



تحلیل عوامل مؤثر بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگمای ناب در راستای تولید در کلاس جهانی (مورد کاوی صنعت لوازم خانگی)

رضا سپهوند

استادیار گروه مدیریت، دانشگاه لرستان لرستان، ایران

محسن عارف نژاد (نویسنده مسؤول)

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

Email: mohsenarefnezhad@yahoo.com

مهدی طغرابی سمیرمی

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۱ * تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۶

چکیده

شتاب روزافزون جهانی شدن اقتصاد و تحولات شگرف در عرصه تولیدات صنعتی، فرصتها و چالشهای بزرگی را برای صنایع به وجود آورده است. برای حضور در عرصه اقتصاد جهانی باید جهانی اندیشید و اجرای الگوهای مدیریت و تولید در کلاس جهانی الزامی می باشد. در دنیای رقابتی امروز یکی از اصلی ترین دغدغه های مدیران ارشد سود آوری و کسب نتایج به صورت پایدار است. یکی از الگوهای مدیریتی که به تازگی و بطور گسترده در بنگاه های در کلاس جهانی استفاده می شود، متدولوژی شش سیگمای ناب (LSS) است. با توجه به کاربرد رو به گسترش برنامه شش سیگمای ناب در سازمان های کشور، هدف این مقاله تحلیل عوامل مؤثر بر موفقیت این برنامه (عوامل بحرانی، عوامل پشتیبان و عوامل وابسته) در راستای تولید در کلاس جهانی است. جامعه آماری پژوهش شامل مدیران ارشد و میانی شرکت های فعال در صنعت لوازم خانگی در استان اصفهان می باشند. جهت گرد آوری اطلاعات از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شده است. در این پژوهش با استفاده از رویکرد معادلات ساختاری ونرم افزار Amos ویرایش ۱۸ به بررسی ۳ فرضیه که شامل تأثیر عوامل بحرانی بر موفقیت شش سیگما ناب، تأثیر عوامل پشتیبان بر موفقیت شش سیگما ناب و تأثیر عوامل وابسته بر موفقیت شش سیگما ناب، پرداخته شده است. با توجه به اطلاعات به دست آمده از طریق پرسشنامه تجزیه و تحلیل داده ها تمامی فرضیات در سطح اطمینان ۹۵٪ تأیید شدند.

کلمات کلیدی: شش سیگما، شش سیگمای ناب، تولید در کلاس جهانی، معادلات ساختاری.

۱- مقدمه

امروزه تولید در کلاس جهانی^۱ به عنوان مفهومی جهانی و پیشرفته در جوامع علمی و تحقیقاتی مطرح شده است و تولید کنندگان در سراسر جهان در حال پیمودن مسیر دستیابی و رشد در این سطح از تولید هستند. ورود به بازارهای جهانی یکی از مسائل مهم سازمانها و تولید کنندگان می باشد. با ظهور سازمانهای بین المللی و ایجاد تفاهم نامه ها، تجارت در عرصه جهانی گسترش بیشتری یافته است و کالاهای ساخت کشورها به دست مصرف کنندگانی خارج از مرزهای کشور تولید کننده می رسد. رقابت اقتصادی کشورها در عصر حاضر فراتر از مرز های ملی رفته و به سمت جهانی شدن سوق یافته است و این امر از طریق نظام مند کردن روابط بازرگانی و صنعتی بین المللی توسط سازمان تجارت جهانی انجام و آسان شده است. بنابراین مشتریان جهانی، سازمان هایی را می پذیرند که بتوانند تولیدات خود را در کلاس جهانی و با سامانه ها و ساز و کارهایی که مورد قبول این کلاس بوده و در سطحی فراتر از مرز های ملی و منطقه ای باشد عرضه نمایند. یکی از ابزارهای تولید در کلاس جهانی، شش سیگما می باشد. شش سیگما را هم به عنوان یک استراتژی کسب و کار و هم به عنوان ابزاری جهت کاهش هزینه های تولید و خدمات و ایجاد بهبود های اساسی در رضایت مشتریان می شناسند (Thomas et al., 2009). متدلوژی ناب و شش سیگما دو نگرش قدرتمند برای بهبود فرآیند هستند که شامل مجموعه ای از ابزار و اصول به منظور برآورده سازی نیازهای مشتریان می باشند. هدف نهایی از هر بهبودی آن است که محصولات یا خدماتی با کیفیت بالا در اختیار مشتری قرار گیرد. شش سیگما و متدلوژی ناب هر کدام به تنهایی این هدف را دنبال می کنند اگرچه روشی متفاوت در دست یافتن به این هدف دارند. شش سیگما دارای ابزار آماری پیشرفته و یک سیستم مدیریتی تواناست که بر روی کاهش تغییرات خروجی بوسیله کنترل ورودی ها و حذف خطاها متمرکز می شود. از طرف دیگر متدلوژی ناب، اصول و ابزاری ساده دارد که به روی حذف تلفات، افزایش سرعت و افزایش خروجی تأکید دارد (Rezai & Nemtyan, 2006). از دیدگاه داخلی شش سیگما شرایطی را برای بهبود فرایندها ایجاد می کند تا یک شرکت بتواند به طور مؤثری خدمات و محصولات خود را در سطح جهانی تولید کند (Brey, 1999). از طرفی تفکر ناب به شرکت ها اجازه می دهد تا به ذخیره های خطوط عملیاتی در تولید از طریق بهبود کارایی فرایند دست یابند. شیوه ناب یا Lean به کاهش اتلاف و افزودن ارزش به سیستم های تولیدی به منظور بهبود اساسی در عملکرد سیستم ها می پردازد تا شرکت « با مواد کمتر، کار بیشتری انجام دهد» (Thomas et al., 2009). هدف از این مطالعه بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت شش سیگمای ناب در راستای تولید در کلاس جهانی با استفاده از رویکرد معادلات ساختاری و با مطالعه موردی در صنعت لوازم خانگی می باشد.

