

### تفكر ناب دروازه ورود به سرزمين سيگماها(σ)

"مقايسه ايبي توصيفي بين ابزارهاي حل مسئله شش سيگما (Six Sigma)، تفكر ناب (Lean Thinking) و تئوري محدوديتها (Theory Of Constraints) (T)"

#### نهييه و ندوين :

- **سهراب برفروشان** ، مسئول واحد مديريت نوين سالنهاي رنگ ۳، ۱ - ايران خودرو
- **عطا الله نصرتي** ، كارشناس مهندسي توليد سالن رنگ ۲ - ايران خودرو

#### چكیده:

عرصه كنوني كسب و كار ، تصويري جديد از سازمان ارائه مي كند با اين نگرش جديد ، سازمان مجموعه اي از فرايندهايي است كه هدف آنها ايجاد ارزش براي مشتري است و مستلزم ايجاد ارزش براي مشتري ، آفرينش ارزش در خود سازمان است . برنامه سازماني كه مي خواهد رويكرد فوق را دنبال كند در وهله اول ورود به حوزه سيگما هاست و در مرحله بعد طي مراحل بهبود تا رسيدن به سطح شش سيگما (six sigma) يعني ۳,۴ خطا در يك ميليون فرصت مي باشد . مفهوم بنيادي تفكر ناب ، در ريشه كن كردن اتلاف و آفرينش ارزش در سازمان نهفته است . تفكر ناب نگرشي است ، براي افزايش بهره وري و ارزش آفريني مستمر و حداقل كردن هزينه ها و اتلافات ، به اين ترتيب مي توان دروازه ورود به سرزمين سيگما ها را ، رفع عيوب ، اتلافات و خطاهاي مشهود از طريق روشهاي سريع ، نظير مفاهيم و تكنيك هاي تفكر ناب (lean thinking) دانست . چرا كه براي افزايش نرخ سيگما نياز است افزايش نمائي در کاهش عيوب و اتلافات بوجود آيد .

با گذار از سيگماهاي پايين تر به سيگماي بالاتر كانون توجه طرح هاي بهبود سازمان بر فرايند ها منعطف مي گردد . متدولوژي شش سيگما اين امكان را به سازمانها مي دهد كه با بهره گيري از اين متدولوژي ، خطاي فرايندها را به حداقل رساند از طرفي تئوري محدوديتها (TOC) معتقد است كه هر سيستم (متشكل از يك يا چند فرايند) دست كم داراي يك محدوديت است و وجود محدوديتها نشان دهنده پتانسيل براي رشد و انجام تغييرات نتيجه بخش مي باشد . تمرکز اصلي تئوري محدوديتها از طرفي بر افزايش بهره وري از طريق مديريت محدوديتها و از طرف ديگر افزايش كمي و كيفي خروجي فرايند هاست . پياده سازي ، بكار گيري و بهره مندي توامان نظام تفكر ناب ، متدولوژي شش سيگما و مدل تئوري محدوديت ها ، بعنوان طرح هاي هاي بهبود (improvement programs) مي تواند برنامه راهبردي اغلب سازمان ها و بنگاههاي اقتصادي جهت نيل به هدف بنيادين خود يعني ايجاد ارزش براي مشتري باشد .

#### مقدمه

اغلب سازمان ها بمنظور افزايش بهره وري و نهايتا دستيابي به مزيت رقابتي جهت ماندگاري پايدار در عرصه تجارت جهاني ، بخش وسيعي از تمرکز و توجه خود را به رفع مسائل ، مشكلات و نقاط ضعف موجود در سيستم ها و فرايندهاي خود مي نمايند . كه رويكردي است منطقي ، ابزارهاي حل مسئله سازمان ها را در اين راه ياري مي نمايند . تنوع ابعاد و ماهيت مسائل و موانعي كه سازمان با آنها روبروست ، ايجاد مي كند كه مديران سازمانها از ابزارهاي مختلفي جهت رفع موانع موجود استفاده نمايند . ابزارهايي كه هرچند بكارگيري هر کدام از آنها در نهايت موجب بهبود در سازمان و فرايندهاي ان خواهند شد اما رويكرد و كانون توجه شان متفاوت است . سازمانها بايستي درك درستي از مسائل و مشكلات خود داشته باشند همچنين از ماهيت و شيوه عملکرد ابزارهاي حل مسئله نيز اطلاع داشته باشند . تا با انتخاب و بكارگيري صحيح اين ابزارها ، بتوانند به طور اثر بخشي به رفع مشكلات و ايجاد بهبود مستمر در سازمان اقدام ورزند . در اين بين سه ابزار حل مسئله ، شش سيگما (six sigma) ، تفكر ناب (lean thinking) و تئوري محدوديتها TOC موضوع مورد نظر مقاله حاضر مي باشد . مادر اين گفتار قصد داريم ضمن مقايسه توصيفي بين اين سه ابزار و بيان وجه تشابه ، كانون توجه و شيوه عملکرد آنها به جايگاه و تعامل اين مفاهيم نسبت به يكدیگر نيز بپردازيم .

#### بخش اول - شش سيگما (Six Sigma)

سيگما(σ) يكي از حروف الفبائي يوناني و از شاخصهاي مهم پراكنندگي به نام انحراف معيار و در واقع مقياسي براي سنجش انحراف است. سيگما بيانگر آن است كه يك فرايند چه اندازه از حالت مطلوب خود منحرف شده است، لذا در

واقع استعاره اي است براي دقت فوق العاده در کاهش هزینه‌هاي كيفيت. استعاره‌اي كه اهميت محاسبات دقيق در فرآيند توليد و ارايه خدمات را مورد تاكيد قرار مي‌دهد.

### تعريف ( Six Sigma ) :

شش سيگما يعني رسيدن به سطحي از كيفيت توليدات و ارايه خدمات كه خطاي فرآيندهاي كاري به ميزان ۳/۴ در يك ميليون موقعيت کاهش يابد . شش سيگما يك فلسفه است چون به كمك آن خطاي كمتر در كار ايجاد ميگردد ، يك اندازه گيري آماري است چون به دقت اندازه گيري محصول ، خدمت و فرآيند كمك ميكند ، يك ابزار اندازه گيري است چون سيستم اندازه گيري ايجاد ميكند و در نهايت يك استراتژي تجاري است ، چون كيفيت بالا ، هزینه را کاهش ميدهد . رويكرد شش سيگما کاهش مشخص خطاهای (variation) سازمان و رسيدن به سطح ۶ سيگما در كيفيت مي باشد . شش سيگما در واقع معرف روش شناسي سيگماها است اين به آن معنا است كه شش سيگما هدي مشخص است كه بايستي از مراحل و سطوح قبلي سيگماها بگذرد ( ۱ سيگما به ۶ سيگما ) براي سازمانی كه رويكرد فوق را دنبال مي كند ابتدا ورود به حوزه سيگماها و تعيين وضعيت موجود و سپس طي مراحل بهبود تا رسيدن نهايي به سطح شش سيگما ۳/۴ خطا در ميليون فرصت برنامه ريزي مي گردد .

منظور از کاهش خطا در سازمان کاهش خطا در فرآيند ها است در واقع محور بررسي و تحليل ها در شش سيگما فرآيند مي باشد و نه افراد . تمرکز سازمان براي كشاندن سطح كل به سطح شش سيگما با تمرکز بر فرآيند آغاز مي گردد لذا تدوين فرآيندهاي واقعي اصلي از اهميت ويژه برخوردار است

### اهداف نهايي ( Six Sigma ) :

اهداف شش سيگما در سازمان كه بسيار صريح و مورد تاكيد است عبارتند از :

- افزايش سهم بازار
- کاهش استراتژيك هزینه ها
- رشد سود نهايي

### سيگماي فرآيند

سيگماي فرآيند شاخصي است كه قابليت فرآيند را با توجه به مشخصه هاي فرآيند نشان مي دهد . از آنجايي كه سيگماي فرآيند ، وجوه مشتركی با قابليت فرآيند دارد ، در موارد ذيل به كار مي آيد :

- هر موقعيتي كه بتوان ميزان ضايعات در برآورده سازي مشخصات مورد نظر مشتري را حساب كرد .
- در فرآيند هاي چند مرحله ايي كه دستيابي به يك معيار كلي از عملکرد فرآيند مورد نظر باشد .

