

### خطا ناپذیرسازی و نقش آن در مدیریت بهره‌وری

سیده راحله میرمحمدعلی رودکی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران

[Raheleeroodaki@gmail.com](mailto:Raheleeroodaki@gmail.com)

مجید کمالی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران

[Majid.kamali.fa.di@gmail.com](mailto:Majid.kamali.fa.di@gmail.com)

سینا حاجی قاضی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران

[Sinahaji130@gmail.com](mailto:Sinahaji130@gmail.com)

دکتر امیررضا علیزاده مجد

دانش آموخته دکتری تخصصی کارآفرینی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، قزوین، ایران

[Majd.amirreza@gmail.com](mailto:Majd.amirreza@gmail.com)

1

#### چکیده

انسان از دیرباز در اندیشه استفاده مفید و کارا و ثمربخش از توانایی‌ها، امکانات و منابع در دسترس بوده است. افزایش جمعیت و نیازهای بشر باعث شده که دست‌اندرکاران عرصه اقتصاد و سیاست و مدیریت جامعه و سازمان‌ها و شرکت‌های تولیدی، صنعتی، افزایش بهره‌وری را در اولویت برنامه‌های خود قرار دهند. دستیابی به بهره‌وری بیشتر، عرضه محصول یا کالایی با کیفیت بالا همیشه جزو اهداف اصلی شرکت‌های تولیدی و صنعتی است، اما برای دستیابی به فرآیندهایی که کالا یا خدمات را با کیفیتی بالاتر ارائه کنند تنها به‌کارگیری تکنولوژی‌های نوین موفقیت‌آمیز نخواهد بود و اگر سیستمی برای بهبود فرآیندها و استفاده صحیح و کارا از منابع تعریف و به‌کار گرفته نشود به جز اتلاف منابع و زمان حاصلی نخواهد داشت. دستیابی به بهره‌وری از طریق کاهش ضایعات و اتلاف‌های کاری و ترویج تفکر ناب و روش رهبری ناب محقق می‌شود. تکنیک کنترل کیفیت از طریق اعمال روش‌های خطا ناپذیرسازی یا پوکایوکه موجب کاهش ضایعات و اتلاف‌ها می‌شود. در مقاله حاضر در قالب تعریف و تشریح واژه‌های تولید ناب، انواع ضایعات و اتلاف‌ها و کنترل کیفیت نقص صفر، به ارتباط و نقش پوکایوکه در مدیریت بهره‌وری اشاره شده است.

**واژگان کلیدی:** پوکایوکه، کنترل کیفیت نقص صفر، تولید ناب، بهره‌وری

### مقدمه

پیچیدگی یکی از مشخصه‌های اصلی جوامع و سازمان‌های امروزی است. سازمان‌ها برای نیل به موفقیت نیازمند تطابق و سازگاری با تحولات و دگرگونی‌های مداوم و سریع بوده و ناگزیرند برای بقا به کیفیت محصولات و خدمات خود توجه نمایند. عصر حاضر برای سازمان‌ها عصر مشتری‌گرایی و مخاطب‌محوری است که میزان موفقیت هر سازمان با میزان توجه به خواسته‌های مشتریان و مخاطبان ارتباط مستقیم دارد. برای آنکه بتوان خواسته‌های مشتریان و مخاطبان را برآورده ساخت، اقدام به اصلاح و بهبود فرآیندها، افزایش رضایت مشتری (مخاطب) و کاهش هزینه‌های سازمان، از مسایل مهمی هستند که سازمان‌ها همواره با آن سروکار دارند. شناسایی منابع اتلاف و جستجو برای یافتن راه‌حلهایی جهت حذف و اصلاح موانع، مشکلات و محدودیت‌ها و تبدیل آن‌ها به موضوعاتی ارزش‌زا در کانون توجه سازمان‌های امروزی قرار دارد. (جعفری و یزدانی، ۱۳۸۷)

پوکایوکه یا خطاناپذیرسازی یک مفهوم علمی و دانشگاهی نیست. بلکه واژه‌ای است که از دل کارخانه‌های صنعتی نشأت گرفته و کم‌کم جای خود را در مجامع علمی، دانشگاهی، نظامی، اجتماعی و آموزشی باز کرده است. هرچند در بسیاری از مجامع، با توجه به نیاز و لزوم جلوگیری از بروز حوادث، خرابی‌ها و ضایعات، تکنیک‌هایی را در دستگاه‌ها و تجهیزات خود اجرا کرده‌اند. سیستم‌های خطاناپذیری که اغلب ابتکارات ساده‌ای هستند توانسته‌اند درصد حوادث انسانی، خرابی دستگاه‌ها، ضایعات منابع و خطاهای انسانی را به شدت کاهش دهند و صرفه‌جویی‌های کلانی را به همراه داشته باشند. پوکایوکه یکی از اجزای اصلی سیستم کنترل صفر است که توسط شینگو مطرح شده است. ایده‌ای که باعث تولید محصول بدون عیب می‌شود. (ترکمنی، ۱۳۹۵) خطا زمانی رخ می‌دهد که فعالیتی متفاوت از حالت مورد انتظار رخ دهد. برای عمده فرآیندها و فعالیت‌ها، وضعیتی به عنوان وضعیت مورد انتظار یا مطلوب وجود دارد و هرگونه انحراف از این وضعیت معمولاً به‌عنوان خطا شناخته می‌شود. به‌طور مثال در نوشتن یک نامه، انتظار نداریم که غلط املائی داشته باشیم و در صورت مشاهده غلط املایی، آن را به‌عنوان یک اشتباه یا خطا می‌شناسیم. انسان‌ها طبیعتاً اشتباه می‌کنند و تا وقتی نفهمیده‌ایم که انجام اشتباه کاملاً طبیعی است، تنها کاری که می‌توانیم انجام دهیم این است که به سرزنش افراد بپردازیم که مرتکب اشتباه نشوند. در این حالت، یک دیدگاه می‌تواند این باشد که پس ما نمی‌توانیم از بروز محصولات معیوب جلوگیری کنیم و محصولات معیوب در بازرسی نهایی یا در دست مشتری مشخص خواهند شد. اما دیدگاه دیگر این است که درست است اشتباه امری طبیعی است اما میزان تکرار اشتباه امری طبیعی نیست. وقتی که ما با بروز یک خطا مواجه شدیم می‌توانیم منشأ آن را شناسایی و با اصلاح و کنترل منشأ آن، از بروز مجدد آن جلوگیری کنیم. به‌عبارت دیگر اشتباهات انسانی را می‌توان کاهش داد و یا حتی از بین برد. کارکنان اشتباهات کمتری مرتکب خواهند شد، اگر با آموزش‌های خاص و سیستم‌های تولیدی مناسب، مورد پشتیبانی قرار گیرند. پوکایوکه بر این اصل استوار است که می‌توان اشتباهات را کاهش داد و حتی جلوی آن‌ها را به صورت کامل گرفت و برای این منظور از ابزارهای جلوگیری از بروز خطا استفاده می‌نمایند. (همان) با ایجاد خطاناپذیری در سیستم، اگر استفاده‌کننده در شرایط عادی و نرمال هم نباشد، در استفاده از سیستم نمی‌تواند خطایی کند و این خود باعث جلوگیری از اتلاف، خرابی، ضایعات و حادثه می‌شود. نتیجه این‌که پوکایوکه سیستمی است که از هدر رفتن انرژی، زمان و منابع قبل از بروز خطا در آینده، جلوگیری می‌کند. با استفاده از این تکنیک می‌توان بسیاری از دوباره‌کاری‌ها و خطاها را کم کرد. (خرقانی، ۱۳۹۲)

