



مقاله برتر نخستین کنفرانس بین المللی شش سیگما

## به کارگیری شش سیگما و متدلوژی ناب به صورت یکپارچه

دکتر کامران رضایی

استادیار دانشگاه تهران

[krezaie@ut.ac.ir](mailto:krezaie@ut.ac.ir)

حامد نعمتیان

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع دانشگاه تهران

[nematian@ut.ac.ir](mailto:nematian@ut.ac.ir)

### کلمات کلیدی :

شش سیگما، متدلوژی ناب، بهبود فرآیند، کاهش انحرافات، حذف اتلافات.

### چکیده :

امروزه شش سیگما به عنوان روشی شناخته می‌شود که دارای اصولی نیرومند و ابزارهای آماری توانا برای کشف علل ریشه‌ای به منظور حذف ضایعات و کاهش تغییرات است. از سوی دیگر با به کارگیری متدلوژی ناب در پی بهبود سریع جریان ارزش‌افزا و حذف اتلافات در سازمان هستیم. ترکیب دو متدلوژی شش سیگما و ناب، سازمان را قادر خواهد ساخت تا از روشی قدرتمند سود برد که هم دارای ابزارهایی کاربردی برای جمع‌آوری داده‌ها و حل مشکلات است و هم توانایی تسریع در بهبود فرآیند را دارد.

## ۱- مقدمه

امروزه مدیران سازمانها تحت فشار شدیدی به منظور بهبود کارایی در فرآیندهای گوناگون از قبیل کنترل، گزارش‌دهی مالی، اطلاع‌رسانی، بهره‌وری کارکنان و رضایت مشتری هستند. اما قبل از اینکه شروع به بهبود نماییم باید شناخت دقیقی از وضعیت کنونی داشته باشیم و روش رسیدن به بهبود را تعیین نماییم. برای تحقق این امر باید آگاهی کاملی از خروجی‌های مورد نیاز و توانایی موجود خود داشته باشیم.

متدلوژی ناب و شش سیگما دو نگرش قدرتمند برای بهبود فرآیند هستند که شامل مجموعه‌ای از ابزار و اصول به منظور برآورده‌سازی نیازهای مشتریان می‌باشند. هدف نهایی از هر بهبودی آنست که محصولات یا خدماتی با کیفیت بالا در اختیار مشتری قرار گیرد. شش سیگما و متدلوژی ناب هرکدام به تنهایی این هدف را دنبال می‌کنند 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 ورودی‌ها و حذف خطاها متمرکز می‌شود. از طرف دیگر متدلوژی ناب، اصول و ابزاری ساده دارد که به روی حذف تلفات، افزایش سرعت و افزایش خروجی تأکید دارد. با تأمل در این دو روش ممکن است این فکر به ذهن خطور کند که کدامیک بهتر است یا کدامیک زیر مجموعه دیگری است. اگرچه متخصصان خبره در زمینه بهبود فرآیند ترکیبی از این دو متدلوژی را در قالب یک روش بکار می‌گیرند.

هدف از این مطالعه، بررسی ترکیب اصول ناب و شش سیگماست. هنگامی که این ترکیب بوسیله زیر ساختارهای صحیح بهبود پشتیبانی گردد نتایج فوق‌العاده‌ای در پی خواهد داشت. علاوه بر این شش سیگمای ناب (به ترکیب شش سیگما و متدلوژی ناب اطلاق می‌شود) امروزه به عنوان روشی برای ایجاد بهبودهایی با ارزش‌افزایی پایدار، در سازمان‌های مختلف بکار گرفته می‌شود.

## ۲- متدلوژی ناب

متدلوژی ناب نگرشی است که به روی تحویل محصولات یا ارائه خدمات با بیشترین کیفیت و کمترین قیمت در مدت زمانی معقول متمرکز است. علاوه بر اینها به حذف تلفات و فعالیت‌هایی که ارزش‌افزایی ندارند توجه ویژه‌ای دارد. بنابر مطالعاتی که توسط Devane [۱] صورت گرفته است، بهبودهایی که به منظور ارزش‌افزایی با استفاده از اصول ناب

صورت می‌گیرند غالباً عبارتند از : بهبود جریان کاری، کاهش زمان راه‌اندازی، حذف تلفات و بکارگیری تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه که همگی باعث افزایش سرعت فرآیندهای تجاری و بازگشت سرمایه به سازمان می‌شوند. Black و Hunter [۲] معتقدند برای تحقق اصول ناب در یک سازمان ده مرحله را باید طی کرد. این ده مرحله بترتیب زیر می‌باشند:

