

## تبیین نقش شش سیگما در مدیریت کیفیت

محسن کدخدایی<sup>۱</sup>، زهرا آهنچی<sup>۲</sup>، محمد زارع<sup>۳</sup>، مسعود بهروز پناه<sup>۴</sup>، اردشیر شجاعی<sup>۵</sup>

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

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

<sup>۳</sup> گروه مدیریت کسب و کار واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

<sup>۴</sup> گروه مدیریت کسب و کار واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

<sup>۵</sup> گروه مدیریت کسب و کار واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

### چکیده

شش سیگما یک رویکرد قدرتمند برای بهبود کارایی و کیفیت فرآیند است که شامل مجموعه ای از ابزارها، مبانی و اصول خاص بوده و سیستمهای مدیریتی توانمندی برای ارائه محصولات و خدمات کیفی و مبتنی بر خواست مشتری و مخاطب از طریق حذف خطاهای فرآیندها و ائتلاف ها و ارزش آفرینی در سازمان می باشد. متدولوژی شش سیگما یک روش کمی و جامع در بهبود اثر بخش سازمان است. در دنیای رقابتی امروز شش سیگما می تواند برگ برنده شرکت ها برای بهبود کیفیت و کاهش هزینه ها باشد؛ اما نکته مهم این است که این ابزار باید در سازمان هایی به کار گرفته شود که آمادگی لازم را برای اجرای آن داشته باشند. آماده نبودن برای اجرای شش سیگما به ناامیدی کارکنان، مقاومت و مخالفت در سطوح مختلف سازمانی و در نهایت شکست پروژه منجر می شود. شش سیگما یک رویکرد سیستماتیک برای بهبود فرایندهای کاری بر پایه نیاز مشتری و تجزیه و تحلیل واقعی فرایندهای در حال انجام در هر موسسه ارائه می کند. پیاده سازی هر رویکردی به بسترسازی و پذیرش فرهنگ کیفیت در آن سازمان نیاز دارد. همچنین، بهبود کیفیت فرایندی مستمر است که با همکاری و تعامل گروه های کاری و استفاده از ابزارها و متدولوژی مناسب برای حل مشکل خاص انجام می شود. در این مقاله بعد از بیان مقدمه به ادبیات تحقیق و توضیحاتی پیرامون عنوان تحقیق پرداخته سپس پیشینه ی پژوهش داخلی و خارجی و در آخر نتیجه گیری تحقیق ارائه شد.

واژه های کلیدی: شش سیگما، مدیریت کیفیت جامع، بهبود کیفیت، DMAIC، DMADV

## مقدمه :

مفهوم شش سیگما توسط موتورلا در دهه ۱۹۸۰ توسعه یافت و توسط تلاش های جنرال الکتریک، الاید سیگنال و سایرین در اواخر دهه ۱۹۹۰ ارتقا یافت. امروزه، شش سیگما یکی از ابتکارات کیفیت اولیه است که به صورت ابزار کسب و کار مهم در قرن بیست و یکم ثبت شده است. شش سیگما نه تنها به صنایع کمک می کند تا کارآیی های سازمانی و رضایت مشتری را بهبود دهند، بلکه هزینه های عملیاتی را کاهش و سود را افزایش می دهد (لاریانی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). داستان های موفقیت شرکت های بزرگ که شش سیگما را اتخاذ کرده اند، از جمله جنرال الکتریک، موتورلا، و الایدسیگنال/هانی ول، در چند مقاله گزارش شده است که ادعا می کنند کاربرد شش سیگما منتج به صرفه جویی مالی زیاد می شود (جیجو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). برای نمونه، در دهه بین شروع شش سیگما در ۱۹۸۷ و ۱۹۹۷، دستاوردهای موتورلا شامل رشد پنج وجهی در فروش، همراه با سود افزایشی تقریباً ۲۰٪، صرفه جویی انباشته براساس شش سیگما ثابت در ۱۴ میلیارد دلار، و قیمت سهام موتورلا ترکیبی تا نرخ سالانه ۲۱/۳٪ است (کاوشیک و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲). در سال ۱۹۹۷، جنرال الکتریک مبلغ ۴۰۰ میلیون دلار در شش سیگما سرمایه گذاری کرد، که منتج به صرفه جویی ۷۰۰ میلیون دلاری شد. در سال ۱۹۹۹، جنرال الکتریک مبلغ ۷۰۰ میلیون دلار خرج کرد و بیش از ۲ میلیارد دلار صرفه جویی کرد. الاید سیگنال هزینه هایش را تا ۱/۴ میلیارد دلار از سال ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۷ کاهش داد. با ملاحظه این گزارش ها، دانشگاه ها تردید کردند که آیا این ادعای صرفه جویی واقعاً مربوط به شش سیگما هست یا خیر. محققان در تحقیقی در سال ۲۰۰۲ لزوم توجیه تجربی ادعاهایی از هر نوع در منابع مدیریت کیفیت را برجسته کردند. بسیاری از انتشارات شش سیگما، از جمله مقالات و کتاب ها، در دسترس هستند. مفاهیم فعلی در حوزه شش سیگما عمدتاً توصیفی هستند و مبتنی بر تجویز «معلم» پیشرویی است که در شرکت های عمده کار می کنند، از جمله جنرال الکتریک، موتورلا و هانی ول، که از شش سیگما استفاده می کنند. برای مثال، پیژک و کلر<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) جزوه شش سیگما براساس تجربه های مولفین در شرکت ها نوشته شد، از جمله جنرال الکتریک و موتورلا، که به شکلی موفق از شش سیگما استفاده کردند. این کتاب جزئیاتی درباره مفاهیم شش سیگما، روش تحقیق، ابزارها و تکنیک ها، و استراتژی پیاده سازی فراهم می کند. منابع حرفه ای اصولاً رویه ها و رهنمون های تجویزی فراهم می کنند که برای پیاده سازی شش سیگما ضروری است. توسعه نظری به ندرت بررسی شده است. محققان این حوزه بیان داشتند، به طور کل، مطالعات متعدد به توصیف تمرین به جای توسعه نظری پرداخته اند که برای مدیران و متخصصان مفید است (برانسچیدل و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱). آنان بیان داشتند شش سیگما به شکلی قابل ملاحظه بر صنعت تاثیرگذار بوده است، اما نظریه ای درباره شش سیگما وجود ندارد. همکار آنها موافق بود و اعلام کرد علیرغم تاثیرگذاری قابل ملاحظه شش سیگما بر صنعت، جمعیت دانشگاهی و رای درک شش سیگما است. شرودر و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۸) علاوه بر این استدلال کردند تحقیقات دقیق و نظام مند برای تعیین تاثیر شش سیگما بر عملکرد سازمانی ضروری است. در مالزی، مطالعات تجربی برای بررسی حتی وجود صرف ابتکارات شش سیگما در کشور وجود ندارد. به استثناء تحقیق جایارامان و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۲)، هیچ مطالعه دیگری به شکل تجربی میزان وجود ابتکارات شش سیگما در منطقه کلی جنوب آسیا را بررسی نکرده است. با این حال، تحقیق جایارامان و همکاران (۲۰۱۲) تنها ابتکارات شش سیگما چابک را براساس ادراکات افراد حرفه ای بررسی کردند. چند مطالعه تجربی نیز رابطه بین شش سیگما و عملکرد سازمانی را بررسی کردند، اما نتایج ترکیب شدند. اغلب مطالعات دریافتند شش سیگما تاثیرات مثبت بر عملکرد سازمانی دارد (آنگ و همکاران<sup>۸</sup>،