خطاناپذیری زمانی بهترین کارایی را دارد که هدف آن رسیدن به عیوب صفر باشد. چرا که اکثر مواقع هدف ما فقط بهبود کیفیت است. به‌عنوان مثال کاهش عیوب از ۳ درصد به ۲ درصد نسبتاً ساده‌تر از حذف کامل عیوب است. حذف کامل عیوب نیازمند به‌کارگیری روش متفاوتی در بهبود فرآیندهاست که در آن به فشار بر افراد جهت سخت‌کوشی و هوشیاری بیشتر تکیه نکنیم، بلکه باید به‌جای آن خطاناپذیرسازی را پیاده کنیم. بسیاری از افراد این تفکر را دارند که مفهوم عیوب صفر آنقدر

دست‌نیافتنی است که نباید به عنوان هدف قرار گیرد. آیا شرکت‌های ساخت وسایل ایمنی جهت رسیدن به حوادث صفر تلاش نمی‌کنند و آیا یک خرابی جدی منجر به یک حادثه بزرگ نمی‌شود؟ همانطور که ما جهت حذف فرصت‌های ایجاد یک حادثه، بر فرآیندهای خطاناپذیرسازی تمرکز می‌کنیم، می‌توانیم جهت حذف عیوب و ایجاد بهره‌وری نیز بر خطاناپذیرسازی تمرکز نماییم. (بیوریگارد، تکنیک خطاناپذیری فرآیندها) موضوع قطع جریان ضایعات و یا کاهش آن و همچنین دورسازی ضایعات اجتناب‌ناپذیر، به دلیل حجم بالای منابع تولید تلف شده و خسارت محیطی بالقوه از اهمیت خاصی برخوردار است. اهمیت کاهش ضایعات در اقتصاد ملی به قدری است که بسیاری از رسانه‌های کشوری گاه و بی‌گاه به بیان مطالب از ضایعات منابع کشوری پرداخته و اهمیت آن را به مردم گوشزد می‌کنند. ائتلاف نیز جزئی از یک فرآیند تولیدی و یکی از ویژگی‌های آن محسوب می‌شود که در تعریف ورودی‌های سیستم بایستی مدنظر قرار گیرد تا مفهوم بهره‌وری به‌عنوان 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 می‌شوند و در نتیجه بهره‌وری افزایش می‌یابد. بهره‌وری به‌عنوان یک عقیده و باور برای بشریت مطرح شده، عقیده‌ای که هدف آن توسعه و بهبود مستمر است. بهره‌وری یک کوشش دائمی است که سعی دارد با بکارگیری فن‌آوری‌های جدید و روش‌های بدیع، آسایش و سعادت بشر را تضمین نماید. تاکنون روش‌های متعددی جهت ارتقای بهره‌وری ارائه شده است. شناسایی و حذف همه فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده (ائتلاف‌ها) و مدیریت ضایعات به‌منظور افزایش ارزش افزوده سایر فعالیت‌ها از مرحله تهیه مواد اولیه تا تولید و نهایتاً فروش، هدف غایی تمامی سیستم‌های ارتقاء کیفیت و بهره‌وری شامل تولید به‌هنگام، تولید کاملاً بی‌نقص، تولید ناب و ... است، از این رو اهمیت مدیریت ضایعات و ائتلاف به‌منظور ارتقای بهره‌وری آشکار می‌شود. (خاصی-پور و نجفی، ۱۳۹۱) برای ارتقا کیفیت و بهبود مدیریت سازمان‌ها، رویکردهای مختلفی به کار گرفته شده است که در میان آن‌ها سیستم مدیریت ناب، رویکرد مدیریت جامعی است که در کلیه سازمان‌ها کاربرد داشته و ابزارها و اصولی دارد که مدیران می‌توانند از آن‌ها برای ارتقا کیفیت خدمات، بهره‌وری، مشتری‌گرایی، پاسخگویی بهتر به تغییرات محیط و حذف ائتلاف در فرآیند استفاده نمایند. (ابراهیمی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶) این مقاله سعی دارد خطاناپذیرسازی و نقش آن در مدیریت بهره‌وری را بررسی نماید و برای ایجاد تصویری روشن به تعریف واژه‌های تولید ناب، کنترل کیفیت صفر و سایر موارد مرتبط اشاره مختصری دارد.

3

### ادبیات پژوهش

#### سیر تکامل تولید

قرن بیستم شاهد دو انقلاب در صحنه تولید بود. انقلاب اول را پس از جنگ جهانی اول هنری فورد و آلفرد اسلون پی‌ریزی کردند که منجر به ظهور تولید انبوه و پایان عصر تولید صنعتی شد و انقلاب دوم توسط تایلچی اهنو در شرکت خودروسازی توپوتا صورت گرفت که با محوریت حذف ائتلاف، اتمام عصر تولید انبوه و زایش تولید ناب را در پی داشت. سیر تکامل در شیوه‌های تولید عبارتند از:

➤ تولید دستی (مبتنی بر حرفه و هنر): در این شیوه تولید، کارگران ماهر با به‌کارگیری ابزار آلات ماشینی چندکاره، محصولاتی غیراستاندارد را در حجم کم و تنوع بالا به صورت سفارشی برای خریدارانی خاص تولید می‌کردند. طبیعی است که این ویژگی منجر به قیمت زیاد محصول می‌شد. امروزه در ساخت ماهواره‌ها، سفینه‌های فضایی و مشتریان با سلیقه‌های خاص این شیوه کاربرد دارد.

➤ تولید انبوه: این شیوه تولید اولین بار توسط آدام اسمیت در قرن هجدهم مورد تحلیل قرار گرفت و بر تخصص و تقسیم کار و مفاهیمی چون مقیاس اقتصادی تولید و شیوه‌های تجزیه و تحلیل هزینه و سود و حجم فعالیت تاکید دارد. از ویژگی‌های دیگر این شیوه تولید این است که محصول توسط متخصصان طراحی و به وسیله کارگران غیرماهر تولید می‌شود. نیروی کار به آموزش کم احتیاج دارد و سازماندهی به صورت ادغام عمودی کامل است. تنوع محصولات نیز محدود است ولی به خاطر حجم بالای تولید روند قیمت‌ها نزولی است.

➤ تولید ناب: زادگاه تولید ناب، شرکت تویوتا در جزیره ناگویای ژاپن است. در دهه ۱۹۳۰ ایچی تویودا با مهندس شرکت، تالیچی اهنو به آمریکا سفر کرده و از شرکت اتومبیل سازی فورد بازدید کردند و به این نتیجه رسیدند که اصول تولید انبوه قابلیت پیاده‌سازی در ژاپن را ندارد، زیرا این سیستم پر از اتلاف است. براین مبنا، آن‌ها شیوه جدیدی را که بعدها "ناب" نام گرفت، ایجاد کردند. در این روش تلاش می‌شود که اتلاف به حداقل برسد و بیشترین بهره‌وری از امکانات نیروی انسانی و سرمایه به عمل آید. (صالحی و همکاران، ۱۳۹۵)