رضایی و نعمتیان (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان به کارگیری شش سیگما و متدلوژی ناب به صورت یکپارچه به این نتیجه رسیدند که استفاده از متدلوژی شش سیگمای ناب باعث می شود تا با ایجاد بهبود در رضایت مشتری، هزینه، کیفیت و سرعت فرآیند، ارزش افزایی در سازمان در راستای کلاس جهانی ماکزیمم گردد. به دلیل آنکه متدلوژی ناب با کمبود ابزار آماری برای تحت کنترل درآوردن فرایندها مواجه است و از سوی دیگر شش سیگما به تنهایی قادر به بهبود سریع فرایندها و کاهش سرمایه انباشته نیست، ترکیب شش سیگما و متدلوژی ناب برای نیل به اهداف بلندمدت و کوتاه مدت سازمانی برای دست یابی به کلاس جهانی ضروری به نظر می رسد (Rezai & Nemtyan, 2006).

موروگسان و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقی به بررسی مزیت رقابتی تولید در کلاس جهانی پرداختند. آنها در پایان به این نتیجه رسیدند که عوامل کلیدی متعددی به رسیدن سازمان ها به تولید در کلاس جهانی کمک می کنند که برخی از این عوامل عبارتند از: JIT، اصل 5S، کایزن، بهبود مستمر و شش سیگما (Murugesan et al., 2012).

سند هولم و سرکویتس (۲۰۰۸) عوامل دوازده گانه ای را که بر موفقیت شش سیگما در راستای کلاس جهانی مؤثرند شناسایی کردند که این عوامل عبارتند از: تعهد مدیریت ارشد و پشتیبانی مشهود، برخورد با شش سیگما به عنوان یک مفهوم کلی نگر، سرمایه گذاری منابع کافی، تمرکز بر نتایج، مشتری گرایی، تمرکز بر آموزش و محتوی، انطباق با نیازها و شرایط سازمان ها، اولویت بندی و انتخاب پروژه ها، وجود زبان و اصطلاحات یکسان، تدوین یک استراتژی برای معرفی شش سیگما، پیگیری و تبادل موفقیت ها، پاسخ گویی به تأثیرات خارجی (Sandholm & Sorquist, 2008).

¹ World Class

علیزاده (۲۰۱۰) در تحقیقی به شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت شش سیگما پرداخت. نتایج تحقیق نشان دهنده این بود که عواملی مانند سازماندهی محیط کار، استاندارد سازی کارها، تعمیرات و نگهداری فراگیر، تولید به هنگام، ارتباط با افراد و کارکنان، تعهد مدیریت ارشد، سیستم آموزش تیمی عوامل مؤثر بر موفقیت شش سیگما می باشند (Alizadeh, 2010).

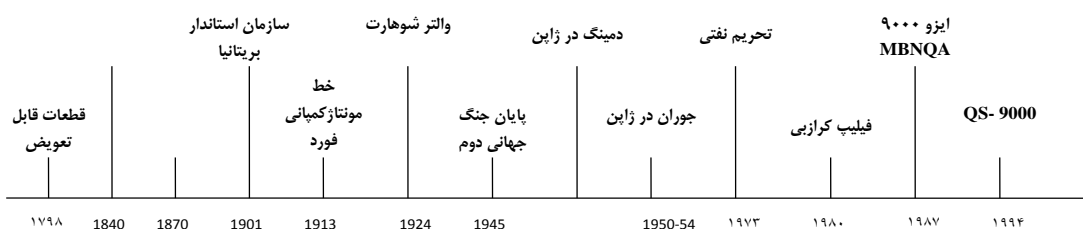
آنتونی و بهایجی (۲۰۰۲) در تحقیقی با عنوان عوامل اساسی موفقیت شش سیگما، عوامل مختلف موفقیت شش سیگما در راستای تولید محصولات در کلاس جهانی را شناسایی کردند که برخی از آنها عبارتند از: آموزش، زیر ساخت های سازمانی، تعهد مدیریت ارشد، تغییر فرهنگ، ارتباط شش سیگما با منابع انسانی، ارتباط شش سیگما با مشتریان و اولویت بندی پروژه ها (Antony & Banuelas, 2002).

شش سیگما یک طرح بهبود و یک فرآیند منسجم و نظام مند برای مطالعه روی میزان پیشرفت در تحویل محصولات و خدمات مناسب است. شش سیگما یک شاخص کیفیت است که می تواند در سرتاسر سازمان استفاده شود، همچنین این شاخص یک مبنای برای بهبود تطبیقی در مقابل رقبایی که در بالاترین سطح قرار دارند و نیز پیگیری سال به سال بهبودها را فراهم می کند. تعاریف متعددی از شش سیگما ارائه شده که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است.

- شش سیگما یک فلسفه مدیریتی بر اساس نزدیک شدن به خواسته های مشتری و کاهش ضایعات است.
- شش سیگما روشی برای اندازه گیری احتمالی است که سازمان ها می توانند واحد مشخصی از محصول یا خدمت را تنها با ۳/۴ معیوب در هر میلیون واحد یا عملیات تولید کنند. شش سیگما اساساً یک برنامه فنی نیست بلکه یک برنامه مدیریتی می باشد.
- شش سیگما به عنوان یک فلسفه می کوشد تا کیفیت جامع را به معنی واقعی کلمه محقق سازد. شش سیگما به عنوان یک چشم انداز می کوشد تا با توسعه کیفیت فراتر از انتظارات مشتریان سازمانی در بالاترین سطح کلاس جهانی بنا نهد (Shahin & Ahmadi, 2008).

تعریفی که موتورولا از شش سیگما ارائه کرده عبارت است از یک متدولوژی علمی برای بهبود محصولات و فرایندها که حرکت آن از مدیریت ارشد شروع شده و در نهایت، جهشی را در عملکرد مالی و رضایت مشتری پدید می آورد. جامعه کیفیت آمریکا^۲ (ASQ) نیز عنوان کرده شش سیگما متدولوژی ای است که با ارائه ابزارهایی، کسب و کار را قادر می سازد تا قابلیت های فرایند خود را بهبود بخشد. این افزایش قابلیت و کاهش نوسانات فرایند، منجر به کاهش عیوب شده و در نهایت افزایش سودآوری، کیفیت محصولات و حتی اخلاقیات کارکنان را به همراه دارد (George et al, 2004).