<sup>۱</sup>-Laureani et al.<sup>۲</sup>-Gijo et al.<sup>۳</sup>-Kaushik et al.<sup>۴</sup>-Pyzdek, T., & Keller, P.A.<sup>۵</sup>-Braunscheidel et al.<sup>۶</sup>-Schroeder et al.<sup>۷</sup>-Jayaraman, et al<sup>۸</sup>-Ang et al

۲۰۱۰). سایر مطالعات هیچ رابطه معنی دار با عملکرد سازمانی نیافتند. مطالعاتی که دریافتند شش سیگما تاثیرات مثبت بر عملکرد سازمانی دارد بر رابطه مستقیم بین شش سیگما و عملکرد سازمانی متمرکز شدند. در عین حال، آروموگام و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۱۳) تاثیرات دو مورد قبلی، یعنی، منابع و ایمنی روان‌شناسی تیمی، بر خلق دانش و یادگیری را در تیم‌های پروژه شش سیگما را بررسی کردند که خلق دانش را ارتقا می‌دهد و در نتیجه بر عملکرد پروژه تاثیرگذار است. با این حال، هیچ بحث مفصلی بر این پدیده در دسترس نیست که چگونه شش سیگما منجر به عملکرد سازمانی می‌شود. ارتباط بین شش سیگما و عملکرد سازمانی مشخصاً به صورت کامل توضیح داده نشده و توسعه نیافته است. عناصر مختلف این ارتباطات را تشکیل می‌دهند و شناخت تعامل‌شان اهمیت دارد (پپر و اسپدینگ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). دیدگاه جامع مفید است. در این فضای متلاطم دسته‌ای از شرکت‌ها نه تنها به حفظ و بقا می‌اندیشند بلکه به دنبال رهبری بازار نیز هستند (موسوی و همکاران، ۱۴۰۰). محققان نظر دادند نظریه درباره شش سیگما وجود ندارد و هیچ پایه‌ای برای تحقیقات غیر از مطالعات حداکثر فعالیت ممکن وجود ندارد. بنابراین، نقطه عطف در اجرای تحقیقات بر شش سیگما باید فرمولاسیون و شناسایی نظریه‌های مفید باشد که در ارتباط با پدیده شش سیگما است. با توجه به این وضعیت، رابطه بین شش سیگما و عملکرد سازمانی موضوعی جالب توجه است. براساس نظریه دانش محور شرکت، دانش منبع استراتژیکی است که شرکت برای توسعه قابلیت رقابت ماندگار استفاده می‌کند و فعالیت‌های شرکت در ارتباط با ایجاد دانش می‌تواند تاثیرات قابل ملاحظه بر عملکرد سازمانی داشته باشد. براساس نظریه خلق دانش سازمانی نوناکا<sup>۱</sup> (۱۹۹۴)، تغییر بین دانش ضمنی و آشکار باعث می‌شود دانش توسط فرایندهای اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی، ترکیب و درونی‌سازی ایجاد شده است. با توجه به این دو دیدگاه نظری، اگر فعالیت‌های شش سیگما منجر به خلق دانش شود، آنگاه ارتباط بین شش سیگما و عملکرد شرکت قابل شرح خواهد بود. یعنی، شش سیگما منبع خلق دانش می‌شود که منتج به مزیت رقابتی است و منجر به عملکرد سازمانی بهتر می‌شود. این مطالعه شکاف‌های موجود در منابع را با گزارش بررسی تجربی و شناخت تاثیر فرایندهای اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی، ترکیب و درونی‌سازی دانش بر منابع پروژه‌های شش سیگما به حداقل می‌رساند، و در نتیجه منجر به عملکرد سازمانی می‌شود (هاری و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). امروزه هرم توسعه، ثروت و نیروی انسانی نیست، بلکه علم انسانی و مدیریت مؤثر است (داوری و علیزاده‌مجد<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). معروفیت شش سیگما به عنوان وسیله‌ای جهت بهبود کیفیت خدمات و رضایت‌مندی مشتری در سال‌های اخیر در صنعت خدماتی انگلیش رشد یافته است. شش سیگما رویکردی منظم را جهت بهبود کارایی خدماتی (برای برآورده کردن خدمات مورد نظر و کارآمدی خدماتی (زمان و هزینه) ارائه می‌کند. به دنبال شش سیگما، کاهش شدید فعالیت‌های بی‌ارزش و تغییرات در مرکز فرآیندهای خدماتی جهت بهبود مستمر و کلی در عملیات خدماتی که بر نتایج خط پایانی یک سازمان تأثیر دارد، انجام می‌پذیرد. تمرکز آن بر شمارش تعداد شکست‌ها در فرآیند نمی‌باشد. اما نسبت به تعداد فرصت‌هایی که می‌تواند منجر به شکست شود، می‌تواند تمرکز داشته باشد. به عبارت دیگر ما باید به طور روشن و واضح راه‌هایی را که یک سرویس خدماتی می‌تواند زودتر از مشخص‌سازی سطح کیفیت سیگما در فرآیند خدماتی مورد نظر واقع نشود را تعریف کنیم. یک نقصان در شش سیگما به عنوان ”هر چیزی که نیازهای مشتری را برآورده نمی‌کند.“ تعریف می‌شود. روش شش سیگما قانون اصلی‌ای تحت این کارها انجام می‌دهد تا هم به نواحی اصلی مشکلات اشاره داشته باشد و هم استراتژی صحیح در حل چنین مشکلاتی که تجربیات مشتری را بهبود بخشد، به کار گیرد. تمرکز کار بر این موارد باید باشد:

- چه فرآیندهای اصلی در کار ما، بحرانی هستند تا توقعات و نیازهای مشتری را برآورده سازد؟

<sup>۹</sup>-Arumugam et al

<sup>۱</sup>-Pepper et al

<sup>۱۱</sup>-Nonaka et al

<sup>۱۲</sup>-Haerry et al.

