

Paper Type: Original Article



Feasibility of Implementing Lean Management Using Fuzzy Approach (Case Study: Ports and Maritime Administration Province)

Akbar Alam Tabriz¹, Zahra Gharib^{2,*}

¹ Department of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran; a-tabriz@sbu.ac.ir.

² Department of Engineering and Technology, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; z.gharib@srbiau.ac.ir.

Citation:



Alam Tabriz, A., & Gharib, Z. (2024). Feasibility of implementing lean management using fuzzy approach (Case study: Ports and maritime administration province). *Management sciences and decision analysis*, 2(2), 104-117.

Received: 25/01/2024

Reviewed: 19/02/2024

Revised: 10/03/2024

Accepted: 01/04/2024

Abstract

Purpose: This paper aimed to examine the impact of transformational leadership on employee performance and the mediating role of knowledge management. The significance of the study lies in understanding how leadership styles interact with knowledge management processes to enhance organizational productivity.

Methodology: The research adopted a descriptive-survey approach. The statistical population consisted of employees from an industrial organization. Data were collected using standardized questionnaires and analyzed through Structural equation modeling.

Findings: The results revealed that transformational leadership has a significant positive effect on employee performance. In addition, knowledge management partially mediates this relationship, indicating that part of the impact of transformational leadership is transferred through improvements in knowledge management processes.

Originality/Value: By integrating transformational leadership and knowledge management, this study proposes a model that offers practical insights for managers aiming to improve employee productivity by leveraging both domains.

Keywords: Transformational leadership, Employee performance, Knowledge management, Structural equation modeling.



Corresponding Author: z.gharib@srbiau.ac.ir



<https://doi.org/10.22105/msda.vi.92>



Licensee. **Management Sciences and Decision Analysis**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



امکان‌سنجی پیاده‌سازی مدیریت ناب با استفاده از رویکرد فازی (مطالعه موردی: اداره کل بنادر و دریانوردی استان مازندران)

اکبر عالم تبریز^۱، زهرا غریب^{۲*}

^۱گروه مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۲گروه فنی - مهندسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف بررسی اثرات رهبری تحول‌آفرین بر عملکرد کارکنان و نقش میانجی مدیریت دانش انجام شده است. اهمیت تحقیق از آنجاست که سازمان‌ها برای ارتقای بهره‌وری نیازمند درک رابطه بین سبک‌های رهبری و فرایندهای مدیریت دانش هستند.

روش‌شناسی پژوهش: این مطالعه از نوع توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری کارکنان یک سازمان صنعتی بوده و داده‌ها با پرسشنامه استاندارد گردآوری شد. برای تحلیل داده‌ها از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد رهبری تحول‌آفرین تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد کارکنان دارد. همچنین مدیریت دانش نقش میانجی جزئی در این رابطه ایفا می‌کند. به عبارت دیگر، بخشی از اثر رهبری تحول‌آفرین از طریق بهبود فرایندهای مدیریت دانش منتقل می‌شود.

اصالت/ارزش افزوده علمی: این پژوهش با ترکیب دو حوزه مهم رهبری تحول‌آفرین و مدیریت دانش، مدلی ارائه می‌دهد که می‌تواند به مدیران کمک کند با تمرکز بر هر دو حوزه، بهره‌وری کارکنان را افزایش دهند.

کلیدواژه‌ها: رهبری تحول‌آفرین، عملکرد کارکنان، مدیریت دانش، مدل‌سازی معادلات ساختاری.

۱- مقدمه

تمدن امروز، مدیون پیشرفت علوم و دانش فنی بشر است، اما شتاب آن بیش‌تر مدیون شیوه‌ها و روش‌شناسی اوست. اکنون جهان در آستانه عصری جدید به سر می‌برد، عصری که در آن دگرگونی شیوه‌های تولید محصولات و ساخته‌های بشر چهره زندگی او را یکسره دگرگون خواهد کرد [1].

