

ارزیابی عملکرد بخش تولید با استفاده از روش کارت های امتیازی متوازن و بکارگیری تکنیک ۶ سیگما و تفکر ناب به منظور ارائه راهکار جدید بهبود عملکرد تولید (مطالعه موردی شرکت پشم شیشه ایران)

امیر فضیلت^۱، زکيه شوشتريان^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.

^۲ عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، گروه مدیریت.

نام نویسنده مسئول:

امیر فضیلت

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۵

چکیده

این پژوهش به دنبال ارزیابی عملکرد بخش تولید با استفاده از روش کارت های امتیازی متوازن (BSC) و بکارگیری تکنیک شش سیگما و تفکر ناب به منظور ارائه راهکار جدید و بهبود عملکرد تولید می باشد. این مطالعه بصورت مطالعه موردی در شرکت پشم شیشه ایران انجام شده است. شاخص های کلیدی بهبود عملکرد در این مطالعه عبارتند از کاهش میزان ضایعات، کاهش ساعات خرابی برنامه ریزی نشده، بهبود اثربخشی کلی تجهیزات و افزایش رشد تولید. نتایج این تحقیق که از نوع تحقیقات کاربردی است، نشان داد که با بررسی فرآیندهای عملیاتی موجود، نواحی چون بسته بندی محصول، عدم استفاده از ظرفیت کامل سیلوهای نگهداری مواد اولیه، واحد مونتاژ روکش، خطوط انتقال محصول در بخش تولید و انتقال آن به انبار محصول، کارا نبودن برنامه تعمیر و نگهداری ماشین آلات، و هم چنین افت دانش سازمانی، از گلوگاه های موجود در بخش تولید می باشند. لذا در راستای اصول شش سیگما و تفکر ناب جهت بهبود عملکرد بخش تولید شرکت پشم شیشه ایران اقداماتی نظیر کاهش حجم بسته بندی محصول نهایی و هم چنین افزایش مقدار بارگیری محصول در کامیون های حمل، استقرار نظام پیشنهادات در سازمان، افزایش سرانه آموزش و هم چنین کاهش دوره زمانی سرویس های دوره ای تعمیر و نگهداری، استفاده از ظرفیت کل سیلوهای نگهداری مواد و هم چنین جایگزین کردن تامین کنندگان درون استانی با خارج از استان، بازطراحی واحد مونتاژ روکش، کاهش طول خط انتقال محصول به دستگاه بسته بندی و استفاده از موتور سیکلت های مجهز به واگن به جای حمل با گاری دستی، صورت گرفت.

واژگان کلیدی: کارت امتیازی متوازن، شش سیگما، تفکر ناب، بهبود عملکرد.

مقدمه

لازمه رقابت در دنیای تولید کنونی بهره گیری از تمام فنون و ابزارها و ایده های جدید و ناب است. در نیمه دوم قرن بیستم تولید کنندگان جهان با رقبای جدید آشنا شدند که با نیمی از سرمایه و امکانات لازم محصولات را با کیفیتی بهتر تنوعی بیشتر و با قیمتی پایین تر به بازار جهانی عرضه می کردند. یکی از این تکنیکهای جدید تولید ناب است. این شیوه تولید، نیروی انسانی موجود در کارخانه، فضای لازم برای تولید، سرمایه ای که صرف ابزارآلات می شود، نیروی مهندسی لازم برای بوجود آوردن محصول جدید و زمان مورد نیاز برای ساخت محصول جدید را به نصف تقلیل می دهد. همچنین در تولید ناب موجودی مورد نیاز به کمتر از نصف می رسد، عیب ها بسیار کمتر می شود و محصولات با تنوع فزاینده تولید میشوند. به همین دلیل است که اهمیت تولید ناب به خصوص در مبحث برنامه ریزی تولید قابل توجه است.

ارزیابی عملکرد باعث ایجاد اطلاعات برای مدیران در تصمیم گیریهای مدیریتی خواهد بود. چرا که بخش زیادی از اطلاعات لازم برای تصمیم گیریهای مدیریتی از طریق اندازه گیری و ارزیابی سیستم عملکرد فراهم می آید. هر تلاشی که بمنظور دستیابی به موفقیت صورت می گیرد باید دارای چارچوبی باشد و بهبود عملکرد سازمانی باید بر آگاهی فرآیندی باشد که "چرخه عملکرد" نامیده میشود. هر برنامه عملکرد سازمانی باید از اندازه گیری عملکرد و بعد ارزیابی عملکرد شروع نماید. (افروشه و مهرانی، ۱۳۹۵)

لرد کلونین^۱ (۱۸۲۴-۱۹۰۷) فیزیکدان انگلیسی در مورد ضرورت اندازه گیری میگوید: "هرگاه توانستیم آنچه درباره آن صحبت میکنیم اندازه گرفته و در قالب اعداد و ارقام بیان نماییم میتوانیم ادعا کنیم درباره موضوع مورد بحث چیزهایی میدانیم، در غیر این صورت آگاهی و دانش ما ناقص بوده و هرگز به مرحله بلوغ نخواهد رسید." علم مدیریت نیز مبین مطالب مذکور است. هرچه را که نتوانیم اندازه گیری کنیم نمی توانیم کنترل کنیم و هرچه را که نتوانیم کنترل کنیم مدیریت آن امکانپذیر نخواهد بود. موضوع اصلی در تمام تجزیه و تحلیلهای سازمانی، عملکرد است و بهبود آن مستلزم اندازه گیری است و از این رو سازمانی بدون سیستم ارزیابی عملکرد قابل تصور نمیشود. (افروشه و مهرانی، ۱۳۹۵)

پرسش های پژوهش

پرسش اصلی پژوهش

عملکرد بخش تولید با استفاده از روش کارت های امتیازی متوازن (BSC)^۲ چگونه است، و راهکار بهبود عملکرد بر اساس تکنیک ۶سیگما، و تفکر ناب چیست؟

پرسش های فرعی پژوهش:

۱- عملکرد بخش تولید با استفاده از روش کارت های امتیازی متوازن (BSC) چگونه است؟

۲- راهکار جدید در بهبود عملکرد تولید، با بکارگیری تکنیک ۶سیگما، چیست؟

۳- راهکار جدید در بهبود عملکرد تولید، با بکارگیری تفکر ناب چیست؟

ادبیات نظری پژوهش

ارزیابی

از دیدگاه توسعه، ارزیابی جزء لاینفک نظام مدیریت است. نتایج ارزیابی می تواند مدیران را از میزان پیشرفت فعالیت ها برنامه ها و اهداف آگاه سازد. در آن صورت ارزیابی موجب میشود نقاط قوت و ضعف شناخته شود و با تأکید بر گسترش و تقویت نقاط قوت، نسبت به رفع نارسایی ها اقدام گردد. در عین حال، ارزیابی ضمن مکمل شدن در نظام برنامه ریزی سازمان باید به صورت صحیح و با تأکید بر هر دو جنبه کمیت و کیفیت انجام شود (ملکی و دیگران، ۱۳۹۰)

ارزیابی در هر سازمان با هدف شناخت وضع موجود و شناسایی نقاط ضعف، ضمن کنترل و بررسی ساست ها و استراتژی های اعمال شده زمینه را برای برنامه ریزی و سیاست گذاری جهت افزایش نقاط قوت سازمان و افزایش خدمات و رضایت مشتریان فراهم می کند. (انصاری جابری ۱۳۸۸)

ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد فرایندی است که به سنجش و اندازه گیری، ارزش گذاری و قضاوت درباره عملکرد طی دوره ای معین می پردازد. ارزیابی عملکرد در بعد سازمانی معمولاً مترادف اثربخشی فعالیت هاست. منظور از اثربخشی میزان دستیابی به اهداف و برنامه ها با ویژگی کارا بودن فعالیت ها و عملیات است. ارزیابی عملکرد در بعد نحوه استفاده از منابع در قالب شاخص های کارایی بیان می شود. اگر در ساده ترین ترین، نسبت داده به ستاده را کارایی بدانیم، نظام ارزیابی عملکرد در واقع میزان کارایی تصمیمات مدیریت در خصوص استفاده بهینه از منابع و امکانات را مورد سنجش قرار می دهد. (لطفی ماشیمانی، ۱۳۹۸)

شاخص های کلیدی عملکرد ۳:

پارمنتر ۴ (۲۰۱۰) بیان می دارد، مدیران برای اندازه گیری عملکرد و کنترل سازمان ها از شاخص ها و سنجه ها استفاده می کنند در نگاهی کلی، سنجه های عملکردی را می توان بر سه گروه اصلی: (۱) شاخص های کلیدی نتیجه گرا، (۲) شاخص های عملکرد، (۳) شاخص های کلیدی عملکرد طبقه بندی کرد. شاخص های کلیدی عملکرد سنجه هایی هستند که بر روی ابعادی که در موفقیت حال و آینده ی سازمان نقش حیاتی و مهم دارند مودک و متمرکزند. برای رسیدن به شاخص های کلیدی عملکرد باید دقت و توجه بیشتری شود و سازمان را با دیدی عمیق و کلی نگریست. این شاخص ها معمولاً در سازمان به ندرت شناخته شده است و اغلب اوقات گروه مدیران آن ها را تشخیص نداده اند و ناشناخته مانده است. ویژگی اصلی سنجه های کلیدی عملکرد غیر مالی بودن آن هاست که دارای اثری مهم و معنی دار هستند. (عربیون و همکاران ۱۳۹۴)

پتانسیل های زیادی در تولید وجود دارد که این پتانسیل ها عمدتاً از استفاده از داده ها نشات می گیرند. اندازه گرفتن این پتانسیل ها امروز یک چالش اصلی است. عملکرد کلیدی شاخص ها یکی از راه های انجام این کار است. شاخص های تولید آینده تجزیه و تحلیل شاخص های کلیدی عملکرد فعلی است. تحقیقات آینده مربوط به گسترش نسخه عمومی، مراحل ارائه شده در زنجیره ارزش است. علاوه بر این، یک تجربه ارزیابی در مورد تعامل بین چهره های کلیدی می تواند با کمک نمایش نمودار از چهره های کلیدی انجام شود. (چپن و همکاران ۲۰۱۹)

کارت امتیازی متوازن (BSC):

شاید بهترین چارچوب سنجش عملکرد که تا به حال شناخته شده، مدل کارت امتیازی متوازن است که توسط کاپلان و نورتون^۴ (۱۹۹۲) ارائه شده است. این دو صاحب نظر به عنوان پیشرو در سنجش عملکرد، با ارائه مدل کارت امتیازی متوازن، روش نوینی را در عرصه سنجش عملکرد ارائه کردند. ابتکار و جوهره اصلی این مدل نسبت به نظامهای سنجش عملکرد پیشین، در نظر گرفتن سنجه های غیرمالی علاوه بر سنجه های مالی است؛ از اینرو آنها چهار وجه مجزا، اما مرتبط به هم را برای نیل به راهبرد سازمانی ارائه کردند. وجه مالی: برای موفقیت مالی چه کارهایی باید انجام داد و چگونه با صاحبان سهام برخورد و ارتباط داشت؟

وجه مشتریان: مشتریان در مورد سازمان چه فکر میکنند و برای رسیدن به چشم انداز سازمان چگونه باید در مقابل آنها ظاهر شد؟

وجه فرآیندهای داخلی: برای جلب رضایت مشتریان، کدام فرآیندها باید بهبود یابد؟

3 -key performance indicator

4 -Parmenter

5. Joppen et al.

6. Robert S .Kaplan and David P .Norton

وجه یادگیری و رشد: به منظور رسیدن به چشم انداز سازمان، چگونه باید تواناییها را در راستای بهبود و تغییر تقویت کرد؟ یا به عبارتی کدام قابلیت کارکنان، نظام اطلاعاتی و جو سازمانی به منظور بهبود مستمر فرآیندهای داخلی موردنیا است؟ (مهرگان و مرادی ۱۳۹۹)