<sup>۱۳</sup>-Davari&Alizadeh Majd

- ویژگی‌های بحرانی کیفیت در فرآیندهای اصلی چه می‌باشند و چگونه ما نقص‌ها را در این خصوصیات تعریف و اندازه‌گیری می‌کنیم؟
  - چرا این چنین نقص‌هایی در فرآیند ما اتفاق می‌افتند و با چه تناوبی رخ می‌دهند؟
  - تأثیر این نقص‌ها بر رضایت مشتری چه می‌باشد؟
  - چه استراتژی‌هایی جهت جلوگیری از وقوع این نقص‌ها باید انجام شود؟ (کومار و توماس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰)
- با توجه به فضای کسب‌وکار پرتلاطم کنونی، طی طریق به روش‌های مرسوم سهم مناسبی از بازار را در اختیار صاحبان کسب‌وکار نخواهد گذاشت و نیاز به روش‌های نوآورانه و کارآفرینانه در بازار به شدت احساس می‌شود (ناظم و همکاران، ۱۴۰۰). در دهه اخیر شش سیگما به عنوان یک رویکرد سیستماتیک و قدرتمند در دستیابی به بهبود کیفیت فرآیند سازمانها بسیار مورد توجه بوده‌است. هدف شش سیگما مشخص کردن نواقص عملکرد فرآیندها و کاهش خطای آن دسته از فرآیندهای کاری و بالینی است که با صرف زمان طولانی، هزینه بال و پیامد ضعیف انجام می‌شود. (اسدی، ۱۳۸۶) در مجموع، متدولوژی شش سیگما درباره تغییر سازمانی، فرآیندها، مشتریان و کارمندان است. هدف این تحقیق بررسی شش سیگما و فواید استفاده از آن برای بهینه سازی عملکرد و فرآیندهای سازمانی است. اگر عملکرد یک سازمان را به عنوان میزان اهداف کسب شده توسط سازمان تعریف کنیم و بهبود مستمر آن را به عنوان یک ضرورت در نظر بگیریم، به ابزاری به نام شش سیگما برمیخوریم. یکی از ابزارهایی که امروزه برای رسیدن به سطح بالای عملکرد و کیفیت سازمان بهکار می‌رود، فرآیند شش سیگماست. (محمودی و همکاران، ۱۳۹۶) توجه به شش سیگما برای کلیه سازمانها (کوچک یا بزرگ، تولیدی یا خدماتی و خصوصی یا دولتی) و مخصوصا سازمانهای بزرگ یک ضرورت تام است و نه یک انتخاب. یکی از مهمترین دلایل تاکید بر رویکرد شش سیگما در سازمانهای بزرگ و هوشمند این است که اولاً در اقتصاد آن سازمان و کشور نقش مهمی ایفا میکند، ثانياً این سازمانها پیشنیاز و بستر لازم برای استفاده از روش شناسی شش سیگما دارد. شش سیگما یک روش بهبود جامع است که در تجارت برای دستیابی و حفظ موفقیت استفاده می‌شود. (ویجی پاتیل و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰) سرعت تحولات از ویژگی‌های قرن بیست و یکم می‌باشد و گاه سرعت این تغییرات به قدری فزاینده است که بیشتر جوامع از درک آن غافل می‌شوند. فضای حاکم بر اقتصاد امروز، ریسک توأم با عدم اطمینان است و با حرکات اصلاحی نمی‌توان به مقابله و این تغییرات و همچنین ایجاد مزیت رقابتی پایدار پرداخت (علیزاده‌مجد و همکاران، ۱۳۹۷).
- با بیان تفاسیر بالا و بیان مفهومی شش سیگما، چالش‌ها و مزایای بکارگیری آن و اشاره به مفاهیم و اصول بنیادی این حوزه در ادامه به بررسی ادبیات و پیشینه‌های تحقیقاتی در حیطه مفهوم مورد نظر می‌پردازیم.

#### ادبیات تحقیق

شش سیگما سیستمی است شامل مجموعه از تکنیک‌ها و ابزارهای بهبود مستمر برای تمرکز بر فرایندها، تحلیل و مقایسه آن‌ها و تخصیص منابع به فرایندهایی که نیازمند توجه بیشتر هستند. وجه مشترک فرایندهای مختلف یک سازمان این است که کلیه فرایند در معرض وقوع خرابی هستند. تمام فرایندها خرابی ایجاد می‌کنند و این خرابی‌ها باعث دوباره کاری اتلاف هزینه و نیروی انسانی می‌شود. شش سیگما با تعریف معیارهایی که نشان دهنده میزان خرابی در فرایند هستند، امکان مقایسه وضعیت عملکردی فرایندهای مختلف را فراهم می‌آورد و به سازمان برای تصمیم‌گیری در مورد محل تمرکز منابع جهت عملکرد بهتر کمک می‌کند. از روی عملکرد فرایندهایی که در سطح جهانی فعالیت می‌کنند و تحلیل‌های آماری انجام شده از روی فرایندهای واقعی، فرایندهایی که در سطح شش سیگما فعالیت می‌کنند، نیازهای مشتری را بهتر برآورد می‌سازند. فرایندهای پنج سیگما نیازهای مشتری را برآورد نمی‌سازند و فرایندهای هفت سیگما نیز ارزش افزوده زیادی ایجاد نمی‌کنند؛

<sup>۱</sup> Kumar, S., & Thomas, K.M.

<sup>۲</sup> Vijay Patil et al.

بنابراین، شش سیگما انتخاب شده است. عدد ۳/۴ مردودی در یک میلیون فرصت خرابی، نزدیک به خرابی صفر است و در عین حال قابل حصول بوده و می تواند به عنوان یک هدف واقعی مطرح باشد (مردادی و سعادت، ۱۳۹۷).

پیچیدگی و عدم قطعیت فرآیندهای تعمیر و نگهداری برای تعمیرات، مهندسی و همچنین میزان اطلاعاتی که در یک سیستم تعمیر و نگهداری انجام می شود، نیازمند پشتیبانی کامپیوتری است (بلویی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱) برای هر سیستم تولید، مدیریت جامع کیفیت و شش سیگما روش های مهم برای به کارگیری در بهبود مستمری باشند. درک مؤثر این روش ها و رابطه آنها برای صنعت یک مزیت رقابتی را فراهم می کند. امروزه بسیاری از صنایع و سازمان ها از مدیریت کیفیت جامع یا شش سیگما به عنوان شاخصه ای برای فرایند خود استفاده می کنند. مدیریت کیفیت جامع یک مفهوم مدیریت پیشرو برای بهبود مستمر می باشد. شش سیگما نیز یک رویکرد منظم و ساختار یافته است که برای بهبود عملکرد فرایند و دستیابی به سطح بالایی از کیفیت استفاده می شود. مدیریت کیفیت جامع و شش سیگما اهداف مشابهی را برای رضایت مشتری و سود کسب و کار دنبال می کنند. مدیریت کیفیت جامع و شش سیگما روش های بسیار قدرتمند بهبود مستمر هستند که زمینه های مشترک را از نظر اصول، اهداف، مشتری، تمرکز فرآیند، وابستگی به حمایت مدیریت، رویکرد طراحی، رویکرد تغییر و پیچیدگی به اشتراک می گذارند. از سوی دیگر، این دو از لحاظ روابط متقابل، تمرکز مالی، انگیزه، پیوند راهبردی، رویکرد انتخاب پروژه، رویکرد تیم، ساختار، انگیزه، ابزار، عملکرد و ضبط نتایج متفاوت هستند. با این حال، این تفاوت ها را می توان به عنوان نقاط قوت اضافی برای ادغام مدیریت کیفیت جامع و شش سیگما در نظر گرفت (لاریانی و همکاران، ۲۰۱۳).

