

بهبود بهره وری با محوریت شناسایی و حذف موداها

(مطالعه موردی : شرکت ریسندگی و بافندگی پوشش ایران)

یوسف خاصی پور*

کارشناسی ارشد مهندسی مدیریت نساجی - دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

سید اسماعیل نجفی

دکترای مهندسی صنایع - استادیار دانشکده مهندسی صنایع - دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

رسید: ۱۳۹۱/۱۰/۰۵ ، پذیرش: ۱۳۹۲/۳۰/۰۱

چکیده

این تحقیق باهدف شناسایی و اولویت بندی اتلافها در کارخانجات ریسندگی و بافندگی پوشش ایران صورت پذیرفته است تا از طریق شناسایی و مدیریت اتلافها و ضایعات گام موثری در راستای ارتقای بهره وری در بخشی از صنعت نساجی برداشته شود.

ده اتلاف، بعنوان فرضیه موردآزمون قرار گرفتند (اتلاف نیروی انسانی، زمان انتظار، حرکات اضافی، پردازش اضافی، تولید اضافی، موجودی اضافی و انبارش، مشکلات سازمانی، ضایعات فرآیند و زیست محیطی، عیوب و دوباره کاری، حمل و نقل اضافی). نتایج حاصل از تحقیق بیانگر آن است که در سازمان مورد مطالعه چهار نوع اتلاف مشهود میباشد که به ترتیب اولویت عبارتند از: اتلاف انتظار، عیوب و دوباره کاری، اتلاف نیروی انسانی و مشکلات سازمانی.

کلمات کلیدی: اتلاف (مودا)، صنعت نساجی، بهره وری

* مسئول مکاتبات : Email: usefkhassi@gmail.com

مجله علمی پژوهشی فناوری نساجی



۱. مقدمه

کاهش ضایعات^۱ یکی از اصول اساسی زندگی اجتماعی بشری است که انسانها از هزاران سال قبل بدون آنکه از مفهوم آن آگاهی داشته باشند، آنرا بکار می بستند. موضوع قطع جریان ضایعات و یا کاهش آن و همچنین دورسازی ضایعات اجتناب ناپذیر، به دلیل حجم بالای منابع تولیدی تلف شده و خسارت محیطی بالقوه از اهمیت خاصی برخوردار است. اهمیت کاهش ضایعات در اقتصاد ملی به قدری است که بسیاری از رسانه های کشوری گاه و بیگاه به بیان مطالبی از ضایعات منابع کشوری پرداخته و اهمیت آن را به مردم گوشزد می کنند [۴-۵].

"اتلاف" نیز جزئی از یک فرایند تولیدی و یکی از ویژگیهای آن محسوب می شود که در تعریف ورودیهای سیستم بایستی مد نظر قرار گیرد تا مفهوم بهره وری^۲ بعنوان درجه استفاده صحیح از منابع در راستای تولید صحت داشته باشد و بتوان گفت: هر چه از منابع بهتر استفاده شود، آنها کمتر به هدر رفته و یا تلف می شوند و در نتیجه بهره وری افزایش می یابد [۱] و [۹].

در شرایط فعلی، صنعت نساجی بدلیل واردات بی رویه منسوجات خارجی؛ قیمت تمام شده ی بالا، کیفیت پایین و غیر قابل رقابت کالاهای نساجی در مقایسه با محصولات مشابه خارجی در شرایط آشفته ای به سر می برد [۶] تاثیرات منفی تحریم های بین المللی و شرایط جدید پیش روی این صنعت پس از طرح آزادسازی یارانه ها نیز ضرورت پرداختن جدی به مقوله اتلافها و ضایعات در صنعت نساجی را بیش از گذشته نمایان می سازد تا از طریق شناسایی و مدیریت اتلافها و ضایعات گام موثری در راستای ارتقای بهره وری واحدهای تولیدی نساجی برداشته شود.

در این تحقیق با انجام مطالعات گسترده، بخشهای مختلف شرکت ریسندگی و بافندگی پوشش ایران از لحاظ وجود اتلافها و ضایعات دهگانه مورد بررسی قرار گرفته و اتلافهای معنی دار، شناسایی و رتبه بندی شدند. پرواضح است که هدف از شناسایی اتلاف و ضایعات، مدیریت آنها بمنظور ارتقای بهره وری است تا از این طریق ادامه حیات صنعت نساجی تضمین گردد.

در انتها نیز پس از کشف اتلافها و تعیین اهمیت آنها (رتبه بندی اتلافها) راهکارهای عملی و عاجل بمنظور به حداقل رساندن این اتلافها جهت نیل به ارتقاء بهره وری ارائه شده است.

۲. مبانی نظری تحقیق

بهره وری بعنوان یک عقیده و باور برای بشریت مطرح شده، عقیده ای که هدف آن توسعه و بهبود مستمر است. بهره وری یک کوشش دائمی است که سعی دارد با بکارگیری فن آوریهای جدید و روشهای بدیع، آسایش و سعادت بشر را تضمین نماید [۱۵]. تاکنون روشهای متعددی جهت ارتقای بهره وری ارائه شده است. شناسایی و حذف همه فعالیت های فاقد ارزش افزوده (اتلاف ها^۳) و مدیریت ضایعات^۴ بمنظور افزایش ارزش افزوده سایر فعالیت ها از مرحله تهیه مواد اولیه تا تولید و نهایتاً فروش، هدف غایی تمامی سیستم های ارتقاء کیفیت و بهره وری شامل تولید بهنگام^۵، تولید کاملاً بی نقص^۶، تولید ناب^۷ و... می باشد، از این رو اهمیت مدیریت ضایعات و اتلاف به منظور ارتقای بهره وری آشکار می گردد [۲۳].

¹ Wastes

² productivity

³ muda

⁴ Waste management

⁵ Just in time

⁶ Zero Defects

⁷ Lean production

در این بخش ابتدا توضیحات مختصری در خصوص برخی از مفاهیم اساسی همچون ، اتلاف ، بهره وری و مدیریت ضایعات ارائه شده است ، در ادامه نیز مبانی نظری روشهای بهبود بهره وری (از جمله روشهای کاهش اتلاف و ضایعات) مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۱: اتلافهای بررسی شده در سازمان مورد مطالعه [۷]، [۱۰]، [۱۱]، [۱۳] و [۱۶].