کارت امتیازی متوازن، مانند سایر رویکردها، مزایا و معایبی دارد. از این رو شرکت ها و کارخانه ها باید در انتخاب و اتخاذ بهترینها بسیار محتاط باشند. کارخانه باید شاخص را بطور مناسب و از طریق مقایسه ی عملکرد پیشین، آنالیز واریانس، درصد سود، درصد سفارش مشتری، بهبود محصولات نوآورانه و... طراحی کنند. این نکته ی جالبی است که کارت امتیازی متوازن بیشتر از مفهوم بنیادینش توسعه یافته، اما متأسفانه قالب یا چهارچوب آن هنگام اجرا متنوع و نامشخص است. همین امر ممکن است سبب گمراهی کارخانه ها در پروژه ها و تصمیم گیری ها شود. در نتیجه، برای بکارگیری کارت امتیازی متوازن، کارخانه ها باید در نظر داشته باشند که موقعیت یابی چه مفهومی دارد. همچنین باید بهترین و مناسب ترین را انتخاب کنند و بطور مؤثر و کارآمد اجرا و اندازه گیری کنند. (کپکا، ناتارانی^۷ ۲۰۱۵)

شش سیگما:

شش سیگما یک فرآیند است با مجموعه ابزارهای آماری، که برای اجرای نظریه ها و فلسفه های مدیریت در راه رسیدن به تعداد عیب کمتر از ۳.۴ در میلیون استفاده می شود. شش سیگما با توجه به اهداف تعیین شده و جمع آوری داده ها که با به کار بردن تکنیک های آماری و کاربرد ابزارهای مدیریتی صورت می گیرد به همراه تحلیل نتایج، از طریق کاهش نقص در محصولات و خدمات، در جهت ایجاد تغییر در سازمان و تامین کیفیت مورد نیاز و رضایت مشتری گام بر می دارد. به طور کلی می توان گفت شش سیگما گزاره جدید مدیریت با هدف ارتقای سودآوری، افزایش سهم بازار و کاهش هزینه، از طریق حل مشکلات و کاهش تغییرپذیری در فرآیندهای عملیاتی و کسب و کار سازمان است. روش شش سیگما ابزاری برای بهبود کیفیت است. (رضایی، کامران)

محبوبیت شش سیگما در میان صنعت های مختلف رو به افزایش است. تمرکز اصلی شش سیگما بر بهبود (مراحل) تولید است که این امر منجر به افزایش سودآوری شرکت میشود. لازمه ی دستیابی به سطح شش سیگما درک سازمان ها از عوامل تغییرپذیری فرآیندها، اجرای آنالیزهایشان و برآورد هزینه هایشان است. منافع اجرای این طرح تنها متوجه شرکت نیست و سایرین را نیز شامل میشود. بطور مثال، منافع این طرح برای شرکت شامل هزینه های کمتر و تولید بیشتر، برای مشتری رضایت بیشتر، برای کارمند راحتی بیشتر و عدم اضافه کاری، و برای سایرین امکان پذیرش سفارش های بیشتر است. (اسمت کوسکا و مراگالاسکا^۸ ۲۰۱۸)

تفکر ناب:

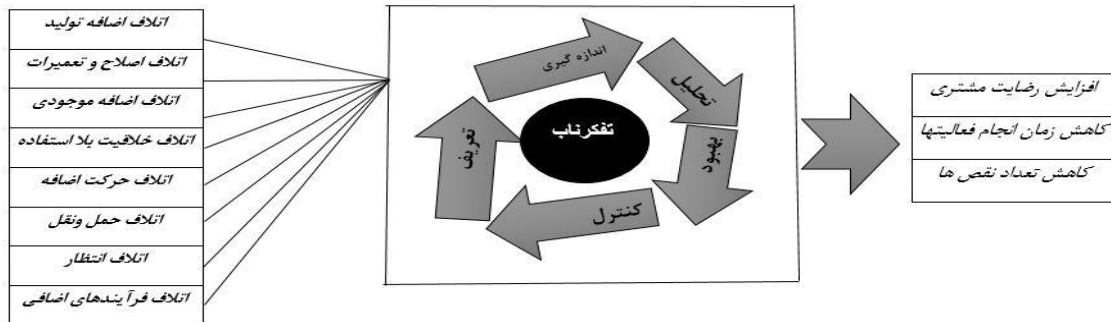
تفکر ناب نگرشی است برای افزایش بهره وری و ارزش آفرینی مستمر و در جهت حداقل کردن هزینه ها و اتلافها. تفکر ناب در محیطی رخ میدهد که مدیران ارشد کارکنان را حمایت میکنند و در بین آنها، کار اجرایی، سیستم و فرآیند رسمی سازمان هماهنگی وجود دارد. تفکر ناب بر این نکته مهم تاکید دارد که ارزش دقیق هر محصول یا خدمت را مصرف کننده نهایی تعیین میکند و در نتیجه هرگونه هزینه ای که بدون توجه به نظر مصرف کننده بر محصول و یا خدمت شرکت اضافه شود سبب عدم تمایل مشتری در خرید محصول یا استفاده از خدمت شرکت می گردد. (معصومی و همکاران ۱۳۹۶)

شرکتها باید بر روی حذف اتلاف ها در فرایندهای خود و پیاده سازی طرحهای بهبود مداوم تمرکز نمایند. شش سیگما و تفکر ناب دو فلسفه بهبود فرایند هستند که توسط بسیاری از سازمانها به منظور بهبود فرایند کسب و کار خود بطور موفق استفاده شده اند. انتخاب و اولویت بندی طرحهای بهبود فرایند در محل کار می تواند یک وظیفه چالش زا باشد، بویژه زمانی که عوامل مختلف تصمیم بیان شوند. روشهای ناب و شش سیگما دارای محدودیتهایی هستند. روش شش سیگما این سوال را

در نظر نمی‌گیرد که چگونه جریان فرایند بهینه می‌شود. بنابراین، این دو روش مکمل یکدیگر بوده و یکپارچگی آنها می‌تواند منجر به نتایج بهبود چشمگیری شود. در تسهیلات بزرگ تولید، گسترش پروژه‌های بهبود فرایند در نواحی‌های مختلف محل کار می‌تواند یک وظیفه چالش‌زا باشد. (ایزانی و هارن^۹، ۲۰۲۰)