از این رو روند توسعه سیستم‌های تولید از عنصر صنایع دستی آغاز و با افزایش سیستم خطوط راه آهن و افزایش انگیزه سرمایه‌گذاری‌های تجاری و صنعتی، توسعه اولیه صنعتی پدیدار شد. با توسعه ماشین‌آلات بهتر و سیستم‌های کنترل اتوماتیک، رفته رفته تلاش‌های تولید و ساخت به سوی تولید انبوه محصولات مشابه هدایت گردید و بازارهای رقابتی روز به روز وسیع‌تر و رقابت شدیدتر می‌شود. در این زمان یکی از قدم‌هایی که کشورهای بزرگ صنعتی برای کسب مقام برتر در جهان و ادامه بقا در جهان بی‌ترحم رقابت، برداشتند و آثار مثبت آن را هم تجربه کردند، در نظر گرفتن الگوهای خاصی برای جلب توجه بیش‌تر به کیفیت از ابعاد مختلف بود. هدف اصلی این فرآیند، اعتلای سطح زندگی مردم کشورها با کسب درآمدهای بیش‌تر از طریق حصول موقعیت رقابتی در جهان و در دست داشتن سهم بیش‌تری از تجارت جهانی بود. ژاپن از زمره اولین کشورهایی بود که متوجه نقش و اهمیت این موضوع گردید. کیفیت بالا، بر مبنای خواست مشتری، تنوع محصولات، کمتر شدن هزینه‌های تولید و سریع‌تر شدن فرآیند خلق کالا و خدمت دیگر در چهارچوب تولید انبوه محصولات نمی‌گنجید. بنابراین، تحولی دیگر در سیستم‌های تولیدی ایجاد شده و مفهوم تولید ناب شکل گرفت [2]. از آن جهت به آن ناب گفته می‌شود که به دنبال حذف هر گونه فعالیت بدون ارزش افزوده می‌باشد. سیستم ناب دو هدف عمده را

دنبال می‌کند: ۱- حذف اتلاف و ۲- خلق ارزش برای مشتری. آنچه برای ناب شدن باید به آن توجه کرد این است که باید منطق پیشران و اصل اساسی ناب را همیشه مد نظر داشت و آن را سر لوحه فعالیت و کار سازمان قرارداد. این اصل عبارت است از: هیچ اندازه‌ای از بهبود عملکرد کافی نخواهد بود و همیشه امکان اصلاح بیش‌تر وجود دارد. آنچه موجب عدم به‌کارگیری سیستم ناب در سازمان‌ها شده این است که مدیران در بیش‌تر شرکت‌ها، سیستم ناب را به‌عنوان مجموعه‌ای از ابزارها می‌دانند که باید آن را به سیستم سنتی تحت رهبری خود بیافزایند در حالی که دستیابی به تولید ناب با به‌کارگیری مجموعه‌ای یکپارچه از ابزارهای آن قابل حصول است و به‌کارگیری ابزارها به‌صورت جداگانه برای دستیابی به تولید ناب غیرممکن می‌باشد [3].