درجه بندي سيگماي فرآيند به صورت زير است :

سيگماي فرآيند	DPMO
۲	۳۰۸۰۲۷۷
۳	۶۶۸۰۰۷
۴	۱۰۲۱۱
۵	۲۳۳
۶	۳.۴

تعداد ضايعات در يك ميليون فرصت كاري

قابليت

توزیع به اندازه ۱.۵σ فاصله داشته است

از اين سيگماي فرآيند بازيافت کاهش نهايي در مقدار ضايعات كند

" شكل ۱- سيگماي فرآيند "

روش استاندارد تعيين DPMO ( تعداد قطعات خراب در يك ميليون فرصت خرابي ) ، استفاده از داده هاي واقعي فرآيند و شمردن تعداد فرصت هاي خرابي است كه خارج از حدود مشخصه ها قرار دارند و سپس اين عدد به مقياس ميليون آورده مي شود .

(Defect Per Million Opportunitis) DPMO جدول ذيل ، مقادير خطا را بر حسب واحد بيان مي دارد :

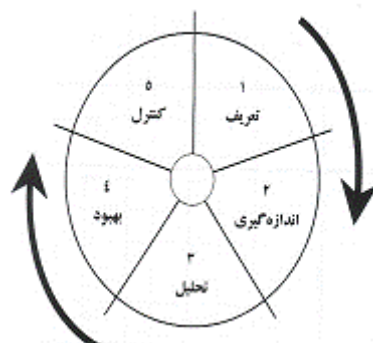
سیگمای فرآیند	DPMO	درصد
۳,۰	۶۶,۸۰۷	۹۳%
۳,۵	۲۲,۷۵۰	۹۸%
۴,۰	۶,۲۱۰	۹۹%
۴,۵	۱,۳۵۰	۹۹,۸۷%
۵,۰	۲۳۳	۹۹,۹۷۷%
۶,۰	۳,۴	۹۹,۹۹۹۷%

" شکل ۲- در صد خطا در سیگمای فرایند "

هرگاه سازمانی به سطح شش سیگما برسد این به آن معنی است که حدود ۹۹/۹۹۹۷ درصد از فرصت ها خطا نبوده اند . برای يك سازمان خطاي بیشتر به منزله هزینه بیشتر و کیفیت پائین تر و در نتیجه کاهش میزان ارزش ایجاد شده برای مشتریان و به دنبال آن از دست دادن سطح رقابت پذیری و سهم بازار خواهد بود و توجه داشته باشیم از دید مشتریان ، حتي يك خرابي ، نشان دهنده مشکل است .

### چرخه DMAIC

چرخه DMAIC متدولوژی نتیجه گرایی می باشد که پروژه های شش سیگما بر مبنای آن انجام می گیرند . عبارتی ساده تر چرخه DMAIC روش سیستماتیک و منظمی ست برای حل مسائل و پیشبرد این دست از پروژه ها . DMAIC مخفف کلمات Define ( تعریف ) ، Measure ( اندازه گیری ) ، Analyze ( تحلیل ) ، Improve ( بهبود ) ، Control ( کنترل ) می باشد . چرخه DMAIC يك رویکرد ساخت یافته ، منسجم و همه جانبه برای بهبود فرایند است و شامل ۵ فاز ذکر شده می باشد که هر فاز بطور منطقی همانطور که به فاز بعدی مرتبط است به فاز قبلی نیز مربوط می شود . دلیل دنبال کردن چنین متدولوژی منسجمی ، رسیدن به هدف متعالی شش سیگما با ۳,۴ واحد خرابی در میلیون می باشد .



«شکل ۳- چرخه DMAIC - D(Define) M(Measure) A(Analyze) I(Improve) C(Control)»

### فازیک - Define ( تعریف )

در فاز تعریف ، اهداف و مرزهای پروژه بر اساس دانش مجریان پروژه از اهداف تجاری سازمان ، نیازهای مشتری و فرایندی که برای رسیدن به سطح سیگما لازم است بهبود داده شود ، تعیین می گردد .

ابزارهایی که اغلب در فاز تعریف استفاده می شوند عبارتند از :

- منشور پروژه - charter : قراردادی است که بین رهبر سازمان و تیم پروژه در ابتدای پروژه ایجاد می شود . اجزا منشور پروژه عبارتند از : مورد تجاری ( تاثیر مالی ) ، تعریف مشکل ، تعریف اهداف ، محدوده پروژه ، نقش اعضای تیم ، نقاط عطف و اقلام قابل تحویل پروژه و در نهایت پشتیبانی های مورد نیاز .
- تحلیل ذی نفعان : برای کاهش مقاومت در برابر تغییرات هنگام پیاده سازی بهبود ها ، لازم است که خیلی سریع ، ذی نفعان پروژه مشخص شده و برنامه ای برای ارتباط با هر کدام از آنها تدوین شود .
- SIPOC : نقشه کلی فرایند است که شامل تامین کنندگان (Supplier) ، ورودیها (Input) ، فرایند (Process) ، خروجیها (Outputs) و مشتریان (Customers) می باشد . براساس خروجی فرایند در مورد کیفیت قضاوت می شود . کیفیت خروجی فرایند با تحلیل ورودیها و متغیرهای فرایند بهبود داده می شود .
- صدای مشتری - VOC : صدای مشتری (voice of customer) ، برای توضیح نیازهای مشتری و درکی که مشتری از محصول یا خدمت ارائه شده توسط سازمان دارد به کار می رود . صدای مشتری برای شناسایی عوامل کلیدی اثر گذار در رضایت مشتری مورد استفاده قرار می گیرد .
- نمودار وابستگی : نمودار وابستگی ابزاری است که اظهارات افراد را در گروههای مرتبط سازماندهی می کند .
- مدل کانو : تحلیل و درک نوع نیازمندیهای مشتری .
- بازده کلی ( Rolled Throughput Yield ) : روشی جهت تعیین بازده فرایند جاری .
- درخت - CTQ : مشخصه های بحرانی کیفیت (Critical To Quality) ابزاری است که صدای مشتری را به نیازمندی های کیفی محصول / خدمت تبدیل می کند

در پایان فاز تعریف ، تیم پروژه باید قادر باشد موارد زیر را به حامی پروژه ( champion ) توضیح دهد :

- چرا این پروژه مهم است .
- برای اینکه پروژه با موفقیت انجام شود باید به چه اهداف تجاری ( مالی ) برسد .
- چه افرادی در پروژه مشارکت دارند ( حامیان پروژه- مشاوران – رهبر تیم و اعضا )
- این پروژه با چه محدودیتهایی ( بودجه ، زمان ، منابع ) مواجه است .
- چه فرایند کلیدی در این پروژه دخیل است ( تامین کنندگان ، ورودی ، خروجیها و مشتریان – SIPOC )
- میزان بازده فرایند جاری چیست .
- نیازمندی های مشتری یا مشخصه های محصول تولیدی یا خدماتی چه چیزهایی هستند .

### فاز دو – Measure ( اندازه گیری )

در فاز اندازه گیری ، هدف این است که با ایجاد درک واقعی از مشکلات و شرایط فرایند موجود ، مکان یا منابع مشکلات به دقت مشخص گردد این فعالیت موجب خواهد شد دامنه علل بالقوه ایی که باید در فاز تحلیل ( فاز ۳ ) بر آنها تمرکز کرد کوچک تر شود بخش مهم فاز اندازه گیری محاسبه قابلیت پایه فرایند است و قابلیت فرایند ، معیاری است که به طور خلاصه میزان تغییرات مربوط به مشکلات مورد نظر مشتری در فرایند را بیان می کند .