پس از بررسی و تحلیل ادبیات حول موضوع ارزیابی عملکرد و تکنیک شش سیگما و تفکر ناب مشاهده می‌شود علی‌رغم جدید بودن موضوع لازمه دستیابی به تولید ناب وجود تفکر ناب مابین کلیه طبقات سازمان می‌باشد و این تفکر به عنوان عنصری مهم در رسالت سازمان معنا گردد. بنابراین مدل مفهومی پژوهش، طبق شکل زیر مورد پژوهش قرار خواهد گرفت:

مدل مفهومی پژوهش



شکل (۱)

روش پژوهش:

تحقیق حاضر هم از نوع تحقیقات کاربردی است و با توجه به این که به توصیف شرایط موجود خواهد پرداخت پس از نوع تحقیقات توصیفی است و از آنجا که این پژوهش پیرامون "ارزیابی عملکرد بخش تولید با استفاده از روش کارت های امتیازی متوازن و بکارگیری تکنیک ۶سیگما و تفکر ناب به منظور ارائه راهکار جدید بهبود عملکرد تولید (مطالعه موردی: شرکت پشم شیشه ایران)" لذا پژوهش از نوع همبستگی است که پژوهشگر با استفاده از یک گروه آزمودنی، دست کم در مورد دو متغیر بدون اینکه هیچ کدام از آنها را دستکاری یا کنترل کند، اطلاعاتی بدست می‌آورد (هومن، ۱۳۸۱).

روش تجزیه و تحلیل داده ها

در پژوهش حاضر از روش کارت امتیازی متوازن جهت تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شده است. کارت امتیازی این پژوهش از چهار وجه مالی، مشتری، فرایندها و رشد و یادگیری تشکیل شده است.

در وجه مالی شاخص هایی چون بازده داراییها^{۱۰}، بازده حقوق صاحبان سهام^{۱۱}، حاشیه سود خالص، حاشیه سود عملیاتی، میزان ریالی فروش داخلی، نسبت صادرات به فروش و در وجه مشتری شاخص هایی چون سهم بازار فروش مقداری، فروش مقداری صادراتی، نسبت هزینه تبلیغات به فروش و در وجه فرآیندها شاخص هایی چون راندمان تولید، میزان ساعات توقف تولید، رشد تولید، دوره وصول مطالبات، میزان مصرف انرژی و در وجه رشد و یادگیری شاخص هایی چون سرانه آموزش، میزان سرمایه گذاری در طرح های دانش بنیان، میزان حوادث شغلی در نظر گرفته شده است.

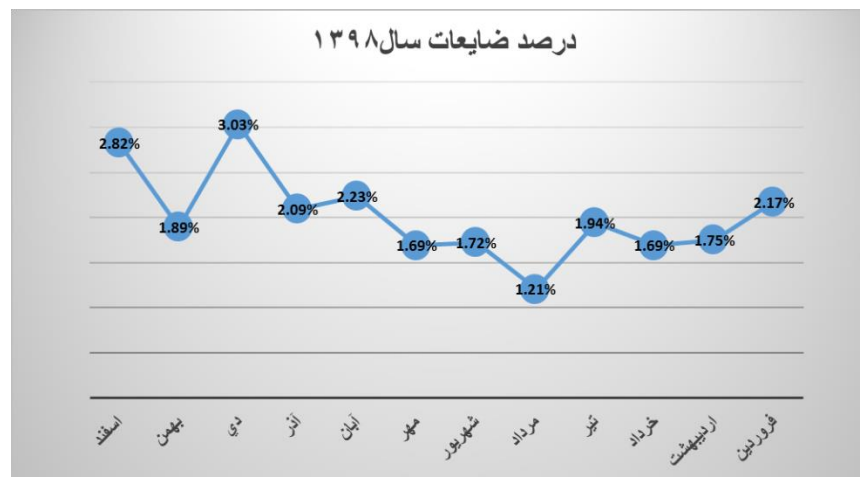
شاخص های مورد نظر از شاخص هایی هستند که مورد نظر هیئت مدیره شرکت های سرمایه گذاری تامین اجتماعی (شستا) به عنوان سهام دار اصلی مورد پایش قرار می‌گیرند. معیارهای پذیرش و هم چنین اهداف مشخص شده آتی برای هر شاخص با توجه به روند و سابقه های قبلی و اهداف کلان شستا در نظر گرفته می‌شود. در انتهای هر شش ماه شاخص های مورد نظر با توجه به اطلاعات مالی و غیر مالی حاصل شده پایش و مورد ارزیابی قرار گرفته می‌شود و میزان تحقق عملکرد واقعی نسبت به هدف در نظر گرفته شده سنجیده می‌شود و نهایتاً در صورت کسب نتایج ضعیف و یا بهبود عملکرد آتی پروژه

های بهبود تعریف می گردد. لذا کمیته شش سیگما که اعضای آن متشکل از خبرگان سازمان (مدیران تولید، برنامه ریزی، تضمین کیفیت، فنی، آزمایشگاه، بازرگانی) می باشند، جهت بهبود شاخص هایی که اهداف آنها محقق نشده است تشکیل می گردد. دستور کار این کمیته از گزارشات ارزیابی انجام شده گرفته می شود. این کمیته جهت بهبود عملکرد شاخص های ارزیابی شده ضعیف، پس از هم اندیشی ارائه راه کارهای مناسب را تعریف می کند. در مرحله بعد وضعیت فعلی آن شاخص با ابزارهایی چون نمودارهای کنترل کیفیت، نظر سنجی ها از مشتریان و کنترل مجدد فرایندها اندازه گیری شده و پس از تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده اقدامات لازم و مناسب عملیاتی می گردد. سپس در انتهای شش ماه دوم فعالیت های انجام شده مجددا مورد پایش قرار گرفته و نتایج حاصل با شش ماه نخست مقایسه و اثر بخشی آن مورد ارزیابی قرار می گیرد. در پژوهش حاضر اهداف کمیته شش سیگما کاهش هزینه های کیفیت^{۱۲} (هزینه های مرتبط با تولید، شناسایی و تعمیر و یا اجتناب از تولید محصولات نامنطبق) و تشخیص فرصت های بهبود در جهت بهبود عملکرد بخش تولید با رویکرد اصول تفکر ناب بوده است.