نوع اتلاف	تعریف اتلاف	آیتم های بررسی شده جهت کشف اتلاف متناظر در سازمان مورد مطالعه
انتظار	انتظار یعنی زمانی که مورد استفاده قرار نمیگیرد . بطور کلی اتلاف انتظار به دو صورت بیان میشود : - انتظار افراد برای ماشین آلات ،مواد اولیه ،ابزار ،نگهداری و... -انتظار ماشین ها برای افراد ،ابزار ، مواد خام و...	میزان تامین بموقع نخ و مواد اولیه ،سرعت رفع عیب ماشین آلات و تجهیزات ،میزان اهمیت به نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه ،سرعت راه اندازی ماشین آلات ، کفایت تعداد افراد متخصص ،کاهش میزان غیبت و ترک کار پرسنل ،تطابق بافت ماشین آلات با برنامه ی تولید .
تولید اضافی	یعنی تولید بیشتر از آنچه در فرآیند بعدی نیاز دارد .	میزان رعایت برنامه تولید مطابق سفارش ،میزان آگاهی سازمان از مضرات تولید اضافی ،مطابقت تولید هر بخش از فرآیند با نیاز مرحله بعدی و تطابق مترائ چله های تولید شده با میزان کلی سفارش
نیروی انسانی	این نوع اتلاف می تواند ناشی از بی توجهی یا فراموشکاری نیروی انسانی ،خطای ناشی از درک اشتباه اپراتور ،خطای ناشی از فقدان استاندارد کافی ،خطای ناشی از نداشتن آموزش کافی ،خلاقیت های بلااستفاده کارکنان و پیاده نکردن ایده های خوب و کاربردی باشد.	میزان دقت و عدم فراموشکاری پرسنل ،رویه های اداری مکتوب شده و عمل به آنها ،میزان جلب مشارکت کارکنان ، میزان کارایی نوع و ساعت آموزشی ارائه شده به پرسنل ،میزان پرداخت حقوق بر مبنای عملکرد ،اعطای پاداش به ایده های خوب ،میزان رضایت شغلی پرسنل ،هموار بودن مسیرهای ارتقاء شغلی.
حرکت اضافی و جابجایی	هم حرکتهای ماشین و هم انسان را در بر می گیرد . حرکت های اضافی انسان مانند جستجو برای قطعات ،ابزار و مدارک است و بطور معمول به ارگونومی ضعیف محل کار بر می گردد .اتلاف حرکت ماشین نیز به دور بودن غیر ضروری قطعه کار و ماشین برمیگردد.	ارگونومی (تطابق انسان با ماشین)، عملی بودن تعداد ماشین های واگذار شده به هر بانفنده ، مناسب بودن لی اوت کارخانه و لی اوت ماشین های بافت ،اطمینان از حداقل بودن حرکات پرسنل.
پردازش اضافی	هر گونه تقلا ،کوشش و عملی که هیچ ارزشی به کالا یا خدمت اضافه نمیکند؛هرگونه افراط وافزایش کار در خصوص مشتریان و یا امور جاری که بسادگی در یک کار یا فرآیند دیگر قابل ادغام باشد را گویند .	میزان ضرورت بازرسی ها و آزمایشات انجام شده ،اطلاعات روزانه جمع آوری شده و جلسات و گردهمایی ها ، میزان توجه به بازخورد مشتریان ،طول عمر مدیریت ارشد سازمان و میزان مکانیزه سازی و روان سازی امور .
موجودی اضافی و انبارش	این اتلاف مربوط به نگهداری ذخائری است که برای یک سیستم از یک حداقل ضروری بیشتر است. موجودی میتواند مواد خام ،قطعات و محصولات نیمه ساخته یا حتی محصول نهایی باشد .	میزان تطابق تولید هر بخش از فرآیند با نیازمندی فرآیند بعدی ،شمارش و تحویل سیستماتیک ورودیها و خروجیهای انبارهای اصلی و میانی ،چیدمان استاندارد در انبارها و حداکثر استفاده از فضای انبار ها ،کارایی شیوه های جاری انبارداری در سلامت کالای مورد انبارش و تحویل به موقع سفارش .
مشکلات سازمانی	بیشتر ناشی از نارسائی های محیط داخلی و عدم موفقیت مدیریت است.بطور خلاصه مشکلات سازمانی در نتیجه مدیریت ناموفق پیدا میشود.یکی از عوامل موثر در بروز مشکلات سازمانی فقدان شاخص های معین و مشخص و اندازه پذیر نبودن مشکلات است.	میزان غیبت و ترک کار پرسنل ، بوروکراسی زائد اداری ،پرداخت حقوق بر مبنای عملکرد ،لحاظ نمودن بازخورد مشتریان در کیفیت کالا ،میزان روان سازی امور ،تحویل بموقع سفارش مشتری ،تلاش سازمان در کسب مزیت رقابتی ،میزان وفاداری پرسنل به سازمان ،توانایی سازمان در حل مشکلات و بحرانهای سازمانی
ضایعات فرایند زیست محیطی	فرآیند های ریسندگی و بافندگی همواره با درصدی از ضایعات موادمهرام می باشد که میتواند بدلیل کیفیت پایین مواد اولیه ،آماده سازی ماشین آلات ،بروز اشتباهات پرسنلی و عیوب دستگاهها باشد. ضایعات زیست محیطی نیزمیتواند بدلائل متعددی از جمله روغن ریزی تجهیزات (خودروها ،کامیونها وماشین آلات صنعتی) ایجاد گردد.	کیفیت مواد اولیه بکار رفته در فرایند تولید (مرغوبیت نخ بکار رفته) ، حفظ کالای در جریان ساخت وهمچنین محیط زیست از آلودگیها(روغن و گریس و...)
حمل و نقل	منظور از اتلاف حمل و نقل ،حمل و نقل محصولات و قطعات بین ماشین آلات ،حمل و نقل قطعات بین انبار و کارخانه ،جابجایی هایی که در فضای مربوط به فرآیند باید توسط کارگر یا نقاله ها انجام گردد ،می باشد.	برنامه های سازمان جهت پرهیز از حمل و نقل های بیبوده مواد و تجهیزات ،تحویل گرفتن ورودیها در نزدیکتری فاصله و تحویل دادن خروجی در نزدیکترین فاصله برای تمامی مراحل فرآیند و مناسب بودن لی اوت کارخانه و ماشین های بافت .

عیوب و دوباره کاری	مربوط به اصلاح محصولات معیوب است که شامل زمان و انرژی های صرف شده	سرعت رفع عیوب و تعمیر ماشین آلات خط تولید، اهمیت به نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه، میزان علاقه مندی سازمان به استفاده از مواد اولیه مرغوب، میزان آشنایی اپراتور تولید با خرابی های شناخته شده ی ماشین، امکان ردیابی محصول در خط تولید
--------------------	---	---

و...

• اتلاف (مودا)

هر عنصر یا عاملی در تولید است که هیچ ارزشی به محصول اضافه نمی کند و فقط هزینه ها را افزایش میدهد. افراد، موجودی ها و تجهیزات اضافی، همگی نمونه هایی از اتلاف هستند. وجود تجهیزات و تولید اضافی نه تنها هزینه ها را افزایش می دهد، بلکه منجر به بروز اتلاف نیز میشود؛ چرا که منجر به انجام کارهای غیر ضروری می شود که به نوبه ی خود بر مصرف انرژی و مواد خام و سایر منابع می افزایند [۲۱].

اتلافهای بررسی شده و پاره ای از مصادیق آنها به شرح جدول (۱) ارائه شده است.

• مدیریت ضایعات

منظور از کنترل جامع ضایعات، همان جلوگیری از بوجود آمدن ضایعات است که از طریق مختلف به یک سازمان وصنعت ضرر رسانده و باعث کاهش سوددهی و نزول کارایی آن می شود. مدیریت ضایعات، به عواملی همچون تولید، نگهداری و ذخیره در محل جمع آوری، حمل و نقل و فرآیند بازیافت در جوامع صنعتی مربوط میشود. کاهش ضایعات نیز یعنی: پیشگیری و یا کم کردن ضایعات تولید شده - استفاده ی بهینه از مواد اولیه، مواد بسته بندی و منابع انرژی مانند برق، آب و گاز - بهبود کیفیت ضایعات تولید شده بر ای تسهیل چرخه ی بازیابی و یا کاهش خطر - تقویت استفاده ی مجدد، چرخه و بازیافت [۱۳].

• بهره وری

بهره وری در مفهوم کلی بصورت نسبت خروجی ها به ورودیهای بیان میگردد. بهره وری، فرآیند بهبود مستمر در تولیدات / تضمین کیفیت خروجی ها (خدمات) از طریق افزایش کارایی و استفاده ی موثر از ورودیها با تاکید بر کار گروهی برای اصلاح و بهبود همگانی می باشد [۱۵].

اندازه گیری بهره وری به تشخیص فعالیتهای غیر اقتصادی، میزان اتلاف و ضایعات، اسراف و تعیین ظرفیتهای بلا استفاده کمک کرده و به برنامه ریزی برای تخصیص بهینه منابع یاری می رساند [۲۲].

۲-۱- روشهای بهبود بهره وری و کاهش ضایعات

بهبودهای عمده در بهره وری معمولاً از صرفه جویی در مواد و انرژی ناشی می گردد. مواد اولیه بطور متوسط ۴۰ درصد هزینه های تولید را تشکیل می دهد. اگر مصرف انرژی را به آن بیفزاییم این رقم تا حدود زیادی افزایش خواهد یافت. نا مناسب بودن روش کار، جانمایی بد ماشین آلات و فضای ناکافی انبار میتواند در جابجایی مواد مشکلاتی ایجاد کند و به انجام کارهای زائد منجر گردد.

هدف عمده از اجرای هر برنامه بهبود بهره وری باید این باشد که ضمن کاهش انرژی و مواد مصرفی و جانسین کردن مواد و قطعات ارزا نتر، روشهایی را برای حفظ حجم تولید و یا تولید بیشتر از یک میزان مشخصی از مواد اولیه، پیشنهاد کند. بهبود بهره وری به انتخاب و بهره برداری از مواد و منبع انرژی مطلوب نیز بستگی دارد [۳].

شرکتها، معمولا بین ۳۰ تا ۸۰ درصد درآمد ناشی از فروش خود را صرف خرید مواد اولیه و انرژی میکنند. اما غالبا کمتر از سه چهارم آنچه خریداری میشود، عملا به محصول تمام شده تبدیل می گردد [۳].

در سالهای اخیر، بهبود کیفیت محصول به کمک تجربه ی موسسات ژاپنی محور اصلی فعالیت های مشاوران صنعتی در کشورهای غربی در زمینه ی الگوسازی عوامل کاهش ضایعات بوده است. غالب این فعالیت ها بر اساس روشهایی همچون تولید بهنگام، تولید ناب، نگهداری بهره ور فراگیر و روشهای جامع دیگر (نظیر مدل IMI) انجام شده و بر مسائلی همچون کاهش سطوح بالای موجودی و ارتقاء سطوح کیفیت استوار بوده است [۱۳]. در ادامه، چند تکنیک مفید کاهش ضایعات مورد بررسی قرار می گیرد.

• تولید ناب

زادگاه تولید ناب، کارخانه ی خودرو سازی تویوتا در جزیره ی ناگویا کشور ژاپن می باشد [۱۹]. در دهه ۱۹۳۰ بدلیل نیاز شدید دولت، شرکت تویوتا وارد صنعت وسایل نقلیه موتوری گردید. در آن سالها "آی جی تویوتا" و مهندس شرکت "تائچی اوهنو" به آمریکا سفر کرده و از شرکت اتومبیل سازی فورد بازدید بعمل آوردند و نهایتا به این نتیجه رسیدند که اصول تولید انبوه قابلیت پیاده سازی در ژاپن را نداشته و این سیستم پر از اتلاف است. آنها دریافتند که میتوانند با استفاده از مجموعه نوآوریهای ساده، هم حرکت پیوسته را حفظ کنند و هم محصولات متنوعی را به مشتری عرضه دارند. بنابراین آنها با بازنگری در افکار و اندیشه های بنیادین شرکت فورد شیوه ی جدیدی از تولید را بنا نهادند که بعد ها به تولید ناب مشهور شد [۱۱].