۱. **مهندسی مجدد سیستم تولیدی یا خدماتی:** سازمان‌دهی مجدد زیرساخت‌ها و تقسیم سیستم به سلول‌های گوناگون به طوری که محصولات یا خدمات همسان در یک سلول قرار گیرند.
۲. **کاهش زمان راه‌اندازی:** زمان راه‌اندازی یک سلول باید کمتر از مدت زمان مورد نیاز برای تولید قطعات یا ارائه خدمات باشد.
۳. **بکارگیری کنترل کیفیت:** نحوه انجام عملیات باید به صورتی باشد که تک تک محصولات کنترل شوند و کیفیت محصولات خروجی ۱۰۰ درصد باشد.
۴. **بکارگیری نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه:** ماشین‌آلات نباید دچار خرابی شوند و تمامی اپراتورها باید با حداقل اصول تعمیرات و نگهداری آشنا باشند.
۵. **توالی مناسب فعالیت‌ها:** هیچ‌گونه تغییراتی در جانمایی (Layout) نهایی نباید صورت گیرد و تعداد قطعات مورد نیاز ایستگاه‌های پایین‌دستی (downstream) باید توسط ایستگاه‌های بالادستی (upstream) تأمین گردد. مدت زمان سیکل باید برابر مدت زمان صرف شده برای تولید محصول نهایی باشد.
۶. **بکارگیری کنترل محصول:** سلول‌ها باید بتوانند تعداد محصولات مورد نیاز را دقیقاً در زمان تعیین شده برآورده سازند.
۷. **کاهش محصولات نیمه ساخته (WIP):** مینیمم‌سازی WIP بین سلول‌ها و اقلامی که تمامی عملیات‌های درون سلولی بر روی آنها انجام گرفته است.
۸. **یکپارچه‌سازی تأمین‌کنندگان:** کاهش تعداد پیمانکاران (تأمین‌کنندگان) و بکارگیری یک منبع واحد برای تأمین هر جزئی که خریداری می‌شود.

۹. سیستم توقف خودکار: بازرسی باید به عنوان بخشی از فرآیند تولید تلقی گردد (۱۰۰ درصد محصولات باید

بازرسی شوند) و محصول نامنطبق به صورت اتوماتیک تشخیص داده شود.

۱۰. تولید یکپارچه کامپیوتری: سیستم تولیدی یا خدماتی تا جای ممکن باید عاری از خطا و تلفات باشد.

این ده مرحله، در این تحقیق، به عنوان روشی تعریف شده برای اجرای متدلوژی ناب در یک محیط تولیدی یا خدماتی مدنظر قرار گرفته است. اما اگر صرفاً به اجرای اصول ناب در یک سازمان اقدام نماییم با کمبودهای زیر مواجه خواهیم بود:

- فرآیندها تحت کنترل آماری انجام نمی‌شوند.
- اقدامی در خصوص ارزیابی نوسانات یا تغییرات سیستم اندازه‌گیری صورت نمی‌گیرد
- هیچ فعالیتی به منظور برقراری ارتباط بین مفاهیم کیفیتی و ابزار ریاضی برای تشخیص مشکلات فرآیند صورت نمی‌گیرد.
- ناتوانی در سازگاری با تغییرات.

### ۳- شش سیگما

شش سیگما یک متدلوژی نیرومند است که با توجه به واقعیت‌های موجود و داده‌های حاصل از سنجش وضعیت فرآیند اقدام به حذف هرگونه خطا(عیب) از فرآیند می‌نماید. به منظور برآورده‌سازی کیفیت در سطح شش سیگما، یک فرآیند نباید بیش از ۳,۴ خطا در هر یک میلیون فرصت داشته باشد. بنابر نظر Devane [۱] شش سیگما از طریق بکارگیری بهبود فرآیند، روش‌های آماری، تمرکز بر مشتری، توجه خاص به تک تک فرآیندها و سیستم مدیریتی که بر روی نتایج بلند مدت و منافع مالی عظیم پروژه‌های بهبود توجه دارد، فرصت‌هایی را برای ارزش‌افزایی در سازمان ایجاد می‌کند. موتورولا برای اولین بار یک الگوی استاندارد برای بهبود فرآیند ارائه داد که در آن از ابزار مختلف برای سنجش فرآیند و جمع‌آوری داده‌ها سود می‌برد. این الگو به پنج مرحله(فاز) برای تقسیم‌بندی می‌شود که به اختصار به آن DMAIC اطلاق می‌شود. DMAIC اختصار پنج کلمه Define (تعریف)، Measure (سنجش یا اندازه‌گیری)،