➤ تولید چابک: با هدف‌هایی از جمله اغنای مشتری، اهرمی کردن اثر اطلاعات و افراد، تسلط بر تغییرات و عدم اطمینان و افزایش رقابت‌پذیری از طریق همکاری به روی کار می‌آید. تاریخچه چابکی به دوره رکود صنایع ایالات متحده برمی‌گردد. با توجه به رکود صنایع تولیدی ایالات متحده و از دست دادن رقابت‌پذیری در طول دهه ۱۹۸۰ که به خوبی مستند شده بود، در سال ۱۹۹۰ کنگره آمریکا تصمیم گرفت تا اقداماتی ضروری در این مورد انجام دهد. در نتیجه کنگره به وزارت دفاع دستور داد که آژانسی را ایجاد کند تا صنعت تولید ایالات متحده را با هدف رقابتی‌تر کردن آن‌ها، مورد بررسی قرار دهد. تولید چابک یک سیستم تولید با قابلیت‌های فوق‌العاده برای رسیدن به تغییرات سریع بازار است. (حسنلو و علیخانی، ۱۳۹۵)

تولید ناب از فلسفه بهبود مستمر استفاده می‌کند و با استفاده از فرهنگ کار گروهی می‌کوشد اتلاف‌های موجود در فرآیند را بیابد، تحلیل کند و از بین ببرد. اثر چنین سیستمی، کاهش زمان تولید، کارایی بهتر کارکنان، کیفیت بالاتر، انعطاف‌پذیری بیشتر نسبت به بازار، عمر بیشتر ماشین‌آلات، سطح پایین موجودی و کاهش هزینه‌های سربار است. فلسفه تولید ناب، به عنوان حذف فعالیت غیرارزش افزوده است که هر دو مفهوم کاهش و حذف را که به کاهش هزینه، ارتقای محصول، بالا رفتن کیفیت و زمان ارسال منجر می‌شود، در پی دارد. تولید ناب یک رویکرد سیستماتیک برای معین کردن و حذف ضایعات از طریق بهبود مستمر است. در صنایع پیشرفته تشخیص منطقه فعالیت کلیدی که می‌توان حذف ضایعات را در آن انجام داد، مشکل است. مدیران شرکت‌ها برای کاهش مستمر یا حذف ضایعات، نیازمند به کارگیری ابزارها و تکنیک‌های مختلف ناب هستند که باید بر اساس آن، آموزش مناسب کارکنان هم در برنامه‌ها قرار گیرد. تولید چابک یکی از جدیدترین مفاهیم در سازمان‌های امروزی است و سازمان‌ها برای رسیدن به تولید در کلاس جهانی و پاسخگویی به مشتریان و بازارهای جهانی مجبور هستند در همه فرآیندها و عملیات خود چابک باشند تا بتوانند نسبت به تغییرات روزافزون محیط پاسخ مناسب و سریع بدهند. مفهوم چابکی از دو عامل اصلی تشکیل شده است؛ پاسخگویی به تغییرات (پیش‌بینی نشده یا غیرمنتظره) به صورتی مناسب و در زمان مناسب و بهره‌برداری از این تغییرات و تبدیل آن‌ها به فرصت به این ترتیب، چابکی پاسخی در سطح کل بنگاه به محیط متغیر و بسیار رقابتی است که از چهار اصل اساسی پیروی می‌کند: اغنای مشتری، کنترل تغییر و عدم قطعیت، بالا بردن توانایی منابع انسانی و مشارکت برای رقابت. امیر هرمزی معتقد است که سازمان‌های چابک برای واکنش نسبت به شرایط متغیر بازار انعطاف‌پذیر هستند و از سرعت بالایی برخوردارند. تعریف یوسف و همکاران از چابکی، کاوش موفق پایه‌های رقابت (سرعت، انعطاف‌پذیری، ابتکار، پیش‌فعالی، کیفیت و بهره‌وری) از طریق یکپارچگی منابع قابل پیکربندی مجدد و بهترین شیوه در محیط غنی از دانش برای تهیه محصولات و خدمات مشتریان در محیط بازار متغیر است. سازمان چابک یک کسب‌وکار سریع،

سازگار و آگاهانه است که قابلیت سازگاری سریع در واکنش به تحولات و وقایع غیرمنتظره و پیش بینی نشده، فرصت‌های بازار و نیازمندی‌های مشتری را دارد. (فارس‌جانی و همکاران، ۱۳۹۳) تولید ناب برای مسائل قابل کنترل و تولید چابک برای مسائل غیر قابل کنترل مناسب می‌باشد. ولی برای رسیدن به تولید چابک شرکت باید از روش‌های تولید ناب استفاده کند. بنابراین استفاده از شیوه‌های تولید ناب نقطه شروعی برای استقرار تولید چابک است. (حسنلو و علیخانی، ۱۳۹۵)

### تولید ناب

واژه ناب ساخته و پرداخته سه مدیر ارشد آی ام وی پی و کلیت سیستم تولید ژاپنی در توپوفاست. این تفکر که دلیلی برای از دست دادن امکانات به صورت ضایعات وجود ندارد، پس بایستی ضایعات موجود را حذف کرد تا ارزش افزوده بیشتر را اخذ نمود، در سال ۱۹۵۰ به ذهن اوهنو رسید و آغاز تحولی بزرگ در صنایع جهان شد. به اعتقاد اوهنو اساسی‌ترین مشکلی که بایستی از سیستم‌ها حذف شود، مواد یا ضایعات است. اوهنو موداهای خود را چنین فهرست می‌کند: نواقص در محصولات، تولید بیش از حد کالا، موجودی کالاهایی که منتظر انجام فرآیندهای بعدی هستند، فرآیند غیرلازم، جابجایی غیرضروری (نیروی انسانی)، حمل‌ونقل غیرضروری (کالاها)، انتظار نیروی انسانی برای ملزومات تا کارهای خود را انجام دهند. این فلسفه شامل از بین بردن ضایعات و اقدامات غیرضروری، تولید منقطع و بالابردن قابلیت پاسخگویی با برقراری ارتباط تمام عوامل برای ایجاد ارزش و افزایش بهره‌وری است. در سال ۱۹۹۶ مفهوم اولیه ناب گسترده‌تر شد و پنج اصل کلیدی به‌منظور معرفی تفکر ناب در محیط‌های تولیدی با هدف شناسایی و حذف ضایعات مورد مطالعه قرار گرفت. هدف تولید ناب برآورده کردن خواسته‌های مشتریان در بالاترین کیفیت، کمترین هزینه و زمان ممکن از طریق حذف دائمی اتلاف و رسیدن به اتلاف صفر است. شینگو در سال ۱۹۹۲ ضایعات را در هفت گروه دسته‌بندی کرد: ضایعات مربوط به تولید مازاد بر ظرفیت، فرآیند اضافی تولید، موجودی غیرضروری، حمل‌ونقل، تولید محصولات معیوب، تأخیرهای زمانی، حرکت و کار اضافی در سیستم‌های تولیدی. برخی مطالعات، اتلاف حاصل از استفاده نکردن بهینه از نیروی انسانی را هم به این مجموعه افزوده‌اند. تمامی اعمالی که در یک سازمان موجب بروز اتلاف می‌شوند به سه دسته کلی تقسیم می‌شوند: مواد، مورا و موری. مواد اجزایی از تولید است که ارزشی به کار یا اجزای کاری اضافه نمی‌کند. مورا محدود نکردن هزینه‌های تولید با حفظ کیفیت است که عامل به‌وجود آمدن آن حجم تولید بی‌قاعده و برنامه‌ریزی تولید است. به معنی عدم تعادل ظرفیت کاری هر ماشین با مقدار کاری که هر ماشین می‌تواند انجام دهد. در چنین شرایطی برنامه‌ریزی ظرفیت براساس کندترین ایستگاه کاری صورت می‌گیرد. موری به معنی گسترش محدودیت‌های توان و ظرفیت است، چه برای کارکنان و چه برای ماشین‌آلات و تجهیزات. مثلاً استفاده بیش از حد از توانایی نیروی کار باعث ایجاد استرس و تنش‌هایی می‌شود که به نوبه خود موجب افت کیفیت و بازدهی نامناسب می‌شود. (یونسی و همکاران، ۱۳۹۴)