ابزار های مورد استفاده در فاز اندازه گیری :

- ۱- برنامه جمع آوری داده ها ، ۲- فرم های جمع آوری داده ها ، نمودارهای کنترل ، ۳- نمودارهای فراوانی ، ۴- گیج R7R ، ۵- نمودارهای پارتو ، ۶- ماتریس اولویت بندی ، ۷- ۸- FMEA- قابلیت فرایند ، ۹- سیگمای فرایند ، ۱۰- نمونه گیری ، ۱۱- طبقه بندی و ۱۲- نمودارهای سری های زمانی ( run chart )

در پایان فاز اندازه گیری ، تیم پروژه باید قادر باشد موارد زیر را به حامی پروژه ( champion ) توضیح دهد :

- مشکل یا مشکلات اصلی بطور مشخص چه چیزهایی هستند .
- داده ها چه الگویی را نشان داده اند .
- قابلیت فعلی فرایند چیست .

### فاز سه – Analyze ( تحلیل )

در فاز تحلیل ، تئوری هایی در مورد علل ریشه ای ایجاد شده و با استفاده از داده ها سنجیده می شوند و در نهایت علل ریشه ای مشکلات شناسایی می شوند . علل شناسایی شده ، پایه ای را برای ارائه راه حل ها در فاز بعدی ( فاز بهبود ) شکل می دهند .

ابزارهای مورد استفاده در فاز تحلیل :

- ۱- نمودار وابستگی ، ۲- طوفان فکری ، ۳- نمودارهای علت و معلول ، ۴- نمودارهای کنترل ، ۵- فرم های جمع آوری داده ، ۶- برنامه جمع آوری داده ، ۷- طرح آزمایشات ( 8 ) ، ( DOE-نمودارهای جریان (فلوچارت ها ) ، ۹- نمودار های فراوانی ، ۱۰ - آزمون های فرض ، ۱۱- نمودار پارتو ، ۱۲- تحلیل رگرسیون ، ۱۳- متدولوژی سطح پاسخ ، ۱۴- نمونه گیری ، ۱۵- نمودارهای پراکنش ، ۱۶- نمودارهای فراوانی طبقه بندی شده .
- در پایان فاز تحلیل ، تیم پروژه بایستی قادر باشد ضمن بیان عللی که در فاز بعدی ( بهبود ) بر آنها تمرکز خواهند کرد در مورد موارد زیر نیز باید به حامی پروژه ( champion ) پاسخ گو باشد :
- چه علل بالقوه ای شناسایی شده است .
  - بر روی چه عللی سرمایه گذاری صورت خواهد گرفت و چرا .
  - برای بررسی و تایید آن علل چه داده هایی جمع آوری شده است .
  - داده ها چگونه تفسیر شده است .

#### فاز چهار - Improve ( بهبود )

در فاز بهبود برای عللی که در فاز قبل بررسی بررسی شد ، راه حل هایی ارائه می گردد ، این راه حل ها پیاده سازی شده و در نهایت نتایج آنها ارزیابی می گردند . در این مرحله بایستی با استفاده از داده ها نشان داده شود که راه حل های ارائه شده ، مشکلات را حل کرده ، و منجر به بهبود شده اند .

ابزارهای مورد استفاده در فاز بهبود :

- ۱- طوفان فکری ، ۲- اجماع ( توافق عمومی ) ، ۳- تکنیک های خلاقیت ، ۴- جمع آوری داده ها ، ۵- طرح آزمایشات ، ۶- نمودارهای جریان ، ۷- 8 ، FMEA- آزمون های فرض ، ۹- ابزارهای برنامه ریزی ، ۱۰- تحلیل ذی نفعان .
- در انتهای فاز بهبود ، تیم پروژه باید قادر باشد در خصوص موارد زیر به حامی پروژه ( champion ) توضیح دهد :
- چه راه حل هایی شناسایی شده است
  - در انتخاب يك راه حل چه معیارهایی بکار برده شده است
  - راه حل های مختلف با استفاده از آن معیار ها چگونه امتیاز دهی شده است .
  - نحوه برنامه ریزی های انجام شده برای پیاده سازی راه حل ها چگونه است .

#### فاز پنج - Control ( کنترل )

در طول فاز بهبود راه حل به طور آزمایشی اجرا شده است و برنامه ریزی های لازم برای اجرای راه حل به طور کامل انجام شده است . ارائه راه حل برای يك مشکل تنها بطور موقتی مشکل را برطرف می سازد . کاری که در فاز ۵ یعنی فاز کنترل انجام می شود ، حصول اطمینان از حل مشکل و در نهایت اینکه روش های جدید به مرور زمان بهبود داده می شوند .

ابزارهای مورد استفاده در فاز کنترل :

- ۱- نمودارهای کنترل ، ۲- جمع آوری داده ، ۳- نمودارهای جریان ، ۴- نمودارهای فراوانی ، ۵- نمودارهای پارتو ، ۶- نمودارهای کنترل کیفیت فرایند ، ۷- استانداردسازی .
- در انتهای فاز کنترل تیم پروژه بایستی قادر باشد در خصوص موارد زیر به حامی پروژه ( champion ) توضیح دهند :
- به کمک داده ها اثر بخشی راه حل ها را نشان دهند و نحوه مقایسه نتایج واقعی با برنامه را مشخص نمایند .
  - چگونگی استاندارد سازی روش های جدید .
  - نحوه نظارت بر فرایند ها و چگونگی حصول اطمینان از مطلوب بودن نتایج حاصله .
  - یافته های کلیدی چه هستند و تیم برای بهبود های آتی چه پیشنهاداتی را ارائه می کنند .

توجه :

در خصوص چرخه ذکر این نکته ضروری است که شروع هر فاز ، منوط به اتمام فاز قبل نیست ، بلکه در اجرا يك پروژه شش سیگمایی ، در حالی که هنوز فاز تعریف به اتمام نرسیده ، می توانید فاز بهبود را با تکیه بر دانسته های اعضا تیم شروع کنید . یا اینکه گذر از فاز تعریف بمنزله بسته شدن این فاز نیم باشد بلکه در هر مرحله قادر خواهید بود فاز تعریف Define را مورد بانگري قرار دهید.

روش	شش سیگما SIX SIGMA
تئوری	کاهش خطا ها Reduce variation
فازهای	۱. فاز تعریف (define) ۲. فاز اندازه گیری (measure)

اجرائي	۳. فاز تجزيه و تحليل (analyze) ۴. فاز بهبود (improve) ۵. فاز کنترل (control)
تمرکز	تمرکز بر مشکلات Problem focused
فرضيات	وجود مسئله (مشکل) محرز است خطاها قابل اندازه گيري و سنجش است. خروجي سيستم بهبود مي يابد اگر خطاها در تمام فرايندها کاهش يافته باشند
نتايج اوليه	يکسان شدن خروجي فرايندها Uniform process output
نتايج ثانويه	۱. کاهش اتلافات ۲. افزايش توان عملياتي ۳. کاهش سطح موجوديها ۴. ارتقاء كيفيت
نقاط ضعف	بهبود يافتن فرايندها بطور مستقل

" جدول شماره ۱ ؛ مشخصه هاي متدولوژي شش سيگما "

دروازه ورود به حوزه سيگما ها ، رفع عيوب ، اتلافات و خطاهاي مشهود از طريق روشهاي سريع نظير مفاهيم و تکنیک هاي تفکر ناب مي باشد . چرا که براي افزايش نرخ سيگما نياز است افزايش نمايي در کاهش عيوب و اتلافات بوجود آيد . هانطور که در ابتدای بحث اشاره شد شش سيگما در واقع معرف روش شناسي سيگماها است اين به آن معنا است که شش سيگما هدفی مشخص است که بایستی از مراحل و سطوح قبلي سيگماها بگذرد ( ۱ سيگما به ۶ سيگما ) براي سازمانی که رویکرد فوق را دنبال مي کند ابتدا ورود به حوزه سيگماها و تعيين وضعیت موجود و سپس طی مراحل بهبود تا رسیدن نهايي به سطح شش سيگما ۳/۴ خطا در ميليون فرصت برنامه ريزي مي گردد . سازمانها بایستی در وهله اول به حذف و رفع اتلافات و عيوب مشهود متمرکز گردند و سپس در مراحل بعد ( سيگماي بالاتر) فرايندها را با متدولوژي شش سيگما در كانون توجه خود قرار دهند . در بخش بعدي به ابزاري که سازمان ها با بهره گيري از ان مي توانند بستر مناسبی جهت ورود به حوزه سيگما ها فراهم آورند يعني مدل تفکر ناب خواهيم پرداخت .

