

### شش زیگما : اجرای کیفیت

متصدیان اصلی یادگیری در سازمانها بیشتر روی بهترین شیوه های تجاری تکیه می کنند تا برنامه یادگیری شرکت را شکل دهند. نوآوری هایی که در زمینه کیفیت بوجود آمده در این برنامه ها از اولویت زیادی بهره مند هستند. برای مثال می توانیم به شش زیگما اشاره کنیم. بیایید سه معنی شش زیگما را برای سازمان یادگیرنده بررسی کنیم: احتیاجات یادگیری و آموزش، انتظارات رهبری از CLO (متصدیان اصلی یادگیری) برای مهیا کردن شرکت برای یادگیری و به کار بردن اصول سازمان یادگیرنده.

مفهوم "کیفیت" به اوایل دهه ۱۹۵۰ و ظهور تعالیم دمینگ بر می گردد. در دهه ۱۹۸۰، شرکت های بزرگ همانند موتورولا، تجهیزات دیجیتالی، بیونگ و زیراکس دوباره مفهوم کیفیت در قانون شش زیگما را به کار بستند. در سال های اخیر پیشرفتهای زیادی در این باب صورت گرفته و قانون شش زیگما تبدیل به خلاق ترین و کاربردی ترین مسئله روز شده است و توجه CLO را به خود اختصاص داده است و می توان آن را جزء منابع یادگیری به حساب آوریم.

به خاطر متدولوژی خشکی که توسط شش زیگما مطرح می شود، سازمان های یادگیرنده و آموزش به شدت نیاز به آماده سازی کارمندان برای این قانون دارند. کارمندان از مهارت های شش زیگما برای بهبود کیفیت در نقش های خود استفاده می کنند که می تواند از تولید و مهندسی تا خرید و منابع انسانی متغیر باشد. برای پیاده سازی این متدولوژی، شرکت باید دارای چه ویژگی هایی باشد؟

### تعریف شش زیگما

شش زیگما از داده ها مشتق می شود و برنامه ای روشمند است که در آن بهبود زیادی در زمینه مشتریان و احتیاجات اصلی آنها بوجود می آید. شش زیگما نمایانگر نماد یونانی  $\sigma$  یا زیگما است و نشانگر تغییر و تنوع در یک فرآیند است. به هر میزان که تغییر در فرآیند کمتر باشد، قطعات و تعامل های معیوب کمتری ایجاد می شود و به این ترتیب عدد زیگما بیشتر خواهد بود. هدف نهایی حذف آیت های معیوب و خطاها و هزینه های مرتبط با کیفیت ضعیف است. بعد از تعریف معیارهای عملکرد که برای احتیاجات مشتری حایز اهمیت هستند (CTC)، داده های مربوط به آیتها یا قطعات معیوب را می توانیم جمع آوری کنیم و سپس آن را به یک عدد زیگما ترجمه کنیم. مقدار زیگمای ۶ به 3.4 آیت معیوب به ازای هر یک میلیون فرصت ترجمه می شود. (جدول ۱ را مشاهده کنید.) معمولاً ۳ تا ۴ سطح زیگما را می توان به صورت بهبود پیوسته طبقه بندی کرد. شکفتی زمانی رخ می

دهد که يك فرآیند به سطح ۶ زیگما بهبود پیدا می کند که به معنای کیفیت تقریباً کامل است. برای مثال، میزان تحویل بسته های پستی به صورت روزانه در ایالات متحده در سطح ۴ زیگما است که منجر به عدم تحویل مناسب ۲۰ هزار بسته پستی در هر ساعت می شود. اگر تحویل بسته های پستی در سطح ۶ زیگما بودند، آنگاه تنها ۷ بسته پستی در هر ساعت به مقصد تحویل داده نمی شدند.

جدول ۱: قابلیت های زیگما

قابلیت $\sigma$	تعداد نقص به ازای هر يك میلیون فرصت (DPMO)	بازدهی (عدم نقص)
2	308,537	69.1%
3	66,807	93.3%
4	6,210	99.4%
5	233	99.97%
6	3.4	99.99966%

برای اینکه مطمئن شوید این فرآیند جواب می دهد، مراحل زیر است که باید در هر پروژه شش زیگما طی شوند: تعریف، اندازه گیری، تحلیل، بهبود و کنترل که معمولاً به آن DMAIC گفته می شود. (جدول ۲ را مشاهده کنید.) شش زیگما نیاز به آموزش به پرسنل اصلی که در پروژه ها شرکت می کند و نظارت بر مدیریت برنامه ها دارد. فعالیتهای آموزش به يك سري سطوح پذیرفته شده با نامهای کمر بند زرد، کمر بند سبز، کمر بند سیاه، کمر بند سیاه استادی و کمر بندی پهلوانی نامیده می شوند که قبلاً در مورد آنها صحبت شد. اینها سطوح پیچیده قابلیت در فرآیند شش زیگما و مدیریت را نشان می دهند.

مفاهیم یادگیری و آموزش

دو مسئله ای که در اینجا حایز اهمیت هستند، هزینه و میزان یادگیری و آموزش است. آیا یک سازمان تمامی کارمندان را آموزش می دهد یا کار را آهسته تر و با کارمندان هدف شروع می کند؟ خطر روش از بالا به پایین و آموزش کامل زمانی است که نوبت کمربندهای سبز از راه می رسد تا آنها پروژه را انجام دهند و مدیران در سطح میانی و سطح بالاتر ممکن است به خاطر عدم پیشرفت مناسب دچار دلسردی و ناامیدی شوند. یک روش ترکیبی در اینجا می تواند به کار رود. در این روش کار با بازبینی کلی از سوی مأمور اجرایی شروع می شود تا سطوح بالای مدیریتی را به کار تشویق کند و به آنها دلگرمی بخشد. همراه با آماده سازی مأمور اجرایی، آموزش کمر بند سبز و کمر بندی سیاه برای کسانی که در پروژه آغازین شرکت نکردند باعث می شود که شانس موفقیت برای اولین مجموعه از پروژه ها فراهم شود. از سوی دیگر، در بسیاری از پیاده سازیهای موفق این طرح، یک برنامه آموزشی در سطح شرکت صورت گرفته است. مزیت این طرح آگاهی دادن به تمامی اعضای سازمان از این مسئله است که مدیریت ارشد تعهد به کار دارند و مأموران اجرایی از کارمندان توقع دارند که با طرح جدید خود را وفق دهند.

برنامه آماده سازی برای شش زیگما، نیاز به برنامه های آموزشی و یادگیری وسیعی دارد. سازمانها اغلب سعی می کنند دیدی کلی از شش زیگما ارایه دهند تا همگی این مفهوم، استراتژی و اهداف آن را درک کنند. علاوه بر آموزش متدولوژی، موضوعات یادگیری که سازمان را قادر به استفاده از شش زیگما به بهترین وجه می کند، شامل مدیریت تحول، کار تیمی، خلاقیت، حل مسئله، مدیریت پروژه، آمار، بهبود فرآیند و طراحی تجهیزات است. جزء مدیریت پروژه این فرآیند اهمیت بخصوصی دارد. پنج مرحله فرآیند DMAIC در هر پروژه شش زیگما نظام و زبان رایجی را به کار می برد تا اینکه افراد بتوانند از آن استفاده کنند.