عناصر یک سیستم ناب عبارتند از:

الف - سازماندهی: سازماندهی کارخانه ی واقعا ناب دارای دو ویژگی است. در یک کارخانه ناب، مسئولیت ها به عهده ی کارگرانی گذاشته میشود که به واقع برای محصول در حال ساخت، ارزش افزوده ایجاد می کنند. همچنین در این نوع سازماندهی، سیستمی برای شناسایی عیوب وجود دارد که در آن هر مشکلی به محض وقوع، تعقیب شده تا نوع و علت اصلی آن کشف و شناسایی شود.

ب- تنوع و نوآوری: تولید کننده ی ناب برای تولید محصولات بسیار متنوع، افرادی را از همه ی سطوح سازمانی با مهارت های مختلف گرد آورده و بصورت گروهی بکار می گیرد و همچنین از ماشین آلاتی استفاده می کند که خودکار و انعطاف پذیر باشد.

ج- تفکر ناب: برای تولید ناب باید کل یک شرکت، تفکر ناب داشته باشد بگونه ای که از کارگر تا مدیر عامل باید فکرشان، فکری ناب باشد و بتوانند تفکر ناب را در همه ی سطوح ترویج کنند. ایجاد تغییر در نگرش و تفکر ناب نیازمند یک تغییر فرهنگی است و این تغییر فرهنگی به آسانی ایجاد نمی شود.

د- سرمایه ی انسانی و مادی: بطور حتم باید یک برنامه برای آینده یا چشم انداز وجود داشته باشد و نیروی انسانی ماهر و با انگیزه و همچنین منابع کافی برای رسیدن به اهداف برنامه هم در دسترس باشد تا امکان انجام تغییر عملی گردد و در صورت نبود هر یک از این عناصر امکان تغییر از بین میرود.

ه- اتلاف: تشکیل گروههای کاری بدنبال حذف هر گونه اتلاف است. اتلاف به هر حرکتی گفته میشود که هیچ ارزشی ایجاد نمیکند [۱۰].

• تولید بهنگام

سیستم تولیدی که در آن فقط محصولات مورد نیاز، در زمان مورد نیاز و فقط به میزانی که مورد نیاز هستند، ساخته و تحویل می شوند [۱]. تولید بهنگام روشی است که به حذف اتلافها، از جمله اتلاف مهمی بنام موجودی کمک میکند؛ عبارت دیگر سوال در تولید بهنگام این است که:

چه چیز نیاز است؟ چه وقت نیاز است؟ چه مقدار نیاز است؟

بدین ترتیب میتوان اتلافها را حذف کرد و بهره وری را افزایش داد. با صفر کردن موجودی انبار، هزینه های نگهداری کالا در انبار حذف می شود [۷].

فلسفه تولید بهنگام دارای سه مزیت مهم است:

الف - دارای تکنیک است بطوری که به تمامی علت ها و سرچشمه های اتلاف حمله کرده و آنها را از بین می برد.

ب- تمام افراد در مدیریت و فرایندهای تولید بهنگام نقش دارند.

ج- بهبود مستمر را برای رسیدن به عیوب و نقوص صفر در موجودی بکار می برد [۷].

تولید بهنگام یعنی در یک فرایند دارای حرکت، قطعات مورد نیاز باید درست زمانی و به میزانی که به خط برسند که بدانها نیاز است. شرکتی که بتواند چنین حرکتی را محقق سازد، میتواند به هدف "موجودی صفر" دست یابد [۱۰]. منظور اصلی این نظام کاهش هزینه ی تولید، بدست آوردن کیفیت بالا، تحویل بموقع کالا با حذف مراحل اتلاف و ممانعت از اتلاف منابع است. اتلاف منابع به فعالیت هایی گفته میشود که ارزشی را به محصول اضافه نمی کنند. اتلاف منابع ممکن است به انبار، حمل و نقل، بازرسی و آماده سازی تجهیزات و ماشین آلات مربوط باشد. انبار، خود نوعی از بزرگترین مراکز ایجاد هزینه ی اتلاف منابع و پنهان کننده ی سایر ضایعات به شمار می رود. با کاهش سیستماتیک موجودی انبار، مسائلی آشکار شده و امکان توجه به مشکلات و ریشه یابی و حل آنها فراهم میشود [۱۰].

• نت بهره ور فراگیر^۸

نت، مخفف کلمات نگهداری و تعمیرات بوده و به مجموعه برنامه ها و اقدامات بمنظور نگهداشتن تجهیزات در سطح قابل قبول از نظر عملیاتی و یا بازگرداندن تجهیزات معیوب به چرخه ی استفاده و بهره برداری اطلاق میشود. نتیجه ی مورد انتظار از این اقدامات، ایجاد آمادگی، تداوم و استمرار عملیاتی تجهیزات برای شرایط تعریف شده خواهد بود. بطور کلی اهداف سیستم نت در یک واحد، عبارت از پاسخگویی کارا، موثر و سریع در هنگام نیاز به فعالیت های پیشگیری و اصلاحی بمنظور حفظ آن واحد در یک سطح استاندارد و قابل قبول می باشد [۱۱].

در سال ۱۹۷۰ نگرشی در نگهداری و تعمیرات تحت عنوان PM بوجود آمد که با کمک علوم آمار و احتمالات، پژوهش عملیاتی و ایجاد شیوه ها و مدل های جدید می توانست امور نگهداری و تعمیرات را به نظم درآورده، وضعیت سیستم ها را پیش بینی کرده و تعمیرات دستگاهها را برنامه ریزی کند. اما PM تنها در چهار چوب خاصی سودمند بود. در نتیجه روش نوین نگهداری و تعمیرات، تحت عنوان "نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر" یا TPM ابداع شد که با ایجاد انگیزه در کارکنان و جلب مشارکت آنان شکل می گرفت و محیط شادابی را برای نگهداری و تعمیرات تجهیزات و تاسیسات در جهت تولید بیشتر، کیفیت بهتر و هزینه ی کمتر فراهم می نمود. TPM را میتوان تغییر ساختار شرکت از طریق اصلاح ماشین آلات، دستگاهها و کارکنان و یا تغییر فرهنگ شرکت نامید. TPM وظایف ابتدایی نگهداری از جمله نظارت بر ماشین آلات، تمیز کردن و گریسکاری آنها را به اعضای تیم کاری محول می کند. این مسئله باعث میشود که اعضای تیم کاری در جهت نگهداری پیش بینی کننده، بهبود تجهیزات، آموزش و سایر فعالیت های مربوطه مشارکت کنند. TPM حرکت عمیق و

⁸ TPM

مهمی را از دیدگاه "من با این ماشین کار می کنم، شما آن را تعمیر و از آن نگهداری کنید" به دیدگاه "ما همگی مسئول تجهیزات، کارخانه و آینده ی خود هستیم" ارائه می کند. هدف TPM رسیدن به خرابی های صفر است [۱۰].

TPM باعث مشارکت تمامی اعضای تیم در حذف شش اتلاف مهمی می شود که باعث پایین آمدن اثر بخشی ماشین آلات می گردند، این شش اتلاف عبارتند از:

- خرابی ماشین آلات
 - تاخیر در راه اندازی و تطبیق
 - بیکاری یا توقف کوتاه مدت ماشین آلات (ماشین کار می کند اما محصولی تولید نمی شود)
 - پایین بودن سرعت ماشین آلات (سرعت واقعی ماشین کمتر از سرعت طراحی شده برای آن است)
 - خرابی فرآیند، همانند ضایعات و خرابی ماشین آلاتی که نیازمند تعمیر هستند.
 - پایین آمدن بازده، همانند زمان بین شروع بکار ماشین تا رسیدن به تولید ثابت [۱۰].
- واژه ی فراگیر که به PM اضافه شده سه معنی را شامل میشود:
- اول: مشارکت همه کارکنان لازم است، نه تنها تعمیر کاران. در واقع تغییر اساسی در تفکر "من با این ماشین کار می کنم، شما آن را تعمیر و از آن نگهداری کنید" بایستی ایجاد شود.
- دوم: تمرکز بر شش زیان عمده مربوط به تجهیزات برای دستیابی به بهره وری کامل تجهیزات.
- سوم: مد نظر قرار دادن کل چرخه ی عمر تجهیزات.
- مرحل اجرای TPM نیز شامل ۴ مرحله بوده که به ترتیب عبارتند از:
- مرحله ۱: ثبات و استقرار تجهیزات
 - مرحله ۲: اندازه گیری شش اتلاف مربوط به تجهیزات
 - مرحله ۳: حذف اتلاف ها
 - مرحله ۴: بهبود طراحی [۱۰].