### بخش دوم - تفکر ناب ( Lean Thinking )

مفهوم بنيادي تفکر ناب ، در ریشه کن کردن اتلاف و آفرينش ارزش در سازمان نهفته است . تفکر ناب نگرشي است ، برای افزايش بهره وري و ارزش آفريني مستمر ، و حداقل کردن هزینه ها و اتلافات . اين تفکر شیوه ای را فراهم مي کند که از طريق آن بتوان با منابع کمتر ، تجهيزات کمتر ، زمان کمتر ، فضای کمتر ، به بيشتري ها دست يافت و با توجه به نياز مشتري و در عين حال با تامين درست نياز مشتريان به آنها نزديک شد . از طريق اين نوع نگرش مي توان نظام توليد ناب را در سازمان جاري کرد .

کاهش قابل ملاحظه هزینه ها ، افزايش كيفيت محصولات ، تحويل به موقع خدمات و محصولات به مشتريان ، افزايش ايمني کارکنان و بهبود وضعیت نيروی انسانی از مصاديق فرايندهاي بهره ور است . سازمانی قادر به دستيابي به اهداف شمرده شده است که فرايندهاي جاري در آن در حد قابل قبولي بهره ور باشند . سازمان ها مي توانند با پيش رو قرار دادن الگو تفکر ناب ( Lean Thinking ) به بهره ور کردن فرايندهاي خود بپردازند .

### اتلاف - Muda يا (waste)

مفهوم اتلاف زدائي در تفکر ناب از اهميت خاصي برخوردار است چيزي که کليه عصر ها و سيستم هاي زمان اعم از صنعتي و خدماتي را تحت الشعاع برنامه هاي خود قرار مي دهد . اين مهم يعني حذف اتلاف ها ، همان نگرشي است که مي توان ان را در زنجيره فعاليتهاي اقتصادي مطرح ساخت بدین مفهوم که با تلقي کليه سيستم ها و افراد به عنوان مشتري ، سازمان ها در زمان تدوين برنامه ريزي استراتژيک و توصيف رسالت خود ، تعهد خودشان را نسبت به کليه مشتريان داخلي و بيروني با شناسايي و حذف اتلافات در جهت حفظ و توسعه منابع انان ابراز مي دارند .

انواع اتلاف هاي موجود در سازمان - Muda يا ( waste ) :

۱. اتلاف ناشي از موجودي اضافي (Muda of inventory)
۲. اتلاف ناشي از حمل و نقل (Muda of transportation)
۳. اتلاف ناشي از قطعات معيوب (Muda of defect)

۴. اتلاف ناشی از فرآیندهای کاری (Muda of process)
۵. اتلاف ناشی از زمان انتظار و بیکاری (Muda of waiting)
۶. اتلاف ناشی از حرکت های زائد (Muda of motion)
۷. اتلاف ناشی از تولید اضافی (Muda of over production)

### اصول تفکر ناب - lean thinking

تفکر ناب را می توان در پنج اصل خلاصه کرد . با درک دقیق این اصل ها و سپس با تلاش برای گره زدن آنها به یکدیگر ، می توان ضمن بکارگیری کامل شیوه ها و فنون ناب به راهکاری پایدار در ناب سازی سازمان و فرایند های ان دست یافت . این پنج اصل عبارتند از :

- ۱ - تعیین دقیق ارزش هر محصول معین ( value )
- ۲ - شناسایی جریان ارزش محصول ( value stream )
- ۳ - ایجاد حرکت بدون وقفه در این ارزش ( flow )
- ۴ - امکان دادن به مشتری تا بتواند این ارزش را از تولید کننده بیرون بکشد ( pull )
- ۵ - تعقیب کمال ( perfection )

### اصل اول - تعیین ارزش ( value )

نقطه شروع اساسی تفکر ناب ، ارزش است . این تنها مصرف کننده نهایی است که می تواند ارزش را تعریف کند و ارزش ، تنها هنگامی دارای معنا و مفهوم است که در چهارچوب یک محصول معین بیان شود ، محصولی که نیازهای مصرف کننده خود را با قیمتی معین و در زمانی معین برآورده سازد . توجه داشته باشیم که این تولید کننده است که ارزش را می آفریند .

در این فصل دو موضوع بایستی مورد توجه قرار گیرد یکی محصولات معینی است که تولید کننده منتظر است تا مصرف کنندگان معینی ، درازای قیمت معینی آنها را خریداری کنند ، تا سبب چرخش کسب و کار شرکت باشد و دیگری نحوه اصلاح عملیات تولید و کیفیت تحویل این محصولات است به گونه ای که بطور پیوسته از هزینه های اصلی آنها کاسته شود . از این رو ، تفکر ناب باید با تلاشی آگاهانه آغاز شود برای تعریف دقیق ارزش در چهار چوب محصولاتی معین که واجد قابلیت های معینی هستند و در ازای بهایی معین ارائه می شوند که حاصل برقراری گفتگو با مشتریان معین است .

بنگاه های اقتصادی ناب پیوسته باید همراه با گروه های محصول خود ، به بازنگری مستمر ارزش بپردازند و همواره از خود پرسند آیا بهترین تعریف را برای آن یافته اند ؟ ضرورت بسیار دارد که تولید کنندگان به تعریف مجدد ارزش بپردازند ، چرا که این امر کلید دستیابی به خریداران بیشتر است ، و توانایی یافتن خریداران بیشتر و فروش سریعتر ، اهمیت بسیاری برای موفقیت در تفکر ناب دارد . سازمان های ناب در این صورت ، خواهند توانست مقادیر قابل توجهی از منابع و ذخایر خود را آزاد کنند .

عنصر نهایی در تعریف ارزش ، هزینه هدف است . وقتی محصول تعریف می شود ، مهمترین وظیفه در امر تعیین ارزش ، آن است که بر اساس مقدار منابع و نیروی مورد نیاز برای ساخت محصولی که واجد مشخصات و قابلیت های معینی است ، هزینه هدف ( target cost ) تعیین شود ، بشرط آنکه موداهای (muda) مشهود و موجود در فرایند حذف شده باشد .

بنگاه های اقتصادی ناب مجموعه قیمت ها و مشخصه هایی را که توسط شرکت های معمول و متعارف به خریداران پیشنهاد می شود ، بررسی می کنند و سپس می پرسند از طریق کاربرد شیوه های ناب ، چه مقدار از هزینه ها قابل کاهش است و آنها در واقع می پرسند ، هزینه بدون مودای ( muda free cost ) این محصول ، وقتی که گام های غیر ضروری حذف شوند و ارزش به حرکت درآید ، چقدر خواهد بود ؟ چنین هزینه هدفی به طور قطع ، بسیار پایین تر از هزینه هایی است که رقبا متحمل می شوند .

کوتاه سخن اینکه تعیین درست ارزش ، نخستین گام در راستای تفکر ناب است و راهی که به تهیه کالا یا خدمات اشتباه می انجامد ، همانا مودا (muda) است .