## جدول ۲. مراحل DMAIC

تعریف	افق و هدف از پروژه را تعیین می کند و شامل منشور پروژه، نقشه فرآیند برای مشکلی که باید مورد بررسی قرار گیرد و تحلیل مشتریان برای تعیین صدای مشتری (VOC) است که منجر به متغیرهای اصلی کیفیت یا CTQ (بعرضی اوقات CTC یا متغیرهای اصلی برای مشتری) می شود.
اندازه گیری	جمع آوری اطلاعات در مورد وضعیت کنونی. داده های اصلی پیرامون قطعات معیوب و علل احتمالی جمع آوری می شوند و نمودار آنها ترسیم می شود

و سطوح قابلیت زیگما محاسبه می شوند.	
علل ریشه ای قطعات معیوب را تعیین می کند و علل احتمالی را مورد کاوش قرار می دهد و آنها را سازماندهی می کند.	تحلیل
توسعه راه حلهایی که برای از بین بردن علل ریشه ای پیاده سازی می شوند و سپس برای دستیابی به نتایج مطلوب اندازه گیری و ارزیابی می شوند.	بهبود
فرآیند بهبود را برای حفظ بهره ها استاندارد می کند. شیوه های استاندارد جدید ثبت می شوند و عملکرد سیستم مورد نظارت قرار می گیرد.	کنترل

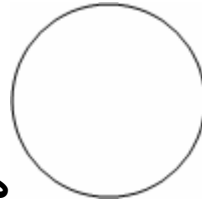
### سطوح آموزش شش زیگما

زمانی که از روش شش زیگما استفاده می کنیم، یادگیری را می توانیم بر اساس میزان شرکت کارمندان طبقه بندی کنیم:

- کمربند زرد
- کمربند سبز
- کمربند سیاه
- کمربند سیاه استادی
- پهلوانی

کمربند زرد نسبتاً سطح جدیدی است، ولی به صورت گسترده ای مورد پذیرش قرار نگرفته است. یک مرور سه تا پنج روزه باعث می شود که شرکت کنندگان بتوانند آشنایی و درک مقدماتی از متدولوژی شش زیگما از جمله DMAIC و روشهای آماری ساده بدست آورند. اغلب این کار در محل پروژه صورت می گیرد و آموزشها به تعداد زیادی از کارمندان شرکت کننده ارایه می شود. بسیاری از سازمانها برای کسانی که روی پروژه کار می کنند، مستقیماً آموزش کمربند سبز را شروع می کنند. روشهای دیگر شامل مرور یک روزه در محل به ازای هزینه بالاسری \$585 برای هر شخص به همراه آموزش کمربند سبز.

کمربند سبز قانونی است که در مورد شرکت کننده در پروژه به کار می رود. آموزش معمولاً طی دو هفته صورت می گیرد که بین آنها فاصله یک ماهه قرار دارد تا اینکه فرد یادگیرنده بتواند در یک پروژه شش زیگما شرکت کند. آموزش از کاربرد DMAIC، طرح ریزی پروژه، تحلیل فرآیند و تحلیل آماری تشکیل شده است. گواهینامه کمربند سبز نیاز به کار کردن روی پروژه با یک بهبود منطقی دارد که مثلاً می تواند \$75,000 باشد. معمولاً یک برنامه اگر از طریق ثبت نام آزاد صورت بگیرد هزینه ای به اندازه \$5,000



در بر خواهد داشت که البته شامل هزینه سفر و اقامت نمی شود. این آموزش معمولاً در محل پروژه صورت می گیرد تا اینکه به ازای هر شرکت کننده در هزینه ها صرفه جویی های به عمل آید. بعضی از سازمانها از کمربندهای سبز موفق به عنوان رهبران پروژه استفاده کرده اند.

کمربند سیاه نقش رهبر پروژه را ایفا می کند و بعضی اوقات می تواند به منزله مربی تعدادی از پروژه ها باشد. با توجه به عامل اصلی تغییر، کمربند سیاه باید از لحاظ فنی به ابزار پیشرفته مجهز باشد و شباهت زیادی با یک رهبر پروژه داشته باشد. آموزش بعد از چهار هفته صورت می گیرد تا اینکه یادگیرنده بتواند یک پروژه شش زیگما را رهبری کند. آموزش شامل روشهای آماری پیشرفته، رهبری پروژه و روشهای پیشرفته شش زیگما است. گواهینامه کمربند سیاه نیاز به رهبری پروژه با بهبود بهتری در هزینه ها دارد که احتمالاً برابر با \$150,000 خواهد بود. یک برنامه اگر به صورت ثبت نام آزاد صورت گیرد، می تواند هزینه بالاسری به اندازه \$20,000 داشته باشد. روش ثبت نام آزاد معمولاً ترجیح داده می شود، زیرا سازمان تنها یک کمربند سیاه به ازای هر ۵۰ کارمند نیاز دارد.

کمربند سیاه استادی نقش رهبر ارشد، مدیر کمربندهای سیاه، مشاور داخلی و آموزش دهنده داخل سازمان را بر عهده دارد. آموزش حداقل چهار هفته طول می کشد و اغلب بیشتر به محتویات اضافی برنامه های آموزشی بستگی دارد. هفته های آموزش از هم جدا هستند تا اینکه یادگیرنده بتواند یک پروژه شش زیگما را رهبری کند. آموزش شامل روشهای آماری پیشرفته، رهبری پروژه، روشهای شش زیگما، قابلیت های آموزش و مهارت های رهبری و ارتباطات می باشد. گواهینامه کمربند سیاه استادی نیاز به کار کردن روی سه پروژه موفق با درجه کمربند سیاه دارد. یک برنامه می تواند هزینه ای بیش از \$40,000 در بر داشته باشد. ثبت نام آزاد ترجیح داده می شود، زیرا سازمان تنها به یک نفر برای هر واحد تجاری نیاز دارد.

نقش فردی با درجه پهلوانی، رهبری مدیریت ارشد برای پیاده سازی شش زیگما است. آموزش سه تا چهار روزه شامل مفاهیم اصلی شش زیگما است و به منظور آماده سازی فرد با درجه پهلوانی به منظور رهبری بر روی تیم شش زیگما است. یک برنامه معمولاً می تواند شامل هزینه بالاسری به اندازه \$3,000 باشد. ثبت نام آزاد در اینجا ترجیح داده می شود، زیرا سازمان تنها نیاز به یک نفر به ازای هر واحد تجاری دارد.

به رهبران یا مدیرانی که باید قبل از پیاده سازی شش زیگما نحوه و علت این طرح را درک کنند پیشنهاد می شود که مأمور اجرایی مروری روی شرایط انجام دهد. آموزش یک روزه تمام می شود و معمولاً هزینه ای به اندازه \$350 به ازای هر شخص در بر خواهد داشت. ثبت نام آزاد، اغلب در شهرهای بزرگ و در محل انجام پروژه در دسترس است.