### مدیریت کیفیت جامع

مدیریت کیفیت جامع یا TQM مخفف عبارت Total Quality Management و یک سیستم مدیریتی است که در آن یک کسب و کار با متعهد شدن به نیازها و انتظارات مشتری به موفقیت می رسد. در صورتی که یک سازمان به کارمندان هر بخش دستور دهد ضمن بهبود مستمر، سطح بالای استانداردهای تولیدی را نیز حفظ کنند، در راستای TQM حرکت کرده است. مدیریت کیفیت جامع یا TQM، از بسیاری از سیستم های مدیریت کیفیت مانند مدل ISO, Six Sigma و... پشتیبانی می کند. این نوع مدیریت، نوعی رویکرد برای بهبود مستمر و مداوم کیفیت کالاها و خدمات از طریق مشارکت همه بخش ها و سطوح سازمان است. رویکرد TQM تلاش می کند از طریق مشارکت و سازماندهی همه افراد و بخش های سازمان، پیشرفت ایجاد کند. به یاد داشته باشید که در این رویکرد، منابع انسانی، برای دستیابی به اهداف و چشم اندازهای سازمان در موثرترین حالت فعالیت می کنند (سینگ و همکاران، ۲۰۱۸).

### سیستم مدیریت کیفیت

مفهوم کیفیت و ابعاد آن، طبق تعریف گرینا و جوران (۲۰۰۱)، باید به طور مداوم در راستای تغییر تقاضای مصرف کننده به روز شود. (بلویی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۲) سیستم مدیریت کیفیت که اغلب QMS نامیده می شود، به عنوان یک سیستم رسمی تعریف شده که فرآیندها، رویه ها و مسؤلیت های دستیابی به سیاست ها و اهداف کیفیت را مستند می کند. این سیستم به هماهنگی و هدایت فعالیت های سازمان برای تامین نیازهای مشتری و بهبود اثربخشی و کارایی آن به صورت مداوم کمک می کند. QMS باید مختص محصول یا خدماتی باشد که ارائه می دهید. بنابراین متناسب سازی آن با نیازهای شما بسیار مهم است.

### مزایای سیستم های مدیریت کیفیت

پیاده سازی سیستم مدیریت کیفیت بر هر جنبه از عملکرد سازمان تاثیر می گذارد. از مزایای سیستم مدیریت کیفیت می توان به موارد زیر اشاره کرد:

<sup>۱</sup> Balouei&etal

<sup>۲</sup> Balouei&etal

- تامین نیازهای مشتری که به ایجاد وفاداری در مشتری کمک می کند. در نتیجه منجر به افزایش مشتری و فروش بیشتر می شود.
- تامین نیازهای سازمان که موجب ارائه محصولات و خدمات با روشی مقرون به صرفه می گردد. بنابراین رشد و سودآوری نیز افزایش می یابد.
- کاهش ضایعات
- جلوگیری از اشتباهات
- کاهش هزینه ها
- تسهیل و شناسایی فرصت های آموزشی
- جذب کارکنان
- تنظیم جهت گیری سازمان (محمودی و همکاران، ۱۳۹۶)

### مؤلفه های اصلی شش سیگما

برای رسیدن به اثربخشی و کارآمدی بالاتر با استفاده از روش شش سیگما، سه مؤلفه اصلی مطرح است:

- ۱) مؤلفه اول مربوط به راهبرد شش سیگما است. این مؤلفه راهبردی، مسؤلیت مدیر اجرایی است.
- ۲) مؤلفه دوم شش سیگما مربوط به تدابیری است که چگونگی عملکرد گروه های پروژه در بهبود یک فرایند نیمه کاره را نشان می دهد. این مؤلفه از روش شناسی مشابه با روش علمی که در مدارس آن را آموخته اید استفاده می کند. روش علمی به تعریف و تبیین یک مسئله، تحلیل علل ریشه ای آن و آزمودن تئوری های بهبود مربوط می شود. در اصل، این روشی است که به منظور بهبود اثربخشی و کارایی در شش سیگما به کار می رود.
- ۳) دیگر مؤلفه کلیدی شش سیگما، مسائل فرهنگی است که با استفاده از آن ها در سازمان خود، می توانید شش سیگما را به چیزی فراتر از مجموعه ای از تدابیر و روش ها بدل سازید (پیرحیاتی، ۱۳۹۵).

### اهداف شش سیگما

- ۱) کاهش نوسانات و تغییرات
- ۲) کاهش ایرادات
- ۳) بهبود بازدهی فرایندها
- ۴) افزایش رضایت مشتری
- ۵) کاهش هزینه ها
- ۶) بهبود کیفیت
- ۷) روشی سیستماتیک جهت حل مسائل
- ۸) تقویت بنیه رقابتی سازمان
- ۹) کاهش سیکل زمانی (تحویل به موقع)

### ساختار شش سیگما در سازمان ها

اگر چه بسیاری از افراد سازمان ها درگیر این موضوع هستند اما نکته حائز اهمیت آن است که افزایش افراد درگیر در برنامه های بهبود الزاماً نتایج مثبتی را به همراه نخواهد داشت. شش گروه از افراد برای این منظور در سازمان ها مدنظر هستند که این شش گروه از افراد برای درک، آموزش، استقرار و نتیجه گیری پیشنهاد می شود. مستندات جدید علمی موجود در زمینه شش سیگما بر روی این ساختار به صورت کلی اتفاق نظر دارند این شش گروه عبارتند از:

- مدیران ارشد: مدیر یا مدیران ارشد، مسئول تعریف شش سیگما در سازمان هستند. مسئولیت های اصلی آنها هدف گذاری در سطح شرکت در راستای استراتژی های کسب و کار، تعیین نحوه و چگونگی کسب مزیت در تحقق نتایج پروژه ها است.
- قهرمانان: به مدیران ارشدی گفته می شوند که پروژه های شش سیگما را انتخاب و نظارت می کنند. مسئولیت ایشان این است که منابع مورد نیاز را حاصل کرده، کمک و همراهی سایرین را در صورت لزوم کسب نماید.
- مدیران کمر بند مشکی: افرادی که پروژه های جامع شش سیگما را هدایت و راهبری می کنند.
- کمر بند مشکی ها: این اصطلاح به رهبران گروه مسئول اجرای پروژه های شش سیگما اطلاق می شود. این گروه بدلیل مهارت های رهبری و ارتباطشان انتخاب می شوند.
- کمر بند سبزه ها: به اعضای گروه های شش سیگما گفته می شود که بر روی دانش شش سیگما کار می کنند.
- تیم اجرایی: افرادی که برنامه های مشخص تعریف شده بهبود را به صورت عملیاتی اجرا یا نظارت می کنند (هولینگشده<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱)

جلسات تعاملی، در طول چندین هفته برگزار می شود. این جلسات فقط مختص متخصصین فنی و یا مدیریتی است نه همه کمر بند سبزه ها. کمر بند سبزه ها کسانی هستند که جلسه را با موفقیت گذرانده و برای بکارگیری ابزارهای بهبود و توسعه آموزش دیده اند. پس از سپری شدن نخستین هفته، پروژه ها انتخاب شده و آموزش دیدگان موظف به بکارگیری و اجرای مباحثی می شوند که در طول دوره آموخته اند. پس از پایان هر برنامه نیز نتایجی را که از این جلسات گرفته اند، ارائه می دهند. کسانی که این جلسات را با موفقیت پشت سر گذاشته و پروژه ها را اجرا می کنند، گواهینامه "کمر بند مشکی" دریافت می کنند. این افراد مسئول اجرای شش سیگما در واحد کسب و کار خود شده و تیمهای مذکور را هدایت و رهبری می کنند. علاوه بر این مدیران را نیز در جهت اولویت دادن به امور، برنامه ریزی و اجرای پروژه ها، ارشاد و هدایت می کنند. از دیگر وظایف این گروه بکارگیری، آموزش و توزیع ابزارها و متدهای لازم برای کمر بند سبزه ها و اعضای تیم ها می باشد. تنها تعدادی از این افراد به سومین سطح که بالاترین لایه نیز می باشد راه پیدا کرده و اصطلاحاً "مدیران کمر بند مشکی" می شوند. البته قبل از دریافت گواهینامه مذکور موظف به هدایت چندین تیم و پروژه می شوند. "استاد کمر بند مشکی" ها در واقع کارشناس اجرای شش سیگما و تئوری آن می باشند و باید فرآیندها را آموزش دهند. این افراد متخصصین کیفیت در روش شناسی و بکارگیری ابزار بهبود در همه سطوح سازمان می باشند. ضمناً باید فرآیند یکپارچه سازی شش سیگما را به همراه استراتژی کسب و کار سازمان و برنامه های عملیاتی آن را نیز رهبری کنند (مرادی و سعادت، ۱۳۹۷).