### اصل دوم - شناسایی جریان ارزش ( value stream )

جریان ارزش مجموعه ای است از کلیه اعمال ضروری برای یک محصول معین ، این موضوع شامل همه فرایندهای تولید محصولات و خدمات یعنی از انگاره تا ورود محصول و خدمات به بازار را در برمی گیرد . شناسایی کل جریان ارزش برای هر محصول معین و گاهی برای خانواده هر محصول ، گام بعدی تفکر ناب است . به این طریق وجود حجم بسیار زیاد مودا ( muda ) در سازمان برملا می گردد .

نقشه جریان ارزش ، همه اعمال لازم برای طراحی ، سفارش و ساخت يك محصول معين را شناسايي مي كند ، تجزيه و تحليل جریان ارزش ، نشان ميدهد كه در طول جریان ارزش سه نوع فعاليت صورت مي گيرد :

۱. فعاليت هايي كه معلوم ميشود آشكار ارزش آفرين اند .
۲. فعاليت هايي كه معلوم ميشود ارزش آفرين نيستند ولي دليل دانش فني موجود و دارايي هاي توليدي ، اجتناب ناپذيرند . ( موداي نوع اول ) .
۳. فعاليت هاي اضافي بسياري كه معلوم ميشود هيچ ارزشي نمي آفرينند و بي درنگ قابل حذف هستند . ( موداي نوع دوم )

توجه داشته باشيم پس از تفكيك فعاليت ها سازمان به سه مقوله فوق ، موداهاي نوع دوم بي درنگ مي توانند حذف شوند و راه براي رفتن به سوي رفع فعاليت هاي باقيمانده ايي ( موداي نوع اول ) كه ارزش آفرين نيستند هموار خواهد شد .

اصل سوم - ايجاد حرکت بدون وقفه در اين ارزش ( flow )

هنگامي كه ارزش به طور دقيق تعيين مي شود و بنگاه اقتصادي ناب جريان ارزش يك محصول معين را نقشه برداري کرده و گام هاي پر اتلاف حذف مي شوند ، آنگاه نوبت گام بعدي تفكر ناب فرا مي رسد ، كه همانا به حرکت در آوردن گام هاي ارزش آفرين است . حرکت ( flow ) عبارتست از انجام وظايف بطور پيش رونده در طول جريان ارزش به گونه اي كه يك محصول بدون توقف ، بدون ضايعات ، و بدون پس روي ، از طراحی به بازار ، از سفارش به تحويل و از مواد خام به دست خريدار برسد . براي دستيابي به اين منظور ، وقتي ارزش تعريف شد ، و كل جريان ارزش مشخص شد ، نخستين گام توجه بر يك هدف واقعي است . يعني تمرکز بر يك طرح معين ، يك سفارش معين ، خود محصول و پيش چشم داشتن آن از آغاز تا پايان . گام دوم ناپديده گرفتن مرزهاي سنتي شغل ها ، مسيرهاي شغلي ، کارکردها و شرکت ها است تا بنگاه اقتصادي ناب شکل گيرد، پديده ايي كه مي تواند همه موانع موجود بر سر راه حرکت پيوسته محصول معين را از ميان بردارد . سومين گام ، بازاندیشي وظايف معين و ابزار الات است ، به اين منظور كه هرگونه پس روي و وقفه از بين برود و طراحی ، سفارش و توليد يك محصول معين بتواند پيوسته پيش برود .

بطور خلاصه شيوه به حرکت درآوردن ارزش عبارتند از:

۱. عطف توجه به يك هدف واقعي ، يعني تمرکز بر يك طرح معين يا يك سفارش معين و يا خود محصول و تحت نظر گرفتن آن از آغاز تا پايان.
  ۲. ناپديده گرفتن مرزهاي سنتي شغلها، مسيرهاي شغلي، کارکردها و سازمانها است تا يك سازمان ناب پديد آيد.
  ۳. بازاندیشي وظايف كاري به اين منظور كه موداها ( muda ) حذف شوند.
- اين سه مرحله بايد همزمان انجام شوند اين مرحله تامامي ساختارها يا فعاليتهايي كه موجب مودا ( muda ) در جريان توليد مي شوند و زمان انتظار ساخت را افزايش مي دهند، شناسايي و حذف مي كند.

اصل چهارم - امکان دادن به مشتري تا بتواند اين ارزش را از توليد كننده بيرون بكشد

بيرون كشيدن ( pull ) به معنای ان است كه هيچ شركتي در بالاي جريان ، کالا يا خدماتي را توليد نكند مگر آنكه مشتري پايين جريان ، ان را خواسته باشد . بهترين راه براي درك منطق بيرون بيرون كشيدن ، ان است كه ابتدا بسراغ يك مشتري واقعي برويم كه يك محصول واقعي مي خواهد ، سپس به عقب بازگرديم و همه گام هايي كه بايد برداشته شود تا محصول مورد نظر به دست مشتري برسد را مورد بررسي قرار دهيم . اين سيستم در تقابل با بيرون راندن ( push ) قرار مي گيرد . اصل بيرون كشيدن قوانين و قواعد مربوط به برنامه ريزي و كنترل موجودي مواد و محصولات ( كامل و يا نيمه ساخته ) ، همچنين نحوه تغذيه خطوط توليد ، نحوه ارتباط كارخانه مادر با تامين كنندگان ( supplier ) را دگرگون خواهد كرد . بكار گيري تكنيك توليد بموقع ( JIT ) راهگشاي كار سازمان ها در امکان دادن به مشتري تا بتواند اين ارزش را از توليد كننده بيرون بكشد .

اصل پنجم - تعقيب كمال ( perfection )

هنگامي كه سازمان ها به تعيين درست ارزش ، شناسايي كل جريان ارزش ، ايجاد گام هاي ارزش آفرين براي ايجاد حرکت پيوسته محصولات معين دست مي يازند و اجازه مي دهند مشتري ارزش را از بنگاه اقتصادي بيرون كشد ، زمان پرداختن به اصل پنجم تفكر ناب ، يعني تعقيب كمال است . و كمال عبارتست از از بين بردن كامل مودا ( muda ) به طوري كه همه فعاليت هايي كه طي جريان ارزش انجام مي گيرند ، ارزش آفرين باشند .

**بستر سازي و توسعه فرهنگ سازماني با مفاهيم تفكر ناب**

سازمان ها جهت تبدیل شدن به بنگاه اقتصادی ناب ، بایستی بسترهای مناسب را جهت نهادینه شدن تفکر ناب در کلیه سطوح مهیا نمایند ، نهادینه شدن این تفکر ارتباط تنگاتنگی با نوع نگرش و ارزش های حاکم بر سازمان و کارکنان آن دارد . ناب اندیشدن بایستی در سازمان به یک فرهنگ تبدیل شود و بدانیم هر قدر التزام و تعهد افراد به ارزشهای اساسی و محوری سازمان ( نظیر ناب اندیشیدن ) بیشتر باشد و اعضای بیشتری به این ارزش معتقد باشند آن فرهنگ و ارزش قویتر است و تأثیر بیشتری بر رفتار اعضای سازمان دارد ، در یک فرهنگ قوی توافق بیشتری درباره رسالت سازمان وجود دارد و وحدت هدف موجب همبستگی، وفاداری، تعهد سازمانی و کاهش ترك خدمت می شود، در یک فرهنگ قوی مدیریت برای هدایت رفتار کارکنان نیاز کمتری به قوانین و رویه های رسمی دارد چرا که وقتی کارکنان فرهنگ سازمان را بپذیرند، راهنماهای رفتار، درونی می شود از طرفی برای اینکه افراد سازمان ارزشهای فرهنگ را بپذیرند باید آنها را بشناسند . بنابراین اولین اقدام عملی جهت بستر سازی برای نهادینه شدن تفکر ناب در یک سازمان ، آموزش این مفاهیم به کارکنان آن سازمان است و رسیدن به این باور که :

تغییر نتایج یعنی . . .