Analyze (تجزیه و تحلیل)، Improve (بهبود) و Control (کنترل) می‌باشد. DMAIC پنج مرحله اصلی هر پروژه

شش سیگما می‌باشد (شکل ۱). در زیر به شرح مختصری در مورد هر یک از این مراحل می‌پردازیم:

**مرحله اول:** تعریف: هدف از این مرحله شفاف‌سازی اهداف و عواید حاصل از اجرای پروژه است.

**مرحله دوم:** سنجش یا اندازه‌گیری: هدف از این مرحله جمع‌آوری داده و اطلاعات برای حل مسئله می‌باشد.

**مرحله سوم:** تجزیه و تحلیل: هدف از این مرحله بررسی داده‌ها و نقشه فرآیند به منظور توصیف نوع و گستردگی

خطاست.

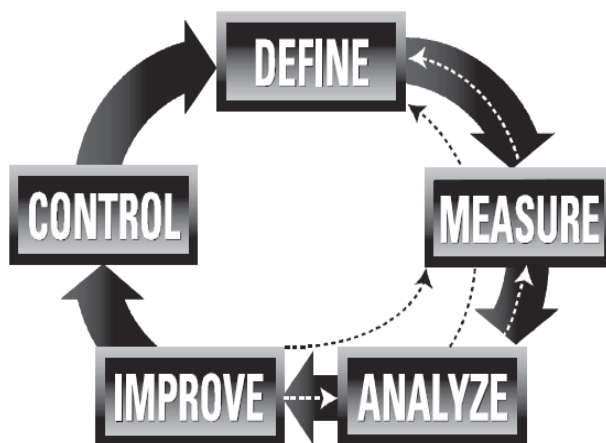
**مرحله چهارم:** بهبود: هدف از این مرحله حذف خطاها یا عیوب به منظور افزایش کیفیت و بهبود نحوه انجام فرآیند

می‌باشد.

**مرحله پنجم:** کنترل: هدف از این مرحله حفظ سود و منافع حاصل از انجام مراحل قبلی است.

به‌کارگیری شش سیگما ممکن است سازمان را با مشکلات زیر مواجه سازد:

- عدم توجه مستقیم به روی بهبود سرعت انجام فرآیند.
- عدم بازگشت سرمایه سریع به علت آنکه آموزش کارکنان و به کار بردن ابزار و روشهای آماری برای جمع‌آوری داده‌ها زمان‌بر می‌باشد.
- عدم توجه مستقیم به روی کاهش مقدار سرمایه انباشته.



شکل ۱ - چرخه DMAIC

#### ۴- شش سیگمای ناب (Lean Six Sigma)

شش سیگما و متدلوژی ناب هم بصورت مجزا و هم بصورت ترکیبی در بسیاری از سازمان‌های تولیدی و غیرتولیدی بصورت موفقیت‌آمیزی اجرا شده‌اند. بیشتر سازمان‌ها که توانسته‌اند به سطوح بالایی از کارایی برسند بصورت ناخودآگاه (در برخی موارد آگاهانه) ترکیبی از اصول ناب و شش سیگما را به کار گرفته‌اند، اگرچه ممکن است آنها همواره به این ترکیب "شش سیگمای ناب (LSS)" اطلاق نکنند. برای مثال بخشی از موفقیت‌های GE که همگان آن را حاصل به‌کارگیری شش سیگما در این سازمان می‌دانند با استفاده از ترکیب عناصر کاهش زمان چرخه تولید و حذف اتلافات (که جزء عناصر ناب هستند) با ابزار آماری پیشرفته (که جزء عناصر شش سیگما می‌باشند) بدست آمده است.

با ترکیب این دو متدلوژی می‌توان کمبودهای موجود در یکی را با استفاده از عناصر متدلوژی دیگر پوشش داد. به عنوان مثال کمبود ارزیابی نوسانات در متدلوژی ناب را با استفاده از ابزار آماری موجود در شش سیگما می‌توان برطرف کرد. یا از سوی دیگر همانطور که اشاره گردید شش سیگما به طور مستقیم به روی کاهش زمان سیکل (افزایش سرعت انجام فرآیند) تأکید ندارد در حالیکه با بکارگیری متدلوژی ناب می‌توان این نقصان را مرتفع ساخت.