آمار توصیفی

در این مطالعه، جهت جمع آوری اطلاعات به منظور ارزیابی سیستم و ارائه راهکار بهبود از داده های کارت امتیازی متوازن که توسط شاخص های کلیدی عملکرد و گزارشات فرآیند تولید و عملیات از قبیل میزان ضایعات، ساعات توقفات، گزارشات کنترل کیفی، آمار عدم انطباقات بوجود آمده استفاده کرده است.

نمودار درصد ضایعات سال ۱۳۹۸



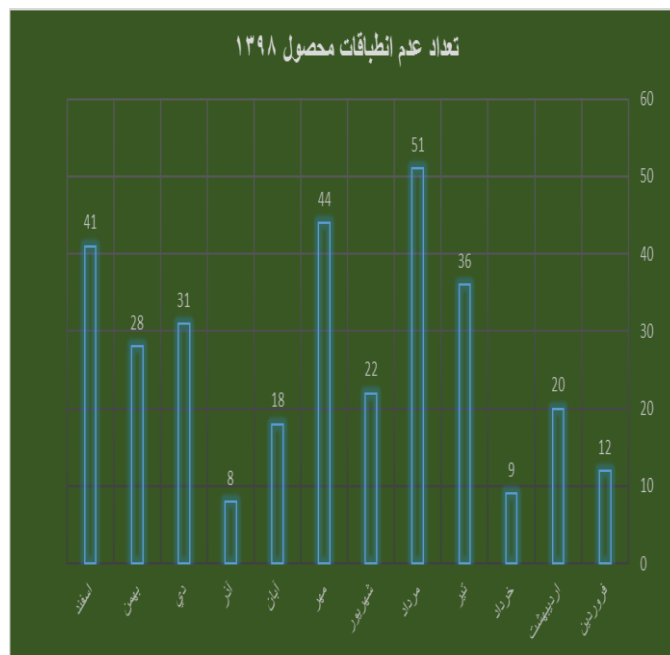
نمودار (۱)

نمودار ساعات توقفات سال ۱۳۹۸



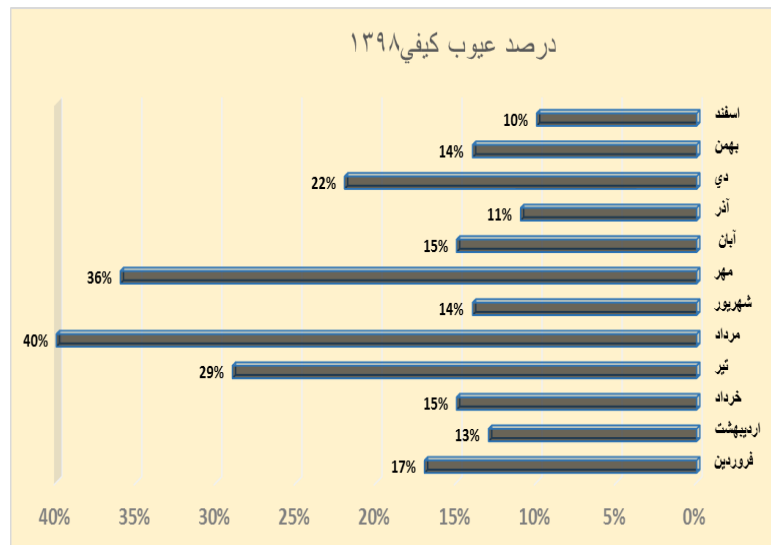
نمودار (۲)

نمودار تعداد عدم انطباقات سال ۱۳۹۸



نمودار (۳)

نمودار درصد عیوب کیفی سال ۱۳۹۸



نمودار (۴)

نمودار فرآیند جریان

| نوع: انسان / مواد / تجهیزات | | نمودار فرآیند جریان | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------|----------|-------|------------|------|-------|-------|------------------------------|
| شماره نمودار: | موضوع نمودار: مجموعه پشم شیشه | خلاصه | | | | | | | |
| | | اختلاف | پیشنهادی | موجود | فعالیت | | | | |
| فعالیت: توزین- ترکیب- ذوب- پخت- برش | روش: ترسیم شده توسط: اصلاح شده توسط: | | | 10 | عملیات | | | | |
| | | | | 3 | حمل و نقل | | | | |
| | | | | 1 | تاخیر | | | | |
| | | | | 5 | بازرسی | | | | |
| | | | | 2 | انبار موقت | | | | |
| | | | | | فاصله | | | | |
| | | | | | زمان | | | | |
| ملاحظات | ● | ➔ | ◐ | ◑ | ▼ | زمان | فاصله | تعداد | شرح |
| | | | | | | | | | بازرسی کمی و کیفی مواد اولیه |
| | | | | | | | | | انبار مواد اولیه |
| | | | | | | | | | انتقال مواد به سیلوها |
| | | | | | | | | | توزین مواد اولیه |
| | | | | | | | | | ترکیب مواد اولیه |
| | | | | | | | | | انتقال مواد اولیه به کوره |
| | | | | | | | | | تهیه ی مذاب |
| | | | | | | | | | بازرسی کیفی |
| | | | | | | | | | ساخت الیاف |
| | | | | | | | | | بازرسی قطر |
| | | | | | | | | | اضافه شدن رزین |
| | | | | | | | | | بازرسی کمی |
| | | | | | | | | | پخت رزین و تعیین ضخامت |
| | | | | | | | | | برش طولی |
| | | | | | | | | | برش عرضی |
| | | | | | | | | | بازرسی ضخامت |
| | | | | | | | | | رول شدن و وکیوم |
| | | | | | | | | | انتظار تا رسیدن پشم شیشه |
| | | | | | | | | | بسته بندی |
| | | | | | | | | | انتقال به انبار |
| | | | | | | | | | انبار پشم شیشه |

نمودار (۵)