• ما باید رفتارمان را تغییر دهیم .

• برای تغییر رفتار ما باید تفکرمان را تغییر دهیم .

و چون همه چیز برخاسته از اندیشه آدمیان است نه تکنولوژی و دانش ، انسان در شیوه نوین تولید در مرکز سیستم جای می گیرد و به آن روح و معنا می بخشد .

در جدول ذیل به مقایسه دو ابزار مطرح شده یعنی متدلوژی شش سیگما و تفکر ناب می پردازیم :

روش	شش سیگما SIX SIGMA	تفکر ناب Lean thinking
تئوری	کاهش خطا ها Reduce variation	حذف اتلافات Remove waste
فازهای اجرائی	۱. فاز تعریف (define) ۲. فاز اندازه گیری (measure) ۳. فاز تجزیه و تحلیل (analyze) ۴. فاز بهبود (improve) ۵. فاز کنترل (control)	۱. تعیین ارزش (identify value) ۲. شناسایی جریان ارزش (identify value stream) ۳. ایجاد حرکت (flow) ۴. ایجاد سیستم کششی (pull) ۵. تعقیب کمال (perfection)
تمرکز	تمرکز بر مشکلات Problem focused	تمرکز بر جریان Flow focused
فرضیات	• وجود مسئله (مشکل) محرز است • خطاها قابل اندازه گیری و سنجش است . • خروجی سیستم بهبود می یابد اگر خطاها در تمام فرایندها کاهش یافته باشند	حذف اتلافات ، کارائی کسب و کار را بهبود می بخشد . • ایجاد چندین بهبود کوچک در نهایت بهبود بزرگی را تحقق خواهد بخشید
نتایج اولیه	یکسان شدن خروجی فرایندها Uniform process output	کاهش زمان جریان ( افزایش سرعت فرایند ) Reduce flow time
نتایج ثانویه	۱. کاهش اتلافات ۲. افزایش توان عملیاتی ۳. کاهش سطح موجودی ها ۴. ارتقاء کیفیت	۱. کاهش خطاها ۲. یکسان شدن خروجی پروسس ها ۳. کاهش سطح موجودی ها ۴. ایجاد سیستم

		حسابداری نوین ۵. ارتقاء کیفیت
نقاط ضعف	بهبود یافتن فرایندها بطور مستقل	تکنیک های آماری و اندازه گیری کاربرد چندان ندارد

" جدول شماره ۲ - مقایسه متدلوژی شش سیگما و تفکر ناب "

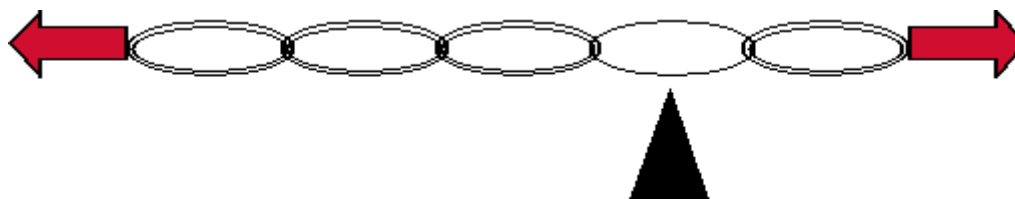
### بخش سوم - تئوری محدودیت ها ( Theory Of Constraints ) TOC

تئوری محدودیت ها یا عبارتی تئوری تنگنا ، نگرش جدیدی است که سیستم را با توجه محدودیتهای آن مورد مطالعه قرار می دهد و پالوده شده مفاهیمی همچون OPT و تولید به موقع (JIT) به حساب می آید ، این تئوری وجود محدودیت ها را - لاقل - به طور موقت می پذیرد و تلاش های خود را برای بهبود وضعیت ، به مدیریت کردن محدودیت ها متمرکز می نماید ، مدیریت محدودیتها قصد دارد که شانس ایجاد یک تغییر نتیجه بخش و موثر را افزایش دهد. تئوری محدودیتها معتقد است که هر سیستم لاقل دارای یک محدودیت است و وجود محدودیتها نشان دهنده پتانسیل برای رشد و انجام تغییرات نتیجه بخش است . برخلاف روشهای سنتی که بر شاخص هزینه عملیاتی تمرکز دارند و یا روش تولید به موقع ( JIT) که توجه خاص بر کاهش موجودیها می کند تمرکز اصلی تئوری محدودیتها بر افزایش بهره وری از طریق مدیریت محدودیتها و افزایش خروجیهای تولیدی یا دستیافت سازمان است .

در اواخر دهه ۸۰ گلدراٹ ( Goldratt ) فیزیکیان یهودی در کتاب هدف خود برای اولین بار به مفاهیم تئوری محدودیتها پرداخت. ایده اصلی تئوری فوق بر مدیریت گلوگاهها استوار است ، این تئوری مدعی است که به بهبود مستمر از طریق شناسایی محدودیتها و گلوگاههای تولیدی در سازمان منجر خواهد شد ، بدین ترتیب تمرکز اصلی این تئوری ابتدا شناخت محدودیتها و سپس مدیریت بر روی آنها در جهت افزایش کارایی سیستم است. تئوری محدودیتها مانند فلسفه مدیریت ژاپنی تولید به موقع (JIT) مبتنی بر بهبود مستمر است .

مثال زنجیر :

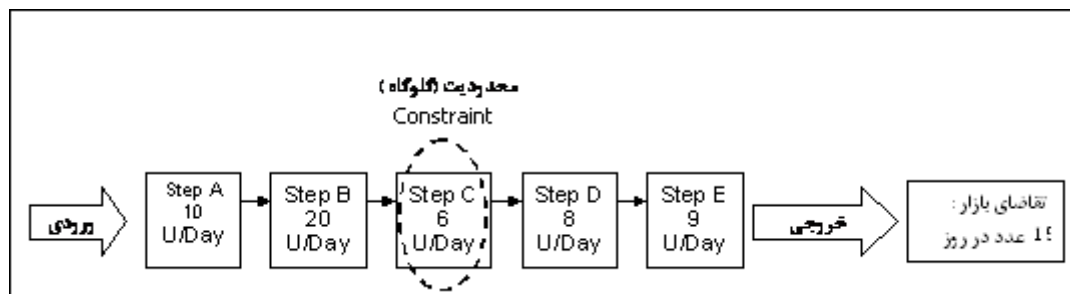
در یک زنجیر که از حلقه های مختلفی تشکیل شده و سلسله وار به هم متصلند ، مقاومت کل زنجیر برابر است با مقاومت ضعیف ترین حلقه ، حلقه ضعیف محدودیت ( Constraint ) زنجیر در مقابل نیروی کشش است .



" شکل ۴- محدودیت زنجیر "

مثال محدودیت تولید :

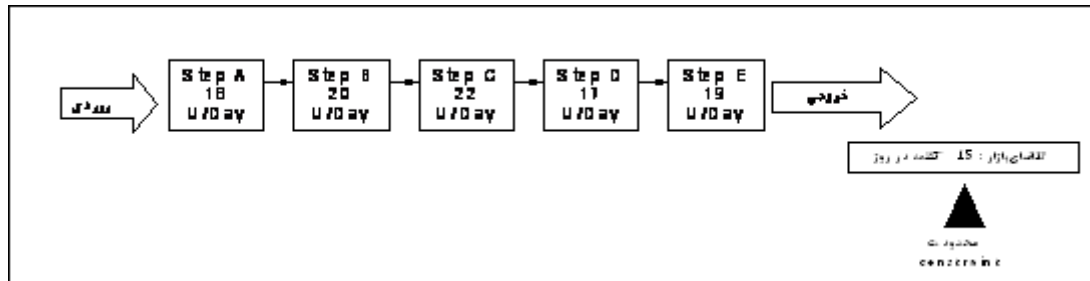
فرایند تولید زیر را در نظر بگیرید ، این فرایند طی ۵ مرحله ( فعالیت های A-B-C-D-E ) ورودی فرایند را به محصول / خدمات مورد تقاضای بازار تبدیل می نماید . ظرفیت تولید ( تعداد تولید در روز ) هر مرحله مشخص است . با توجه به تقاضایی برابر با ۱۵ عدد محصول ، مرحله ۳سه فرایند ( C ) با ظرفیت تولید ۶ قطعه در روز محدودیت یا گلوگاه این فرایند بشمار می آید .