#### ۴-۱- عناصر کلیدی

متخصصان و محققین مختلف عناصر گوناگونی را به منظور اجرای LSS پیشنهاد می‌نمایند. ما در اینجا به ذکر هفت عنصر با اهمیت که تقریباً در بین تمام متخصصان عمومیت دارد، می‌پردازیم:

۱. ندای مشتری و CTQ

۲. سنجه‌ها ( معیارها )

۳. حذف اتلافات و فعالیت‌هایی که ارزش‌افزایی ندارند

۴. فرآیند

۵. نوسانات یا تغییرات ناخواسته

۶. جریان‌های ارزش افزا

۷. فرآیند بهبود DMAIC

#### ۴-۱-۱- ندای مشتری و CTQ

همانند اغلب سیستم‌های مدیریت کیفیت در شش‌سیگمای ناب هم مشتری‌مداری حرف اول و آخر را می‌زند. اگر مشتری وجود نداشته باشد وجود هر سازمانی بی‌معنی خواهد بود. بنابراین کارکنان باید تمام فعالیت‌های بهبود، سنجه‌ها و سرمایه‌ها را در جهت افزایش رضایت مشتری به‌کار گیرند. نیازمندی‌ها و انتظارات مشتری را CTQ (Critical To Quality) گویند. در ابتدای پروژه یکی از ابتدایی‌ترین اقداماتی که اعضای تیم باید انجام دهند، تعیین ویژگی‌ها و خصوصیات محصول یا سرویس یا همان CTQ ها می‌باشد. در حین اجرای پروژه بهبود فرآیند، همواره CTQ ها مدنظر قرار می‌گیرند تا از این طریق اطمینان حاصل شود که منابع سازمانی که صرف پروژه بهبود می‌شود منجر به برآمورده سازی نیازمندی‌ها و در نهایت رضایت مشتری خواهد شد.

#### ۴-۱-۲- سنجه‌ها ( معیارها )

سنجه‌ها و معیارها برای ارزیابی مقادیری که از یک فرآیند منتج می‌شوند، استفاده می‌شود. این معیارها ضمن آنکه باید بصورت شفاف تعریف شوند، باید این قابلیت را داشته باشند که بتوان آنها را بسادگی محاسبه و تحلیل نمود. آنها باید به گونه‌ای باشند که در ابزارهایی مانند نمودارهای کنترلی که امکان تخمین در مورد نحوه عملکرد فرآیند را دارند، قابل استفاده باشند. سنجه‌ها باید چیزی بیش از یک گزارش ساده باشند. آنها باید نگرشی را به سیستم و نحوه اجرای فرآیندها تزریق کنند تا در زمان مورد نیاز عمل تخصیص انجام گیرد. برخی از سنجه‌ها باید به منظور آگاهی سازمان از افزایش هزینه‌های عملیاتی به کار گرفته شوند.

اگرچه بنظر می‌رسد که بکارگیری ساده‌ترین نوع سنجه‌ها، مطمئن می‌باشد ولی این قاعده در تمامی موارد صدق نمی‌کند. تیم‌های بهبود به منظور تعیین سنجه‌های مورد نیاز، در ابتدا ممکن است کمی سردرگم باشند. آنها در مراحل ابتدایی سعی می‌کنند تا دریابند: الف) چقدر در مورد نحوه عملکرد کنونی فرآیند آگاهی دارند (به علت همین امر آنها فوراً شروع می‌کنند به سنجش برخی از خصوصیات فرآیند)

ب) چه مقدار اتلاف در برخی عملیاتها برای سالیان سال وجود داشته است. به عنوان مثال به موردی که یک تیم بهبود اخیراً به آن دست یافته است توجه کنید. در یک کارخانه تولیدی زمان سیکل کاری توسط مدیر فرآیند «در حدود دو هفته» تخمین زده شده بود. هنگامی که تیم پروژه داده‌های لازم را جمع‌آوری کرده و فرآیند را مدلسازی کردند دریافتند

که فرآیند ذکر شده تنها در ۱۷ دقیقه قابل انجام است. علاوه بر این انجام تنها یک بار اجرای فرآیند در مدت زمان دو هفته هزینه‌ای معادل \$۳۲۰۰۰ در برداشت در حالیکه انجام همان فرآیند در مدت زمان ۱۷ دقیقه، در حدود \$۲۰۰ هزینه در بردارد.