منظر فرآیند های داخلی کارت امتیازی متوازن

| منظر | عنوان شاخص | نحوه محاسبه | واحد سنجش | درصد وزنی شاخص | عملکرد واقعی قبلی | | | پیش بینی سال | | | | | | | |
|-----------------|--|---|-----------|----------------|-------------------|--------|--------|--------------|--------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | سال ۹۵ | سال ۹۶ | سال ۹۷ | ۱۳۹۸ | | | | | | | |
| | | | | | | | | هدف | عملکرد | تحقق | ۱۴۰۰ | ۱۴۰۱ | ۱۴۰۲ | ۱۴۰۳ | ۱۴۰۴ |
| فرایندهای داخلی | راندمان تولید (پشم شیشه) | میزان تولید و حجم عملیات واقعی تقسیم بر ظرفیت اسمی | درصد | | ۷۹ | ۷۵ | ۹۳ | ۵۰ | ۲۴ | ۴۸% | ۹۶ | ۹۶ | ۹۷ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| | حجم ریالی معاملات درون گروهی (خرید و فروش) | حجم ریالی معاملات درون گروه هلدینگ اعم از خرید و فروش | درصد | | ۰.۲۷ | ۰.۱۳ | ۰.۰۵ | ۰.۰۷ | ۰.۳ | ۱۰۰% | ۰.۰۷ | ۰.۰۵ | ۱ | ۱.۵ | ۲ |
| | سرانه فروش | (حجم ریالی فروش شرکت) تقسیم بر (تعداد کارکنان شرکت) | درصد | | ۲۰۸۵ | ۲۶۶۵ | ۳۷۶۴ | ۱۲۰۰ | ۹۰۳ | ۷۵% | ۴۸۰۳ | ۲۵۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۶۰۰ | ۴۵۰۰ |
| | رشد تولید (پشم شیشه) | تغییرات نسبت به سال قبل | درصد | | -۱۸ | ۱۵ | -۲۱ | ۳۰ | ۰ | ۰% | ۱۰ | ۱۵ | ۱۴ | ۱۱ | ۱۳ |
| | ضایعات | حجم ضایعات به کل تولید | درصد | | ۰.۷۱ | ۰.۷۷ | ۰.۵۰ | ۰.۴۵ | ۱.۵۰ | ۰% | ۰.۴ | ۰.۳۸ | ۰.۳۸ | ۰.۳۵ | ۰.۶۶ |
| | توقفات برنامه ریزی نشده | ساعات توقفات برنامه ریزی نشده | ساعت | | ۴۶۰ | ۵۱۰ | ۳۵۰ | ۳۸۰ | ۴۲۰ | ۰% | ۳۳۰ | ۳۰۰ | ۳۵۰ | ۳۷۰ | ۴۶۰ |
| | اثر بخشی کلی تجهیزات (OEE) | حاصل ضرب دسترسی در کارایی در ضایعات | درصد | | ۹۰ | ۸۵ | ۹۵ | ۹۵ | ۴۲ | ۴۴% | ۹۸ | ۹۵ | ۹۵ | ۹۰ | ۸۰ |
| | میانگین کل | | | | | ۳۸% | | | | | | | | | |

جدول (۱)

شناسایی گلوگاه ها:

در پژوهش حاضر، گلوگاه های موجود در سیستم شناسایی گردید و با برطرف نمودن آنها بهبود عملکرد سیستم ارتقا یافت.

با نگاهی به منظر فرایندهای داخلی و در نظر گرفتن شاخص هایی چون راندمان تولید، رشد تولید، ضایعات، توقفات برنامه ریزی نشده و اثربخشی کلی تجهیزات مشخص می شود که درصد تحقق این شاخص ها در شش ماه نخست ۹۸ ضعیف می باشد و به عنوان گلوگاه های سیستم معرفی می گردند.

با شناسایی گلوگاههای موجود در سیستم بر اساس تکنیک شش سیگما پروژه بهبود در جهت رفع آن تعریف و اندازه گیری توسط کارت امتیازی متوازن گردید و اقدامات ذیل در راستای بهبود تعریف گردید:

جهت کاهش حجم بسته بندی محصول نهایی و هم چنین افزایش مقدار بارگیری محصول در کامیون های حمل سیستم بسته بندی به وکیوم تغییر پیدا کرد که نتیجه آن کاهش ۳۰٪ کرایه حمل مشتری می گردد.

با استقرار نظام پیشنهادات در سازمان، از کلیه خلاقیت های موجود که فرصت مطرح شدن در بین پرسنل پیدا نشده بود، اخذ و پس از ارزیابی استفاده لازم شد.

با افزایش سرانه آموزش و هم چنین کاهش دوره سرویس های دوره ای تعمیر و نگهداری، خرد جمعی سازمان افزایش و میزان ضایعات و تعداد نقص ها کاهش یافت.

ارائه راهکارهای جدید در بهبود عملکرد تولید، با بکارگیری تفکر ناب:

پیرو اصول تفکر ناب، جهت از بین بردن اتلافات موجود اقدامات ذیل تعریف و انجام گردید:

انبارش مواد در انبار موقت و سپس به سیلوهای نگهداری انتقال می یابد، لذا با استفاده از ظرفیت کل سیلوها و هم چنین در نظر گرفتن سیلو زاپاس و هم چنین عقد قرارداد با تامین کنندگان با مسافت کمتر نسبت به محل کارخانه، عملاً دپو مواد در انبارهای موقت مواد اولیه حذف و مستقیماً به سیلوهای نگهداری مواد منتقل می گردند.

یکی از گلوگاه هایی که ضایعات و هم چنین توقفات برنامه ریزی نشده در آن شکل می گیرد، واحد مونتاژ روکش است. لذا در این ایستگاه کاری با تغییر فرآیند کاری مونتاژ روکش و تعبیه یک غلطک به عنوان بای پاس و الزام واحد تدارکات به خرید روکش های با کیفیت بالاتر از افزایش ضایعات جلوگیری به عمل می آید.

طول نهایی خط انتقال محصول به دستگاه بسته بندی به میزان ۳ متر کاهش یافت تا زمان انتظار کارگران برای بسته بندی نهایی کاهش می یابد.
 برای کاهش زمان حمل و نقل بین انبار و خط تولید از موتور سیکلت های مجهز به واگن به جای حمل با گاری دستی جایگزین گردید.