• بهبود بهره وری به روش پنج S

5S برای اولین بار توسط ژاپنیها بعد از جنگ جهانی دوم مطرح گردید. آنها در مطالعه و بازدیدهای خود از آمریکا با پدیده ی خانه داری صنعتی آشنا شدند و با مطالعه در فرهنگ بومی اشان به ۵ اصل و اصطلاح ژاپنی دست یافتند که با کمک آنها تحقق این امر امکان می یافت واز آنجا که این ۵ اصل اتفاقا با تلفظ S در ژاپنی شروع می شد، آنها را به ژاپنی "گواس" یا به انگلیسی "5s" نامیدند. 5s به ژاپنی عبارتند از: seiri, Seito, Seiso, Seiketsu Shitsuke, که معادل انگلیسی آنها بترتیب عبارتند از: Sort, Straighten, Sweep, Standardize, Systemize و معادل فارسی آنها نیز عبارت است از: ساماندهی، نظم و ترتیب، پاکیزه سازی، استاندارد سازی و انضباط.

ساماندهی در عام ترین مفهوم آن عبارت از نظم دادن به کلیه اجزا جهت نیل به اهداف سازمانی می باشد. از دیدگاه 5S، ساماندهی به معنای تشخیص ضرور از غیر ضرور، اتخاذ تصمیمات قاطع و اعمال مدیریت اولویتها برای رهایی از غیر ضروریها است [۶-۷].

نظم و ترتیب به معنی قرارر دادن اشیاء در مکانهای مناسب و مرتب به نحوی که بتوان از آنها به بهترین وجه استفاده کرد. نظم و ترتیب راهی است برای یافتن و بکار بردن اشیاء مورد نیاز بدون انجام جستجو های بیهوده. در اینجا تمرکز بر روی اقلام ضروری صورت می گیرد. نحوه ی قرارگیری اقلام بایدبگونه ای باشد که در صورت نیاز، به آسانی ودر اسرع وقت قابل دسترسی [۶-۷].

پاکیزه سازی عبارت است از: دور ریختن زوائد و پاکیزه کردن اشیاء از آلودگیها و مواد خارجی. تاکید اصلی در استاندارد سازی متوجه مدیریت است که با استفاده از چک لیست های مناسب و استاندارد کردن مقررات با استفاده از نوآوری و خلاقیت، محیط کار را به نحوی استاندارد کنترل نماید که همواره همه عوامل با سرعت و دقت لازم مورد استفاده قرار گیرند. هدف این مرحله ایجاد معیارها و استانداردهایی جهت حفظ و وضعیت حاصل از گامهای اول تا سوم واستمرار در آنها بوسیله ی ایجاد خلاقیت، انگیزش و ابتکار در کلیه ی کارکنان با استفاده از مدیریت دیداری می باشد [۶-۷].

انطباق به معنای ایجاد شرایط و بستر مناسب فرهنگی برای رعایت قوانین و مقررات توسط کارکنان و بمنظور نیل به عادت انجام هر کار به شیوه ی صحیح می باشد. با اجرای این گام استاندارد های انجام هر کار به شیوه درست، در سازمان ایجاد میشود. ایجاد چنین استانداردهایی مرحله ی ابتدایی نهادینه نمودن 5S بوده و با اجرای گام پنجم، این مرحله کامل می گردد. اجرای استاندارد های بوجود آمده نیاز به قوانین و مقررات خاص خود را دارد که در این مرحله تدوین گشته و به کارکنان در خصوص عمل به آن آموزش داده می شود. در این صورت است که شرایط و بستر مناسب فرهنگی در سازمان بوجود می آید تا کارکنان قوانین و مقررات را رعایت نموده و عمل به آنها را جزء عاداتهای کاری خود قلمداد کنند. با توجه به اینکه فرهنگ یک سازمان مجموعه ای از عادت های کاری کارکنان آن سازمان می باشد، میتوان نتیجه گرفت که عاداتهای کاری صحیح، فرهنگ سازمانی را ایجاد خواهد کرد [۶-۷].

• بهبود مستمر مدیریت ضایعات از طریق سیستم چرخه IMI

این مدل شامل سه چرخه مرتبط و درگیر با هم می باشد که در نهایت فرایند بهبود مستمر را موجب می گردند. این سه چرخه شامل چرخه ی پژوهش، چرخه ی روش و چرخه ی اجراست [۱۳].

چرخه پژوهش: بر مبنای روش 4M است. روش 4M روشی مناسب و موثر برای تعیین اقدامات اصلاحی، محدودیت های موجود و چگونگی رفع آنها در راستای بهبود عملکرد می باشد [۱۳]. 4M مبین انسان، ماشین، مواد و روش کار است.

- انسان اشاره به کارکنان دارد و منظور از کارکنان اپراتورها و مدیریت است.
- ماشین، مربوط به شاخص های ارزیابی ماشین الات می باشد و اثر بخشی آنها را اندازه گیری می کند.
- مواد: باید پیش از شروع فرآیند از سالم بودن آن اطمینان حاصل شود تا از دوباره کاری و ضایعات ممناعت گردد.
- روش کار: انتخاب روشهای صحیح کار، استاندارد شده و قابل اجرا بتوسط کارکنان [۱۱] و [۱۳].

چرخه ی روش: چرخه روش در برگیرنده ی فعالیت های کلیدی است که برای رسیدن سازمان به عملکرد ناب، ضروری است. این چرخه شامل زیر ساختارهایی است که موجب حذف ضایعات و اعمال بهبود می گردند. چهار مورد از مهم ترین این زیر ساختارها عبارتند از:

- تغییر در سطح آگاهی کارکنان

- 5S

- تولید پیوسته

- تولید بهنگام و عملیات و دستورالعمل های استاندارد

چرخه ی اجرا: در واقع همان چرخه ی PDCA^۹ می باشد. این برنامه شامل چهار مرحله است:

- برنامه ریزی: تعیین اهداف یک فرایند و تغییرات لازم برای دستیابی به این اهداف.

- اجرا: آزمون برنامه های تعریف شده بوسیله ی اجرای یک طرح آزمایشی.

- بررسی: بررسی نتایج مطلوب توسط آزمایشات انجام شده.

⁹ Plan ,Do ,Check ,Act

- اقدام اصلاحی: استانداردهای سازی و پایدار کردن تغییرات ایجاد شده یا شروع دوباره ی چرخه با توجه به نتایج بدست آمده [۱۱] و [۱۳].

تحقیقات صورت پذیرفته در حوزه بهبود بهره وری و کاهش ضایعات در خارج و داخل کشور، به تفکیک در جداول (۲ و ۳) ارائه شده است.

جدول ۲: تحقیقات انجام شده در خارج از کشور [۱۴]، [۱۷]، [۱۸]، [۱۹] و [۲۰].

نام محقق	سال	عنوان تحقیق	خلاصه نتایج
Denis Pawley	۲۰۰۴ م	قوانین و روشهای اجرایی ناب	به معرفی اتالفاها پرداخته شده و تمامی فعالیت های سازمانها به دو گروه ارزش زا و غیر ارزش زا تقسیم بندی شده اند. فعالیت های غیر ارزش زا نیز به نوبه ی خود به دو گروه جزئی تر مورد نیاز در تکوین محصول، سفارش گیری یا سیستم تولید (که بی درنگ قابل حذف کردن نیستند) و گروهی که بی درنگ می توان آنها را حذف نمود تقسیم می شوند.
Bayou - DeKorvin	۲۰۰۸ م	ارزیابی ناب بودن سیستم های تولیدی: مطالعه موردی در شرکت فورد موتور و جنرال موتور	ناب بودن تولید در شرکت فورد موتور و جنرال موتور با هم مقایسه شده و شرکت موتور هوندا بعنوان شرکت معیار انتخاب شده است. در این مقاله، تولید بهنگام، کابیزن و کنترل های کیفی بعنوان ویژگیهای ناب در نظر گرفته شده است. نتایج بیانگر آن است که میزان ناب بودن سیستم شرکت فورد در مقایسه با سیستم شرکت معیار (شرکت موتور هوندا) ۱۷ درصد بیشتر از سیستم جنرال موتور می باشد.
Marshal Hergeth	۲۰۰۸ م	اندازه گیری بهره وری: پیامد های برون سپاری وادغام فعالیت ها	در این مقاله وضعیت رقابتی صنعت پوشاک در ارتباط با موضوع برون سپاری در صنعت نساجی و پوشاک ایالات متحده آمریکا بین سالهای ۱۹۹۷ الی ۲۰۰۴ میلادی مورد بررسی قرار گرفته است. نتیجه گیری انجام شده حکایت از آن دارد: اگر چه بهره وری نیروی کار در صنعت نساجی بطور مداوم بهبود یافته ولی در بالاترین نرخ آن نسبت به سایر حوزه ها و در بالای متوسط تولید، کاهش تعداد کارخانجات و شرکت های نساجی و نیز گسترش روز افزون واردات، گویای آن است که موقعیت های رقابتی در صنعت نساجی پیشرفتی نداشته است.
Shams rahman & others	۲۰۱۰ م	تاثیر استراتژی ناب بر روی عملکرد اجرایی: مطالعه موردی بر روی شرکتهای تایلندی	روشهای ناب در صنایع تایلند به سه ساختار سطح بالا، یعنی روشهای تولید بهنگام، کاهش میزان ضایعات و مدیریت جریان دسته بندی شدند. نتایج بیانگر آن است که هر سه ساختار ناب، بطور قابل ملاحظه ای در ارتباط با عملکرد اجرایی می باشند. تولید بهنگام، دارای سطح ارزش بیشتری در شرکتهای کوچک و متوسط می باشد در صورتیکه کاهش میزان ضایعات از اهمیت بیشتری برای شرکتهای کوچک و متوسط در مقایسه با شرکت های بزرگ، برخوردار است.
Moreira & others	۲۰۱۰ م	در راستای سیستم های بهره وری منابع جهت تولید ناب	هدف مقاله این است تا اطلاعاتی در خصوص نقش تولید ناب بمنظور دستیابی به یک عملکرد محیطی بهتر در سیستم های تولیدی ارائه نماید و عامل "نقش ناب" را بعنوان یک شیوه ی تجاری رو به تکوین مورد تایید قرار می دهد.