### شش سیگما و رضایت مشتری

فکر شش سیگما باید از مشتری آغاز شده و به او نیز بیانجامد. پروژه ها باید با توجه به تعیین نیازمندیهای مشتری راه اندازی شوند. ضروری است که اهداف پروژه ها باید به سوی حذف فاصله بین عملکرد واقعی و برنامه ریزی شده ی شرکت متمرکز شوند، به ویژه در مورد زمان تحویل، قابلیت اطمینان و رضایت مشتریان. عناصر مرکزی و اصلی روش شش سیگما درک درست بازار، عملیات کاری، اندازه ها و کنترل های به کار رفته و خلاقیت است که این خلاقیت باعث ارزش افزوده و افزایش سطح کیفی سازمان می شود. در آغاز کار، مشخصه های بحرانی و یا خواسته های مشتریان از نظر کمی تعیین می شوند. در این مرحله است که از طرق مختلف برای بیان انتظارات مشتری داده های لازم جمع آوری می شود. هدف شش سیگما بهبود رضایت مشتری است که دستیابی به این هدف از راه کاهش و از بین بردن ضایعات محصولات یا خدمات دارای نقص امکان پذیر است. رضایت مشتری یک هدف متحرک است زیرا انتظارات مشتری پیوسته در حال تغییر است.

<sup>۱</sup> Hollingshed, M.

## شش سیگما و عملکرد سازمان

تعدادی از مطالعات تجربی اثرات شش سیگما را بر عملکرد سازمانی بررسی کرده‌اند، اما نتایج متفاوت است. تحقیقات تجربی انجام شده توسط لی<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) به تأثیر پیاده سازی شش سیگما بر عملکرد عملیاتی می پردازد که شامل عملکرد عملیاتی، رضایت مشتری و تغییر فرهنگی کیفیت است. نتایج مطالعه نظرسنجی نشان می دهد که شش سیگما اثرات مثبتی بر عملکرد عملیاتی دارد. آئینی<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) اثر شش سیگما را بر عملکرد مالی مورد مطالعه قرار داد که به عنوان سود خالص، بازده دارایی ها و قیمت سهام تعریف شد. نتایج حاکی از آن است که عملکرد مالی به طور معنادار و مثبت تحت تأثیر استفاده از شش سیگما قرار دارد. تأثیر شش سیگما بر عملکرد مالی بیشتر از مدیریت کیفیت جامع است. گوه و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) اثر پیاده سازی شش سیگما را بر عملکرد سهام بررسی کرد. آنها نشانه هایی از بازده غیرعادی کوتاه مدت پیدا کردند اما شواهد قابل توجهی از بازده کوتاه مدت یا بلندمدت نداشتند. لی و چوی<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) تأثیر چهار فعالیت مدیریت شش سیگما را بر نوآوری فرآیند، بهبود کیفیت و بهبود رقابت پذیری شرکت بررسی کردند. نتایج مطالعه حاکی از آن است که هر چهار فعالیت مدیریتی تأثیر مثبتی بر نوآوری فرآیند دارند. نتایج همچنین نشان می دهد که نوآوری فرآیند به طور قابل توجهی بر بهبود کیفیت تأثیر می گذارد که به نوبه خود بر رقابت پذیری<sup>۵</sup> شرکت تأثیر می گذارد. فاستر<sup>۶</sup> (۲۰۰۷) اثرات مالی و عملیاتی اجرای شش سیگما را بررسی کرد و نتایج متفاوت است. اثرات اصلی قابل توجهی برای جریان نقدی آزاد یافت می شود. سود قبل از بهره، مالیات، استهلاک و گردش دارایی با این حال، به نظر نمی رسد شش سیگما بر بازده فروش دارایی ها، بازده سرمایه گذاری یا رشد شرگت تأثیر بگذارد. زو و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۸) این انتقاد را بررسی کرد که شش سیگما فقط فرمول مجدد TQM و ادغام شیوه های شش سیگما با شیوه های مدیریت کیفیت سنتی است تا بر عملکرد کیفیت و عملکرد تجاری تأثیر بگذارد. نتایج آزمون نشان می دهد که شیوه های شش سیگما (ساختارهای نقش، روش شناسی و تمرکز بر متریک) از شیوه های مدیریت کیفیت سنتی متمایز هستند و آنها مکمل شیوه های مدیریت کیفیت سنتی در بهبود کیفیت و عملکرد تجاری هستند.

## پیشینه ی پژوهش

پیشینه داخلی			
ردیف	پژوهشگران	عنوان پژوهش	یافته های پژوهش
۱	کهن پور و همکاران (۱۴۰۰)	تأثیر متغیر شش سیگما بر افزایش راندمان تولید در صنایع رنگسازی	جامعه آماری این تحقیق مدیران تولید، سرپرستان تولید، مدیر مهندسی شرکت های رنگسازی دریکی از شهرک های صنعتی تهران است. داده های لازم برای

<sup>۱</sup> Lee<sup>۲</sup> Ayeni<sup>۳</sup> Goh et al.<sup>۴</sup> Lee & Choi<sup>۵</sup> Foster<sup>۶</sup> Zu et al.