تام ریلی با درجه کمربند سیاه استادی از شرکت خدماتی دوپونت بعضی یادگیریهای خود را از برنامه آموزشی شش زیگما با ما سهیم می شود که در این زمینه به موفقیت زیادی دست یافته است: "اگر به این طرح اعتقاد ندارید، دست به آن نزنید! بهترین افراد را به عنوان کمربندهای سیاه، کمربندهای سیاه استادی و پهلوان انتخاب کنید. نگذارید افرادی که صرفاً به مسائل آماری اعتقاد دارند، فرآیند را اجرا کنند و حتماً به کمربندهای سیاهی که باعث تغییر فرهنگی در سطح شرکت یا سازمان شوند پاداش دهید."

### انتظارات رهبری از CLO

متصدی اصلی یادگیری رهبر اصلی برای تغییر در فرآیند شش زیگما می شود. در حالیکه متدولوژی ممکن است با تولید، IT یا اجرای کیفیت همراه باشد، ولی CLO باید اطمینان حاصل کند که کارمندان سازمان آماده این طرح نوآوری و درک مهارتهای آن هستند. تلاشهای شش زیگما در بعضی سازمانها با شکست مواجه شده است، زیرا نیروی کاری به اندازه کافی برای این طرح مهیا نشده بودند. بعضی اوقات، این تکنیک به متخصصان فرآیند واگذار می شود که تأکید زیادی روی ابزار دارند و به تغییر در اذهان و فرهنگ توجه چندانی ندارند. در سایر موارد، کارمندان با آموزشهای آماری روبرو می شوند که برای بسیاری از آنها غیر ضروری است. بعضی از شرکتها آموزشهای خوبی دارند، ولی در آماده سازی کارمندان برای پروژه و مهارتهای مدیریت تحول برای به کار بردن ابزار با شکست مواجه می شوند.

رابرت بلاها، CEO اتحادیه های سرمایه انسانی و معمار تحول استراتژیک، به همراه CLO ها سعی می کند تا اهرمهای داخلی مناسبی برای تسریع تحول شرکت و از بین بردن لختی که باعث ضعیف شدن موفقیت شش زیگما می شود، پیدا کند. او استفاده از یادگیری الکترونیکی را برای گسترش دانش شش زیگما در میان رهبران شرکت را ترویج می کند. او می گوید، "CLO وظیفه

دارد تا شش زیگما را سریعتر و عمیق تر اجرا کند تا اینکه قابلیت اجرایی تغییر را ایجاد کند.

چشم انداز وسیعی که پیشروی CLO است، می تواند آمادگی سازمان در پیاده سازی این فرآیند پرهزینه بهبود را تخمین بزند. به علت اینکه شش زیگما رویداد نیست، بلکه یک تحول و دگرگونی است، نیاز است که CLO از یک روش فصل بندی شده استفاده کند. دبرا ام. بیورکل، مدیر برنامه های شرکت HR برای شبکه فلوک، در مورد مسئولیت دوگانه مدیران HR و یادگیری صحبت می کند: "باید شش زیگما را آموزش دهید و همچنین آن را تمرین کنید. شش زیگما تماماً در مورد تعهد و همکاری صحبت می کند شش زیگما یک ابزار کیفیت نیست، بلکه روشی برای فکر کردن در مورد کار است."

چرا باید آنچه آموزش می دهیم را تمرین کنیم؟ نقشهای خدماتی همانند آموزش به خاطر مشکل بودن تعریف کیفیت برای افراد مختلف، باعث می شود سطح رضایت آنها متفاوت باشد. زیرا همگی آنها تعاریف متفاوتی از آموزش موفق دارند. در اینجا برای استفاده از چارچوب DMAIC باری بهبود کیفیت فرآیند یادگیری پیشنهاداتی ارائه می دهیم:

- **تعریف:** توسعه یک درخت CTQ نقش حیاتی برای اطمینان از این مسئله بر عهده دارد که آیا فرآیندهای اصلی و اصلی اندازه گیری شده اند و آیا بهبودهای صورت گرفته تأثیری روی مشتریان داشته است یا خیر. مشتریان سازمان یادگیرنده یا آموزش ممکن است به مفید بودن فعالیتهای یادگیری و زمان بندی آنها، انطباق میان تقاضای آموزش و ارائه آنها یا عملی بودن فوری یادگیریها علاقه مند هستند. از مشتریان پرسید که چه چیزی مهم است!
- **اندازه گیری:** زمانی که CTQ های اصلی ایجاد شدند، معیارهای قابل اندازه گیری را تعیین کنید و داده ها را از مشتریان جمع آوری کنید تا میزان کارایی فعالیتهای یادگیری و آموزش را تعیین کنید. تعداد قطعات معیوب را به ازای هر میلیون فرصت تعیین کنید و سطح قابلیت زیگما را پیدا کنید.
- **تحلیل:** آیا این سه مسئله محلها، آموزش دهنده ها، محتویات یا روشهای آموزش به اندازه موارد دیگر کارآمد هستند یا خیر؟ به طور دقیق در این مورد جستجو کنید و علل ریشه ای نارضایتی مشتریان را تعیین کنید.
- **بهبود:** راه حلهایی پیدا کنید. این کار اغلب مشکل ترین بخش فرآیند است، زیرا "طرز انجام کارها" مورد بررسی قرار می گیرند. آیا آموزش را می توان در محل پروژه فراهم کرد و آیا محلها اصلی می توانند هزینه ها را پایین نگه دارند؟ آیا ترکیب یادگیری الکترونیکی و آموزش از طریق

کلاس با همان رضایت از یادگیری می تواند هزینه های کمتری در بر داشته باشد؟

• کنترل: زمانی که روالهای جدیدی طی می شوند، روی کنترل فرآیند کار کنید تا اینکه از پس رفت کردن و بازگشت به روشهای کهنه و قدیمی جلوگیری کنید. آیا طرحهای جدیدی در دست است؟ آیا کنترل مرکزی روی منبع فروشنده و مخارج آموزش وجود دارد؟

و برنده کیفیت کسی است که ... ؟

پیاده سازی شش زیگما مسئله ساده ای نیست و نیاز به تعیین مخارج آموزش و تعهد و شرکت تمامی کارمندان دارد. موفقیت شرکت با شش زیگما نیاز به تلاش هماهنگ با CLO دارد تا اینکه زیربنای لازم را فراهم سازد و بودجه مورد نیاز برای یادگیری و آموزش را اختصاص دهد. سازمانهایی که به این رسالت متعهد باقی می مانند، گواهی می دهند که ارزشش را داشت که تا این اندازه روی شش زیگما زحمت کشیدیم!