فلسفه تولید ناب بر مبنای حذف هر نوع فعالیت بدون ارزش افزوده است، تولید ناب اصولی دارد که عبارتند از: حذف ضایعات، عیوب صفر، تیم‌های چندمنظوره، کاهش لایه‌های سازمانی، رهبری تیمی، سیستم‌های اطلاعاتی عمودی، بهبود مستمر و سیستم کششی. تولید ناب، یک استراتژی مدیریتی و رویکردی به منظور شناسایی و حذف منابع اتلاف برای حداقل کردن هزینه‌ها و حرکت به سوی بهره‌وری و تعالی سازمانی است. این رویکرد از تفکر بهبود مستمر و کایزن متولد شده و در کارخانجات و صنایع ژاپنی در قالب تولید ناب، توسعه یافت. (منوچهری دزکی و همکاران، ۱۳۹۷) سیستم تولید ناب در دو اصل کلیدی ریشه دارد: بهبود مستمر و محترم شمردن ذی‌نفعان. اصل بهبود مستمر، ابزار و روش‌هایی را برای بهبود بهره‌وری در برمی‌گیرد. اصل محترم شمردن ذی‌نفعان نیز آن دسته از رفتارهای مدیریتی و اقدامات تجاری سازمان‌ها را شامل می‌شود که باید با اهداف و فعالیت‌هایی که در راستای حذف اتلافات و خلق ارزش برای مشتریان صورت می‌پذیرد، سازگار باشند. سیستم مدیریت ناب دو هدف عمده دارد: حذف اتلافات و خلق ارزش برای مشتریان. اتلاف بر اساس تعریف اوهنو (۱۹۸۸) و

جونز (۱۹۹۶) هرگونه فعالیتی است که منابع را صرف کند و هزینه‌ها را بیفزاید بدون آن که ارزشی برای مشتریان ایجاد کند. (متقی و عیوق، ۱۳۸۶)

پیاده‌سازی، به‌کارگیری و بهره‌مندی توأمان استراتژی تولید ناب به همراه روش‌هایی مانند تولیدچابک، تولید پاک، شش سیگما، مدل تئوری محدودیت‌ها، با عنوان طرح‌های بهبود می‌تواند برنامه راهبردی اغلب سازمان‌ها و بنگاه‌های اقتصادی جهت نیل به هدف بنیادین خود، یعنی ایجاد ارزش افزوده برای مشتریان باشد. (شاه و توارد، ۲۰۰۷)<sup>۱</sup>  
عو امل کلیدی متدولوژی پیاده‌سازی تولید ناب عبارتند از: سیستم‌های یکپارچه مدیریت، استراتژی، فرهنگ و عملیات متمرکز روی بهبود عملکرد. (جیمینزا و همکاران، ۲۰۱۹)<sup>۲</sup>

در سال‌های پس از ظهور تفکر ناب در ارتقای کیفیت، بهره‌وری و حذف اتلاف در سازمان‌ها، مطالعات بسیاری در زمینه تولید ناب و استفاده از این نگرش در بخش تولید انجام گرفته است زیرا ضایعات در بخش‌های تولیدی وضوح بیشتری دارد و نمونه‌های هدر رفت در کارخانجات تولیدی ملموس‌تر است. تاکنون فلسفه ناب در بخش خدمات به صورتی محدود مورد-سنجش قرار گرفته است و در بسیاری از بخش‌های خدماتی نیز کمبود این نوع نگرش احساس می‌شود. پرداختن محدود به ناب‌سازی حوزه خدمات بدین معنی نیست که در این حوزه اتلاف و ضایعات وجود ندارد، بلکه نیازمند شناسایی بیشتر ابعاد هر سازمان و ارائه راهکارهایی منحصر به فرد است، تا بتوان با کاهش هزینه و کاهش هدر رفت امکانات، این حوزه‌ها را در بهبود بهره‌وری و افزایش توان رقابتی یاری رساند. (یونسی و همکاران، ۱۳۹۵)

آشتیانی و همکاران در یک مدل ابتکاری بر وجود اهداف استراتژیک به‌عنوان یکی از عوامل ناب‌سازی تاکید می‌کنند. آن‌ها سه راه را که از طریق آن تحول ناب رخ می‌دهد توضیح داده‌اند: ۱- تحول فرهنگی ۲- طرح‌های اصلی تغییر عملیات ۳- بهبود مداوم (آشتیانی و همکاران، ۲۰۱۷)

فرآیندها و تجهیزات (شامل کاهش مداوم زمان راه‌اندازی، ساده‌سازی طراحی محصول/خدمات، تعمیر و نگهداری دقیق، تولید سلولی، بهبود فرآیندها، تجهیزات اثبات خطا و اشتباه، نظام آراستگی، استفاده مداوم از فن‌آوری و فرآیندهای جدید، نظم و پاکیزگی در کارخانه)، مدیریت منابع انسانی (شامل فرآیندهای آموزش تصمیم‌گیری تیمی، عملکرد متقابل تیم، گسترش استقلال و مسئولیت، مشارکت کارکنان در برنامه‌های بهبود مداوم کیفیت) برنامه‌ریزی و کنترل تولید (شامل مدیریت دیداری، مدیریت کانبان، تصحیح اشتباه و خطا)، ارتباط با مشتری (شامل به اشتراک‌گذاری اطلاعات، مشارکت مشتری در طراحی محصول، مشارکت مشتری در برنامه کیفیت، پیوند تولید به‌نگام با مشتری، انعطاف‌پذیری در مورد نیاز مشتری) را از شیوه‌های ناب‌سازی برمی‌شمرد. (منصوری و همکاران، ۲۰۱۴)<sup>۳</sup>

### اصول رهبری ناب

عناصر اصلی رهبری ناب می‌تواند در ۵ اصل توصیف شوند: (۱) فرهنگ بهبود، (۲) بهبود فردی، (۳) صلاحیت، (۴) گمبا، (۵) هوشین کانری. با توجه به ۵ اصل مذکور ۱۵ قانون بهبود عملکرد ناب عبارتند از:

#### • توسعه فرهنگ بهبود:

(۱) بهبود مستمر مستلزم استمرار بهبود در رهبر است: همانطور که رهبران باید به بهبود کارمندان خود توجه کنند، نیاز دارند که به آموزش‌های فردی خود نیز توجه داشته باشند.

<sup>۱</sup> Shah & TWard ,2007 , p , 800

<sup>۲</sup> Jimenez & others,2019,p,883

<sup>۳</sup> Ashtiani NN& others , 2017,P ,3

<sup>۴</sup> Manzouri& others, 2014 , p, 9182

۲) رهبران باید فرآیند بهبود مستمر را توسعه دهند، اما نباید مستقیماً در فرآیند حل مساله دخالت کنند. ۳) اشتباه‌ها همیشه رخ می‌دهند؛ از عواقب آن‌ها باید اجتناب کرد: بسیار سخت است که مدیران اشتباهات را بپذیرند یا کارمندان را به خاطر آن ستایش کنند؛ اما همیشه باید در ذهن داشته باشند که اشتباه، اجتناب‌ناپذیر است.

### • توسعه بهبود شخصی:

۴) خودآگاهی، اولین قدم در مسیر بهبود شخصی است: مدیران باید پتانسیل‌های فردی خود را برای یادگیری و آموزش تشخیص دهند. این مرحله را توانایی خود ارزیابی می‌نامند.