<p>این تحقیق با استفاده از نمونه ای متشکل از ۱۵۱ نفر و با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی در دسترس جمع آوری گردید. الفای کرونباخ پرسشنامه برای تمامی شاخص ها بیشتر از ۰ / ۷ می باشد که نشان دهنده پایایی قوی ابزار تحقیق است. در مجموع، این تحقیق به بررسی ۶ فرضیه فرعی پرداخت. نتایج نشان می دهد که هر شش فرضیه مورد تأیید قرار گرفت.</p>			
<p>محقق با بهره گیری از تکنیک مدلسازی ساختاری تفسیری فازی و نظرات ۱۱ خبره به طراحی ساختار ناب شش سیگما برای مراکز درمانی پرداخته و براساس نتایج مدل پیشنهادی در ۵ سطح قرار گرفته که فاز کنترل در سطح اول قرار دارد که به نوعی موفقیت یا عدم موفقیت و مشکلات حین اجرا توسط این فاز شناسایی خواهد شد. در پایان نیز براساس مدل تحقیق پیشنهادهای اجرایی و کاربردی ارائه میشود.</p>	<p>بررسی نگاهی بر شش سیگما و اثربخشی آن بر بهبود عملکرد سازمان با رویکرد مدیریت کیفیت سازمانی (مطالعه موردی : شهرداری تهران )</p>	<p>هرندی (۱۴۰۰)</p>	<p>۲</p>
<p>شش سیگما یک رویکرد سیستماتیک برای بهبود فرایندهای کاری بر پایه نیاز مشتری و تجزیه و تحلیل واقعی فرایندهای در حال انجام در هر موسسه ارائه می کند. این موضوع تفاوت شش سیگما با سایر روش ها و دلیل اصلی به کارگیری در موسسات مراقبت بهداشتی است. صرف نظر از این تفاوت ها، پیاده سازی هر رویکردی به بسترسازی و پذیرش فرهنگ کیفیت در آن سازمان نیاز دارد. همچنین، بهبود کیفیت فرایندی مستمر است که با همکاری و تعامل گروه های کاری و استفاده از ابزارها و متدولوژی مناسب برای حل مشکل خاص انجام می شود.</p>	<p>بررسی تعیین تاثیر مدیریت فرآیند شش سیگما بر بهبود کیفیت خدمات اطلاع درمانی و کاهش هزینه های درمانی</p>	<p>محمد اسماعیل و همکاران (۱۳۹۹)</p>	<p>۳</p>

<p>در نتیجه گیری از مباحث مطرحه اولاً هیچ کدام از این دورویکرد پاسخگویی فراگیر به تمامی مسائل و مشکلات جاری نمی باشد و استقرار هر کدام از آنها نیازمند پذیرش نقاط ضعف و قوت آنها می باشد ثانياً آغاز هر نوع تحولی در سازمان نیازمند احراز شرایط گوناگون است تعهد مدیریت مشارکت کارکنان فرهنگ سازمانی و آموزش را هیچ گانه نباید از نظر دور داشت به عبارت دیگر سازمان در ایجاد هر نوع تحولی در سازمان باید به اقتضای آن آمادگی پذیرش هر نوع تغییر را داشته باشد نهایتاً اینکه انتظار دستیابی آنی به منافع انتظار بیپوده است بسیاری از پروژه های مدیریت دارای منافع بلندمدت هستند بنابراین بردبار و صبور باشید</p>	<p>بررسی مقایسه ای مدیریت کیفیت جامع و شش سیگما و ارتباط آن با عملکرد سازمانی</p>	<p>علی پور وحاجب (۱۳۹۴)</p>	<p>۴</p>
<b>پیشینه خارجی</b>			
<p>نتایج نشان می دهد که ادبیات شش سیگما تحت سلطه حوزه تجارت و مدیریت و پس از آن مهندسی و پزشکی است. ایالات متحده از نظر اسناد، استنادات و تألیفات مشترک، کشور پیشرو در این موضوع است. مطالعات موردی و مقالات مفهومی مشخصاً پرکاربردترین روشها هستند، اگرچه روند صعودی قابل توجهی در نظر سنجیها در حوزه کسب و کار و مدیریت وجود دارد. بر اساس کلمات کلیدی مقالات، به نظر می رسد که Lean Six Sigma، ترکیبی از دو رویکرد مدیریتی، اخیراً به یکی از رایج ترین اصطلاحات تبدیل شده است که از اصطلاحات سنتی مانند مدیریت کیفیت جامع یا بهبود مستمر پیشی گرفته است. برای پیشرفت این زمینه، مطالعات پیمایشی (بیشتری مورد نیاز است، زیرا از نظر مفهومی عمیقاً تحقیق شده است.</p>	<p>انجام یک مطالعه کتاب سنجی و رابطه ای بر روی تحقیقات شش سیگما است که در دو پایگاه داده معروف Scopus و Web of Science نمایه شده است</p>	<p>نین رولا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۱)</p>	<p>۵</p>

<sup>۲</sup>-Ninerolla et al.

<p>پاسخ‌های جمع‌آوری شده با هم مقایسه شدند و تفاوت معنی دار آماری بین آنها با استفاده از آزمون مجذور کای مورد ارزیابی قرار گرفت. این شاخص‌ها شامل عملکرد کیفی، عملکرد تحویل، گردش فروش، سطح موجودی و غیره است. اما برای دو شاخص غیبت و توان عملیاتی تفاوت معنی داری در پاسخ‌ها مشاهده نشد.</p>	<p>تأثیر صنعت ۰.۴ ICT/۰ ناب شش سیگما و سیستم‌های مدیریت کیفیت بر عملکرد سازمانی.</p>	<p>یادا و همکاران (۲۰۲۰)<sup>۲</sup></p>	<p>۶</p>
<p>دانش به دست آمده در یک رویکرد مبتنی بر قانون برای گرفتن شیوه‌های L6σ نشان داده شده است. این قوانین به روش IF [...] THEN تولید می‌شوند که در آن IF مقدمه و THEN عمل است. قوانین تولید شده با تکنیک پیش‌نیازهای غیبت اندازه‌گیری (GAP) ادغام شده‌اند تا محک زدن بهترین عملکرد در یک محیط مراقبت‌های بهداشتی را تسهیل کنند. یک بررسی جامع از ساختار سیستم ارائه شده است و یک خروجی معمولی از KBS را شرح می‌دهد. پیاده سازی اصول L6s برای افزایش عملکرد QM در یک محیط مراقبت بهداشتی مستلزم ارزیابی اولیه از شایستگی‌های سازمان است. KBS یک سلسله مراتب تصمیم‌گیری استراتژیک و عملیاتی پیشرفته را برای دستیابی به معیار عملکرد فراهم می‌کند</p>	<p>ارائه توسعه یک سیستم مبتنی بر دانش (KBS) برای پشتیبانی از اجرای اصول شش سیگما ناب ((L6s است که برای بهبود عملکرد مدیریت کیفیت (QM) در یک محیط مراقبت بهداشتی</p>	<p>در تحقیق خمیسی وهمکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۹)</p>	<p>۷</p>

### نتیجه گیری

دنیای رقابتی امروز با نیازمندی‌ها و ترجیحات فزاینده مشتریان براساس معادلات سنتی و پیشین قابل تفسیر نیست مانند در عرصه رقابت جهانی نیازمند توجه و اهتمام خاص به انتظارات مشتریان و جلب رضایت آنهاست مشتری مداری به عنوان یک مزیت رقابتی برای تمامی سازمانهایی که خواستار بقا هستند محسوب میشود امروزه تکنیک‌های چندی در حوزه مدیریت کیفیت مرسوم شده اند. در سال‌های اخیر، مبحث شش سیگما مطرح گردید که به عنوان یکی از تکنیک‌های بهبود و ابزارهای مهندسی کیفیت ابتدا در صنایع تولیدی با تمرکز بر نیازهای مشتری تعریف شد؛ اما می‌تواند در سازمان‌های خدماتی و دولتی نیز کاربرد داشته باشد؛ به شرط آنکه متناسب با شرایط اینگونه سازمان‌ها بومی گردد و در کنار روش‌های دیگر بهره‌وری مانند کایزن به کار گرفته شود. تاکنون تحقیقات اندکی در زمینه تأثیر شش سیگما بر بهبود راندمان و عملکرد بر مدیریت کیفیت انجام گرفته است. از اینرو با توجه به اهمیتی که اثر شش سیگما دارد، مطالعه این موضوع برای شرکت‌ها و سازمان‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است؛ شش سیگما رویکرد پیشرفتی منسجمی است که با کاستن از تنوع، نقص و هزینه

<sup>۲۱</sup> Yadav et al.