شش زیگما

تکنولوژی نرم افزاری

هدف از شش زیگما و سرچشمه آن

شش زیگما ( $6\sigma$ )، یک روش تجاری و چند وجهی برای بهبود فرآیند، کاهش هزینه ها و افزایش سود است. هدف اصلی آن رضایت مشتری با کاهش نواقص است، به این ترتیب نهایت عملکرد آن فرآیندها و محصولات بدون نقص است (3.4 قطعه معیوب یا کمتر به ازای هر یک میلیون قطعه (ppm)). تکنولوژی شش زیگما از شش مرحله "تعریف، اندازه گیری، تحلیل، بهبود و کنترل" تشکیل شده است. این مراحل، مسیر اصلی دستیابی به هدف مورد نظر است. در داخل این چارچوب، بر عهده تیم بهبود است که فرآیند را شناسایی کنند و نقص را تعریف کنند و معیارهای مربوط را مشخص سازند. این میزان انعطاف باعث می شود که روش شش زیگما به همراه سایر ابزار آن با مدل‌های کنونی پیاده سازی فرآیند نرم افزاری تلفیق شود.

سرچشمه شش زیگما به موتورولا در اوایل دهه ۱۹۸۰ و در پاسخ به تلاش مدیران ارشد اجرایی برای کاهش ده برابر سطوح نقص محصولات در عرض پنج سال بر می گردد. این کار نیاز به تحلیل ریشه ای و دقیق و تصحیح داشت. در اواسط دهه ۱۹۹۰، موتورولا جزئیات مربوط به چارچوب بهبود کیفیت که به کار می گرفتند را فاش ساختند که بعدها توسط چند شرکت تولید کننده بزرگ مورد استفاده قرار گرفتند.

جزئیات فنی



هدف اصلی شش زیگما بهبود رضایت مشتری و به این ترتیب بالا بردن بهره وری با کاهش و حذف نواقص است. نواقص ممکن است مربوط به رضایت مشتری باشد؛ کیفیت بالای محصول، زمان بندی مناسب، مینیمم کردن هزینه. این هدف ارتباط زیادی با تابع افت تاگاجی دارد که نشان می دهد افزایش نقصها باعث افزایش نارضایتی مشتری و ضرر مالی می شود. معیارهای متداول شش زیگما شامل نرخ نقص (تعداد قطعات ناقص به ازای هر میلیون یا ppm)، سطح زیگما، اندیسهای قابلیت فرآیند، تعداد قطعات معیوب به ازای هر واحد و بازدهی است. بسیاری از معیارهای شش زیگما را می توان از لحاظ ریاضی به هم ربط داد.

شش زیگما برای کاهش نقص، بهبود فرآیند و رضایت مشتری بر اساس الگوی "تفکر آماری" است.

- هر چیزی یک فرآیند است
- تمامی فرآیندها دارای تغییرپذیری ذاتی هستند
- داده ها برای درک تغییرپذیری و تصمیمات بهبود فرآیند مورد استفاده قرار می گیرند

همانند نقشه مسیر برای عملی کردن الگوی فکری آماری، مراحل اصلی در چارچوب بهبود شش زیگما عبارتند از: تعریف- اندازه گیری- تحلیل- بهبود- کنترل (شکل ۱ را مشاهده کنید). شش زیگما بین خودش و سایر برنامه های بهبود کیفیت در مرحله "تعریف" تمایز قایل می شود. زمانی که یک پروژه ویژه شش زیگما صورت می گیرد، اهداف رضایت مشتری پایه ریزی می شوند و به اهداف فرعی همانند کاهش زمان چرخه، کاهش هزینه یا کاهش نقص تجزیه می شوند. (این کار را می توان با استفاده از متدولوژی شش زیگما در سطح تجاری یا سازمانی انجام داد.) مرحله تعریف برای پروژه ویژه نیاز به محک زدن و تخمین فرآیندی که باید بهبود پیدا کند، دارد و فرآیند را به فرآیندهای فرعی تجزیه می کند تا اهداف را بهتر مشخص کند و زیرساختار مناسب برای تحقق اهداف را فراهم سازد. این کار همچنین شامل ارزیابی تحول فرهنگی / سازمانی دارد که ممکن است برای کسب موفقیت مورد نیاز باشد.

زمانی که پروژه تعریف شد، تیم به صورت روشمندی کار را با اندازه گیری، تحلیل، بهبود و کنترل ادامه می دهد. تیم بهبود شش زیگما مسئول شناسایی معیارهای مرتبط بر اساس اصول و مدل‌های مهندسی است. با در اختیار داشتن داده ها و اطلاعات، تیم داده ها و اطلاعات را بدست آوردن روندها، الگوها و روابط سببی و علل ریشه و غیره ارزیابی می کند. در صورت نیاز، آزمایشات و مدلسازی های ویژه ای ممکن است صورت گیرد تا روابط فرضیه ای را تأیید کند یا اینکه میزان اهرمی بودن فاکتورها

را درك كند. ولي بسياري از پروژه هاي بهبود ممكن است با ساده ترين ابزار آماري و يا غير آماري صورت گيرند. زماني كه به سطح هدف يا عملکرد دست يافتيم، معيارهاي كنترل براي حفظ عملکرد پايه ريزي مي شوند. يك فهرست از ابزار ويژه براي پشتيباني از هر کدام از اين مراحل در شكل ۱ آمده است.

### شكل شكل شكل

نكته: بسياري از ابزارها را مي توان در تمامي اين مراحل به طور مؤثر به كار برد. ابزاري كه مرتبط با برنامه هاي نرم افزاري نيستند، در اين فهرست قرار نگرفته اند.

شكل ۱: چارچوب و تولكيت بهبود شش زيگما

مسئله اي كه در تمامي مراحل شش زيگما حايز اهميت است، تشخيص اين است كه کدام مراحل فرعي فرايند به صورت قابل توجهي در نتايج نهايي نقش دارند. نرخ نقص فرايند، خدمات يا محصول نهايي به نظر مي رسد نسبت به بعضي فاكترها حساس تر از بقيه فاكترهاي ديگر است. فاز تحليل شش زيگما به ما در جهت شناسايي ميزان بهبود لازم در هر مرحله فرعي كمك مي كند تا اينكه به هدفمان در محصول نهايي دست يابيم. لازم است به خاطر داشته باشيم كه عملکرد شش زيگما (بر حسب معيار ppm) براي تمامي جنبه هاي فرايند، محصول و خدمات مورد نياز نيستند. تنها در صورتي هدف است كه از لحاظ كمّي رضايّت مشرتري و بهره وري را بيشتر كند.

يك فعاليت صنعتي معمولي در زمان فعلي، در مرحله چهار زيگما است كه مطابق با ۶۲۱۰ نقص به ازاي هر يك ميليون فرصت است. براي مثال بسته به تعريف دقيق نقص در پردازش فيشهاي حقوقي، اين سطح زيگما را مي توان اينگونه تفسير كرد كه از هر ۱۰۰۰ قبض پرداخت، ۶ مورد معيوب مي باشند. به خاطر اينكه چهار زيگما عملکرد ميانگين فعلي است، بخشهايي از صنعت وجود دارند كه سطح زيگماي آنها از اين سطح بالاتر يا پايين تر است. براي مثال، خدمات تلفنهي تعرفه اي، تقريباً در مرحله دو زيگما است كه مطابق با 308,537 خطا به ازاي هر ميليون فرصت است. باز هم بسته به تعريف دقيق از نقص، مي توان تفسير كرد كه از هر ۱۰۰ تماس تلفني، ۲۰ مورد دچار خطا مي شوند. (بسياري از شركتها عملکرد دو زيگما دارند.) از سويي ديگر، نرخ مرگ و مير سفر هوايي در ايالات متحده بهتر از شش زيگما است و مي توان اينگونه استنباط كرد كه کمتر از 3.4 كشته به ازاي هر ميليون مسافر وجود دارد. يعني کمتر از 0.00034 كشته به ازاي ۱۰۰ مسافر.