#### ۴-۱-۳- حذف اتلافات و فعالیت‌هایی که ارزش‌افزایی ندارند

در نگاه اول شاید این مفهوم تا حدی کلیشه‌ای به نظر برسد. چه کسی است که نخواهد از دست فعالیت‌های بی‌ارزش خلاصی یابد. اما حقیقت چیز دیگری است. به جز تعداد معدود کارکنانی که با جدیت در پی از بین بردن اتلافات هستند، نحوه عملکرد سایرین به گونه‌ای است که باعث کند شدن فرآیندها و در نتیجه به طول انجامیدن چرخه تولید می‌شوند. در اغلب محیط‌های تولیدی ۹۵ درصد زمانی که صرف تولید محصول می‌گردد به علت زمان انتظاری است که مواد باید در صف بمانند تا فرآیند مورد نظر به روی آنها صورت گیرد. مطالعات صورت گرفته در ۲۰ سال اخیر پیرامون این موضوع همگی در این مورد نظر اجماع دارند. جمع‌آوری داده و اطلاعات درباره زمان تأخیر بین عملیات‌های کلیدی، تعیین زمان‌های ارزش‌افزا و زمان‌هایی که ارزش افزوده ندارند، مدت زمان راه‌اندازی و تعداد کارکنانی که یک وظیفه مشخص را برعهده دارند از جمله مواردی هستند که به منظور کاهش اتلافات در فرآیند می‌توانند مفید واقع شوند.

#### ۴-۱-۴- فرآیند

یک فرآیند عبارت است از مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و تصمیمات که به منظور ایجاد یک خروجی برای مشتری داخلی یا خارجی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. فرآیندها در سراسر سازمان گسترده هستند. دمینگ همواره این نکته را خاطر نشان می‌کرد که: «اگر در یک گروه ارکستر هرکسی سعی داشته باشد که میزان خروجی خود را ماکزیمم کند، هیچ موسیقی خلق نخواهد شد». بنابراین کارکنان سازمان نباید همواره در پی ماکزیمم کردن مقدار کمی کاری که انجام می‌دهند، باشند.

به عنوان مثال فرآیند تولید محصول جدید در یک شرکت تولیدی پیشرفته را در نظر بگیرید. این فرآیند واحد بازیابی (به منظور شفاف سازی آنچه مشتری می‌خواهد)، واحد مهندسی (به منظور طراحی محصول)، واحد تولید (اطمینان از اینکه محصول طراحی شده به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه هست یا نه)، واحد خرید (اقدام مورد نیاز در دسترس هستند یا نه) و خدمات پس از فروش (اگر محصول در محل مشتری دچار خرابی شود آیا به راحتی قابل شناسایی و تعمیر



می‌باشد) را در بر می‌گیرد. کارکنان برای حذف اتلاف از فرآیندها تلاش می‌کنند، بسیاری از کارکنان فرآیندها را اجرا می‌نمایند و برخی دیگر به منظور کاهش تغییرات در فرآیندهای کلیدی همت می‌گمارند.

#### ۴-۱-۵- تغییرات ناخواسته

تغییرات ناخواسته نقش بسیار مهمی در عدم افزایش (و در برخی موارد کاهش) کارایی فرآیندهای تولیدی یا خدماتی دارند. به منظور داشتن فرآیندی تکرارپذیر، قابل اطمینان و پایدار، مینیمم‌سازی تغییرات نقش کلیدی را ایفا می‌کند. برای تحقق این امر مدیران می‌توانند با پرسش سئوالاتی که بر روی فرآیند تمرکز دارند، کمک کنند. به عنوان مثال هنگامی که یک مدیر می‌شنود که یکی از اعضای تیم بهبود می‌گوید: «بازده فرآیند برای محصول  $X$ ، ۷۰ درصد می‌باشد و این بسیار بد است» یک مدیر خبره باید از وی بپرسد: «قابلیت تغییر (انحراف معیار) فرآیندی که محصول را تولید می‌نماید، چقدر است».

#### ۴-۱-۶- جریان‌های ارزش‌افزا

جریان ارزش‌افزا مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و تصمیماتی است که برای یک خانواده از محصولات یا خدمات صورت می‌گیرد. دو نوع جریان ارزش‌افزا وجود دارد: ایجاد یک محصول جدید (که از مفهوم طرح‌ریزی آغاز می‌شود و با راه‌اندازی خط تولید پایان می‌یابد) و تحویل یا ترخیص (Delivery) (که از مواد خام آغاز می‌گردد و با حمل و نقل به مشتری خاتمه می‌یابد).