<sup>۲۲</sup> Khamisi eT al.

ها، کیفیت را کاهش می دهد. ناب ابزارهایی به آن افزوده است که فرایند ورودی را با کاستن ضایعات بالا میبرد. در خدمات بهداشتی واژه سریعتر به معنای دسترسی فوری و بدون زمان انتظار است، در صورتیکه کاهش نواقص به معنای پیچیدگی کمتر است. افزایش سرعت و کاهش نواقص هر دو منجر به هزینه کمتر میشوند. از این رو شش سیگمای ناب ابزاری بسیار عالی برای مقابله با چالشهای خدمات بهداشت کنونی است. امروزه رویکرد ناب برای کاهش اقدامات بی فایده و بدون ارزش افزوده در یک فرایند تاکید میشود و روش شش سیگما تغییرات فرایند را از طریق به کارگیری روشهای آماری کاهش میدهد و این دو ابزار با تمرکز جدی بر سنجش شاخصهای عملکردی و فرایندی سازمان، فرصت بهتری را برای دستیابی به نتایج مورد انتظار فراهم می آورد (عسگری، ۱۴۰۰). دستیابی به سطح شش سیگما در برخی از صنایع کوچک و بزرگ و برنامه ریزی برای رسیدن در کوتاه مدت به این سطح در گروهی دیگر، استراتژی اصلی بهبود در کسب و کار صنایع دنیا طی یک دهه گذشته بوده است. این صنایع سرمایه گذاری وسیع ذهنی و عملیاتی در راستای این استراتژی انجام داده اند و آنگونه که آمار و نتایج کمی نشان می دهد بهره وری بالایی از این سرمایه گذاریها حاصل شده است. به اعتقاد نظریه پردازان مدیریت، امروزه این استانداردهای کیفی صنعت نیست که تعیین کننده بقا و تعالی صنایع است بلکه پیش از هر چه به این موضوع باید اندیشید که آیا به سطح خطای شش سیگما رسیده ایم؟! همه صحبتها و اظهارنظرها در قرن جدید از سطح شش سیگما آغاز خواهد شد آن گونه که در اواخر قرن گذشته همه صحبتها به شش سیگما ختم می گردید. یکی دیگر از دلایل تاکید بر رویکرد به شش سیگما در صنایع بزرگ و هوشمند این است که اولاً از دید ملی، صنعت نقش بسیار مهمی در اقتصاد کشور ایفا می کند و لذا یک نگاه استراتژیک ضرورت تحول در این صنعت را مورد تاکید مضاعف قرار خواهد داد، ثانیاً این صنایع پیش نیاز و بستر لازم برای برگزیدن روش شناسی شش سیگما را دارد (طیبی ابوالحسنی، ۱۳۹۳).

هدف بنیادی روش شش سیگما اجرای راهبردی مبتنی بر اندازه گیری عملکرد است و از طریق اجرای پروژه های بهبود دهنده، شش سیگما سعی در کاهش نوسانات فرایند و بهبود آن دارد. این کار به کمک دو روش فرعی در شش سیگما انجام می شود DMAIC و DMADV که دو متد شش سیگما هستند. فرایند DMAIC یک سامانه بهبود دهنده برای بهبود فرایندهایی است که در حال حاضر خارج از مشخصات عملکردی خواسته شده از سوی مشتری یا مدیریت ارشد سازمان هستند. فرایند DMADV یک سامانه بهبود دهنده برای ایجاد فرایند یا محصولات جدیدی است که می خواهیم سطح کیفیت آنها شش سیگما باشد. البته زمانی که نتوان عملکرد فرایند موجود را بیش از سطح فعلی بهبود داد باز از این روش می توان بهره جست (پیرحیاتی، ۱۳۹۵) از طرفی بهبود بهره وری یکی از مهمترین اهداف سازمان ها و موسسات می باشد. اغلب سازمان ها بمنظور افزایش بهره وری و نهایتاً دستیابی به مزیت رقابتی جهت ماندگاری پایدار در عرصه تجارت جهانی، بخش وسیعی از تمرکز و توجه خود را به رفع مسائل، مشکلات و نقاط ضعف موجود در سیستم ها و فرایندهای خود می نمایند، که رویکردی منطقی و قابل قبول می باشد در این مقاله سعی شده است تا به معرفی شش سیگما پرداخته و به نقش آن در بهبود کارایی و اثربخشی فرایندهای سازمان، که نهایتاً باعث افزایش بهره وری سیستم خواهد شد، اشاره گردد. شش سیگما یک روش جامع بهبود اثربخشی سازمانی است که در درون خود از ساختار، برنامه و ابزارهای توانمند مدیریت کیفیت برخوردار است. پیشنهاداتی که می توان برای تقویت عنوان مورد نظر ارائه کرد: جمع آوری اطلاعات برای اولویت بندی و انتخاب پروژه، بالا بردن میزان تعهد مدیریت عالی به بکارگیری شش سیگما، آموزش مستمر کارکنان در زمینه بکارگیری شش سیگما، استخدام نیروی کار چند مهارتی و انعطاف پذیر، به اشتراک گذاری اطلاعات شفاف بیم کارکنان، نیازسنجی آموزشی برای تشخیص نیازهای آموزشی و .....

## منابع

- اسدی، فرخنده (۱۳۸۶). نقش شش سیگما در بهبود کیفیت خدمات موسسات مراقبت بهداشتی. ص ۲
- پیرحیاتی، آزاده، (۱۳۹۵)، بررسی شش سیگما و روش های آن در سازمان ها، کنفرانس ملی دانش و فناوری علوم مهندسی ایران، تهران
- حمزه هرندی، ابوالفضل، ۱۴۰۰، نگاهی بر شش سیگما و اثربخشی آن بر بهبود عملکرد سازمان با رویکرد مدیریت کیفیت سازمانی (مطالعه موردی: شهرداری تهران)، چهارمین همایش بین المللی دانش و فناوری هزاره سوم اقتصاد، مدیریت و حسابداری ایران، تهران، <https://civilica.com/doc/۱۲۳۸۷۱۷>
- طیبی ابوالحسنی، امیرحسین، (۱۳۹۳)، اهمیت وجود ۶ سیگما در مدیریت کیفیت، سومین همایش ملی سالیانه علوم مدیریت نوین، گرگان
- علی پور، صفدر و حاجب، حمیدرضا، ۱۳۹۴، بررسی مقایسه ای مدیریت کیفیت جامع و شش سیگما و ارتباط آن با عملکرد سازمانی، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت و حسابداری با رویکرد ارزش آفرینی، تهران، <https://civilica.com/doc/۳۷۴۰۹۴/>
- 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.
- کهن پور، فرشاد و عبداللهی، سید صادق، ۱۴۰۰، تأثیر متغیر شش سیگما بر افزایش راندمان تولید در صنایع رنگسازی، دومین کنفرانس بین المللی چالش ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری، دامغان <https://civilica.com/doc/۱۲۴۵۰۸۲/>
- محمداسماعیل، صدیقه و پهلوان زاده، مصطفی، ۱۳۹۹، تأثیر مدیریت فرآیند شش سیگما بر بهبود کیفیت خدمات اطلاع درمانی و کاهش هزینه های درمانی (مورد مطالعه: یکی از بیمارستان های آموزشی غیردولتی مستقر در تهران) <https://civilica.com/doc/۱۲۹۵۵۴۵/>
- محمودی احمد، زیوسفی. بهرام، خزایی. علی؛ اسکندری، ستاره (۱۳۹۶). طراحی مدل معادلات ساختاری ارتباط هوش سازمانی با عملکرد سازمانی در کارشناسان سازمان ورزش شهرداری تهران: نقش میانجی فرآیند استقرار شش سیگما. ص ۲-۳
- مرادی، فرشته و سعادت، مهدی، (۱۳۹۷)، متدولوژی شش سیگما، دومین کنفرانس بین المللی نوآوری و تحقیق در علوم تربیتی، مدیریت و روانشناسی، تهران
- موسوی، زهراسادات؛ علیرضایی، ابوتراب؛ شاهمنصوری، اشرف؛ علیزاده مجد، امیررضا (۱۴۰۰). شناسایی عوامل موثر بر توسعه کسب و کارهای زنجیره ای روستایی (مطالعه موردی: روستاهای منتخب شهرستان کاشان)، مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه های انسانی، دوره ۱۶، شماره ۳.
- ناظم، میترا؛ علیزاده مجد، امیررضا؛ نارنجی، مسعود (۱۴۰۰). تأثیر بازاریابی کارآفرینانه بر عملکرد کسب و کارهای کوچک و متوسط با نقش میانجی: رفتار کارآفرینانه (مورد مطالعه: شرکت های منتخب حوزه فناوری اطلاعات)، دراسات فی العلوم الانسانیة، ۲۸ (۱). ص ۶۷-۹۲.