همانطور که بیان شد، نرخ مرگ و میر سانحه هوایی بهتر از شش زیگما است به طوری که شش زیگما نمایانگر سطح عملکرد واقعی است و نشان دهنده تلفیق چارچوب فلسفه، معیار و بهبود نمی باشد. به علت اینکه تقاضاهای مشتری احتمالاً با انتظارات عملکرد متفاوتی همراه است، بهتر است منشأ ریاضی این معیار و عبارت شش زیگما را مورد بررسی قرار دهیم. از لحاظ مفهومی، سط زیگمای یک فرآیند یا محصول جایی است که انتظارات مشتری با توزیع آن تقاطع دارد. یک فرآیند مرکزگرای شش زیگما دارای یک توزیع نرمال است که میانگین آن با هدف یکسان است و انتظارات ۶ انحراف استاندارد را به هر طرف از میانگین قرار می دهند. در این نقطه، قسمتهای مختلف که فراتر از انتظارات هستند، شامل 0.002 ppm داده ها (0.001 در هر سمت) است. تجربه نشان داده است که اکثر فرآیندهای تولید انتقالی به اندازه 1.5 انحراف استاندارد را تجربه می کنند. بنابراین میانگین دیگر با هدف مساوی نیست. زمانی که این اتفاق در یک فرآیند شش زیگما رخ می دهد، سهم بزرگتری از توزیع فراتر از محدوده های مشخص شده یعنی 3.4 ppm گسترش می یابد.

شکل ۲ یک توزیع با انتقال  $1.5\sigma$  را نشان می دهد که روی آن  $6\sigma$  درج شده است. در تولید، این انتقال ناشی از مسائلی همانند اضافه کار ابزار مکانیکی است که باعث می شود نرخ نقص شش زیگما به 3.4 ppm برسد. اندازه این انتقال می تواند متغیر باشد، ولی شواهد تجربی نشان می دهند که میانگین آن حدوداً برابر با 1.5 است. آیا این انتقال در فرآیند نرم افزاری وجود دارد؟ در حالیکه ایجاد ذخیره گاههایی برای انبار کردن اطلاعات وقت گیر است، برای تأیید این فرض در داخل نرم افزار و بخش سیستمها، منطقی است که فرض کنیم فاکتورهای در این انتقال نقش دارند. بعضی از این فاکتورها شامل پایین آمدن اضافه کاری روالی، منحنی یادگیری و ابزار و تکنولوژی دائماً در حال تغییر می باشند.

شکل ۲: فرآیند شش زیگما که در آن میانگین به اصطلاح به اندازه 1.5 انتقال پیدا کرده است

#### مسائلی پیرامون کاربرد شش زیگما

در زمینه نرم افزار و سیستمها، شش زیگما ممکن است بر اساس وضعیت فعالیت تجاری، به اندازه مختلفی تقویت شود. در سازمانی که نیاز به پایداری فرآیند است، شش زیگما می تواند باعث تقویت فرآیند شود. سازمانی که تلاش می کند فرآیندهای

موجود خود را بهینه کند، شش زیگما می تواند به صورت یک مکانیزم تصفیه به کار رود.

در سازمانهایی که در سطح ۱ تا ۳ قرار دارند، حالت "بدون نقص" ممکن است مبالغه آمیز به نظر برسد. بر این اساس یک روش مؤثر استفاده از چارچوب بهبود (تعریف، اندازه گیری، تحلیل، بهبود، کنترل) به عنوان نقشه مسیر به سمت اهداف میانی کاهش نقص می باشد. سازمانهایی که در سطح ۱ و ۲ قرار دارند ممکن است متوجه شوند اقتباس فلسفه و چارچوب شش زیگما باعث تقویت تلاشهای آنها در جهت پیاده سازی شیوه های اندازه گیری می شود. در حالیکه سازمانهای سطح ۲ ممکن است بتوانند فوراً از چارچوب استفاده کنند. زمانی که سازمانها به سطح ۴ و ۵ ارتقا می یابند (که نمایانگر توانایی تقویت شیوه های اندازه گیری است)، دستیابی به عملکرد واقعی "شش زیگما" (که توسط نرخهای نقص ppm تعریف می شود)، تبدیل به هدف مورد نظر می شود.

بسیاری از تکنیکها در تولکیت شش زیگما مستقیماً در مورد نرم افزار به کار می روند و در صنعت نرم افزار مورد استفاده قرار گرفته اند. برای مثال، مفاهیم "صدای مشتری" و "گسترش تابع کیفیت" برای مشخص کردن احتیاجات مشتری و معیارهای مرتبط با آن مفید هستند. تکنیکهای بی شمار رسم نمودار و محاسبه وجود دارند که می توانند برای بررسی دقیق هزینه، زمان بندی و داده های کیفیت (در سطح پروژه و در سطح شخصی) در هنگامی که پروژه پیش می رود، مورد استفاده قرار بگیرند. و برای توسعه فنی، روشهایی برای تحلیل ریسک و انتخاب مفهوم و طرح وجود دارند. قدرت شش زیگما ناشی از به کار گیری هوشیارانه و روشمند این ابزار است، به طوری که رضایت مشتری برآورده شود (به صورت مستقیم یا غیر مستقیم).

همانند تولید، به نظر می رسد که کاربردهای شش زیگما در زمینه نرم افزاری فراتر از "بهبود فرآیندها یا محصولات فعلی" رسیده است و به "طراحی فرآیندها یا محصولات جدید" نیز گسترش یافته است. طراحی شش زیگما (DFSS) از ابزار مناسب برای احتیاجات مشتری، تحلیل ریسک، تصمیم گیری طراحی و حل مسئله مبتکرانه استفاده زیادی می کند. در جهان نرم افزار، این طرح از کتابخانه هایی که از نرم افزارهای قدرتمند و با طراحی عالی تشکیل شده اند، بهره زیادی می برد.

## بلوغ

شش زیگما در نظریه آماری و تجاری ریشه دارد؛ در نتیجه، مفاهیم و فلسفه آن به سطح بالایی از بلوغ رسیده اند. به کار بردن روشهای شش زیگما در تولید به همراه بسیاری از برنامه

های بهبود کیفیت نیز به بلوغ زیادی رسیده است. روشهای شش زیگما در توسعه نرم افزاری و سایر فرآیندهای "بالا دستی" (مربوط به فرآیندهای تولید) به کار می روند.