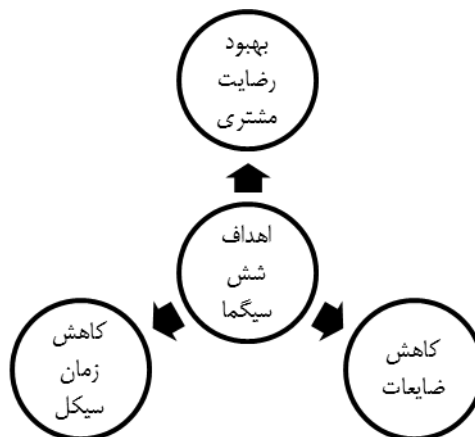
شکل (۱) روند تاریخی که منجر به ایجاد متدولوژی شش سیگما شده است را نشان می دهد.



شکل شماره (۱): روند تاریخی ایجاد متدولوژی شش سیگما (Shahin & Ahmadi, 2008)

شش سیگما دارای اهدافی می باشد که در شکل (۲) ارائه شده است:

² American Society for Quality



شکل شماره (۲): اهداف شش سیگما (Shahin & Ahmadi, 2008).

بهبود در هریک از موارد فوق باعث صرفه جویی قابل توجهی در هزینه و هم چنین حفظ مشتریان، تسخیر بازارهای جدید و خوشنامی به علت تولید محصولات و خدمات مناسب می شود.

همانطور که قبلا گفته شد، تولید ناب و شش سیگما هر کدام به تنهایی یک متدولوژی و روش کار مدیریتی مجزا و کامل برای سازمان ها هستند. این دو متدولوژی در واقع با اصولی متفاوت شکل گرفته اند اما هر دو یک هدف را دنبال می کنند و مثل دو حلقه ی یک زنجیر هستند. در سیستمی که هر دو فلسفه را به هم ترکیب می کند، تولید ناب به ایجاد استاندارد می پردازد و شش سیگما بازرسی می کند و هر گونه انحراف از استاندارد را مجددا حل می کند (Forest & James, 2005). در واقع تولید ناب عملکرد کل یک کارخانه را ارزیابی می کند و روش تولید را در جهت کاهش اتلاف ها مانند انتظارها، حمل و نقل، در دسترس نبودن مواد، انبارداری، کمبود ارتباط ها و دیگر موارد تعریف و بهینه می کند. از طرف دیگر ابزار های شش سیگما بیشتر بر سطح سیگما و فرایندهای مشخص به منظور کاهش انحراف ها تأکید دارند (Karbasyan & Ahmadi, 2006).

عوامل متعددی در موفقیت شش سیگمای ناب وجود دارد و پژوهشگران زیادی در این زمینه تحقیق کرده اند که نتایج آن در جدول (۱) ارائه شده است:

جدول شماره (۱): عوامل موفقیت شش سیگمای ناب

ردیف	فاکتور های موفقیت	Sujar et. al (۲۰۰۸)	Anbari & Kwak (2004)	Antony (2004)	Chakrabarty & Tan (2007)	Antony & Bannelas (2002)	Ying-Chin Ho, et. al (2008)
۱	میزان تعهد و درگیری مدیریت عالی	*	*	*	*	*	*
۲	پیوند شش سیگما و استراتژی کسب و کار	*	*	*	*	*	*
۳	پیوند شش سیگما با مشتری	*	*	*	*	*	*
۴	زیر بنای سازمان	*	*	*	*	*	*
۵	آموزش	*	*	*	*	*	*
۶	ارتباطات	*	*	*	*	*	*
۷	اولویت بندی و انتخاب پروژه	*	*	*	*	*	*
۸	سیستم انگیزه - پاداش	*	*	*	*	*	*
۹	تجزیه و تحلیل داده هایی که راحت تر قابل دسترسی اند	*	*	*	*	*	*

با توجه به مطالعات پیشین عوامل متعددی بر موفقیت شش سیگما مؤثر هستند. در این پژوهش این عوامل در سه دسته عوامل بحرانی، عوامل پشتیبانی و عوامل وابسته گنجانده شده اند.

سازمان های کلاس جهانی، نسل جدیدی از سازمان ها هستند که نتیجه تغییر در دنیای کسب و کار امروزی هستند. این تغییرات فناورانه و اجتماعی-اقتصادی موجب شده تا پارادایم سازمانی نیز تغییر یابد و پارادایم نوینی بر سازمانهای قرن بیست و یکم حکمفرما شود. پارادایم جدید، سازمان های خاص خود را طلب می کند که امروزه به سازمان های کلاس جهانی شهرت یافته اند. تولید در کلاس جهانی سطحی از عملکرد سازمانی است که توان رقابت در عرصه جهانی را ممکن می سازد و می تواند پاسخ مناسبی به نیاز امروزی دنیای کسب و کار دهد (Hall, 2003). تولید در کلاس جهانی (WCM) سطحی از عملکرد سازمانی است که توان رقابت در عرصه جهانی را ممکن می سازد و می تواند پاسخ مناسبی به نیاز امروزی دنیای رقابتی باشد. برای موفقیت در مدیریت تولید امروزی باید اندیشه وسامانه ای از جنس امروز داشت و با درک درست از اندیشه سیستم های مورد نیاز برای تولید در معیار جهانی، می توان به توانمندی و چگونگی انطباق آن با شرایط کنونی جهان پی برد (Hall, 1990). شونبرگر اولین کسی بود که مفهوم تولید در کلاس جهانی را معرفی کرد. وی تولید در کلاس جهانی را این چنین تعریف می کند: سیستم تولید در کلاس جهانی یک توافق گسترده بر بهبود مستمر کیفیت، هزینه، زمان انتظار و خدمت به مشتری است. وانعطاف پذیری به عنوان هدف اولیه سیستم تولید در کلاس جهانی می داند (Schonberger, 1987). روبریچ و واستون WCM را شامل به کارگیری تعدادی از مفاهیم بهره وری می دانند و معتقدند مفاهیم تولید بهنگام، مدیریت کیفیت فراگیر و مشارکت کارکنان بایستی به شکل مناسبی در WCM با هم ترکیب شوند (Rubrich & Waston, 2004) به نظر گرین^۳ سازمان های معیار جهانی سازمان هایی هستند که بهترین عملکرد را در کلاس جهانی صنایع مرتبط با خود را ارائه دهند. یعنی ارتباط نزدیکی با مشتریان و تأمین کنندگان خود داشته باشند و قابلیت های عملکردی رقبا خود و همچنین نقاط ضعف و قوت آنها را بشناسند (Green, 1989). برخی دیگر از صاحب نظران به فهرست نمودن ویژگی های تولید در کلاس جهانی برای نشان دادن نقاط قوت و تمایز WCM نسبت به تولید محلی پرداخته اند سعی در مشخص نمودن مفهوم WCM کرده اند. زمینه تمرکز مطالعات برخی از صاحب نظران اولیه تولید در کلاس جهانی در جدول شماره (۲) ارائه شده است (Farsijany, 2010).