جدول ۳: تحقیقات انجام شده در داخل کشور [۲]، [۶]، [۷]، [۸]، [۱۱] و [۱۳].

نام محقق	سال انتشار	عنوان تحقیق	خلاصه نتایج
حسین بهرامی	۱۳۸۰-ه-ش	مدیریت مصرف انرژی در صنعت نساجی	این تحقیق نشان می دهد که صنعت نساجی ۲۰ الی ۲۵ درصد از کل انرژی مصرفی بخش صنعت را شامل میشود. با توجه به میانگین شاخص داخلی، پتانسیل صرفه جویی در صنعت نساجی بین ۱۰ الی ۱۵ درصد برآورد میشود. در مجموع، پتانسیل صرفه جویی برای کارخانجات نساجی با دیماندا کتریکی بیش از ۳ مگا وات به ۲۲۷۱ میلیون مگاژول (برابر با ۳۹۸۰۰۰ بشکه معادل نفت خام) می رسد.
آرش شاهین	۱۳۸۳-ه-ش	تولید و مدیریت ضایعات: الگو سازی عوامل موفقیت در صنایع تولیدی ژاپن	هدف این تحقیق، دستیابی به محصولات تولیدی با کیفیت، توام با کاهش ضایعات است. در این مقاله مدلی تحت عنوان «سیستم چرخه های تحقیق، روش و اجرا (IMI) معرفی شده که حاصل تجارب و موفقیت‌های صنایع تولیدی ژاپن در زمینه بهبود مستمر مدیریت ضایعات می باشد. نتیجه تحقیق بیانگر آنست که استفاده موفقیت آمیز الگوی ژاپنی نیازمند ادغام سیستماتیک مجموعه ای از تکنیک های کیفیت می باشد. از مزیت‌های مدل IMI می توان به ویژگی بهبود مستمر اشاره نمود که یکی از چرخه های سه گانه آنرا نیز تشکیل می دهد.
علی نمکین	۱۳۸۴-ه-ش	الگوسازی عوامل کاهش ضایعات از دیدگاه مدیریت ضایعات	در این تحقیق، ابتدا به معرفی مدل IMI (سیستم چرخه های تحقیق، روش و اجرا) پرداخته شده سپس به این جمع بندی رسیده است که استفاده ی موفقیت آمیز از الگوی ژاپنی نیازمند ادغام سیستماتیک مجموعه ای از تکنیک های کیفیت می باشد. به بیان بهتر، این امکان وجود دارد که استفاده ی گزینه ای و منحصر بفرد از تکنیکها، منجر به برخی نتایج مطلوب گردد، ولی در نهایت موجب جلوگیری از بروز خطا و عدم ایجاد ضایعات نمی گردد.
فاطمه داداشیان و دیگران	۱۳۸۶-ه-ش	ارتقاء بهره وری در صنایع نساجی ایران با تکیه بر تکنیک مدیریتی ۵S (مطالعه موردی: شرکت بافت آزادی)	در این تحقیق مفهوم ۵S، مراحل اجرایی و فواید حاصل از بکارگیری آن در صنایع نساجی توصیف شده است. نتایج حاصل از اجرا و بکارگیری تکنیک ۵S در واحد نمونه گیری چاپ شرکت بافت آزادی نشان می دهد که شاخص های بهره وری مواد اولیه، نیروی کار، رقابت پذیری هزینه ی نیروی کار و کارایی فرایند، بهبود یافته اند و همچنین نتایج حاصله نشان می دهد که اجرای تکنیک مذکور منجر به کاهش هزینه ،خطا، ضایعات و بهبود کیفیت، کارایی، ایمنی، صرفه جویی در زمان و مشارکت کارکنان می گردد.
دیانا درمان	۱۳۸۷-ه-ش	کاهش هزینه از طریق شناسایی انواع مودا (اتلافها) در صنایع نساجی -از منظر تولید ناب -نمونه :گروه صنعتی شادیلون	الف-بیشترین مسئله در صنایع نساجی مربوط به اتلاف انتظار است. ب-تولید اضافی مشهود نیست. ج- در صنعت نساجی برای جلوگیری از تولید محصول معیوب، بیشتر از کنترل کیفیت حین فرایند تولید استفاده می شود و سیستم جلوگیری از بروز عیب کمزنگ است. د-حذف برخی از انبارهای میانی برای کاهش اتلاف های حمل و نیروی کار اضافی، موجودی و انبارداری و... برای کاهش هزینه قابل اجرا است. همچنین از یافته های جدید که ضمن این پژوهش بدست آمده اینکه، بی برنامهگی از مشکلات مشهود صنعت نساجی می باشد.
زهرا غریب زانوس	۱۳۸۹-ه-ش	ارزیابی چگونگی پیاده سازی مدیریت ناب با محوریت شناسایی اتلافها در اداره کل بنادر و دریانوردی استان مازندران	اتلافهای شناسایی شده در این تحقیق به ترتیب اولویت عبارتند از: نیروی انسانی، اصلاح، پردازش اضافی، حرکت و زمان انتظار با توجه به بالاترین اولویت اتلاف شناسایی شده (بعد نیروی انسانی) ، به مسئولین بندر نوشهر پیشنهاد شده است که با ایجاد آرامش و فضای کاری مناسب سعی در بالابردن دقت کارکنان در انجام کارهای خدماتی نمایند.

۳. روش کار

از آنجا که تحقیق حاضر به قصد کاربرد یافته هایش برای شناسایی انواع اتلاف و ضایعات، در صنعت نساجی و در نهایت مدیریت آنها به منظور ارتقاء بهره وری در واحدهای نساجی است، از حیث هدف، کار بردی است. و با توجه به اینکه در این پژوهش به توصیف متغیرها و بررسی آن در سازمان پرداخته شده، از حیث روش از نوع توصیفی-پیمایشی می باشد. در این تحقیق، هر دو روش کتابخانه ای و میدانی مورد استفاده قرار گرفته است.

روش کتابخانه ای شامل موارد ذیل می باشد:

الف- بررسی متون و منابع فارسی و لاتین در زمینه ی شناسایی و مدیریت اتلاف و ضایعات و روشهای بهبود بهره وری
 ب- استفاده از شبکه اینترنت و بهره گیری از آخرین مقالات و نشریه های مرتبط با موضوع پژوهش (مدیریت اتلاف و ایعات) روش میدانی از طریق: طراحی پرسشنامه و جمع آوری اطلاعات و داده ها بوسیله ی آن پرسشنامه یکی از ابزارهای رایج تحقیق و روشی مستقیم برای کسب داده های تحقیق است. پرسشنامه مجموعه ای از پرسشهای هدفمند است که با بهره گیری از مقیاسهای گوناگون، نظر، دیدگاه و بینش یک فرد پاسخگو را مورد سنجش قرار می دهد. وقتی محقق می داند چه اطلاعاتی نیاز دارد و نحوه ی سنجش متغیرهای مورد توجه اش را نیز می داند، پرسشنامه می تواند ابزار مفیدی برای جمع آوری داده ها باشد. سوالات ممکن است جوابها را در میان انتخابها بی که برای پاسخ دهنده فراهم می کند تعیین کرده باشد (پرسشنامه بسته) و یا ممکن است پاسخ دهنده را در ارائه ی جواب آزاد بگذارد (پرسشنامه ی باز). در این تحقیق، ابزار اندازه گیری پرسشنامه بسته بوده و در پایان پرسشنامه یک سوال باز برای دریافت پیشنهادات، انتقادات. مطالب تکمیلی پاسخ دهندگان و نیز مواردی که احتمالاً از نگاه محقق دور مانده گنجانده می شود.

۳-۱- اهداف و فرضیات تحقیق

اهداف مشخص این تحقیق عبارتند از:

- ۱- شناسایی اتلافها(مودا) و ضایعات در صنعت نساجی
 - ۲- دسته بندی و اولویت بندی اتلافهای شناسایی شده
 - ۳- جستجوی راهکارهای مناسب کاهش اتلافها و ضایعات بمنظور بهبود بهره وری
- بعنوان هدف کاربردی، موضوع بحث طوری است که تمامی سازمانهای صنعتی علی الخصوص شرکتهای نساجی می توانند از بهره وران آن باشند ولی این مطالعه بصورت موردی در شرکت کارخانجات ریسندگی و بافندگی پوشش ایران واقع در شهرستان رشت مورد بررسی قرار گرفته است.
- فرضیات تحقیق نیز عبارتند از:

- ۱- اتلاف انتظار تاثیر قابل توجهی بر بهره وری دارد.
- ۲- اتلاف در بخش نیروی انسانی تاثیر قابل توجهی بر بهره وری دارد.
- ۳- اتلاف در بخش جابجایی تاثیر قابل توجهی بر بهره وری دارد.
- ۴- اتلاف در بخش پردازش اضافی تاثیر قابل توجهی بر بهره وری دارد.
- ۵- اتلاف در بخش تولید اضافی در صنایع نساجی قابل توجه است.
- ۶- اتلاف در بخش موجودی اضافی و انبارش در صنایع نساجی قابل توجه است.
- ۷- اتلاف مشکلات سازمانی در صنایع نساجی قابل توجه است.
- ۸- اتلاف در بخش ضایعات فرآیند و زیست محیطی در صنایع نساجی قابل توجه است.