#### ۴-۱-۷- فرآیند بهبود DMAIC

در مورد این فرآیند بهبود قبلاً توضیحاتی ارائه گردید. با به‌کارگیری این پنج اصل ساده- اما مؤثر- به صورت اصولی، تیم‌ها قادر خواهند بود بهبودهای فوق‌العاده‌ای را در فرآیند ایجاد نمایند. مزایای به‌کارگیری DMAIC عبارتند از:

○ یاری رساندن به تیم‌ها در طراحی راه‌حل‌هایی که پس از اجرا پایدار باقی بمانند. (جلوگیری از طراحی و اجرای راهکارهای زودگذر)

○ تهیه چارچوبی برای به‌کارگیری ابزار در زمان مناسب

○ تعیین نحوه به‌کارگیری صحیح ابزار در هر یک از مراحل بهبود

عنصری که در بالا بدانها اشاره گردید مفاهیمی هستند که مدیران ارشد یک سازمان برای اجرای شش‌سیگمای ناب، باید در مورد آنها شناخت کامل داشته باشند.

#### ۴-۲- نقش‌های کلیدی:

پنج نقش کلیدی در پیاده‌سازی یک شش‌سیگمای ناب وجود دارد. اگرچه در بسیاری از موارد نحوه انتخاب و شرح وظایف آنها براساس اصول شش‌سیگما می‌باشد اما علی‌القاعده افرادی که برای نقش‌های متفاوت انتخاب می‌شوند باید دارای آموزش‌ها و تجربیات کافی در هر دو زمینه شش‌سیگما و متدلوژی ناب باشند (شکل ۲). خلاصه‌ای از شرح وظایف افراد کلیدی در یک شش‌سیگمای ناب در زیر آورده شده است:

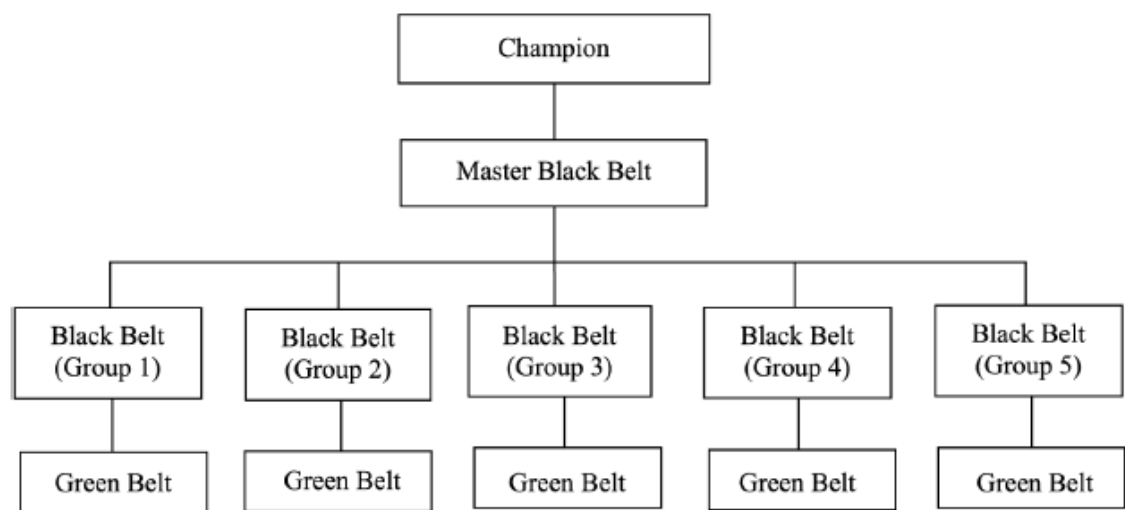
**کمربند مشکی:** مهمترین نقش را در بر عهده دارد. کمربند مشکی فردی است که به طور تمام وقت جهت رسیدگی به فرصت‌های بهبود و هدایت آنها برای دستیابی به نتایج، فعالیت می‌کند. همچنین وی یک متخصص در بکارگیری ابزارها برای تشخیص مشکلات و حل آنها و یا طراحی فرآیندها و محصولات است. کمربند مشکی‌ها وظیفه آموزش، رهبری، انتقال دانش، تعیین فرصت‌ها و شناخت اثرات حاصل از استفاده روشهای مختلف پیاده‌سازی شش‌سیگمای ناب در سازمان را برعهده دارد. آنها رهبران تیم‌های شش‌سیگمای ناب هستند و در قبال سنجش، تجزیه و تحلیل، بهبود و کنترل فرآیندهای کلیدی که بر روی رضایت مشتری و یا رشد بازدهی تأثیر می‌گذارند، مسئولیت دارند.