۵) ارتقاء از وضع موجود باید نهادینه شود: مدیران باید از سطوح فرآیندهای اجرایی به سطوح بالاتر حرکت کنند.

۶) رهبری ناب مستلزم توانایی‌ها و رفتارهای متفاوتی است: رهبران باید یاد بگیرند که جانب مشتریان را رعایت کنند. به-همین‌منظور باید اهداف را تعریف کرده و آن‌ها را توسط اهداف میانی و منطقی برای فرآیندهای خاص یا کارمندان خاص ساختار بندی کنند.

### • صلاحیت:

۷) رهبران باید کارهای فعلی خود را به دیگران بسپارند: رهبران باید موفق شوند که فرآیندهایشان را تثبیت کرده و توانایی‌های حل‌مساله را در کارمندانشان توسعه دهند. به‌همین‌منظور، مدیران می‌توانند درحالی‌که برای خود جانشین اختیار کرده‌اند، وظایف دیگری را انجام دهند.

۸) همه کارکنان باید به‌صورت فردی توسعه یابند: توسعه مستمر کارکنان، ویژگی متمایزکننده سیستم تولید ناب است.

۹) یادگیری باید در چرخه‌های کوتاه مدت رخ دهد: سیکل‌های حل مساله کوتاه مدت، منجر به بازخوردهای سریع و در نتیجه موفقیت‌های سریع در یادگیری می‌شود که به افزایش انگیزه کارمندان و بهبود خودکار و مستمر آن‌ها کمک شایانی می‌کند.

• گمبا: در زبان ژاپنی، گنبا یا به صورت رایج‌تر آن، گمبا به معنی محل دقیق و واقعی است. در مفهوم ناب به معنی جایی است که ارزش‌ها در آن خلق می‌شوند.

۱۰) تصمیمات باید براساس حقایق باشد: مدیران باید تصمیماتشان را براساس حقایقی که خود به‌دست آورده‌اند اتخاذ کنند؛ و این مهم تنها در گمبا صورت می‌پذیرد.

۱۱) گمبا محل اقدام و یادگیری است: محل کار روتین هر کارمند پر است از امکانات یادگیری. باید نزدیک به فرآیند و با سناریوهای واقعی صورت بگیرد.

۱۲) یادگیری در گمبا تنها در نسبت‌های پایین رهبر-به-کارمند اتفاق می‌افتد: به‌طورکلی بهتر است نسبت رهبر-به-کارمند بین ۵ تا ۹ تثبیت شود.

### • کانری هو شین:

۱۳) اهداف طولانی مدت هرگز نباید به خاطر اهداف کوتاه‌مدت کنار گذاشته شوند.

۱۴) از اهداف سیستم باید در ارزیابی توسعه کارمندان استفاده شود: قبل از این‌که خودرو بسازیم، انسان می‌سازیم. این ضرب‌المثل توپوئاست که نشانگر اهمیت بالای توسعه منابع انسانی‌ست.

۱۵) در تلاش برای تکامل، شکل‌دهی به اهداف میانی دقیق اجتناب‌ناپذیر است: مدیران دارای اهداف کلی هستند که باید محقق شود. این اهداف کلی باید منطبق با بخش‌های خاص و فرآیندهای آن بخش باشد. (دامبو رسکی و تچنیش، ۲۰۱۳)<sup>۴</sup>

### مفهوم و تاریخچه پوکایوکه

پوکایوکه توسط یک مهندس تولید ژاپنی به نام شی جی یو شینگو ابداع شد. او کسی است که باعث ایجاد تحولات عظیمی در بسط مفهوم کنترل کیفیت در ژاپن شد. وی ابتدا این سیستم را اشتباهات احمقانه نام گذاشت و چون برای کارگران خوشایند نبود، نام آن را به اشتباهات فراموشی تغییر داد و سپس آن را خطاناپذیری نامید. در فارسی معنای پوکا (خطاهای غیر عمدی) و یوکه (پرهیز) است. نتیجه این که پوکایوکه سیستمی است که از هدر رفتن انرژی، زمان و منابع قبل از بروز خطا در آینده، جلوگیری می‌کند. اساس پوکایوکه بر احترام به ذکاوت و هوش کارگران مبتنی است. پوکایوکه با حذف کارهای تکراری و فعالیت‌هایی که وابسته به حافظه و احتیاط هستند، وقت و فکر کارگران را آزاد می‌کند تا آن‌ها بتوانند وقت خود را به انجام فعالیت‌های ارزش‌آفرین اختصاص دهند. در محیط پیچیده کاری، ممکن است بعضی از کارها اشتباه انجام شوند و هر روز این امکان وجود دارد که این اشتباهات به تولید محصول معیوب منجر شوند. عیوب، اتلاف محسوب می‌شوند و اگر شناسایی نشوند، انتظارات کیفی مشتری را به یاس مبدل خواهند کرد. پوکایوکه بر این اعتقاد استوار است که نباید حتی تعداد کمی کالای معیوب تولید شود. برای مبدل شدن به یک رقیب جهانی، یک شرکت نه تنها باید فلسفه تولید با عیوب صفر (عدم تولید معیوب) را دنبال کند، بلکه باید آن را در عمل به کار بندد. روش‌های پوکایوکه مفاهیم ساده‌ای هستند که برای تحقق همین هدف به کار می‌روند. اصول پایه‌ای پوکایوکه، طراحی یا استفاده از ابزارهای پیشرفته یا گاه ساده، تکنیک‌ها و فرآیندهایی است که اشتباه کردن را برای استفاده‌کننده غیرممکن می‌کند. پوکایوکه قانون ساده‌ای است که باعث صرفه‌جویی‌های کلان می‌شود. در این سیستم روش جالبی وجود دارد. هر کسی از مدیر گرفته تا سرپرست و حتی کارگر می‌تواند پوکایوکه را توسعه دهد (حتی برای افراد خارج از سازمان مانند مدیران و کارمندان بخش فروش، خدمات پس از فروش و یا جاهایی که با اسناد و مدارک سروکار دارند). همه کارکنان دارای این اختیار هستند که با آموزش‌های اندکی، در محیط اطراف خود، پوکایوکه‌های خوبی را اجرا کنند. (خرقانی، ۱۳۹۲)

پوکایوکه در مفهوم وسیع آن برای شرح بهبودهایی به کار رفته است که کارگران با به‌کارگیری یک یا تعدادی از عناصر اصلی سیستم کنترل کیفیت صفر شینگو انجام داده‌اند. این عناصر اصلی به ترتیب اولویت عبارتند از:

- ۱- بازرسی منشاء: به منظور شناسایی خطاها در سرمنشاء، قبل از آنکه این خطاها منجر به بروز عیب شود.
- ۲- بازرسی صددرد: استفاده از ابزارهای کم‌هزینه بازرسی اتوماتیک خطاها به منظور کشف خرابی
- ۳- اقدام فوری: متوقف نمودن عملیات به هنگامی که یک خطا شناسایی می‌شود. (همان)

خطاناپذیرسازی، در حقیقت نوعی بازرسی ۱۰۰٪ است، گرچه تفاوت‌های زیادی با بازرسی سنتی دارد. بازرسی سنتی یک محصول معمولاً فرآیندی جداگانه از تولید محصول است که کاملاً با فرآیند تولید نامرتب است. با استفاده از خطاناپذیرسازی فرآیند بازرسی بخشی از فرآیند تولید محسوب خواهد شد و این بدان علت است که اپراتورهای تولید یک محصول معمولاً بهترین بازرسان آن محصول به حساب می‌آیند. (بیوریگارد، تکنیک خطاناپذیرسازی)<sup>۵</sup>