جدول شماره (۲): تمرکز مطالعات برخی از صاحب نظران تولید در کلاس جهانی

شاخص ها صاحب نظران	کیفیت	قیمت	خدمات مشتری	سرعت تحویل	انعطاف پذیری	پاسخگویی
وایرمن	✓	✓	✓	✓		
هال	✓	✓	✓			
شونبرگر	✓	✓	✓	✓	✓	✓
رایت					✓	
بورچر	✓	✓	✓		✓	
موتوانی		✓	✓	✓		✓

دستیابی به WCM یکباره صورت نمی گیرد، بلکه به صورت فرآیندی است که مراحل خاصی برای آن وجود دارد. به طور کلی حرکت از تولید مقیاس محلی به تولید در کلاس جهانی به معنای حرکت از عدم اطمینان به اطمینان است و سازمان در طی این حرکت باید مراحل بیدار شدن، روشنگری و خرد ورزی را نیز طی کند تا از عدم اطمینان به اطمینان برسد (Kondo, 1997). وایزبر و فواوست، تولید کنندگان در کلاس جهانی را دارای ویژگی های زیر می دانند:

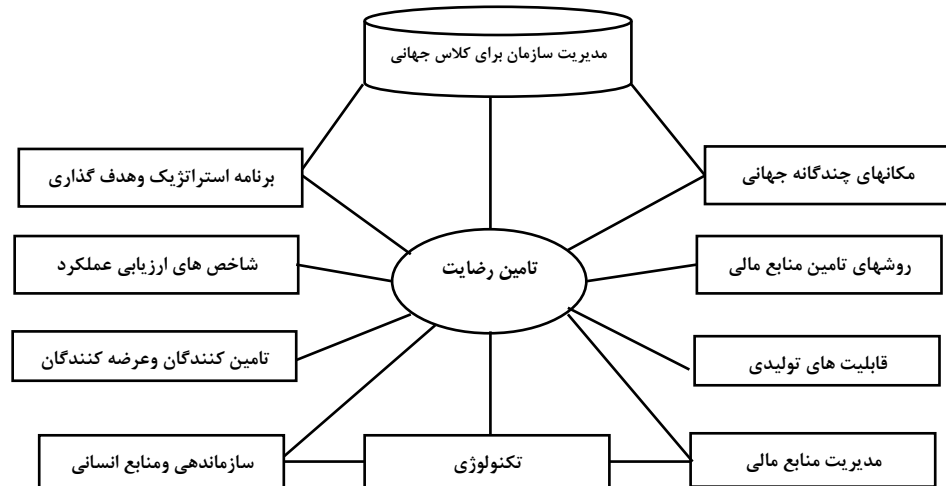
- ۱- توجه همزمان به کیفیت و بهره وری
- ۲- دارای بودن نگرش سیستماتیک و یکپارچه مبتنی بر رقابت
- ۳- تأکید بر آموزش و منابع انسانی

³ Green

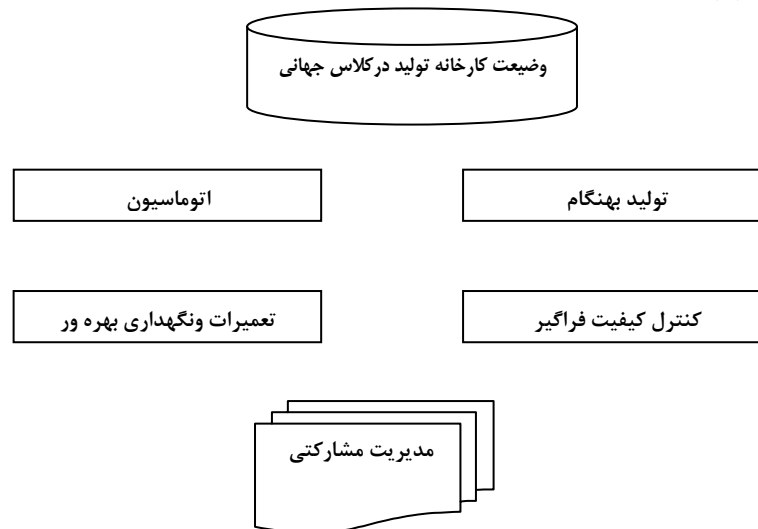
۴- اجرای بهبود مستمر در محصول و فرآیند

۵- توجه همزمان به همه ابعاد کیفیت (کیفیت، هزینه، انعطاف پذیری، نوآوری و قابلیت اطمینان) (Farsyjany, 2010)
در ادبیات علمی مربوط به تولید در کلاس جهانی الگوهای متفاوتی وجود دارد که در زیر نمودار برخی از آنها ارائه شده است (Schonberger, 1987).