#### هزینه ها و محدودیتها

دخیل کردن شش زیگما در بافت فرهنگ شرکت ممکن است نیاز به سرمایه گذاری قابل توجهی در زمینه آموزش و زیرساختهای شرکت داشته باشد. معمولاً سه سطح متفاوت تخصص توسط شرکتها مد نظر قرار می گیرد: کمر بند سبز، دست اندرکار با کمر بند سیاه، کمر بند سیاه استادی. هر کدام از این سطوح به نسبت سطوح پایین تر از خود از مجموعه مهارتهای پیشرفته تری بهره مند هستند. نقشها و مسئولیتها نیز در هر سطح رشد می کنند. دست اندرکاران با کمر بند سیاه اغلب نقشهای نظارت و آموزش را بر عهده دارند. زیرساختهای مورد نیاز برای پشتیبانی از محیط شش زیگما متنوع است. بعضی از شرکتها کمر بندهای سبز و سیاه را در نقشهای محوری و کلیدی سازمان به کار می گیرند. گروهی دیگر هستند که کمر بندهای سبز و سیاه را بر اساس نیازهای پروژه تعیین می کنند و برای حفظ یکپارچگی سعی می کنند از انجمنها استفاده کنند.

#### جایگزین ها

در سالهای گذشته، نمونه ها و تکاملهای زیادی از برنامه های بهبود کیفیت وجود داشته است. بررسی دقیق برنامه ها شباهت زیاد و شفافیت را میان چنین برنامه ها و طرح شش زیگما را نشان می دهد. شباهتها شامل ابزار، روشها، مفاهیم بهبود پیوسته و حتی مراحل قیاسی در چارچوب بهبود هستند. تفاوتها وجود را می توانیم به صورت زیر بیان کنیم:

- شش زیگما به زبان تجارت سخن می گوید و مفهوم بهره ور کردن شرکت تا جایی که ممکن است را مد نظر قرار می دهد.
- در شش زیگما، کیفیت به صورت مستقل از اهداف تجاری دنبال نمی شود. زمان و منابع در جهت بهبود چیزی که باعث تقویت رضایت مشتری نمی شود، صرف نمی شود.
- شش زیگما بر روی دستیابی به نتایج ملموس تمرکز دارد.
- شش زیگما شامل ادغام ISO9000 یا معیار Malcom Baldrige Quality Award نمی شود.
- شش زیگما از زیرساختاری استفاده می کند که در آنها کارمندان بسیار آزموده از بسیاری بخشهای شرکت (نه فقط بخش کیفیت) وجود دارند. این کارمندان معمولاً به صورت عاملان تغییر و تحول داخلی در نظر گرفته می شوند.

- از شش زیگما از ۳ زیگما انتظار بیشتری دارد تا ۶ زیگما. با اینحال، سعی نمی کند که میزان نقصها را به صفر برساند که بسیاری از افراد آن را غیر ممکن می دانند.

### تکنولوژیهای تکمیلی

توصیف مختصر روشهای ارتباط تنگاتنگ شش زیگما با طرحهای مبتکرانه و برعکس سخت است. پاراگرافهای زیر بعضی از روابط میان طرحهای مبتکرانه را مورد بررسی قرار می دهد.

شش زیگما و روشهای بهبود همانند CMM، CMMI<sup>SM</sup>، PSPSM/TSP<sup>SM</sup> تکنولوژیهای تکمیلی هستند. بسته به شرایط فعلی سازمان، پروژه یا افراد، شش زیگما می تواند باعث پیاده سازی CMM<sup>®</sup>، PSP<sup>SM</sup> یا TSP<sup>SM</sup> شود. یا اینکه می تواند ابزار و تکنولوژی تصفیه در داخل این طرحهای مبتکرانه باشد. برای مثال، شش زیگما می تواند برای گزینش قسمتهایی از فرآیند در CMMI<sup>SM</sup> که اولویت بیشتری دارند مورد استفاده قرار گیرد یا برای انتخاب بالاترین معیارهای تقویت داخل PSP<sup>SM</sup> به کار رود.

بررسی هدف- پرسش- معیار (GQM)، نوآوری- تشخیص عیب- برپا کردن- اقدام- تقویت (IDEAL<sup>SM</sup>) و الگوهای معیارهای عملی نرم افزاری (PSM) نیز سازگاری و تطابق مناسبی با شش زیگما نشان می دهند. GQ(I)M به خوبی با مراحل تعریف- اندازه گیری شش زیگما سازگار است. IDEAL و شش زیگما ویژگیهای مشترک زیادی دارند، ولی IDEAL<sup>SM</sup> کمی بیشتر روی مدیریت تحول و موضوعات سازمانی تمرکز دارد در حالیکه تکیه شش زیگما بیشتر روی تحلیل فنی و بر اساس داده ها و تصمیم گیری می باشد. PSM روشی نرم افزاری برای اندازه گیری فراهم می کند که می تواند بای چارچوب بهبود شش زیگما مفید باشد.

### شاخص ها

این تکنولوژی به دسته های زیر تقسیم بندی می شود. یکی از بزرگترین چالشها تعهد تیم و سایر دست اندرکاران اصلی نسبت به پروژه است. در طول جلسه آغازین، فرد با درجه پهلوانی، دو سؤال خیلی ساده مطرح می کند:

- DMAIC/DFSS در مورد دارایی و به ویژه مدیریت بودجه به کار نمی رود، آیا اینگونه است؟
- "قبلاً شرایط مختلف را محک زدیم، چه چیزی را باید بهبود بخشیم؟"

پاسخ ساده به این پرسشها، شش زیگما است. این طرح در هر جا که مشتری از خروجی يك فرآیند سود می برد، به کار می رود.

### روش

برای شروع پروژه مراحل مختلفی باید طی شود. ابتدا، تیم پروژه یک ماتریس تهدید- فرصت ایجاد می کند و روال تحلیل توسط یک دست اندرکار را اجرا می کند. بخش مدیریت بودجه یک نقشه فرآیند خوش تعریف در اختیار ندارد، بنابراین تیم یک نقشه سطح بالا را برای تعریف تأمین کنندگان اصلی، ورودیها، فرآیندها، خروجیها و مشتریان (SIPOC) تعریف می کند. بعد از شناسایی کارهای صحیح به کمک SIPOC، یک فلوجارت خوش تعریف ارائه می شود که نقشها و مسئولیتهای دست اندرکاران اصلی در آن مطرح شده است.

مرحله بعدی شناسایی خطرات احتمالی در هر مرحله از فرآیند مدیریت اوراق بهادار با استفاده از تحلیل نقصها و آثار (FMEA) است. زمانی که خطرات شناسایی شدند، تیم با استفاده از تکنیک توفان مغزی طرحهای کاهش ریسک را تعریف می کند. ایده های مناسب ایجاد و سپس بر اساس ریسک، نقدینگی، نرخ بازدهی، افق سرمایه گذاری و آداب شرکت ارزیابی می شوند. اولویت بندی عناصر طرح کاهش ریسک باعث مراحل زیر می شود:

- سرمایه گذاری در بودجه های نرخ شناور کوتاه مدت
- سرمایه گذاری در بودجه های نقدینه
- سرمایه گذاری در طرحهای موعده تثبیت شده به صورت سه ماه یک بار

به خاطر این اقدامات، ROI جمععی به اندازه 0.15 افزایش می یابد تا به ROI به صورت 0.25 دست یابیم. برای رسیدن به این هدف، تیم باید طرز فکر محافظه کارانه خود را به طور کامل رها کند. مفهوم "تحریک پوچ فکر کردن" در این مرحله از کار معرفی می شود.