<sup>۴</sup> U. Dombrowskia & Technische , 2013 , p , 570-572  
<sup>۵</sup> Beauregard , Michael r. the basics of mistake proofing



### کنترل نقص صفر

از آغاز شکل‌گیری مدیریت علمی، مسئله کنترل به‌عنوان ابزاری مطمئن که از تکرار انحرافات جلوگیری می‌کند مورد توجه قرار گرفته است. از آنجایی که تکنیک‌ها و روش‌های مطرح‌شده ما را قادر می‌سازد تا بهترین و موثرترین راه کنترل کیفیت را بر محصولات هر شرکتی اعمال کنیم، لذا کنترل نقص صفر (ZQC) یک روش کنترل کیفی جهت رسیدن به خرابی صفر است. کلمه صفر به ایجاد تولیداتی با ضایعات صفر اشاره می‌کند که سیستم خطاناپذیرسازی یا پوکایوکه در این روش نقشی مهمی را بر عهده دارد. روش کنترل نقص صفر توسط ملانی رابین در سال ۱۹۹۶ طراحی شد و توسط دکتر شینگو توسعه و بهبود یافت. این روش به معنی نداشتن کنترل کیفیت نیست بلکه به معنی کنترل کیفیتی است که تولید محصولات بدون عیب را ضمانت می‌کند. این روش سالیان متمادی توسط سازمان‌های ژاپنی استفاده می‌شده است و یکی از دستاوردهای آن انبارش کمتر محصولات تولیدی است، چرا که تولید بدون عیب موجب می‌شود تا نیازی به انبار کردن کالا و محصول به‌منظور تعویض با محصولات خراب از بین برود. پس می‌توان نتیجه گرفت که کنترل نقص صفر بر این اصل استوار است که جلوی ایجاد ضایعات را از طریق کنترل فرآیند می‌توان گرفت، حتی هنگامی که یک ماشین یا یک فرد بخواهد دچار اشتباه شود. به عبارتی دیگر کنترل نقص صفر بر افراد و ماشین‌آلات تکیه نمی‌کند زیرا می‌داند احتمال بروز خطا در هر حالت وجود دارد و به‌جای سرزنش-کردن فرد به خاطر نداشتن اشتباه در کارش، راه‌هایی را پیدا می‌کند تا با اصلاح شرایط فرآیند جلوی بروز مجدد ایراد را بگیرد. (مسرورفر و همکاران، ۱۳۹۰)

عناصر چهارگانه در کنترل کیفیت صفر عبارتند از: بازرسی در منشا، که بازخورد سریعی را ایجاد کرده و قبل از این‌که فرآیند به اتمام برسد، مانع از تبدیل اشتباهات به خرابی‌ها می‌شود، بازرسی ۱۰۰ درصد، یک حلقه بازخورد کوتاه جهت جلوگیری از تولید محصولات معیوب و استفاده از سیستم خطاناپذیر کننده پوکایوکه که به جای اعتماد بر افراد که ممکن است اشتباهاتی را نادیده بگیرند از ابزار پوکایوکه استفاده می‌شود. (همان)

### بهره‌وری

واژه بهره‌وری در لغت مترادف بازدهی، کارایی، توانمندی، مهارت و سودمندی است و هدف آن دستیابی به حداکثر بازدهی با در نظر گرفتن تمام عوامل موجود در فعالیت‌های تولیدی یا خدماتی است. آدام اسمیت در کتاب "ثروت ملل" بر این باور بود که با تقسیم‌کار، اولاً کارگران در کار خود تخصص می‌یابند و بازده کار را به میزان قابل‌توجهی افزایش می‌دهد. ثانیاً از اتلاف وقت و تردد بی‌فایده کارگران در کارگاه جلوگیری می‌شود. هدف از بهره‌وری استفاده از منابع مادی، نیروی انسانی و تسهیلات به روش علمی، کاهش هزینه‌های تولید، گسترش بازارها، افزایش اشتغال و تلاش برای افزایش دستمزدهای واقعی و بهبود معیارهای زندگی است، به طوری که به سود مدیریت، کارگر و عموم مصرف‌کنندگان باشد. (جوادزاده و همکاران، ۱۳۹۷)

کلمه بهره‌وری برگردان انگلیسی واژه "Productivity" به معنی قدرت و قابلیت تولید است. در دایره‌المعارف بریتانیکا، بهره‌وری در اقتصاد به صورت نسبی از آنچه برای تولید مورد نیاز است، تعریف می‌شود. در فرهنگ لغت آکسفورد، بهره‌وری به معنای کارایی است که در صنعت به وسیله مقایسه تولید به‌زمان صرف شده یا منابع مصرف‌شده برای تولید آن اندازه‌گیری می‌شود. به‌طور کلی بهره‌وری را می‌توان میزان استفاده از منابع به‌کاررفته در فرآیند تولید دانست. (دانیالی ده حوض و همکاران، ۱۳۹۲)

بهره‌وری عبارت است از به حداکثر رساندن استفاده از منابع، نیروی انسانی و تمهیدات به طریق علمی به‌منظور کاهش هزینه‌ها و رضایت کارکنان، مدیران و مصرف‌کنندگان. براساس دیدگاه سازمان بهره‌وری ملی ایران، بهره‌وری یک نگرش عقلانی به کار و زندگی است. این مشابه یک فرهنگ بوده که هدف آن هوشمندانه‌تر کردن فعالیت‌ها برای یک زندگی بهتر و متعالی است. بهره‌وری عبارت است به‌دست آوردن حداکثر سود ممکن از نیروی کار، توان، استعداد و مهارت نیروی انسانی، زمین، ماشین،

پول، تجهیزات زمان، مکان و غیره به‌منظور ارتقاء رفاه جامعه، به‌گونه‌ای که افزایش آن به‌عنوان یک ضرورت، در جهت ارتقاء سطح زندگی انسان‌ها و ساختن اجتماعی همواره مدنظر صاحب‌نظران سیاست، مدیریت و اقتصاد قرار دارد. مؤسسه بهره‌وری اروپا، بهره‌وری را درجه و شدت استفاده مؤثر از هر یک از عوامل تولید تعریف می‌کند و مدعی است که بهره‌وری نوعی طرز تفکر و دیدگاه است که هر فرد می‌تواند کارها و وظایفش را هر روز بهتر از روز قبل انجام دهد. اعتقاد به بهبود بهره‌وری، یعنی داشتن ایمان راسخ به پیشرفت انسان‌ها. دیویس بهره‌وری را تغییر به دست آمده در مقدار محصول در ازای منابع مصرف‌شده تعریف کرده است. (شکوئی و ستوده‌نیا، ۱۳۹۵)