نمودار شماره (۱): مدل شونبرگر

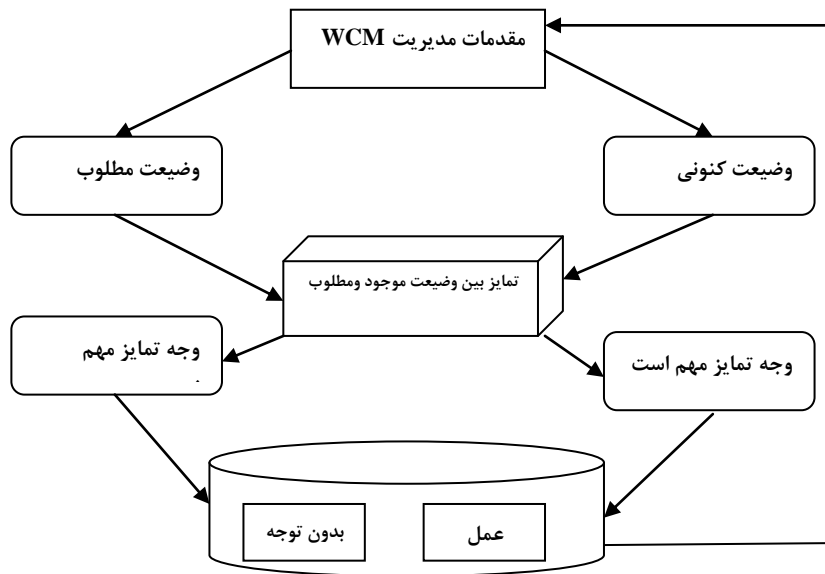


الگوی شونبرگر تنها موضوعات مورد توجه تولید در کلاس جهانی را مطرح می کند و برای آنها تقدم و تأخیری بیان نمی کند وی اعتقاد داشت ، روشهای پیاده سازی تولید در کلاس جهانی در شرایط مختلف متفاوت است اما اصول مطرح شده در مدل همیشه باید در آن برقرار باشد.



نمودار شماره (۲): مدل هوانگ

براساس نظریه هوانگ برای دستیابی به تولید کلاس جهانی سازمان ها به چهار عامل کنترل کیفیت فراگیر، تولید بهنگام، اتوماسیون و تعمیرات نگهداری بهره ور نیازمند هستند و اثر بخشی هر کدام از این عوامل بستگی به مشارکت کارکنان با دانش مناسب و افرادی هست که در تکاپو برای بهبود وضع کنونی سازمان هستند. (Huang, 1991)



نمودار شماره (۳): مدل موتوانی

موتوانی و همکارانش در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که سازمان‌ها برای دستیابی به تولید در کلاس جهانی نیازمند حذف ضایعات، کیفیت عرضه مواد به سازمان، کنترل تولید، مشارکت کارکنان و تمرکز بر فنون کیفیت هستند. در الگوی موتوانی و همکارانش وضعیت موجود و مطلوب عوامل فوق ترسیم شده است و با مقایسه این دو وضعیت چنانچه تمایز با اهمیت باشد مداخله در عوامل توصیه می‌شود و اگر تمایز مهم نباشد اقدامی پیشنهاد نمی‌شود (Farsyjany, 2010).

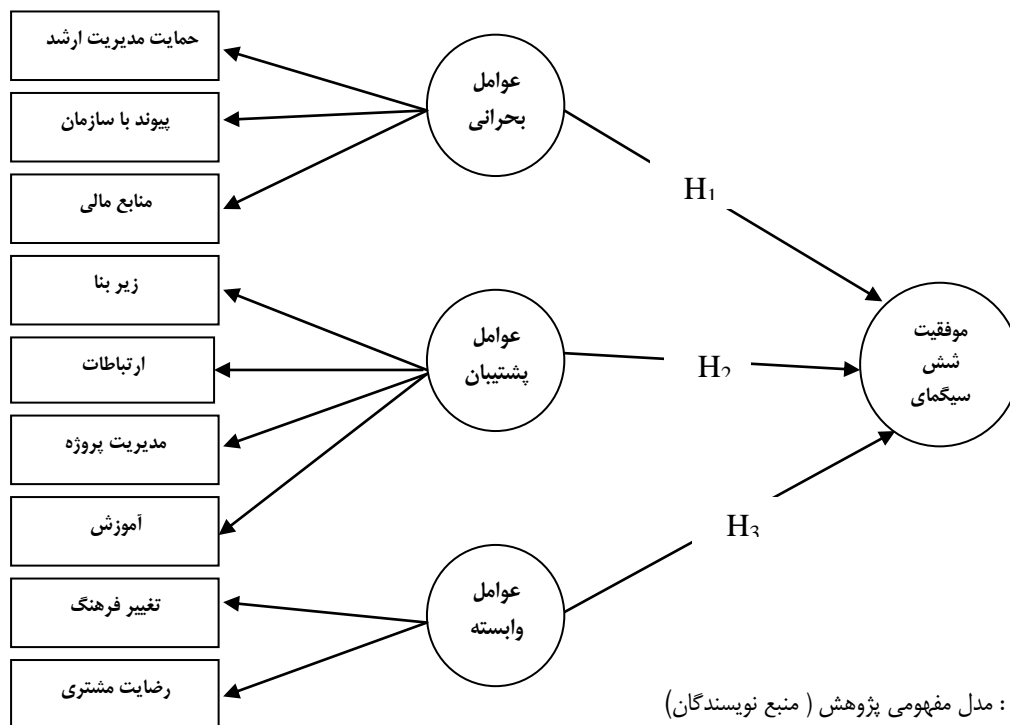
فلسفه تولید در کلاس جهانی برای ساخت محصولات قابل عرضه در بازارهای جهانی دارای مولفه‌هایی است. تعدادی از این مولفه‌ها از بقیه مهم‌تر بوده و تأثیر بیشتری بر سازمان، تولید و قابلیت رقابتی آن دارد. این مولفه‌ها در شکل (۳) نشان داده شده‌اند (Farsyjany, 2010).



شکل شماره (۳): مولفه های کلیدی تولید در کلاس جهانی (Farsyjany, 2010).