زادگاه تولید ناب در کشور ژاپن در جزیره ناگoya است. نخستین پیروزی خانواده تویوتا در صنعت ماشین‌آلات نساجی بود و در دهه ۱۹۳۰ به دلیل نیاز شدید دولت، شرکت تویوتا وارد صنعت وسایل نقلیه موتوری گردید [4]. از آن جایی که سازمان‌های خدماتی، کمتر به دنبال استفاده از روش تولید ناب بوده کمتر با ارزش پیاده‌سازی و اثرگذاری این روش آشنا هستند این امر ما را بر آن داشت که با شناسایی اتلاف‌ها در یک سازمان بزرگ خدماتی (اداره کل بنادر و دریانوردی استان مازندران) و با استفاده از روش تولید ناب سعی در برطرف کردن اتلاف‌ها و سوق سازمان به سمت بهره‌وری بالا داشته باشیم. سعی ما بر این است که در این تحقیق با کشف اتلاف‌های موجود در سازمان و بررسی اهمیت هر یک از این اتلاف‌ها، به دنبال شناسایی راه حلی مناسب جهت رفع این اتلاف‌ها باشیم. با توجه به اهمیت و مزایای مدیریت ناب، سازمان‌های خدماتی از جمله بندر، در بخش‌های مختلف، مدیران باید بدانند که میزان اتلاف در خدمات ارایه‌شده، در چه سطحی است ولی نکته قابل تأمل این‌جا است که سازمان‌ها باید بدانند روشی را که برای برطرف‌سازی اتلاف‌ها و بالابردن کیفیت خدمات در نظر می‌گیرند تا چه اندازه قابل اعتماد است چون اگر روش برطرف‌سازی، روش مناسبی نباشد، نتایج حاصل از آن قابل اعتماد نبوده و نمی‌توان بر اساس آن تصمیم‌گیری کرد [5].

در ادامه در بخش دوم تحقیق، مروری داریم بر تحقیقات انجام‌شده در ایران و خارج از ایران در زمینه تولید ناب و سپس به بیان موضوع تحقیق می‌پردازیم. در بخش سوم ادبیات موضوع و منطق فازی در بخش چهارم به معرفی متغیرهای تحقیق در بنادر و دریانوردی پرداخته شده و در بخش پنجم و ششم به تحلیل پرسشنامه و نتیجه‌گیری می‌پردازیم.

۲- مروری بر ادبیات تحقیق

۲-۱- مدیریت ناب

بعد از جنگ جهانی برای آن که صنعت خودروسازی ژاپن و علی‌الخصوص تویوتا عقب‌ماندگی خود را نسبت به خودروسازی آمریکا جبران نماید تیمی تشکیل داد که سرپرستی آن بر عهده تانیچی اوهنو بود و در انتها منتهی به نوآوری مجموعه‌ای از خلاقیت‌ها و نوآوری‌ها در روش مدیریت و تولید، شد که امروزه به آن سیستم تولید ناب گویند [6].

ظهور تولید ناب به معنای تغییرات اساسی در قوانین و منطقی بود که کیفیت بالاتر را مستلزم هزینه بیش‌تر می‌دانست. سیستم‌های تولید ناب کالاهای دارای کیفیت بالا را با هزینه‌های پایین‌تری تولید می‌کنند. تانیچی اوهنو و شیجنوشینگو در ابتدا روش حذف اتلاف را پیاده‌سازی کردند که عدم ضرورت هزینه‌سازی زیاد برای دستیابی به کیفیت بالاتر را تشریح می‌کرد. سیستم تولید ناب قادر است هزینه‌ها به‌ویژه هزینه‌های غیرمستقیم را کاهش داده، استانداردهای کیفیت را حفظ و دوره زمانی تولید را کوتاه نماید. قدرت تولید ناب در این است که تولیدکنندگان کشورهای در حال توسعه که از مزیت نیروی کار ارزان بهره‌مند بوده و هزینه‌های رقابتی ارایه می‌نمایند را به چالش کیفیت می‌کشاند [3].

انقلابی بودن تولید ناب را باید در به‌کارگیری منطق بهبود متمرکز در کف کارگاه، استقرار تیم‌های چند کارکردی و گروه‌های کوچک و درگیر کردن تک‌تک کارکنان جهت کشف، تحلیل و حذف اتلاف در فرآیندهای تولید دانست، انقلابی که مزیت‌های عظیمی را مدعی است کاهش اساسی پیش زمان‌های تولید و تحویل محصول، کیفیت و کارایی بالاتر نیروی انسانی، انعطاف‌پذیری در ارایه نیاز بازار، سطح موجودی پایین‌تر و خاتمه‌بخشیدن به هزینه‌های سربار تحمیلی.