#### تحریک پوچ فکر کردن

در تیم نیاز به تحریک پوچ فکر کردن داریم تا یک نتیجه نهایی مطلوب و سپس ایده هایی برای رسیدن به هدف ایجاد شوند. برای مثال این مفهوم می تواند این عبارت باشد، "خودکارم به طور اتوماتیک اشتباهات املائی مرا اصلاح می کند."

#### نقشه مسیر برای تحریک پوچ فکر کردن

نتایج	بدرست آوردن خروجی و کار با آن	تولید ایده ها	شروع کار
پیاده سازی	برداشت ایده ها	عملیات تحریکی- فکر پوچ	ایجاد تمرکز

تیم پروژه مدیریت بودجه در بررسیهای خود متوجه می شود که باید ROI را بیشتر افزایش دهد. ریسکهای مالی که در فرآیند مدیریت بودجه وجود دارند بسیار بالا می باشند. در نتیجه، تیم پروژه باید از سوی هیئت مدیره مجوز بگیرد تا اینکه سرمایه گذاری با استفاده از اوراق بهادار را تغییر دهد. محدودیتها آنقدر شدید بودند که مانع سرمایه گذاری در سهام شرکتها گروهی می شدند. تحریک پوچ فکر کردن به این صورت بیان شد، "هیئت مدیره شرکت بر روی گزینش سرمایه گذاری مقرراتی تحمیل نمی کند." در طول فاز تولید ایده پروژه، تیم ایده های زیر را برای افزایش ROI پیشنهاد کرد:

- سرمایه گذاری بر روی داراییها یا بودجه های متقابل مبنی بر دارایی
- سرمایه گذاری در سپرده گذاریهای داخل شرکت (ICD ها)
- قطع سپرده های ثابت و سرمایه گذاری در سایر زمینه های ممکن
- بازخرید از بودجه های متقابل و سرمایه گذاری در سایر زمینه های ممکن

یکی از مزایای بدست آمده از فرآیندهای تحریک پوچ فکر کردن، شرح قوانین سرمایه گذاری موجود بود. تیم فکر می کرد که هیئت مدیره بر روی آنها به وضوح محدودیت اعمال می کند و این مسئله باعث قطع سپرده های ثابت می شود و بودجه های متقابل غیر ممکن هستند. با اینحال، بعد از مرور مقررات به صورت دقیق، تیم متوجه می شود که چنین محدودیتی وجود ندارد. با اینحال، به این مسئله ذکر شد که قطع این سرمایه گذاریها منجر به جریمه بزرگی می شود. محدودیت سرمایه در واقع فرض می کند که جریمه نسبت به هر سرمایه گذاری اثر بیشتری می گذارد.

تیم پتانسیل بهره را تحلیل می کند و مشخص می کند که قطع سرمایه گذاری و سپس تغییر آن باعث درآمد خالص مثبتی می شود.

نتایجی که باید به آنها دست یابیم تیم راه حل خود را پیاده کرد و به هدف آن یعنی بهبود ROI به میزان 0.25 درصد دست یافت. این مسئله باعث دستیابی به مزایای مالی و افزایش ذخیره شرکت به اندازه یک میلیون دلار شد. علاوه بر این، تیم متوجه قدرت ایجاد فکر و برتری آن نسبت به دانش قراردادی شد. تیم ثابت کرد که شش زیگما با عملیات مدیریت بودجه مرتبط است.



بر اساس بررسی‌های به عمل آمده در جهان فرضیات صورت گرفته مورد پذیرش قرار می‌گیرند. بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که اکثر خوانندگان از فرضیات صورت گرفته حمایت می‌کنند.

اگر بخواهیم از دید حقوق میانگین صحبت کنیم، کمربند سیاه استادی به طور کلی بیش از کمربندهای سیاه و کمتر از افراد با درجه پهلوانی درآمد کسب می‌کند. در حالیکه افراد با درجه پهلوانی خیلی بیشتر حقوق نمی‌گیرند، این اختلاف فرض صورت گرفته را تأیید می‌کند. در گزارش حقوق بر حسب سطح آموزش، داده‌ها نشان می‌دهد که سطح آموزش بالاتر معمولاً به معنای حقوق بیشتری است. حقوق از یک مرحله نردبان آموزش به مرحله بعد افزایش پیدا می‌کند. بر اساس تحقیقات، حقوق میانگین افراد بر حسب سالهای تجربه از الگوهای تبعیت می‌کند که قبلاً انتظار آن را داشتیم. مثلاً به هر میزان تجربه بیشتر باشد، حقوق نیز بیشتر است. افزایش حقوق نیز معمولاً به اندازه درصد دو رقمی افزایش می‌یابد (هم در مورد آموزش و هم در مورد تجربه، یک افزایش غیر منظم و غیر قابل توجیه در حقوق افراد با درجه پهلوانی وجود دارد. این افزایش در بسیاری از گزارش‌های بدست آمده از مناطق مختلف دیده می‌شود. بررسی‌های دیگری که صورت گرفته مشخص می‌سازند که آیا این رفتار غیر عادی مربوط به این تحقیق است، یا اینکه آن را باید عاملی مهم به حساب آورد).

البته جای شگفتی ندارد که این الگوهای "بیشتر بهتر است" معمولاً در بسیاری از داده‌های مربوط به حقوق میانگین، سطح آموزش و سالهای تجربه دیده می‌شود.

میانگین حقوق بر حسب صنعت نشان می‌دهد که بیشترین حقوقی که به کمربندهای سیاه پرداخت می‌شود مربوط به خدمات تجاری / مشاوره، صنایع شیمیایی، ساخت و ساز، بیمه و صنایع دارویی / بیوتکنولوژی است. در مورد کمربندهای سیاه استادی، زمینه‌هایی که بیشتر به آنها پرداخت می‌شود عبارتند از: تبلیغات / بازاریابی، هوافضا / صنایع دفاعی و بیمه. در مورد افراد با درجه پهلوانی، بیشترین حقوق مربوط به صنایع اتومبیل، تجارت، مشاوره، خدمات و صنایع شیمیایی است. رهبران آرایش نیروها بیشتر در خدمات تجاری / مشاوره، ساخت و ساز و خدمات مالی حقوق دریافت می‌کنند.

نتیجه جالبی که می‌توانیم در اینجا بگیریم این است که صنایع زیادی در سرتاسر جهان وجود دارند که از طیف کامل متخصصان شش زیگما استفاده می‌کنند و آنها را به کار می‌گیرند. از ۲۲ دسته صنعت در بررسی به عمل آمده تنها ۲۵ درصد از آنها از تمامی نقشها استفاده کرده بودند. (زمینه‌های صنعتی به خاطر مسائل مربوط به آمارگیری، به ۲۶ دسته تقسیم بندی شدند.)