۱- مواد و روشها

شکل شماره (۴) مدل مفهومی این پژوهش را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این شکل نشان داده شده است، عوامل بحرانی (حمایت مدیریت ارشد، پیوند با سازمان و منابع مالی)، عوامل پشتیبان (زیر بنا، ارتباطات، مدیریت پروژه و آموزش) و عوامل وابسته (تغییر فرهنگ رضایت مشتری) از جمله عواملی هستند که تأثیر آنها بر موفقیت شش سیگمای ناب مورد بررسی قرار می‌گیرد.



شکل شماره (۴) : مدل مفهومی پژوهش (منبع نویسندگان)

با توجه به مدل مفهومی پژوهش، فرضیه های پژوهش به شرح زیر است:

H₁: عوامل بحرانی بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگما مؤثر هستند.

H₂: عوامل پشتیبان بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگما مؤثر هستند.

H₃: عوامل وابسته بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگما مؤثر هستند.

تحقیق حاضر از لحاظ هدف، کاربردی و از حیث نحوه گردآوری داده ها از نوع تحقیقات توصیفی و از شاخه مطالعات میدانی به شمار می آید و از حیث ارتباط بین متغیرهای تحقیق از نوع علی است. روش انجام تحقیق به صورت پیمایشی بوده که از مهمترین مزایای آن قابلیت تعمیم نتایج می باشد. متغیرهای تحقیق شامل عوامل بحرانی (حمایت مدیریت ارشد، پیوند با استراتژی های سازمان و منابع مالی)، عوامل پشتیبان (زیر بنا، مدیریت پروژه، ارتباطات، آموزش، منابع انسانی) و عوامل وابسته (تغییر فرهنگ و رضایت مشتری) در نظر گرفته شده اند. عوامل بحرانی، عوامل پشتیبان، عوامل وابسته و اجرای موفقیت آمیز شش سیگما متغیرهای پنهان پژوهش و متغیرهای حمایت مدیریت ارشد، پیوند با استراتژی های سازمان، منابع مالی، زیر بنا، مدیریت پروژه، ارتباطات، آموزش، منابع انسانی، تغییر فرهنگ و رضایت مشتری به عنوان متغیر مشاهده (الگو های اندازه گیری) در نظر گرفته شده اند. در مدل سازی معادلات ساختاری بین دو گروه متغیر پنهان و آشکار تمایز وجود دارد. متغیر پنهان، متغیری است که از چند متغیر آشکار به وجود می آید (Ghasemi, 2010). جامعه آماری شامل مدیران ارشد و میانی شرکت های فعال در صنعت لوازم خانگی در استان اصفهان می باشند که با توجه به هدف پژوهش نمونه گیری به صورت هدفمند اجرا شده است. تعداد نمونه مورد بررسی شامل ۷۸ نفر بوده است. جهت گرد آوری اطلاعات در این پژوهش از پرسشنامه ۴۰ سوالی محقق ساخته با طیف ۵ تایی لیکرت (کاملاً موافقم - موافقم - تاحدودی - مخالفم - کاملاً مخالفم) استفاده شده است.

۲- نتایج و بحث

برای آزمون پایایی پرسشنامه از شیوه آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضریب پایایی برای کل سؤالات پرسشنامه به کمک نرم افزار SPSS ویرایش ۱۹ تعیین شده است که در جدول زیر ارائه شده است.

Reliability Statistics

الفای کرونباخ	پرسشنامه
۰/۸۹۷	عوامل بحرانی
۰/۸۴۳	عوامل پشتیبان
۰/۸۰۳	عوامل وابسته

با توجه به اینکه الفای کرونباخ بالاتر از ۰.۷ می باشد در نتیجه پایایی پرسشنامه قابل قبول می باشد. همچنین جهت آزمون روایی سؤالات از اعتبار محتوا استفاده شد. برای سنجش اعتبار محتوای پرسشنامه از نظرات متخصصان، اساتید دانشگاهی و کارشناسان خبره استفاده شد. بدین ترتیب اطمینان حاصل گردید که پرسشنامه همان خصیصه مورد نظر محققین را می سنجد. بعد از اطمینان از وجود روایی و پایایی در شاخص های گرد آوری شده به آزمون مدل تحقیق و فرضیه های تحقیق پرداخته شد. در این تحقیق از روش مدل سازی معادلات ساختاری برای آزمون مدل اندازه گیری تأثیر عوامل بحرانی، عوامل پشتیبان و عوامل وابسته و فرضیه های تحقیق استفاده شده است. برای برازش مدل از معیار های برازشی که در مدل سازی معادلات ساختاری وجود دارد استفاده شده است. معیار های برازش نشان دهنده این است که آیا مدل بازنمایی شده توسط داده ها، مدل اندازه گیری تحقیق را تأیید می کند یا خیر. در جدول شماره (۳) شاخص های برازش و برازش قابل قبول که در این تحقیق استفاده شده، ارائه شده است.

در این پژوهش برای بررسی میزان مناسب بودن مدل معادلات ساختاری شش شاخص مورد بررسی قرار می گیرد. اولین شاخص، (X^2/df) می باشد اگر این شاخص بین عدد ۱ و ۳ باشد نشانی از تأیید بالاتر این مدل خواهد بود؛ در این پژوهش این مقدار برابر ۱/۹۵ گزارش شده است. دومین شاخص $RMSEA^4$ می باشد که هر چه کوچکتر از ۰/۱۰ باشد مدل، کارتر خواهد بود؛ در این پژوهش این مقدار برابر ۰/۰۷ گزارش شده است. و چهار شاخص دیگر GFI^5 و IFI^6 ، NFI^7 و CFI^8 هستند که این چهار شاخص بین صفر و یک قرار دارند و هر چه به عدد یک نزدیک تر باشند کارایی مدل بیشتر خواهد بود. در این مدل این شاخص ها به ترتیب ۰/۸۹، ۰/۹۵، ۰/۹۱ و ۰/۹۴ گزارش شده است. در جدول شماره ۳ شاخصها و اندازه گیری های مدل معادلات ساختاری ارائه گردیده است.