- ۹- اتلاف در بخش حمل و نقل در صنایع نساجی قابل توجه است .
 ۱۰- اتلاف در بخش عیوب و دوباره کاری در صنایع نساجی قابل توجه است .

۳-۲- جامعه آماری و حجم نمونه

جامعه آماری در این تحقیق کارکنان شرکت ریسندگی و بافندگی پوشش ایران واقع در شهرستان رشت می باشد. از آنجا که حجم جامعه مورد بررسی، محدود (۴۱ نفر) می باشد، بمنظور دستیابی به دقت عمل بیشتر، کل جامعه به عنوان نمونه در نظر گرفته شده و تحلیل فرضیات مطروحه بر اساس داده های پرسشنامه های جمع آوری شده از کل جامعه انجام پذیرفته است .

۳-۳- ابزار و روش جمع آوری داده ها

ابزار جمع آوری داده ها، پرسشنامه بسته پاسخ بوده که در ۶ صفحه و ۴۴ سوال تنظیم شده بود. پاسخ هر سوال بصورت ۵ گزینه ای است و بر اساس طیف پنج درجه ای لیکرت طرح ریزی گردیده است. گزینه های جواب در این مقیاس معمولاً نشانگر میزان موافقت یا مخالفت پاسخگو نسبت به یک موضوع یا مفهوم معین اعم از مثبت یا منفی است (مثلاً در اینجا: خیلی کم - کم - متوسط - زیاد - خیلی زیاد). روش توزیع پرسشنامه نیز بصورت حضوری در محل شرکت مورد مطالعه بوده و پس از توزیع پرسشنامه ، توضیحاتی در خصوص سوالات مطرح شده در پرسش نامه و آشنایی پرسنل با انواع اتلاف ها و ضایعات ارائه گردید.

۳-۴- ویژگیهای فنی ابزار تحقیق (روایی و پایایی)

پس از انجام مطالعات کتابخانه ای گسترده در حوزه اتلاف، طرح اولیه پرسشنامه از طریق مطالعه دقیق توقفات ماشین آلات و اتلافهای موجود در شرکت مورد مطالعه طی یک دوره ۶ ماهه تهیه گردید. ضمن این مطالعه، علل مختلف اتلافها و ضایعات خط تولید مورد کنکاش قرار گرفته و مصادیق اتلافهای دهگانه در خط تولید شناسایی و دسته بندی شدند . با دریافت نظرات و مشاوره از مدیران و سرپرستان شرکت مورد مطالعه ، نواقص پرسشنامه مرتفع شده و برای تایید نهایی پرسشنامه از لحاظ تناسب سوالات با فرضیه های مورد سنجش ، از نظرات کارشناسان و صاحب نظران ، اساتید دانشگاه و خبرگان فن نساجی استفاده شده است تا در نهایت روایی تحقیق تامین گردد. برای تحلیل پایایی پرسشنامه بعنوان ابزار اندازه گیری ، از روش ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. پایایی کلیه سوالات پرسشنامه بوسیله نرم افزار SPSS اندازه گیری شده و میزان آلفای کرونباخ برای این پرسشنامه برابر ۰/۸۱۸ می باشد که بزرگتر از ۰/۷ است بنابر این پرسشنامه از پایایی خوبی برخوردار است .

۴. تجزیه و تحلیل

همانوری که قبلاً نیز اشاره شد ، پاسخ هر سوال پرسشنامه بصورت ۵ گزینه ای است و بر اساس طیف پنج درجه ای لیکرت طرح ریزی گردیده است. پاسخ ها بر اساس میزان موافقت یا مخالفت پرسش شونده با آیتم مورد سوال از طیف خیلی زیاد تا خیلی کم به ترتیب با اعداد ۱ الی ۵ ارزش گذاری شده اند (۱= خیلی زیاد ۲= زیاد ۳= متوسط ۴= کم ۵= خیلی کم) بر اساس یکی از دیدگاههای موجود در علم آمار، در طیف پنج گزینه ای لیکرت و یا طیف های دیگر (بیش از دو گزینه) که از نوع مقیاس های ترتیبی هستند با اختصاص مقادیر و قدری تسامح می توان این مقیاس را به مقیاس فاصله ای تبدیل و محاسبات آماری مختلف از جمله میانگین و واریانس را روی آنها انجام داد و از آزمون های میانگین ، تحلیل واریانس و ..

استفاده کرد [۱۲]. با استناد به دیدگاه فوق، از آزمون میانگین t تک نمونه ای جهت آزمون فرضیه های تحقیق استفاده شده است.

۴-۱- بررسی فرضیات تحقیق (شناسایی اتلافها)

همانطوری که در بالا نیز بدان اشاره شد؛ از آزمون t تک نمونه ای برای بررسی فرضیه های دهگانه تحقیق استفاده شده است. در ادامه، پس از ارائه مراحل آزمون فرضیه اول (مربوط به اتلاف انتظار)، در نهایت نتایج کلی آزمون فرضیه های تحقیق بصورت خلاصه در جدول (۴) ارائه می شود.

فرضیه H_0 و H_1 بصورت زیر تعریف میشود:

H_0	$\mu \geq 3$	اتلاف انتظار تاثیر قابل توجهی بر افت بهره وری ندارد.
H_1	$\mu < 3$	اتلاف انتظار تاثیر قابل توجهی بر افت بهره وری دارد.

با توجه به نتایج آزمون t برای بعد انتظار که با استفاده از نرم افزار SPSS انجام پذیرفته، مقدار sig یا معناداری آزمون (۰/۰۰۰) از ۰/۰۵ (میزان معناداری در سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای ۵٪) کوچکتر است بنابراین میتوان ادعا نمود که تفاوت معناداری بین μ این آزمون و میانگین مورد انتظار (۳) وجود دارد. با توجه به اینکه حدود پایین و بالای فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین مربوط به بعد انتظار، هر دو مثبت هستند (۰/۴۸۶۲ و ۰/۷۴۹۱) بنابراین میانگین از مقدار مورد آزمون بزرگتر است. یعنی فرضیه H_0 رد شده و ادعای H_1 تایید می شود و میتوان گفت: اتلاف انتظار تاثیر قابل توجهی بر افت بهره وری دارد.

جدول (۴): نتایج کلی آزمون فرضیه های تحقیق

فرضیه	میزان معنی داری آزمون sig	مقدار بحرانی (sig در سطح اطمینان ۹۵٪)	حد پایین فاصله اطمینان ۹۵٪	حد بالای فاصله اطمینان ۹۵٪	H_1
۱-انتظار	۰/۰۰۰	۰/۰۵	۰/۴۸۶۲	۰/۷۴۹۱	تایید
۲-نیروی انسانی	۰/۰۰۰	۰/۰۵	۰/۲۴۰۶	۰/۴۹۴۷	تایید
۳-جابجایی	۰/۰۰۱	۰/۰۵	-۰/۶۲۴۵	-۰/۱۸۴۳	رد
۴-پردازش اضافی	۰/۳۰۰	۰/۰۵	-۰/۳۰۰۷	۰/۰۶۵۴	رد
۵-تولید اضافی	۰/۰۶۵	۰/۰۵	-۰/۳۸۵۰	۰/۰۱۲۵	رد
۶-موجودی اضافی و انبارش	۰/۰۰۲	۰/۰۵	-۰/۵۷۲۳	-۰/۱۳۳۶	رد
۷-مشکلات سازمانی	۰/۰۰۰	۰/۰۵	۰/۱۵۵۸	۰/۳۹۹۷	تایید
۸-فرآیند و زیست محیطی	۰/۱۸۰	۰/۰۵	-۰/۳۶۵۵	۰/۰۷۱۴	رد
۹-حمل و نقل	۰/۰۰۰	۰/۰۵	-۰/۷۶۷۵	-۰/۲۹۱۴	رد
۱۰-عیوب و دوباره کاری	۰/۰۰۰	۰/۰۵	۰/۳۷۹۶	۰/۶۴۳۹	تایید

با توجه به جدول (۴)، چهار اتلاف در ابعاد انتظار، نیروی انسانی، مشکلات سازمانی و عیوب و دوباره کاری شناسایی شدند. با تکرار آزمون t برای گزینه ها (سوالات) مربوط به هر یک از اتلافهای شناسایی شده نتیجه میشود که:

مواد اولیه (نخ تار و پود) بصورت مرتب و بموقع تامین نمیشود. میزان خرابی های شناخته شده ماشین آلات توسط کارکنان مستقیم تولید کم بوده و عدم مشارکت موثر کارکنان در سرویس و نگهداری ماشین آلات و تجهیزات رامیتوان یکی از اشکالات شرکت ارزیابی نمود. سرعت و کیفیت رفع عیب و تعمیر ماشین آلات و تجهیزات کارخانه مناسب نبوده و لازم است تا با برنامه ریزی صحیح، زمان توقف دستگاههای تولیدی بدلیل اشکالات فنی و برقی و الکترونیکی به حداقل میزان خود برسد. سرعت راه اندازی دستگاههای خط تولید شامل چله گذاری، طراحی یا گره زنی، لامل ریزی و پیشکشی مناسب نبوده و بایستی کاستی های موجود در این زمینه برطرف گردد. مشکلات مربوط به بوروکراسی و تشریفات اداری نیز در سازمان مشهود می باشد.