" شکل ۵ - محدودیت ظرفیت تولید «

مثال محدودیت بازار:

در مثال قبل، تصور کنید به طریقی ظرفیت تولید مراحل ۵ گانه فرایند، مطابق شکل زیر افزایش یابد. ولی تقاضای بازار برای محصول همان ۱۵ قطعه در روز باشد. در این سیستم عدم کشش بازار محدودیت و گلوگاه این فرایند می باشد



" شکل ۶- محدودیت کشش بازار "

تعریف محدودیت و ذکر انواع و اقسام محدودیتهای سازمان (Types Of Constraint) محدودیت عبارت است از هر عاملی که کارایی سیستم را در ارتباط با هدف یا مقصود از پیش تعیین شده محدود می کند. انواع و اقسام محدودیت هایی که سازمانها ممکن است با آن ها روبرو شوند بشرح ذیل است:

۱. محدودیت بازار (The market)
۲. محدودیت ظرفیت تولید (Capacity)
۳. محدودیت منابع (Resources)
۴. محدودیت تامین کنندگان (Supplier)
۵. محدودیت سرمایه گذاری و مالی (Finance)
۶. محدودیت مربوط به دانش یا صلاحیت مدیران (Knowledge or Competence)
۷. محدودیت خطی مشی ها و سیاستگذاری ها (Policy)

قلمرو بکارگیری تئوری محدودیت ها (TOC APPLICATION):

از تئوری محدودیتها در زمینه متفاوتی نظیر موارد ذیل می توان بهره برداری نمود:

۱. تولید (Production).
۲. توزیع و زنجیره تامین (Distribution and Supply Chain).
۳. مدیریت مالی (Financial Management).
۴. بازاریابی (Marketing).
۵. برنامه ریزی استراتژیک (Strategic Planning).
۶. مدیریت پروژه (Project Management).

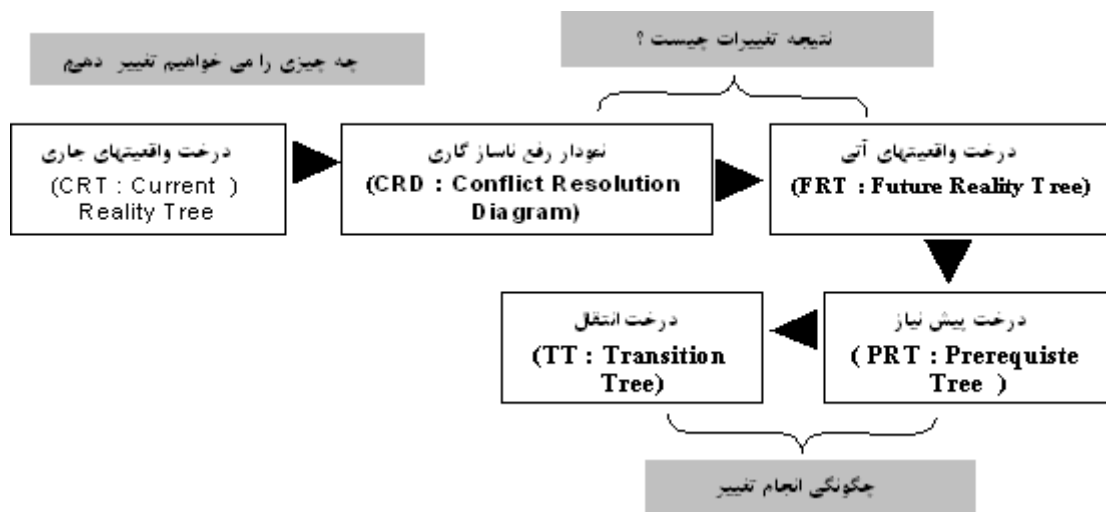
اجرای موفق تئوری محدودیتها مستلزم اجرای الگوریتمی با ۵ گام اساسی زیر است:

- قدم اول - شناسایی محدودیتها (Identify Constraint) محدودیت های سازمان (فرایند) باید کاملا شناسایی شوند.
- قدم دوم - بهره برداری از محدودیت ها (Exploit Constraint): ارائه طرحی برای بهره برداری کامل از محدودیتهای سازمان، در این مرحله از روشهای مختلفی چون از بین بردن ظرفیت مازاد در صورت داشتن محدودیت فروش، قراردادن ذخیره موقت پیش از محدودیت و انجام بازرسی و کنترل کیفیت قبل از محدودیت می توان استفاده کرد.
- قدم سوم - پشتیبانی سایر فرایندها (Subordinate processes): بررسی و اطمینان از اینکه تمام وظایف غیرمحدودیتی، اجرای قدم دوم را به طور همزمان پشتیبانی می کنند.
- قدم چهارم - بالا بردن سطح محدودیت (Elevate the Constraint): منظور با لا بردن سطح منابع و امکانات می باشد.
- قدم پنجم - تکرار چرخه (قدم اول تا چهارم) (repeat cycle): هنگامی که محدودیت شکسته شد به مرحله ۱ بازگردید

ابزارهای موردنیاز برای کاربرد تئوری محدودیتها:

ابزارهایی که گلدرات برای کاربرد تئوری محدودیتها ایجاد کرد، عبارت از پنج درخت منطقی و قوانین حاکم بر آنهاست که عبارتند از: درخت واقعیت‌های جاری، نمودار رفع ناسازگاری؛ درخت واقعیت آتی، درخت پیش نیاز و درخت انتقال .

- ۱ - درخت واقعیت‌های جاری ( CRT : Current Reality Tree ) :  
ابزاری برای تحلیل مسئله و بررسی وضعیت جاری با منطق علت و معلولی است. پس از بررسی وضعیت فعلی، به تعداد محدودی علت اصلی و ریشه ای دست پیدا می کنیم.
- ۲ - نمودار رفع ناسازگاری ( CRD : Conflict Resolution Diagram ) :  
این نمودار می تواند به عنوان موتوری خلاق برای ایجاد راه حل‌های نو و بنیادین برای مشکلات عمل کند و مبتنی بر این عقیده است که مشکلات اصلی و مزمن سازمان به دلیل برخی از ناسازگاریها و تضادهای زیربنایی و نهفته که راه حل مستقیم و مشخص برای آنها امکان پذیر نیست، به وجود می آیند.
- ۳ - درخت واقعیت‌های آتی ( FRT : Future Reality Tree ) :  
این مرحله با دو هدف عمده به وجود می آید، نخست صحت مطلوب بودن نتیجه حاصل از تغییر و دوم بررسی اثرات نامطلوب احتمالی جدید و تلاش در جلوگیری از ایجاد و گسترش آنها.
- ۴ - درخت پیش نیاز ( PRT : Prerequisite Tree ) :  
این مرحله چگونگی انجام تغییر را در اختیار ما قرار می دهد و در به اجرا درآوردن مراحل عملی تصمیم اتخاذ شده کمک می کند، این ابزار موانع را تعیین کرده و بهترین راه حل را ارائه می نماید، علاوه بر آن نوالی عملیات ضروری برای انجام مراحل را نیز مشخص می کند.
- ۵ - درخت انتقال ( TT : Transition Tree ) :  
ارائه دستورالعمل قدم به قدم اجرای مراحل به این وسیله صورت می گیرد و نقشه جزئی تری از مسیر به سمت مقصد است و چگونگی انجام تغییر را مشخص می سازد.