**کمربند سیاه ارشد:** در اغلب سازمانها کمربند سیاه ارشد (MMB) معلم، مربی و یا مشاور کمربند سیاهانی است که بر روی پروژه‌های گوناگون فعالیت می‌کنند. کمربند سیاه ارشد یک متخصص واقعی در بکارگیری ابزارهای تحلیلی است که غالباً از مدارج بالای علمی در زمینه مهندسی، علوم و یا مدیریت برخوردار می‌باشد. علاوه بر این یک MMB ممکن است در پروژه‌های شش‌سیگمای ناب مرتبط، نظیر بررسی نیازهای مشتری یا تعیین معیارهای سنجش برای فرآیندهای کلیدی همکاری کند.

**کمربند سبز:** فردی است که مهارت‌های شش‌سیگما را در سطح یک کمربند مشکی آموزش دیده است. آنها با نحوه جمع‌آوری و تفسیر داده‌ها به خوبی آشنایی دارند. در برخی سازمانها همانند GE در صد کثیری از کارکنان به عنوان کمربند سبزها آموزش داده می‌شوند.

حامی(قهرمان): در حقیقت مدیران کلیدی سازمان هستند که وظیفه تهیه منابع و پشتیبانی از فرآیند را برعهده دارند. آنها باید به صورت عمیق تر روشهای بکارگرفته شده و مخصوصاً نحوه سنجش فرآیندها و تفاسیر حاصل از آنها را درک کنند.

کمیته هدایت کننده: اعضای آن از بین مدیران سطح بالای سازمان انتخاب می شوند، معمولاً مسئولیت تعیین پروژه ها، تعیین کمربند مشکی ها، تخصیص منابع، پایش پیشرفت پروژه، اتخاذ تدابیر و استراتژی های اجرایی و بازنگری اثربخشی آنها را برعهده دارد.



شکل ۲ - ساختار گروهی برای اجرای شش سیگمای ناب

#### ۴-۳- ویژگی های بارز شش سیگمای ناب

هشت ویژگی قابل توجه شش سیگمای ناب عبارتند از:

۱. روش های آماری. ابزاری مهم برای کاهش تغییرات در فرآیندها محسوب می شوند.
۲. توجه به محیط کاری و سازمان دهی ابزار. شش سیگمای ناب دارای مجموعه ای از دستورالعمل ها و اصولی است که باعث ایجاد محیط کاری منظم و با انضباط شده و ابزار و مواد به منظور تسهیل دسترسی و استفاده، طبقه بندی شده اند.

۳. تمرکز فراوان بر روی مشتری خارجی. یکی از عناصر کلیدی که بین شش سیگمای ناب و مدیریت کیفیت تمایز ایجاد می‌کند توجه بسیار برای برآورده‌سازی نیازمندی‌ها و انتظارات مشتریان خارجی و سازمان می‌باشد. مدیران ارشد همانند اعضای تیم بهبود همواره از خود می‌پرسند: «آنچه ما انجام می‌دهیم چه اثری بر روی مشتری دارد.»

۴. توجه به فرآیند. فرآیندها سرتاسر سازمان را احاطه کرده‌اند. بنابراین بهبود آنها باعث خواهد شد که عواید مالی فراوانی نصیب سازمان گردد. فرآیندها همانند قلب شش سیگمای ناب می‌باشند.

۵. پایش مداوم پروژه‌های بهبود برای اطمینان از هم‌راستا بودن آنها با استراتژی سازمان و بازده مالی آنها. یکی از موارد بسیار مهم در مدیریت کیفیت سنتی آنست که پروژه‌های بهبود همواره در جهت برآورده‌سازی اهداف سازمانی بوده و در نهایت منجر به بازده مالی تعیین شده گردد.

۶. کارکنان در صورت بروز اشتباه احساس امنیت می‌کنند. در شش سیگمای ناب کارکنان در تمامی سطوح برای رسیدن به بالاترین درجات کارایی تلاش می‌کنند اما این نکته را باید به خاطر داشت که بروز اشتباه اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. اگر کارکنان امنیت شغلی نداشته باشند هرگز دست به اقداماتی که ممکن است عواید درخور توجهی را نصیب سازمان نماید، نخواهند زد.

۷. محیطی که تجزیه و تحلیل و اندازه‌گیری (سنجش) در سطحی بالا صورت می‌گیرد. سازمان‌هایی که شش سیگمای ناب را به کار می‌گیرند اقدام به جمع‌آوری اطلاعات فراوان و تجزیه و تحلیل موشکافانه داده‌ها می‌نمایند. به عبارت دیگر اندازه‌گیری و سنجش بخشی از کار هر دپارتمان محسوب می‌شود.