مانند بسیاری از کارخانجات نساجی کشور، بحث نت (نگهداری و تعمیرات)، علی الخصوص برنامه ریزی برای نت پیشگیرانه در این سازمان مغفول مانده است. شرکت با جذب نیروهای فنی و متخصص از لحاظ تعداد نیروی های ماهر و متخصص در وضعیت نسبتا مناسبی قرار داشته و همچنین مدیریت در کاهش میزان غیبت و ترک کار پرسنل موفق عمل کرده است. میزان انطباق بافت موجود بر روی ماشین آلات با برنامه تولید خوب ارزیابی میشود، بنابراین اتلاف تولید اضافی مشهود نیست.

سازمان در جلب مشارکت کارکنان از طریق نظام دریافت پیشنهادات، اجرایی نمودن آنها و اعطای پاداش مناسب برای ایده های عملی و کاربردی، موفق عمل نکرده است تا از این طریق موجبات افزایش انگیزه کارکنان و احساس تعلق بیشتر آنها به سازمان فراهم گردد. نوع و ساعات آموزشهای ارائه شده به کارکنان، متناسب با نیازهای کاری آنها نبوده است و بایستی در این زمینه برنامه ریزی بعمل آید. میزان رویه های کاری مکتوب شده و میزان شفافیت و رعایت آنها در بخش های مختلف سازمان ناکافی ارزیابی میشود. عدم تناسب حقوق و مزایای پرداختی به پرسنل با عملکرد ماهیانه آنها مشهود بوده و مسیر های ارتقای شغلی کارکنان نیز نادیده گرفته شده است. در تنظیم نظام نامه کیفی بطور شایسته ای از بازخورد مشتریان استفاده نشده است. تحویل سفارشات مشتریان سازمان نیز دقیقا بموقع انجام نمیشود.

۴-۲-رتبه بندی اتلافهای شناسایی شده

به منظور تعیین اینکه کدامیک از اتلافهای شناسایی شده شامل (اتلاف انتظار، اتلاف نیروی انسانی، مشکلات سازمانی و اتلاف مربوط به عیوب و دوباره کاری) سطح بالاتری رابه خود اختصاص میدهند، از آزمون فریدمن استفاده شده است.

فرضیه این آزمون عبارت است از:

H0	اولویت های ابعاد یکسان است.
H1	دست کم دو اولویت متفاوت وجود دارد.

مقدار sig مربوط به این آزمون برابر (۰/۰۰۲) است که کوچکتر از ۵٪ است بنابراین فرضیه H0 رد شده و ادعای H1 تایید میشود یعنی اینکه دست کم دو اولویت متفاوت وجود دارد. یا عبارت دیگر: اتلافهای شناسایی شده قابل اولویت بندی هستند.

مطابق جدول (۵) اتلافهای شناسایی شده را بر اساس میانگین رتبه های اختصاص یافته میتوان به شکل زیر دسته بندی کرد:

جدول (۵): دسته بندی اتلافهای شناسایی شده بر اساس میانگین رتبه اختصاصی از آزمون فریدمن

میانگین رتبه	نوع اتلاف
۳/۰۷	انتظار
۲/۶۲	عیوب و دوباره کاری
۲/۳۸	نیروی انسانی
۱/۹۳	مشکلات سازمانی

بمنظور تعیین اولویت گزینه های هر یک از ابعاد شناسایی شده نیز آزمون فریدمن گرفته شد، نتایج بیانگر آن است که بالاترین اولویت در میان گزینه های اتلاف انتظار، تامین بموقع نخ و مواد اولیه بوده است. بالاترین اولویت در بین گزینه های اتلاف عیوب و دوباره کاری به سرعت رفع عیب و تعمیر ماشین آلات و تجهیزات خط تولید و بالاترین اولویت در میان گزینه ها (سوالات) مشکلات سازمانی نیز به میزان سرعت عمل و سادگی در انجام تشریفات اداری مربوط میشود. و در نهایت گزینه های اتلاف نیروی انسانی تقریباً از اولویت یکسانی برخوردار هستند.

۵. نتیجه گیری

همانطوری که در بخش قبلی نیز اشاره شد، نتایج تحقیق منجر به شناسایی چهار اتلاف در سازمان مورد مطالعه گردید که به ترتیب اولویت و اهمیت عبارتند از: اتلاف انتظار، عیوب و دوباره کاری، نیروی انسانی و مشکلات سازمانی. اتلاف انتظار بعنوان مهم ترین اتلاف در سازمان مورد مطالعه شناسایی شد. بطور کلی، به نظر می رسد بیشترین مسئله در صنایع نساجی مربوط به اتلاف انتظار باشد. نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده توسط خانم دیانا درمان در حوزه صنایع نساجی شهرستان مشهد نیز موید این فرضیه است [۶]. بنابراین بایستی در کارخانجات نساجی توجه ویژه ای به مصادیق این اتلاف و راههای مقابله با آن معطوف گردد. مصادیق اتلاف انتظار در یک واحد مقدمات بافت و بافندگی را میتوان به شرح زیر بیان کرد:

- انتظار ماشین چله پیچی بدلیل فقدان نخ، فقدان چله ی خالی برای پیچیدن نخ، نبودن یا غیبت کارگر چله پیچ، کشف نخ غریبه در چیدمان قفسه چله، انتظار برای طراحی و رنگبندی چله های دارای ترکیب رنگ، عیوب فنی دستگاه ...و
- انتظار افراد برای ماشین بافندگی بدلیل زمانهای چله گذاری، طراحی، گره زنی، لامل ریزی، پیشکشی و راه اندازی ماشین های بافندگی. طبیعی است که این اتلافها را نمیتوان کاملاً از بین برد ولی میتوان کاهش داد. در بدترین حالات ممکن مشاهده میشود که برخی از ماشین های بافندگی بدلیل خرابی یکی از قطعات مکانیکی، برقی یا الکترونیکی، کمبود نخ، خرابی دستگاه گره زن یا غیبت اپراتور گره زنی، غیبت بافنده، فقدان چله (ناشی از عدم برنامه ریزی صحیح) و دلایل دیگر دچار آفت اتلاف انتظار میشوند. این اتلافها را میتوان حذف کرد.
- یکی از اتلافهای انتظار بسیار مشهود در کارخانجات نساجی، مدت زمان توقف ماشین آلات نساجی بدلیل نقص مکانیکی و یا برقی (الکتریکی یا الکترونیکی) است. معمولاً کارگران بخش فنی فاقد مهارتها و تخصص های چند گانه بوده و در بسیاری از موارد تشخیص نوع عیب دستگاه به محل مناقشه ی بخش مکانیک و برق کارخانه تبدیل میشود که خود این امر به طولانی تر شدن زمان تشخیص و رفع عیب منتهی میشود. در حالی که در بسیاری از کشورهای دیگر کارگران برقکار مهارتهای فنی را نیز در این صنایع می آموزند که به نظر میرسد سهم بسزایی هم در کاهش زمانهای انتظار داشته باشد. چرا که در بسیاری از موارد، مشکلی که برای یک ماشین بوجود می آید دقیقاً مشخص نمیشود که مکانیکی است یا برقی.

صنایع نساجی از جمله فرآیند های ریسندگی و بافندگی همواره با درصدی از ضایعات مواد همراه می باشد. در بخش مقدمات بافت و بافندگی، این ضایعات میتواند بدلائل زیر ایجاد شود :

- کیفیت نامناسب مواد اولیه (نخ) که علاوه بر افزایش نرخ پارگی نخ و متعاقب آن ازدیاد نرخ توقف دستگاه و کاهش راندمان آن ، موجب ضایعات مواد می گردد .

- هر بار نخکشی قفسه و شانه کشی دستگاه چله پیچی و آماده سازی دستگاه با مقداری ضایعات همراه می باشد که در هر حال بایستی تلاش شود تا میزان آن به حداقل ممکن کاهش یابد .

- ایرادات فنی مربوط به عملیات چله پیچی وتولید چله معیوب نظیر شل شدن نخ های کناره چله و یا تورفتگی در قسمتی از چله .در این مواقع در صورتی که امکان اصلاح چله وجود نداشته باشد و همچنین نتوان چله را دوباره برگردان نمود،ناچاراً چله بریده شده و نخ آن به ضایعات تبدیل می شود .