کمربندهای سیاه و یا کمربندهای سیاه استادی تقریباً در هر صنعت دیده می شوند. ولی صنایعی که مربوط به یکی از زمینه های ساخت و ساز، محیط زیست، مهمانداری مسافران/ سفر، ماشین آلات/ تجهیزات سنگین، پلاستیک/ لاستیک و ارتباطات راه دور مرتبط نیستند، ممکن است به متخصصان شش زیگما نیاز زیادی داشته باشند که تاکنون برآورده نشده است.

ایالات متحده/ کانادا: یعنی کشورهایی که حقوق در آنها بالاتر است

در این بررسی تعداد پاسخ دهندگان از ایالات متحده/ کانادا (در کل 63.8 درصد) در مورد متخصصان شش زیگما بالاترین میزان را به خود اختصاص داده است. به علت اینکه شش زیگما به ایالات متحده بر می گردد، چنین چیزی غیر منتظره نیست. حقوق میانگین متخصصان شش زیگما معمولاً در منطقه آمریکا و کانادا بیشتر از سایر مناطق جهان است. این مسئله بدون در نظر گرفتن صلاحیت کمربندهای سیاه و کمربندهای سیاه استادی صحیح است. در مورد افراد با درجه پهلوانی، کشورهای پاسیفیک رتبه اول را به خود اختصاص داده اند.

حقوق بر حسب سطح آموزش: افزایش در حقوق میانگین برای هر مرحله در میان گروههای شغلی، معمولاً بیشتر از سایر مناطق است. حقوق افراد با درجه پهلوانی در زمینه سطح فارق التحصیلی با یک استثنای جالب همراه است. ایالات متحده/ آمریکا، آمریکای لاتین و اروپا تنها مناطقی هستند که تعداد قابل توجهی از پاسخ دهندگان آن را انتخاب کردند که در آنها آموزش رسمی به اخذ دیپلم دبیرستان به پایان می رسد. در این گزارش، داده هایی در مورد سطح آموزش ارابه می شود. در مناطقی که چند دبیرستان وجود دارند، داده ها با سطح بعدی آموزش ادغام شدند.

حقوق بر حسب سالهای تجربه: همانند آموزش، تجربه نیز در این منطقه نقش زیادی در بالا بردن حقوق داشته است و نسبت به مناطق دیگر وضعیت بهتر است. باز هم، افراد با درجه پهلوانی در این زمینه استثنا هستند. این بار استثنا در سطح تجربه به اندازه ۱۰ تا ۱۵ سال دیده می شود.

حقوق بر حسب صنعت: بیشترین حقوق در بخشهای صنعتی مربوط به کمربندهای سیاه در تبلیغات/ بازاریابی، کشاورزی، تجارت/ خدمات مشاوره، صنایع شیمیایی و ارتباطات از راه دور است. برای کمربندهای سیاه استادی، صنایع سخت افزار/ نرم افزار/ خدمات کامپیوتری، انرژی، غذا/ آب آشامیدنی و بیمه

بیشترین حقوق را پرداخت می کنند. در مورد افراد با درجه پهلوانی، بیشترین میانگین حقوق مربوط به تجارت/ خدمات مشاوره و سخت افزار/ نرم افزار/ خدمات کامپیوتری است. رهبران آرایش نیروها در زمینه های تجارت/ خدمات مشاوره، دارویی/ تکنولوژی زیستی بهتر حقوق می گیرند. یکی از داده ها جالب بدست آمده این است که حقوق میانگین نسبتاً پایین در تمامی زمینه های شغلی برای متخصصان شش زیگما به تولید بر می گردد. پاسخ دهندگان به بررسیها در این صنعت به نسبت ۲۵ زمینه صنعتی دیگر کمتر حقوق می گیرند.

آمریکای لاتین: پاسخ دهندگان کمتری پاسخ دادند  
آمریکای لاتین منطقه ای است که تعداد کمتری از پاسخ دهندگان به این بررسی پاسخ دادند. و در حقیقت هیچ پاسخ دهنده ای با درجه پهلوانی و رهبر آرایش نیروها وجود نداشت. مکزیك، یکی از پیشرویان شیوه های شش زیگما در جهان، بیشترین پاسخ دهنده را به خود اختصاص داده است.

دستمزد بر حسب سطح آموزش: در حالیکه افزایش ها در حقوق میانگین برای هر مرحله در زمینه های شغلی در این منطقه دیده می شود، افزایش ها بر حسب دلار و همچنین درصد کم هستند. همانطور که بیان کردیم، آمریکای لاتین به همراه ایالات متحده/ کانادا و مناطق اروپایی، تعداد قابل توجهی از پاسخ دهندگان را به خود اختصاص داده است و باعث شده که سطح آموزشی دبیرستان فراتر رود. (در مناطقی که پاسخ دهندگان کمتری از سوی دبیرستانها وجود داشته است، داده های آنها با سطح بعدی آموزش ادغام می شوند.)

برای اینکه این بررسی ها بر اساس شش زیگما باشند، پاسخهای بدست آمده از متخصصان به غیر از کمربندهای سیاه، کمربندهای سیاه استادی، افراد با درجه پهلوانی و رهبران آرایش نیروها نادیده گرفته شدند.

۲۱۴۲ برگه بررسی باقیمانده بین چهار زمینه شغلی تقسیم شدند: ۶۵ درصد به کمربندهای سیاه، ۲۵ درصد به کمربندهای سیاه استادی، ۲ درصد به افراد با درجه پهلوانی و ۷ درصد به رهبران آرایش نیروها. بر اساس این داده ها است که گزارشات زیادی در سطح جهان صورت می گیرد.

در حالیکه خودمان نیز اذعان داریم که تقسیم بندی جهان به مناطق مختلف، مصنوعی است، در روش Six Sigma سعی شده است تا این تقسیم بندیها به گونه ای مناسب صورت گیرد. علاوه بر این در هر منطقه تعدادی پاسخ دهنده وجود دارند که باعث می شود بررسی از صحت بیشتری بهره مند باشد. در جدول زیر

می توانید درصد و تعداد پاسخ دهندگان در هر منطقه را مشاهده کنید:

ایالات متحده آمریکا/ کانادا	1,539 (63.8%)
آمریکای لاتین	99 (4.1%)
اروپا	427 (11.7%)
آسیا و آفریقا	247 (10.2%)
کشورهای حوزه پاسیفیک	100 (4.1%)

این نکته باید در اینجا ذکر شود که در برگه های بررسی از پاسخ دهندگان خواسته شده تا محل اقامت خود را ذکر کنند، نه منطقه ای که دفتر شرکت آنها قرار دارد. بعضی از مشاوران و کسانی که از راه دور با شرکتهای خود همکاری می کنند، محل قرارگیری شرکت آنها به جای محل اقامتشان ذکر شد.

برای مقایسه، تمامی حقوق ها بر حسب دلار آمریکا بیان شده است. به علت اینکه این بررسی در سطح جهان صورت گرفته است، واضح است که خوانندگان نیاز دارند به این مسئله توجه کنند که هزینه معاش از يك منطقه به منطقه دیگری از جهان به صورت قابل توجهی متغیر است.