۸. طبقه‌بندی فرآیندها به منظور تعیین نحوه به‌کارگیری ابزار. برخی از مشکلات ساده و برخی دیگر پیچیده هستند. باید قوانینی درون سازمانی ایجاد کردند تا مشخص شود که به هنگام بروز مشکلات از چه ابزار و اصولی به منظور حل مشکلات استفاده گردد.

#### ۴-۴- نتایج حاصل از بکارگیری شش سیگمای ناب

با به‌کارگیری اصول و ابزار شش سیگما و متدلوژی ناب به صورت یکپارچه، می‌توان به نتایج زیر دست پیدا کرد:

- افزایش کیفیت و بالطبع سودآوری که حاصل بکارگیری مجموعه‌ای است که بدقت به کار گرفته شده‌اند و به روی پروژه‌های بهبود تمرکز دارند.
- تسریع در دستیابی به نتایج حاصل از حذف تلفات و اقدامات پیشگیرانه‌ای که به منظور اجرای یکنواخت فرآیندها صورت می‌گیرد.
- بازگشت سریع سرمایه اولیه پروژه بهبود.
- جمع‌آوری دقیق داده‌ها به منظور پشتیبانی مدیریت برای تصمیم‌گیری مناسب، تمرکز بر مشتری، نظم و انضباط در محیط کار، سازمان‌دهی مناسب ابزار و توجه به فرآیندها.

### نتیجه‌گیری:

George [۳] عقیده داشت روند کندی که در بهبود سازمان‌های مختلف وجود دارد به دلیل کمبود دانش شش‌سیگما یا متدلوژی ناب نیست بلکه به خاطر عدم برقرار کردن ارتباط بین مفاهیم تئوری و اصول اجرایی است.

شش‌سیگما و متدلوژی ناب نیاز به تمرکز به روی فرآیند و مشتری دارند و آنچه که قصد بهبودش را داریم باید به صورت شفاف و روشن مشخص گردد. هدف اصلی از به کارگیری شش‌سیگما کاهش تغییرات است در حالیکه هدف از اجرای اصول تولید ناب بهبود جریان‌های ارزش‌افزا و کاهش اتلاف می‌باشد. ترکیب صحیح این دو متدلوژی سازمان را به موفقیت‌های چشمگیری نائل می‌گرداند.

استفاده از متدلوژی شش‌سیگمای ناب باعث می‌شود تا با ایجاد بهبود در رضایت مشتری، هزینه، کیفیت و سرعت فرآیند، ارزش‌افزایی در سازمان ماکزیمم گردد. به دلیل آنکه متدولوژی ناب با کمبود ابزار آماری برای تحت کنترل درآوردن فرآیندها مواجه است و از سوی دیگر شش‌سیگما به تنهایی قادر به بهبود سریع فرآیندها و کاهش سرمایه انباشته نیست، ترکیب شش‌سیگما و متدلوژی ناب برای نیل به اهداف بلندمدت و کوتاه مدت سازمانی ضروری به نظر می‌رسد.

1. Devane T. (2004), “Integrating Lean Six Sigma and High-Performance Organizations: Leading the charge toward dramatic, rapid and sustainable improvement”, Pfeiffer.
2. Black J T and Hunter S L. (2003), “Lean Manufacturing System and Cell Design”, SME.
3. George M L. (2002), “Lean Six Sigma: Combining six sigma quality with lean speed”, McGraw-Hill.
4. Edward D. Arnheiter and John Maleyeff. (2005), Research and concepts the integration of lean management and Six Sigma, Lally School of Management & Technology, Rensselaer Polytechnic Institute, Hartford, Connecticut, USA.
5. Helen Bevan, Richard Crowe, Michael O’Connor, Neil Westwood. (2005), Lean Sigma: some basic concepts, NHS Institute for Innovation and Improvement, Warwick, UK.
6. Philip Stephen. (2004), Application of DMAIC to integrate Lean Manufacturing and Six Sigma, Blacksburg, Virginia, USA.
7. Bossert J, 2003, “Lean and Six Sigma – Synergy Made in Heaven”, Quality Progress, vol. 36, no. 7, pp. 31-32.
8. George M L. (2003), Lean Six Sigma For Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions, McGraw-Hill.
9. George M L. (2005), The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity, McGraw-Hill.