- در صورت بروز اشتباه در هر یک از باند های چله های دارای ترکیب رنگبندی، مقداری نخ رنگی به ضایعات تبدیل می شود (اشتباه در بوبین زنی نخ های رنگی چله های ترکیبی)

- در صورتی که در ترکیب نخ چله ،نخ غریبه کشف شود، نخ مزبور از ترکیب چله جدا شده و یک بوبین نخ جدید، جایگزین آن میشود و به تعداد سر نخ ها از نخ غریبه ی کشف شده و به طول کل چله ضایعات خواهیم داشت .

- مرحله آماده سازی و راه اندازی ماشین های بافندگی نیز با مقداری ضایعات همراه می باشد این گونه ضایعات جزء ضایعات اجتناب ناپذیر بوده ولی میتوان با بکارگیری تمهیدات و خلاقیت میزان آنرا کاهش داد .

- غالباً عدم رعایت تناسب طولی چله های مادر تهیه شده بر روی دستگاه چله پیچی مستقیم ،موجب می گردد تا در انتهای کار با مقدار قابل توجهی از ضایعات مواجه باشیم . رفع این معضل نیازمند محاسبات دقیق مهندسی و آزمایشات مربوطه است .

- اگر در مرحله جابجایی مواد اولیه یا کالای نیم ساخته ویا حتی ساخته شده ،آنها به روغن ،گریس و... آلوده شوند به ضایعات تبدیل میشوند.این امکان وجود دارد که روغن یا گریس به هنگام سرویس و نگهداری ماشین آلات موجب آلودگی مواد بر روی ماشین شوند ،بنابر این بایستی دقت لازم در این زمینه مبذول گردد تا از بروز ضایعات بی مورد اجتناب شود . روغن ریزی تجهیزات شامل خودروها ،کامیونها وماشین آلات صنعتی که در کارگاه تردد دارندو آلودگی ایجاد شده توسط وسایل حمل و نقل وگل و لای بجای مانده از آنها میتواند منشاء ضایعات زیست محیطی باشد .

هدف نهایی از این تحقیق پس از شناسایی و اولویت بندی اتلافها ،پیشنهاد برنامه های موثر در راستای کاهش اتلافها و ضایعات شناسایی شده بمنظور بهبود بهره وری است . در ادامه پیشنهادات و راهکارهایی که بر اساس نتایج حاصل از بررسی فرضیات بدست آمده، ارائه می شود.

۵-۱-پیشنهادات

با توجه به اولویت اتلافهای شناسایی شده و نیز اولویت گزینه های مربوط به هر اتلاف ، پیشنهادات زیر جهت افزایش میزان بهره وری در سازمان مورد مطالعه ارائه می گردد :

* با توجه به اینکه بالاترین اولویت در میان اتلافهای شناسایی شده مربوط به اتلاف زمان انتظار بوده و در میان گزینه های این اتلاف نیز تامین نخ و مواد اولیه بالاترین اولویت را دارد؛بنابراین مهم ترین اقدام عاجل جهت افزایش بهره وری میتواند تامین بموقع نخ در مقدمات و همچنین برنامه ریزی بموقع و درست چله پیچی بر اساس مقدار و زمان سفارشات برای تامین چله ماشینهای بافندگی باشد .

* تدوین و برقراری سیستم TPM (نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر) در کارخانه بمنظور افزایش مشارکت کارگران در تعمیر و نگهداری ماشین آلات وافزایش سرعت رفع عیب و تعمیر ماشین آلات و تجهیزات کارخانه

- * افزایش سرعت راه اندازی دستگاههای خط تولید شامل چله گذاری ، طراحی یا گره زنی ، لامل ریزی و پیشکشی از طریق تامین نفرات و تجهیزات مورد نیاز و ارائه آموزش های لازم
- * اصل قرار دادن کنترل های دیداری حین تولید بتوسط خود اپراتور بمنظور حذف و یا به حداقل رساندن محصول معیوب
- * افزایش سرعت عمل و تسهیل در انجام امور مختلف با تدوین دستورالعمل های ضروری جهت مراحل مختلف فرآیند ، تضمین اجرایی شدن آنها و تلاش در جهت شناسایی و حذف دستورالعمل های زائد .
- * جلب مشارکت کارکنان از طریق راه اندازی نظام دریافت پیشنهادات و اجرایی نمودن پیشنهادات عملی و اعطای پاداش مناسب به آنها .
- * اصل قرار دادن نیروی انسانی بعنوان بالاترین سرمایه شرکت از طریق ارائه آموزشهای کافی و متناسب با وظایف شغلی و ایمنی کار به کارکنان، اجرای طرح طبقه بندی مشاغل، مهیا نمودن مسیرهای ارتقاء شغلی کارکنان و راه اندازی سیستم پاداش بهره وری بمنظور متناسب نمودن پرداختها با عملکرد پرسنل .
- * استفاده از بازخورد مشتریان در تنظیم نظام نامه کیفی
- * ایجاد هماهنگی های لازم بین واحدهای بازرگانی، برنامه ریزی ، تدارکات ، تولید ، کنترل کیفی و... بمنظور تحویل بموقع سفارش مشتری از طریق ایجاد بخش پیگیری و کنترل سفارشات (و استفاده از نرم افزارهای کنترل موجودی) در کارخانه
- * تلاش در راستای مکانیزه نمودن عملیات مختلف برنامه ریزی ، کنترل کیفی ، مالی ، اداری و... بمنظور افزایش دقت و راندمان کاری
- * نوسازی و توسعه فناوری بکار گرفته شده در سازمان .

منابع

- [۱] اورعی ، س.ک.، ۱۳۸۸، بهره وری در صنایع، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر.
- [۲] بهرامی، ح.، ۱۳۸۰، مدیریت مصرف انرژی در صنعت نساجی ، سومین همایش ملی انرژی ایران ، تهران ، ایران .
- [۳] پرو کوپنکو، ج. ، ۱۳۷۹، مدیریت بهره وری، انتشارات دفتر بین المللی کار ، موسسه کار و تامین اجتماعی .
- [۴] پرو کوپنکو، ج.، نورث، ک.، ۱۳۸۰، مدیریت بهره وری و کیفیت (برنامه مدولار)، ترجمه گروه مترجمان ، انتشارات کارآفرینان بصیر .
- [۵] پرو کوپنکو، ج.، ۱۳۸۰، موانع بهره وری و کیفیت ، انتشارات کارآفرینان بصیر.
- [۶] داداشیان ، ف. ، سید اصفهانی ، م.م.، ۱۳۸۶، ارتقاء بهره وری در صنایع نساجی ایران با تکیه بر تکنیک مدیریتی SS، پنجمین کنفرانس بین المللی مدیریت، تهران ، ایران .
- [۷] درمان ، د.، ۱۳۸۷، کاهش هزینه از طریق شناسایی انواع مودا (اتلافها) در صنایع نساجی از منظر تولید ناب نمونه : گروه صنعتی شادیلون ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، رشته مهندسی مدیریت نساجی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- [۸] شاهین، آ.، ۱۳۸۳، تولید و مدیریت ضایعات الگو سازی عوامل موفقیت در صنایع تولیدی ژاپن ، اولین همایش روشهای پیشگیری از اتلاف منابع ملی، تهران ، ایران .
- [۹] طاهری، ش.، ۱۳۸۹، بهره وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمانها ، مدیریت بهره وری فراگیر ، نشر هستان.
- [۱۰] عالم تبریز ، ا.، محمد رحیمی ، ع.، ۱۳۸۸، رویکرد هایی در مدیریت تولید و عملیات پیشرفته ، شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- [۱۱] غریب زانوس ، ز.، ۱۳۸۹، ارزیابی چگونگی پیاده سازی مدیریت ناب با محوریت شناسایی اتلافها در اداره کل بنادر و دریانوردی استان مازندران ، نوشهر ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، رشته مهندسی سیستم های اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران .
- [۱۲] مومنی ، م. ، فعال قیومی ، م.، ۱۳۸۹، تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار spss .
- [۱۳] نمکین، ع.، ۱۳۸۴، الگوسازی عوامل کاهش ضایعات از دیدگاه مدیریت ضایعات ، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت، تهران ، ایران .

- [14] Bayou M., Korvin De E., 2008 , Measuring the leanness of manufacturing systems-a case study of ford motor company and general motors, *Journal of Engineering and Technology Management* **25**:287-304.
- [15] Chinda T., 2010, Structural equation modeling of productivity enhancement, *Suranaree Journal of Science and Technology* **17**:259-276.
- [16] Henderson L., 2004, 7Ws Elimination of waste – Management training article, *7WS, Taiichi Ohno, s Categories of Waste*.
- [17] Marshal M ., Hergeth H., 2008, Measuring productivity: issues arising from outsourcing and merger activities, *Journal of Business & Economic Research* **11**:71-80.
- [18] Moreira F., Alves A., Sousa R., 2010, *IFIP International Federation for Information processing* **15**:100-108.
- [19] Pawley D. , 2005, *Lean Principles & Application* , Oakland University.
- [20] Rahman S., Laosirihongthong T., Sohal A.M. , 2010 , Impact of lean strategy on operational performance study of thia manufacturing companies, *Journal of Manufacturing Technology Management* **21**:839-852.
- [21] Toyota Textile Machinery Bulletin %6,%7,%8,%9, (1998-1999).
- [22] <http://www.draker.persianblog.ir/post/301/>
- [23] <http://www.systemparsiblog.com>.

Archive of SID