بررسی پرسش اصلی پژوهش

پیرو بررسی سوال اصلی این پژوهش که "عملکرد بخش تولید با استفاده از روش کارت های امتیازی متوازن (BSC) چگونه است، و راهکار بهبود عملکرد بر اساس تکنیک ۶سیگما، و تفکر ناب چیست؟" نتایج ذیل حاصل شده است:
 با توجه به نتایج پایش شاخص های عملکرد بخش تولید در کارت امتیازی متوازن در منظر فرآیندهای داخلی در شش ماه نخست سال ۱۳۹۸، مشخص گردید راندمان تولید ۴۸٪، رشد تولید ۰٪، میزان ضایعات ۰٪ و توقفات ۰٪، اثربخشی تجهیزات ۴۴٪ محقق شده است که نشان دهنده این نکته است که اهداف تعیین شده با عملکرد واقعی فاصله قابل توجهی دارد. لیکن جهت بهبود این نتایج با اقدامات انجام شده در راستای اصول شش سیگما و تفکر ناب این شاخص ها به رشد ۹۶٪ در راندمان تولید، ۱۰۰٪ در رشد تولید، تحقق ۱۰۰٪ عملکرد به هدف ضایعات تولید و ۹۸٪ در اثربخشی تجهیزات و ۶۹٪ در تحقق توقفات برنامه ریزی نشده در شش ماه نخست ۱۳۹۹ ارتقا و بهبود یافته است.

منظر فرآیند های داخلی کارت امتیازی متوازن

| منظر | عنوان شاخص | نحوه محاسبه | واحد سنجش | درصد وزنی شاخص | عملکرد واقعی قبلی | | | مقایسه ۶ ماهه نخست ۱۳۹۸ با ۶ ماهه نخست ۱۳۹۹ | | | پیش بینی سال | | | | | | |
|-----------------|--|---|------------|----------------|-------------------|--------|--------|---|--------|------|--------------|--------|------|------|------|------|------|
| | | | | | سال ۹۵ | سال ۹۶ | سال ۹۷ | ۹۸ | | | ۹۹ | | | | | | |
| | | | | | هدف | عملکرد | تحقق | هدف | عملکرد | تحقق | هدف | عملکرد | تحقق | ۱۴۰۰ | ۱۴۰۱ | ۱۴۰۲ | ۱۴۰۳ |
| فرآیندهای داخلی | راندمان تولید (پشم شیشه) | میزان تولید و حجم عملیات واقعی تقسیم بر ظرفیت اسمی | درصد | ۷۹ | ۷۵ | ۹۳ | ۵۰ | ۲۴ | ۴۸٪ | ۵۰ | ۴۸ | ۹۶٪ | ۹۶ | ۹۶ | ۹۷ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| | حجم ریالی معاملات درون گروهی (خرید و فروش) | حجم ریالی معاملات درون گروه هلدینگ اعم از خرید و فروش | درصد | ۰.۲۷ | ۰.۱۳ | ۰.۰۵ | ۰.۰۷ | ۰.۳ | ۱۰۰٪ | ۰.۴ | ۰.۵۸ | ۱۰۰٪ | ۰.۰۷ | ۰.۵ | ۱ | ۱.۵ | ۲ |
| | سرانه فروش | (حجم ریالی فروش شرکت) تقسیم بر (تعداد کارکنان شرکت) | درصد | ۲۰۸۵ | ۲۶۶۵ | ۳۷۶۴ | ۱۲۰۰ | ۹۰۳ | ۷۵٪ | ۲۴۰۰ | ۲۳۴۳ | ۹۸٪ | ۴۸۰۳ | ۲۵۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۶۰۰ | ۴۵۰۰ |
| | رشد تولید (پشم شیشه) | تغییرات نسبت به سال قبل | درصد | -۱۸ | ۱۵ | -۲۱ | ۳۰ | ۰ | ۰٪ | ۳۵ | ۳۹ | ۱۰۰٪ | ۱۰ | ۱۵ | ۱۴ | ۱۱ | ۱۳ |
| | ضایعات | حجم ضایعات به کل تولید | درصد | ۰.۰۷۱ | ۰.۰۷۷ | ۰.۰۵۰ | ۰.۰۴۵ | ۱.۵۰ | ۰٪ | ۰.۴ | ۰.۴ | ۱۰۰٪ | ۰.۴ | ۰.۳۸ | ۰.۳۸ | ۰.۳۵ | ۰.۶۶ |
| | توقفات برنامه ریزی نشده | ساعات توقفات برنامه ریزی نشده | ساعت | ۴۶۰ | ۵۱۰ | ۳۵۰ | ۳۸۰ | ۴۲۰ | ۰٪ | ۳۵۰ | ۲۴۰ | ۶۹٪ | ۳۳۰ | ۳۰۰ | ۳۵۰ | ۳۷۰ | ۴۶۰ |
| | اثر بخشی کلی تجهیزات (OEE) | حاصلضرب دسترسی در کارآیی در ضایعات | درصد | ۹۰ | ۸۵ | ۹۵ | ۹۵ | ۴۲ | ۴۴٪ | ۱۰۰ | ۹۸ | ۹۸٪ | ۹۸ | ۹۵ | ۹۵ | ۹۰ | ۸۰ |
| | | | میانگین کل | | | | | | ۳۸٪ | | | ۹۴٪ | | | | | |

جدول (۲)

پیشنهادات کاربردی برگرفته از نتایج تحقیق

جهت کاهش حجم بسته بندی محصول نهایی و هم چنین افزایش مقدار بارگیری محصول در کامیون های حمل سیستم بسته بندی به وکیوم تغییر پیدا کرد که نتیجه آن کاهش ۳۰٪ کرایه حمل مشتری می گردد، لذا پیشنهاد می گردد جهت افزایش مزیت رقابتی این نوع بسته بندی با بقیه محصولات مشابه روی این ترم محصول بیشتر تمرکز گردد و به مشتری معرفی گردد.

با استقرار نظام پیشنهادات در سازمان، از کلیه خلاقیت های موجود که فرصت مطرح شدن در بین پرسنل پیدا نشده بود، اخذ و پس از ارزیابی استفاده لازم شد. لیکن، چون جاری سازی و نگهداری از نظام پیشنهادات سازمان مستلزم مشارکت همه

سطوح سازمان می باشد. لذا شایسته جدا از جوایز در نظر گرفته شده برای پیشنهادات کاربردی، جوایز غیر نقدی و انگیزشی در محیط داخل و خارج سازمان در نظر گرفته شود.

