. 63, no. 1, p. 35–44, DOI:10.5545/sv
- Prester, J., Buchmeister, B., Palčič, I. (2018). Effects of advanced manufacturing technologies on manufacturing company performance. *Strojniški Vestnik - Journal of Mechanical Engineerin* vol.64, no. 12, p. 763-771, DOI:10.5545/sv-jme.2018.5476.
- Sremcev, N., Lazarevic, M., Krainovic, B., Mandic, J., Medojevic, M. (2018). Improving teaching and learning process by applying Lean thinking. *Procedia Manufacturing*, vol. 17, p. 595–602, DOI:10.1016/J.PROMFG.2018.10.101.