جدول شماره (۳): شاخصها و اندازه گیری های مدل معادلات ساختاری

X ² /df	GFI	IFI	NFI	CFI	RMSEA
۱/۹۵	۰/۸۹	۰/۹۵	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۰۷

پس از بررسی و تأیید الگو برای آزمون معنا داری فرضیه ها از دوشاخص جزئی مقدار بحرانی CR و P استفاده شده است، بر اساس سطح معنا داری ۰/۰۵ مقدار بحرانی باید بیشتر از ۱/۹۶ باشد، مقدار پارامتر کمتر از این در الگو مهم شمرده نمی شود، هم چنین مقادیر کوچکتر از ۰/۰۵ برای مقدار P حاکی از تفاوت معنادار مقدار محاسبه شده برای وزن های رگرسیونی با مقدار صفر در سطح ۰/۹۵ دارد. برای آزمون فرضیه های پژوهش معادلات ساختاری و نرم افزار AMOS18 استفاده شده است که خروجی نرم افزار به صورت زیر می باشد.

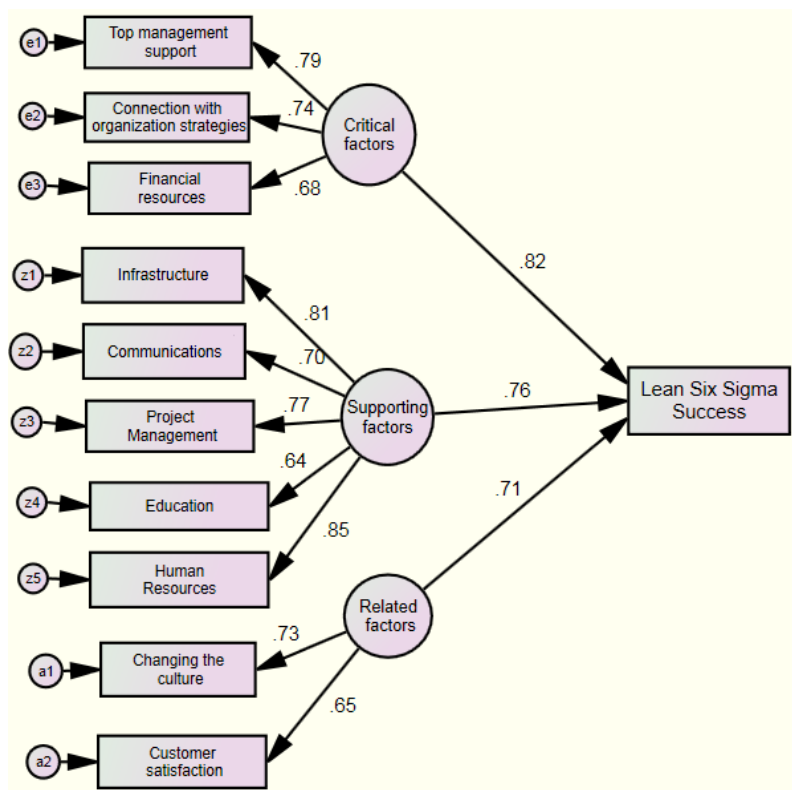
⁴ Root mean squared error of approximation

⁵ Goodness-of-fit index

⁶ Incremental fit index

⁷ Normed fit index

⁸ Comparative fit index



شکل شماره (۵): خروجی مدل با استفاده از نرم افزار Amos

X ² /df	GFI	IFI	NFI	CFI	RMSEA
۲/۳۱	. /۹۰	. /۹۲	. /۹۴	. /۹۱	. /۰۰۴

جدول شماره (۴): نتایج برازش مدل

با توجه به اطلاعات جدول فوق (برازش مدل) می توان دریافت که مدل از برازش بسیار خوبی برخوردار است. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل مدل به بررسی فرضیه ها پرداخته شده است که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است.

نتیجه	P	مقدار بحرانی	ضریب رگرسیونی	فرضیه ها
تأیید	۰/۰۰۰	۲/۴۸	۰/۸۲	عوامل بحرانی بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگمای ناب تأثیر دارند.
تأیید	۰/۰۰۴	۲/۰۵	۰/۷۶	عوامل پشتیبان بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگمای ناب تأثیر دارند.
تأیید	۰/۰۰۱	۲/۳۲	۰/۷۱	عوامل وابسته بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگمای ناب تأثیر دارند.

جدول شماره (۵): نتایج تجزیه و تحلیل مدل

بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می توان گفت که عوامل بحرانی، عوامل پشتیبان و عوامل وابسته بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگمای ناب تأثیر مثبت دارند.

چون ماهیت و شرط بقای هر سازمان، در تأمین نیازهای مشتری است، هر چه که نیازهای مشتری در ستاده ها و محصول سازمانی خاص متبلور شده باشد آن سازمان، در محیط متلاطم امروزی سازمانی پایدارتر خواهد بود. پس توجه سازمان نه تنها

به قابلیت ها و منابع سازمانی، بلکه باید به خواسته مشتری باشد به گونه ای که سبب ایجاد یک مزیت رقابتی برای محصول سازمانی گردد و از آنجا که با گسترش سطح رقابت به ویژه رقابت جهانی محصولات موجود در بازارهای جهانی بر نیازهای مشتریان داخلی تأثیر می گذارد و مشتریان در درون کشور کالاهایی را مصرف و یا تقاضا می نمایند که خواسته های آنان را برآورده سازد و در صورتی که محصولات تولیدی سازمان های داخلی این نیازها را تأمین نمایند، مشتریان از کالاهای وارداتی استفاده خواهند نمود و این منجر به فروپاشی شرکت های یک کشور خواهد شد. بنابراین همه سازمان های کشور باید برای حفظ حیات خود در شرایط امروزی، قابلیت رقابت با رقبای خود در سطح جهانی را بدست آورند و به تولید در کلاس جهانی دست یابند تا علاوه بر تأمین نیازهای مشتریان داخلی، مطابق با خواسته های مشتریان خارجی در سطح جهان پیش روند. یکی از ابزارهای تولید در کلاس جهانی که امروز مورد استفاده بسیاری از شرکتهای بزرگ قرار گرفته است شش سیگما ناب می باشد. سازمان هایی که شش سیگمای ناب را بکار می برند روی قدرت های شش سیگما و تولید ناب بطور مشترک سرمایه گذاری می کنند. با توجه به مزایایی همچون کاهش هزینه های تولید، بهبود کیفیت خدمات و محصولات، افزایش کارایی و در نهایت افزایش بهره وری، افزایش چابکی و تطبیق پذیری سازمان که حاصل اجرای LSS است، به کارگیری روشی مانند LSS می تواند کاملاً مفید باشد.