با افزایش سرانه آموزش و هم چنین کاهش دوره سرویس های دوره ای تعمیر و نگهداری، خرد جمعی سازمان افزایش و میزان ضایعات و تعداد نقص ها کاهش یافت، لذا شایسته است این آموزش ها به صورت مستمر و پیوسته در سازمان ادامه یابد.

انبارش مواد در انبار موقت و سپس به سیلوهای نگهداری انتقال می یابد، لذا با استفاده از ظرفیت کل سیلوها و هم چنین در نظر گرفتن سیلوی زاپاس و هم چنین عقد قرارداد با تامین کنندگان با مسافت کمتر نسبت به محل کارخانه، عملاً دپو مواد در انبارهای موقت مواد اولیه حذف و مستقیماً به سیلوهای نگهداری مواد منتقل می گردند. به نظر می رسد این مهندسی مجدد می تواند در بقیه بخش های عملیاتی در دستور کار مهندسیین طراح و فنی شرکت قرار گیرد.

یکی از گلوگاه هایی که ضایعات و هم چنین توقفات برنامه ریزی نشده در آن شکل می گیرد، واحد مونتاژ روکش است. لذا در این ایستگاه کاری با تغییر فرآیند کاری مونتاژ روکش و تعبیه یک غلطک به عنوان بای پاس و الزام واحد تدارکات به خرید روکش های با کیفیت بالاتر از افزایش ضایعات جلوگیری به عمل می آید. بنابراین پیشنهاد می گردد: با استفاده از اقدامات پیشگیرانه و ابزارهایی از قبیل تجزیه و تحلیل حالات خرابی و آثار بالقوه آن (FMEA) انجام شود. هم چنین پیشنهاد می گردد، در راستای بهبود مستمر در سازمان، اصول کایزن و پیش نیاز آن یعنی 5S در شرکت پشم شیشه ایران پیاده سازی شود.

طول نهایی خط انتقال محصول به دستگاه بسته بندی به میزان ۳ متر کاهش یافت تا زمان انتظار کارگران برای بسته بندی نهایی کاهش می یابد. لذا پیشنهاد می گردد، در صورت حفظ کیفیت محصول نهایی، محصول سنگین تر تولید و قبل از ورود به ماشین بسته بندی به صورت افقی برش زده شود و به دو محصول مجزا سبک تر تبدیل گشته و با تعبیه یک ماشین بسته بندی مجزا همزمان دو محصول بسته بندی شود. مزیت این اقدام افزایش ظرفیت تولید و عبور از ظرفیت اسمی طراحی شده ۵۰ سال پیش طراح فرانسوی می باشد.

برای کاهش زمان حمل و نقل بین انبار و خط تولید از موتور سیکلت های مجهز به واگن به جای حمل با گاری دستی جایگزین گردید. لذا پیشنهاد می گردد، جهت افزایش سرعت بارگیری از یک تسمه نقاله متحرک جهت انتقال سریع محصول از واگن موتور سیکلت به داخل کامیون حمل استفاده گردد.

منابع و مراجع

- [۱] افروشه، رحمان، مهرانی رضا ۱۳۹۵، ارزیابی عملکرد مفاهیم و دیدگاه های کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری (www.sid.ir)
- [۲] (http://www.civilica.com/Paper)
- [۳] انصاری جابری، مسعود (۱۳۸۸)، ارزیابی مرکز تربیت مربی کرج با استفاده از الگوی تعالی سازمانی، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم، چاپ شده در فصل نامه رهبری و مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار سال ۴ شماره ۳ پاییز ۸۹.
- [۴] رضایی، کامران، نعمتیان، حامد، بکارگیری ۶ سیگما و متولوژی ناب بصورت یکپارچه _نخستین کنفرانس بین المللی ۶ سیگما تهران (www.civilica.com)
- [۵] عربیون، ابوالقاسم، عبدی، جمایران، علی، جهاوری، ژاله، ابوالحسنی، سید معصومه، ۱۳۹۴ بررسی شاخص های کلیدی عملکردی در فرایند تولید محصول با رویکرد و کار آفرینی، کنفرانس بین المللی مدیریت و علوم اجتماعی (www.civilica.com)
- [۶] لطفی ماشمیانی، آرش، (۱۳۹۷)، کارت امتیازی متوازن، نشر فوژان تهران، شماره کتاب شناسی ملی ۴۳۲۳۴۴۵.
- [۷] معصومی فشانی، حجت اله، پورصادقی نژاد، مجتبی، نکویی، محمد حسین، (۱۳۹۶)، "تفکر و تولید ناب در توسعه پایدار"، سیرجان: اولین همایش ملی توسعه و مدیریت شهری.
- [۸] ملکی، محمد حسن، جعفر نژاد، احمد، احمدی، احمد ۱۳۹۰، ارزیابی تولید ناب با استفاده از رویکرد ترکیبی از تکنیک های ANP و DEMTEL در شرایط فازی فصل نامه مطالعات مدیریت صنعتی شماره ۲۰ دوره ۸ (www.civilica.com)
- [۹] مهرگان، محمد رضا، مرادی، زینب، (۱۳۹۹)، استفاده از رویکرد ترکیبی چندمرحلهای تحلیل پوششی دادهها و کارت امتیازی متوازن برای بهبود ارزیابی عملکرد، نشریه چشم انداز مدیریت صنعتی سال دهم، شماره ۳۷، بهار ۱۳۹۹.
- [۱۰] هومن، حیدر علی، (کتاب راهنمای عملی پژوهش کیفی ۱۳۸۵)، نشر سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه تهران ۱۳۸۵.
- [11] Joppen, Robert, Sebastian, Gundlach, Jan, Kuhn, Amu, Dumitru, Roman, (2019), Key Performance Indicator in the production of future. , doi: 10.1016/j.procir.2019.03.190
- [12] I zyani ,daud, haron, galoh (2020), Improvement from proof of concept in to the production environment doi : 10.110, /icimu49871.2020.9243586
- [13] Kopecka, Nattarinee, (2015), The Balance Score Card Implementation, Integrated Approach, 29th may 2015 ,doi: 10.1016/S2212-5671(15)00713-3.
- [14] Smętkowska, Monika, Mrugalska, Beata. (2018), Using Six Sigma DMAIC to improve the quality of the production process: a case study, 14th International Symposium in Management, doi: 10.1016/j.sbspro.2018.04.039