- Al Khamisi, Y. N., Khan, M. K., & Munive-Hernandez, J. E. (2019). Knowledge-based lean Six Sigma system for enhancing quality management performance in healthcare environment. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Ang, B.S., Zailani, S. & Ramayah, T. (2010). Six Sigma and Organizational Performance: A Knowledge Creation Perspective. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 6(2), 182-212.
- Arumugam, V., Antony, J., & Kumar, M. (2013). Linking learning and knowledge creation to project success in SixSigma projects: An empirical investigation, *International Journal of Production Economics*, 141, 388-402
- Ayeni, F.O. (2003). An empirical study of the impact of Six Sigma methodology on organization financial performance in the United States. Virginia Beach, VA: Regent University
- Balouei Jamkhaneh, H., Shahin, A., Parkouhi, S.V. and Shahin, R. (2022), "The new concept of quality in the digital era: a human resource empowerment perspective", *The TQM Journal*, Vol. 34 No. 1, pp. 125-144. <https://doi.org/10.1108/TQM-01-2021-0030>
- Balouei Jamkhaneh, H., Shahin, R., Shahin, A. and Arab Yarmohammadi, M. (2021), " CMMS Software quality function deployment Based on Maintenance Objectives: A Framework for Software Selection Process", *International Journal of Productivity and Quality Management* 32(4):413-439. DOI:10.1504/IJPM.2020.10029426
- Braunscheidel, M.J., Hamister, J.W., Suresh, N.C. & Star, H. (2011) An institutional theory perspective on Six Sigma adoption. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(4), 423-451.
- 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 (۳), ۱۵۸-۱۶۳.
- Foster Jr., S.T. (2007). Does Six Sigma improve performance? *Quality Management Journal*, ۱۴(۴), ۷-۲۰.
- Gijo, E.V., Scaria, J., & Antony, J. (2011). Application of Six Sigma methodology to reduced defects of a grinding process. *Quality and Reliability Engineering International*, ۲۷(۸), ۱۲۲۱-۲۴.
- Goh, T.N., Low, P.C., Tsui, K.L., & Xie, M. (2003). Impact of Six implementation on stock price performance. *Total Quality Management & Business Excellence*, 14(7), 753-763.
- Harry, M. and Schroeder, R. (2010), *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Companies*, Currency/Doubleday, New York, NY.

- Hollingshed, M. (2021). Standardizing Six Sigma Green Belt training: identification of the most frequently used measure phase DMAIC tools. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Jayaraman, K., Kee, T.L., & Soh, K.L. (2012). The perceptions and perspectives of Lean SixSigma (LSS) practitioners: An empirical study in Malaysia. *The TQM Journal*, ۲۴(۵), ۴۳۳-۴۴۶
- Kaushik P., Khanduja, D., Mittal, K., & Jaglan, P. (2012). A case study: Application of SixSigma methodology in a small and medium-sized manufacturing enterprise. *The TQM Journal*, 24(1), 4-16.
- Kumar, S., & Thomas, K.M. (2010). Utilizing DMAIC Six Sigma and evidence-based medicine to streamline diagnosis chest pain. *Quality Management in Healthcare*, ۲(۱۹), ۱۰۷-۱۱۶.
- Laureani, A., Brady, M., & Antony, J. (2013). Applications of Lean Six Sigma in an Irishhospital. *Leadership in Health Services*, 26(4), 322-337.
- Lee, K.C., & Choi, B. (2006). Six Sigma management activities and their influence on corporate competitiveness. *Total Quality Management*, 17(7), 893-911.
- Lee, K.L (2002). Critical success factors of Six Sigma implementation and the impact on operations performance. PhD Dissertation. Cleveland State University.
- Niñerola, A., Sánchez-Rebull, M. V., & Hernández-Lara, A. B. (2021). Six Sigma literature: a bibliometric analysis. *Total Quality Management & Business Excellence*, 32(9-10), 959-980.
- and evolutionary . technical. Knowledge emergence: social. I. & T. Nishiguchi (2001).Nonaka Oxford University Press..dimensions of knowledge creation
- Pande, P.S., Neuman, R.P. and Cavanagh, R.R. (2000), *The Six Sigma Way: How GE, Motorola and Other Top Companies are Honing their Performance*, McGraw-Hill, New York, NY.
- Pepper, M.P.J., & Spedding, T.A. (2010). The evolution of Lean Six Sigma. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(2), 138-55.
- Pyzdek, T., & Keller, P.A. (2009). *The Six Sigma Handbook - A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- Schroeder, R.G., Linderman, K., Liedtke, C., & Choo, A.S. ( 2008). Six Sigma: definition and underlying theory. *Journal of Operations Management*, 26, 536-554.
- Singh, V., Kumar, A., & Singh, T. (2018). Impact of TQM on organisational performance: The case of Indian manufacturing and service industry. *Operations Research Perspectives*, 5, ۱۹۹-۲۱۷. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2018.07.004>.

Vijay Patil,S. Rao K,B. Nayak,G. (2020)." Quality Improvement of Recycled Aggregate Concrete using Six Sigma DMAIC Methodology "

Yadav, Neeraj, Ravi Shankar, and Surya Prakash Singh.(2020). "Impact of Industry4. 0/ICTs, Lean Six Sigma and quality management systems on organisational performance." The TQM Journal (2020).

Zu, X., Fredendall, L.D., & Douglas, T.J. (2008). The evolving theory of quality management: the role of Six Sigma. Journal of Operations Management, 26, 630–650