در این مقاله عوامل مؤثر بر موفقیت برنامه شش سیگمای ناب (عوامل بحرانی، عوامل پشتیبان و عوامل وابسته) در راستای تولید در کلاس جهانی با استفاده از رویکرد معادلات ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که در سطح اطمینان ۹۵٪ عوامل بحرانی، عوامل پشتیبان و عوامل وابسته بر اجرای موفقیت آمیز شش سیگمای ناب تأثیر مثبت دارند. پژوهشگران در تحقیقات آینده می توانند تحقیقاتی پیرامون تأثیر اجرای شش سیگما در سازمانهای خدماتی، بررسی عوامل دیگری از جمله ساختار سازمانی، آموزش نیروی انسانی، فناوری اطلاعات، سیاست ها و استراتژی های سازمانها را بر اجرا موفقیت آمیز شش سیگما مورد بررسی قرار دهند. همچنین پژوهشگران می توانند عواملی که مانع از اجرای مؤثر شش سیگما می شوند را شناسایی و با رویکردهایی مانند QFD، AHP، AHP، فازی و... اولویت بندی کنند تا مدیران بهتر بتوانند در راستای بهبود شش سیگما در سازمان ها تصمیم گیری کنند.

۳- منابع

1. Alizadeh, S. (2010). The main factors of success in implementing Lean of six Sigma. Iranian Journal of the rubber industry. 57. 77-84.
2. Anbari, F. T. and Kwak, Y.H. (2004). Success Factors in Managing Six Sigma Projects," Proceedings of PMI Research Conference [CD], London, UK, Project Management Institute.
3. Antony, J. (2004), "Six sigma in the UK service organizations: results from a pilot survey", Managerial Auditing Journal, 19 (8), 1006-1013.
4. Antony, J. and Banuelas, R. (2002). Key ingredients for the effective implementation of a Six Sigma program", Measuring Business Excellence. 6(4), 20-7.
5. Brey fogle F.W. (1999). Implementing Lean Six sigma: Smarter solutions- Using Statistical Methods, Wiley, New York.
6. Chakrabarty A. & Tan K. C. (2007). A Survey on Six Sigma Implementation in Singapore Service Industries", Proceedings of the 2007 IEEE IEEM, Singapore.
7. Farsyjany, Hassan. (2012). World class manufacturing methods and operations. Printing, publishing samt, Tehran.
8. Forest, B., & James, K. (2005). Six Sigma Management. Translated Rambod baran dost, six Sigma Management, published by Tehran Termeh.
9. Ghasemi, V. (2010). Structural equation modeling in social research using Amos Graphics. Sociologists Publications, Tehran.
10. George, M., Rowlands. D., & Kastle, B. (2004). What is Lean Six Sigma? McGraw-Hill.
11. Green, F., E. (1989). When Just-In -Time Breaks Down on the Line". Industrial Management, No. January- February, 9-26.

12. Hall R. (2003). Knowledge Management in the New Business Environment, Acirrt, University of Sydney, Sydney.
13. Hall, R. (1990), World Class Manufacturing, Industry week, 2, 36-46.
14. Huang, P. (1991) World class manufacturing in 1990s integrating JIT, TQC, FA, and TPM with worker participation, modern production concept theory and application. Springer, Berlin Heidelberg New York 491–507.
15. Jiju Antony & Ricardo Banuelas. (2002). Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program, Measuring Business Excellence, 6 (4), 20 – 27.
16. Karbasyan, M., & Ahmadi, H. (2006). Six Sigma and quality costs, publications, Arkan Danesh.
17. Kondo, Y. (1997). The hoshinKanri Japanese way of strategic management. Proceeding of the 41st Congress, European Organization for quality, Trondheim, 50- 241.
18. Murugesan. T. K., Senthil Kumar. B, Saravana & Kumar, M. (2012). Competitive Advantage of World Class Manufacturing System (WCMS). A Study of Manufacturing Companies in South India. European Journal of Social Sciences, 29 (2), 295-311.
19. Rezai, Kamran, & Nemtyan, Hamed .(2006). applying Six Sigma and Lean methodology to integrate .the first International Conference of six Sigma. Tehran.
20. Rubrich, L., & Watson, M. (2004). Implementing World Class Manufacturing, Second Edition (Includes Lean Enterprise).
21. Sandholm, L., & Sorquist, L. (2008). Twelve prerequisite for the success of Six Sigma. Translators: Muhammad Hassan Hosseini and Sajjad Anzab Zad, Journal of Six Sigma Iran, 3(13), 30 -32.
22. Schonemberger, R. (1987). “World Class manufacturing casebook”, Implementing. JIT and TQC, MacMillan, New York, NY
23. Shahin, A & Ahmadi, Hamed. 2008, Lean Six Sigma principles and techniques, publications, arkan danesh
24. Sujar Y., Balachandran P. and Ramasamy N. (2008), “Six Sigma and the level of quality characteristics – A study on Indian Software Industries”, AIMS International Journal of Management, 2(1).17-27
25. Thomas A. & Barton R. & Chuke-okafor Ch., 2009, “Applying lean six sigma in a small engineering company- a model for change”, Journal of manufacturing technology management, 20(1).113-129.
26. Ying-Chin Ho, Ou-Chuan Chang, Wen-Bo Wang, 2008, “An empirical study of key success factors for Six Sigma Green Belt projects at an Asian MRO company”, Journal of Air Transport Management ,14. 263– 269.