### تاریخچه پیدایش واژه بهره‌وری

سال	نام محقق/مطرح‌کننده	تعریف بهره‌وری
۱۷۶۶	فرانسوا ا-کنه-ریاضیدان و اقتصاددان	فرانسوا ا اعتقاد داشت که اعتقاد هر دولتی منوط به افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی است
۱۸۳۳	لیتره	بهره‌وری را دانش فن و تولید تعریف نمود
۱۹۰۰	تیلور و گیلبرت	بهره‌وری را در افزایش کارایی کارگران می‌دانستند. بدین رو به منظور افزایش کارایی کارگران درباره تقسیم‌کار، بهبود روش‌ها و تعیین زمان استاندارد، مطالعاتی انجام دادند
۱۹۵۰	سازمان همکاری اقتصادی اروپا OEEC	بهره‌وری حاصل کسری از تقسیم مقدار یا ارزش محصول بر مقدار یا ارزش یکی از عوامل تولید به دست می‌آید
۱۹۵۵	مرکز بهره‌وری ژاپن برای توسعه اجتماعی و اقتصادی	حداکثر استفاده از عوامل فیزیکی، منابع انسانی و سایر عوامل به روش‌های علمی به-طوری که بهبود بهره‌وری به کاهش هزینه‌های تولید، گسترش تولید، گسترش بازارها، افزایش اشتغال و بالارفتن سطح زندگی همه آحاد ملت منجر شود
۱۹۵۸	آژانس بهره‌وری اروپا EPA	بهره‌وری درجه شدت و استفاده مؤثر از هر یک از عوامل تولید تعریف نموده است
۱۹۶۲	فابریکانت	نسبت ستاده به نهاده
۱۹۶۵	کندریک و کریمر	بهره‌وری را نگرشی اقتصادی یعنی تولید سرانه یا میزان ناخالص به ازای هرنفر-ساعت کار می‌دانند
۱۹۷۶	سیگل	بهره‌وری را نسبت میان بازده به هزینه عملیاتی تولیدی تعریف کرده است
۱۹۷۹	سو مانت	بهره‌وری کل را تعریف نمود که نسبت ستاده‌های ملمس به کل نهاده‌های ملموس است
۱۹۸۰	ماندل	بهره‌وری به مفهوم نسبت بین بازده تولید به واحد مصرف شده است که با سال پایه مقایسه می‌شود

بهره‌وری دارای سطوح مختلفی است. فراگیری بهره‌وری از سطح فرد تا سطح جهان مطرح شده است. بهره‌وری نوعی فرهنگ و نگرش به‌کار و زندگی است. بهره‌وری سعی در جلوگیری از اتلاف نیرو، انرژی، منابع و زمان داشته و ظرفیت‌ها و قابلیت‌ها را ارتقا می‌دهد. (جودزاده و همکاران، ۱۳۹۷)

### بحث و نتیجه‌گیری

در این نوشتار با تحلیل علل لزوم حذف ضایعات و اتلاف‌ها، ضمن اشاره به سیر تکامل تولید، تعاریفی از مفهوم تولید ناب و تفکر ناب ارائه شد و سپس به نقش رهبری ناب اشاره شد و در ادامه پس از ارائه تعریف و تاریخچه پوکایوکه یا خطاناپذیرسازی به‌عنوان یکی از ابزارهای تکنیک کنترل کیفیت صفر، به تاریخچه و ارتباط آن با ضایعات و اتلاف‌ها پرداخته شد. واقعیت حاکی

از آن است که موضوع قطع جریان ضایعات و یا کاهش آن و همچنین دورسازی ضایعات اجتناب‌ناپذیر، به دلیل حجم بالای منابع تولید تلف شده و خسارت محیطی بالقوه از اهمیت خاصی برخوردار است. با این وجود نباید انتظار داشت که افراد همه کارها را همیشه مثل ماشین درست و دقیق انجام دهند. یک حواس‌پرتی کوچک می‌تواند باعث بروز اشتباه کاری شود. این خطا لزوماً به عنوان کم‌کاری یا قصور در کار نیست. بلکه یک نقص طراحی است که باعث شده برای انجام عملیات، توجه و دقت عمل زیادی صرف شود. پوکایوکه دارای قوانین و تکنیک‌های ساده‌ای است که می‌تواند صرفه‌جویی‌های کلانی را برای سازمان داشته باشد که این صرفه‌جویی‌ها موجب افزایش بهره‌وری می‌شود. اشتباه در همه جا به دلایل مختلفی اتفاق می‌افتد و لی اغلب آن‌ها قابل جلوگیری است. اگر پرسنل تلاش کنند وقتی مشکلی به وجود می‌آید، آن را بشناسند و علت‌هایش را ریشه‌یابی کنند و برای آن یک اقدام اصلاحی مناسب انجام دهند؛ از بروز مشکلات در مراحل مختلف کار پیشگیری می‌شود و در صورت ایجاد مشکل در کمترین زمان، شناسایی می‌شود و مثل علف هرز از بین می‌رود و به همین واسطه بهره‌وری نیز افزایش می‌یابد. استفاده از پوکایوکه‌های ساده در تمامی بخش‌های سازمان و فرآیندهای کاری اجزای مکانیکی و دیگر وسایل ایمنی می‌تواند به صورت شایسته‌ای از بروز اشتباه و اتفاقات فاجعه‌بار جلوگیری کند و موجب شود تا از اتلاف منابع و سرمایه‌های سازمان (زمانی، نیروی انسانی، مواد، تجهیزات، ابزارها و ...) جلوگیری به عمل آید که همین امر یکی از شروط لازم و کافی برای استقرار بهره‌وری در یک سازمان است. اهمیت کاهش ضایعات در اقتصاد ملی به قدری است که بسیاری از رسانه‌های کشوری گاه و بی‌گاه به بیان مطالبی از ضایعات منابع کشوری پرداخته و اهمیت آن را به مردم گوشزد می‌کنند. اتلاف نیز جزئی از یک فرآیند تولیدی و یکی از ویژگی‌های آن محسوب می‌شود که در تعریف ورودی‌های سیستم بایستی مد نظر قرار گیرد تا مفهوم بهره‌وری به عنوان درجه استفاده صحیح از منابع در راستای تولید صحت داشته باشد و بتوان گفت: هرچه از منابع بهتر استفاده شود، آن‌ها کمتر به هدر رفته و یا تلف می‌شوند و در نتیجه بهره‌وری افزایش می‌یابد. بهره‌وری به-عنوان یک عقیده و باور برای بشریت مطرح شده، عقیده‌ای که هدف آن توسعه و بهبود مستمر است. بهره‌وری یک کوشش دائمی است که سعی دارد با به‌کارگیری فن‌آوری‌های جدید و روش‌های بدیع، آسایش و سعادت بشر را تضمین نماید. تاکنون روش‌های متعددی جهت ارتقای بهره‌وری ارائه شده است. شناسایی و حذف همه فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده (اتلاف‌ها) و مدیریت ضایعات به منظور افزایش ارزش افزوده سایر فعالیت‌ها از مرحله تهیه مواد اولیه تا تولید و نهایتاً فروش، هدف غایی تمامی سیستم‌های ارتقاء کیفیت و بهره‌وری شامل تولید به‌هنگام، تولید کاملاً بی نقص، تولید ناب و ... است. از این رو اهمیت مدیریت ضایعات و اتلاف به منظور ارتقای بهره‌وری آشکار می‌شود. حذف ضایعات و اتلاف و از بین بردن هر فرآیند اضافی که ارزش افزوده‌ای ایجاد نمی‌نماید، فلسفه و نگرش تولید ناب است. برای رسیدن به تولید ناب باید تفکری ناب داشت. در این مسیر انتخاب عامل تغییر یکی از مهم‌ترین قسمت‌های پیاده‌سازی اصول ناب است. تفکر ناب به ما یادآور می‌شود که استفاده از دستگاه‌های خودکار در طیف وسیع راه‌گشای ما نخواهد بود. بلکه مدیران باید با استفاده از خلاقیت خود ارزش‌آفرینی کنند و در این راه هرگونه اتلاف را از بین ببرند. بدون توجه به بهبود کیفیت و حذف اتلاف و ضایعات، بهره‌وری نمی‌تواند افزایش یابد. تولید ناب یک روش بهبود فرآیند است که هدف آن حداکثر نمودن تولید شرکت از طریق حذف گلوگاه‌ها و بهبود کیفیت محصول است. نقش بی‌بدیل کنترل کیفیت در ماندگاری و ارتقا پیشرفت روزافزون هر صنعت و بنگاه اقتصادی مقوله‌ای است که نمی‌توان از آن به آسانی چشم‌پوشی کرد. در شرایط بازارهای رقابتی و سرعت تغییر تکنولوژی و ذائقه مشتریان، تولید محصول بی‌کیفیت با رعایت تمام جنبه‌های کیفی، مشخصه‌ای اساسی در جذب و وفادار ساختن مشتریان به تولیدات خود است. کاهش انواع خطاهای کیفی موجود در فرآیند تولید و گام برداشتن جهت حذف خطاهای انسانی از طریق مکانیزم خطاناپذیرسازی و به صفر رساندن این خطاها موجب کاهش هزینه‌ها و کاهش قیمت تمام شده، شده و افزایش بهره‌وری را به دنبال خود اهدا داشت که فواید بسیاری را نصیب تولیدکنندگان خواهد کرد.