" شکل ۱۲- فرایند بکارگیری ابزارهای مورد استفاده در تئوری محدودیت ها "

توجه داشته باشیم که گلوگاهها ظرفیت حقیقی کارخانه را معین می کنند، شناخت آنها اولین گام برای پذیرش تغییرات ناشی از تئوری محدودیتها خواهد بود.

تئوری محدودیت ها Theory of Constraints	تفکر ناب Lean thinking	شش سیگما SIX SIGMA	طرح بهبود
مدیریت محدودیت ها Manage constraints	حذف اتلافات Remove waste	کاهش خطا ها Reduce variation	تئوری
۱. شناسایی محدودیتها (Identify Constraint) ۲. بهره برداری از محدودیتها (Exploit Constraint)	۱. تعیین ارزش (identify value) ۲. شناسایی جریان ارزش (identify)	۱. فاز تعریف (define) ۲. فاز اندازه گیری	

فاز هاي اجرايي	۲. فاز تجزيه و تحليل (analyze) ۴. فاز بهبود (improve) ۵. فاز كنترل (control)	۳. ايجاد حركت (flow) ۴. ايجاد سيستم كششي (pull) ۵. تعقيب كمال (perfection)	۳. پشتيباني ساير فرايندها (Subordinate processes) ۴. بالابردن سطح محدوديت (Elevate Constraint) ۵. تكرر چرخه ( قدم اول تا چهارم ) (repeat cycle)
كانون توجه focus	تمرکز بر مشكلات Problem focused	تمرکز بر جريان Flow focused	محدويت هاي سيستم System constraints
فرضيات	۱. وجود مسئله (مشكل) محرز است ۲. خطاها قابل اندازه گيري و سنجش است ۳. خروجي سيستم بهبود مي يابد اگر خطاها در تمام فرايندها کاهش يافته باشند	۱. حذف اتلافات ، كارائي كسب و كار را بهبود مي بخشد . ۲. ايجاد چندين بهبود كوچك در نهايت بهبود بزرگي را تحقق خواهد بخشيد .	۱. تكيه بر سرعت و حجم كار. ۲. استفاده از خروجي سيستمها . ۳. وابستگي فرايندها به يكدگر .
نتايج اوليه	يكسان شدن خروجي فرايندها Uniform process output	كاهش زمان جريان ( افزايش سرعت فرايند ) Reduce flow time	افزايش سرعت / توان عملياتي ( بازده كلي ) Fast throughput
نتايج ثانويه	۱. کاهش اتلافات ۲. افزايش توان عملياتي ۳. کاهش سطح موجودي ها ۴. ارتقاء كيفيت	۱. کاهش خطاها ۲. يكسان شدن خروجي پروسسها ۳. کاهش سطح موجودي ها ۴. ايجاد سيستم حسابداري نوين ۵. ارتقاء كيفيت	۱. کاهش موجودي ها و اتلافات ۲. برآورد هزينه توان عملياتي ۳. سيستم اندازه گيري ( توان عملياتي - كارائي ) ۴. ارتقاء كيفيت
نقاط ضعف	بهبود يافتن فرايندها بطور مستقل	تكنيك هاي اماري و اندازه گيري کاربرد چنداني ندارد	• كمينه كردن خروجي ها ( فعاليتهاي كاري ) • عدم ارزش گذاري بر تجزيه تحليل اطلاعات

" جدول شماره ۳ - مقايسه اجمالي سه ابزار حل مسئله شش سيگما ( six sigma ) ، تفكر ناب ( lean thinking ) و تئوري محدوديتها ( TOC )" تئوري محدوديتها

### نتيجه گيري

شش سيگما ( six sigma ) ، تفكر ناب ( lean thinking ) و تئوري محدوديتها ( TOC ) ، هر سه از ابزارهاي حل مسئله هستند . بكارگيري صحيح اين ابزارها ، مي تواند به طور اثر بخشي در رفع مشكلات ، همچنين ايجاد بهبود در وضعيت سازمان نقش داشته باشد . به اين منظور سازمانها بايستي درك درستي از مسائل و مشكلات خود داشته باشند همچنين از ماهيت و شيوه عملکرد اين ابزارها نيز اطلاع داشته باشند . در عرصه كنوني كسب و كار ، توصيف سازمان دگرگون شده است با نگرش جديد ، سازمان مجموعه اي از فرايندهايي است كه هدف آنها ايجاد ارزش براي مشتري است و مستلزم ايجاد ارزش براي مشتري ، آفريش ارزش در خود سازمان است . برنامه ريزي سازماني كه مي خواهد رويكرد فوق را دنبال كن در وهله اول ورود به حوزه سيگما هاست و در مرحله بعد طي مراحل بهبود تا رسيدن به سطح شش سيگما ( six sigma ) يعني ۳,۴ خطا در يك ميليون فرصت مي باشد . مفهوم بنيادي تفكر ناب ، در ريشه كن كردن اتلاف و آفريش ارزش در سازمان نهفته است . تفكر ناب نگرشي است ، براي افزايش بهره وري و ارزش آفريش مستمر و حداقل كردن هزينه ها و اتلافات به اين ترتيب مي توان دروازه ورود به حوزه سيگما ها را ، رفع عيوب ، اتلافات و خطاهاي مشهود از طريق روشهاي سريع نظير مفاهيم و تكنيك هاي تفكر ناب ( lean thinking ) دانست . چرا كه براي

افزایش نرخ سیگما نیاز است افزایش نمایی در کاهش عیوب و اتلافات بوجود آید . با گذار از سیگماهای پایین تر به سیگمای بالاتر کانون توجه های بهبود سازمان بر فرایندها منعطف می گردد . متدولوژی شش سیگما این امکان را به سازمانها می دهد که با بهره گیری از این متدولوژی ، خطای فرایندها را به حداقل رساند ازطرفی تئوری محدودیتها معتقد است که هر سیستم ( متشکل از یک یا چند فرایند ) دست کم دارای یک محدودیت است و وجود محدودیتها نشان دهنده پتانسیل برای رشد و انجام تغییرات نتیجه بخش می باشد . تمرکز اصلی تئوری محدودیتها از طرفی بر افزایش بهره وری از طریق مدیریت محدودیتها و از طرف دیگر افزایش کمی و کیفی خروجی فرایندهاست . پیاده سازی ، بکار گیری و بهره مندی توامان نظام تفکر ناب ، متدولوژی شش سیگما و مدل تئوری محدودیت ها ، بعنوان طرح های بهبود می تواند برنامه راهبردی اغلب سازمان ها و بنگاههای اقتصادی جهت نیل به هدف بنیادین خود یعنی ایجاد ارزش برای مشتری باشد .

### منابع و ماخذ :

- جیمز ووماک و دانیل تی . جونز- مترجم : آزاده رادنژاد ؛ تفکر ناب : ریشه کن کردن اتلاف و آفریش ارزش در سازمان ها ؛ ناشر: آموزه ۱۳۷۹.
- شرکت راث و استرانگ ؛ مترجم سارا بهداد ؛ آموزش گام به گام شش سیگما ، نشر هامون ۱۳۸۲ .
- بهزاد پورآمن- گزارش نهایی طرح پژوهشی : مطالعه و بررسی وضع موجود فرهنگ سازمانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران - اسفندماه ۱۳۸۰
- مجید اسماعیلیان و منصور لعلی ؛ تئوری محدودیتها ؛ مجله تدبیر شماره ۱۵۱ .
- حمیدرضا رضایی ؛ شش سیگما گزاره نوین مدیریت کیفیت ؛ مجله تدبیر شماره ۱۲۸.
- Dave nave " How To Compare Six Sigma, Lean and the Theory of Constraints" quality progress 2002.
- <http://www.goldratt.com>
- <http://www.eligoldratt.com>