### منابع

- ابراهیمی‌پور، حسین، هوشمند، الهه، وفایی نجار، علی، عادل امین، طباطبایی، سید سعید، تاثیر اجرای مدیریت ناب بر بهبود فرآیندهای بیمارستانی، مجله علوم پزشکی صدرا، دوره ششم، شماره سوم، تابستان ۱۳۹۷، ۱۶۱-۱۷۰
- بیو ریگارد، مایکل، میکو لاک، ریموند، مک درموت، رابین، کتاب پوکایوکه تکنیک خطاناپذیری فرآیند، ترجمه سارا صلواتی، چاپ دوم، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران
- ترکمنی، کیمیا، تاثیر مدیریت ضد خطاسازی (POKA YOKE) بر روی عملکرد شغلی و شاخص‌های تولیدی، چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مدیریت، شهریور ۱۳۹۵، ۲-۱۵
- جعفری، پروش، یزدانی، سهراب، رویکردهای مدیریتی شش سیگما و ناب در آموزش و پرورش، مجله علوم تربیتی، سال اول، شماره سوم، پاییز ۱۳۸۷، ۴۰-۷
- جهانیان، رمضان، مصطفی‌پور حسین آبادی، مریم، بررسی مبانی تفکر ناب، مطالعات راهبردی علوم انسانی و اسلامی، تابستان ۱۳۹۹، شماره ۲۸، ۵۷-۷۹
- جودزاده، مهتا، یعقوبی، نورمحمد، روشن، سید علیقلی، نداف، مهدی، طراحی مدل بومی شناخت، سنجش و آسیب‌شناسی فرهنگ بهره‌وری، مدیریت بهره‌وری، بهار ۱۳۹۸، شماره ۴۸، ۷۵-۳۷
- حسنیلو، وحید، علیخانی، مهسا، تولید ناب، تولید چابک، پارادایم‌های نوین تولید، دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت و مهندسی صنایع ۱۷ مارس ۲۰۱۶
- خرقانی، مرتضی، بررسی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر پیاده‌سازی تکنیک خطاناپذیرسازی (poka yoke) در کارخانه‌ی جهان فتر، کندی و امرسان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۹۲
- خاصی‌پور، یوسف، نجفی، سید اسماعیل، بهبود بهره‌وری با محوریت شناسایی و حذف موداها، مجله علمی پژوهشی، سال هفتم شماره اول، پاییز و زمستان ۱۳۹۲، ۲۸-۱۱
- دهقانی بغدادآباد، محبوبه، بررسی نقش تکنیک‌های شش سیگما و اصول تفکر ناب، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۹۶
- دانیالی‌دهحوض، محمود، علامه، سید محسن، منصوری، حسین، بررسی و شناخت عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی انسانی و تعیین اولویت‌های آن‌ها، مدیریت بهره‌وری، زمستان ۱۳۹۲، شماره ۲۷، ۸۰-۵۱
- شکوهی، لیلا، ستوده‌نیا، سلمان، عوامل موثر بر افزایش بهره‌وری نیروی انسانی، فصلنامه پژوهش‌های جدید در مدیریت و حسابداری، زمستان ۱۳۹۵، شماره ۱۴، ۱۵-۱
- صالحی، اله کرم، طالب قضایی، مهدی، مالچی، فاطمه، تولید ناب الگویی از مدیریت نوین در ژاپن (پایان مادی‌گرایی و شروع معنویت)، ماهنامه پژوهش‌های مدیریت و حسابداری، شماره بیست‌وهشت، مهرماه ۱۳۹۵، ۷۴-۵۸
- فارسجانی، حسن، قیومی قهرودی، صدیقه، شناسایی و اولویت‌بندی موانع چابکی بنگاه‌های اقتصادی برای دستیابی به تولید در کلاس جهانی، فصلنامه چشم‌انداز مدیریت صنعتی، شماره ۱۳، بهار ۱۳۹۳، ۱۲۰-۹۷
- منوچهری دزکی، فاطمه، جعفری، پروش، قورچیان، نادرقلی، محمد داوودی، امیرحسین، ابعاد و مولفه‌های آموزش بر اساس تفکر ناب در تامین اجتماعی، فصلنامه آموزش و توسعه منابع انسانی، سال پنجم، شماره ۱۹، زمستان ۱۳۹۷، ۸۱-۵۵
- مسرورفر، محمد، سادین، حسن، کنترل کیفیت صفر، ماهنامه کنترل کیفیت، شهریور ۱۳۹۰، شماره ۴۷، ۳۷-۲۲
- متقی، هایده، عیوق، اشکان، طراحی مسیر حرکت به سمت تولید ناب بر اساس مدل جکسون و جونز، پیام مدیریت، تابستان ۱۳۸۶، شماره ۲۳، ۱۰۴-۷۷

-یونسسی، رقیه، فکری، رکسانا، باباییان‌پور، مرضیه، بررسی تاثیر نابودن بر بهره‌وری فناوری اطلاعات در صنعت بانکداری ایران،

فصلنامه مدیریت بهره‌وری، سال دهم، شماره ۳۸، پاییز ۱۳۹۵، ۹۱-۱۱۵

-Ashtiani NN, Bhuiyan N, Zanjani MK(2017), **Lean Leadership Practices** - A Literature Review. Ind Eng Manage 6.2017

-Genett Jimenez, Gilberto Santos, José Carlos Sác, Sandy Ricardoa, Jose Pulido, Ana Pizarroa , Hugo Hernández (2019)**Improvement of Productivity and Quality in the Value Chain through Lean Manufacturing** , 8th Manufacturing Engineering Society International Conference , Procedia Manufacturing 41 (2019) 882–889

- Manzouri, Malihe, Ab-Rahman, Mohd Nizam, Che Rosmawati Che Mohd Zain and Azraai Jamsari Ezad(2014),**Increasing Production and Eliminating Waste through Lean Tools and Techniques for Halal Food Companies**, Sustainability 2014, 6, 9179-9204

- Rachna Shah , Peter T Ward(2007) , **Defining and developing measures of lean production**, Journal of Operations Management 25 (2007) 785–805

- U. Dombrowskia , T. Mielkea Technische(2013), **Lean Leadership fundamental principles and their application**, Universität Braunschweig Institute for Advanced Industrial Management, Langer Kamp 19, 38106 Braunschweig, Germany , Forty Sixth CIRP Conference on Manufacturing Systems 2013