ووماک و جونز [7] از دانشگاه MIT پیش‌بینی می‌کنند که تولید ناب به سیستم تولید استاندارد در قرن بیست و یکم مبدل گردد. قریبی که در آن دیگر هیچ صنایع تولیدی و یا خدماتی مشابه نخواهد بود. با این حال هنوز راه طولانی‌ای باید پیموده شود. بسیاری از مدیران و رهبران صنایع فکر آینده را

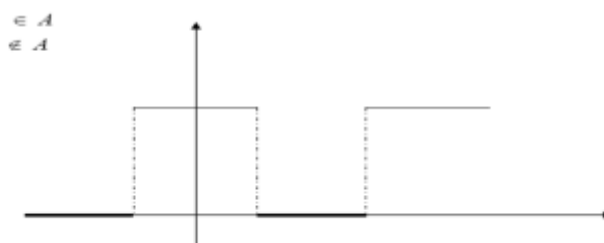
معادل اندیشیدن به رشد و چگونگی دستیابی به آن می‌پندارند رشدی که هر چه بزرگ‌تر بودن را بهتر بودن ارزیابی می‌نماید کمتر می‌توان مدیریت را سراغ گرفت که به چرایی بودن و ادامه فعالیت در حوزه تجاری کنونی خود بیانداشند به این سبب تغییر پیش از این که مدیریت شود مورد برخورد انفعالی قرار می‌گیرد. سازمان‌های این چنین با فرض برابری رشد و اندازه، با متورم کردن حجم فروش و سود حاصله سال گذشته بر اساس برآوردی که از ارزش خود در بازار محاسبه می‌کنند راهبردهایشان را فرموله می‌نمایند. طرز تلقی این چنین از رشد یعنی توسعه فیزیکی و دستیابی به سود در کوتاه مدت هر چند که بدون اهمیت نیست اما شاید بتوان آن را تفکری کهنه و منسوخ برشمرد [3].

۲-۲- منطق فازی

منطق فازی و تئوری مجموعه فازی توسط زاده [8] استاد دانشگاه کالیفرنیا، برای اولین بار در سطح جهان مطرح گردید. وی در سال ۱۹۲۱ میلادی در آذربایجان شوروی متولد شده و بعدها به ایران سفر کرد و پس از گذراندن دوره دبیرستان البرز تهران، وارد دانشگاه تهران شد. با آن که تلاش دکتر زاده در زمینه حدود ۲۴ موضوع تحقیقی نتیجه‌بخش بوده است، اما تئوری فازی مشهورترین آن‌ها است. این نظریه در سال ۱۹۶۵ توسط وی به جامعه علمی و دانشگاهی و عموم دانش‌پژوهان معرفی شد [9]. دهه شصت دهه به چالش کشیدن و انکار نظریه فازی بود و هیچ‌یک از مراکز تحقیقاتی نظریه فازی را به عنوان یک زمینه تحقیق جدی نگرفتند. اما در دهه ۷۰، به کاربردهای علمی نظریه فازی توجه شد و دیدگاه‌های شک‌برانگیز درباره ماهیت وجودی نظریه فازی مرتفع شد. زاده پس از معرفی مجموعه‌های فازی در سال ۱۹۶۵، مفاهیم الگوریتم فازی را در سال ۱۹۶۸، تصمیم‌گیری را در سال ۱۹۷۰ و ترتیب فازی را در سال ۱۹۷۱ ارایه کرد. وی در سال ۱۹۷۳ اساس کار کنترل فازی را بنا کرد. این نظریه در کشورهای مختلف با استقبال گسترده محققان مواجه شد اما به نظر می‌رسد که ژاپنی‌ها پیشگام استفاده از این شاخه به طور نسبی محرمانه ریاضیاتی هستند به گونه‌ای که در طی ۵ سال اقدام به ساخت محصولات متعددی کردند [10].

بسط و گسترش مجموعه‌های فازی، موجب تعمیم کاربردهای آن به عرصه سایر علوم و فنون شد، به نحوی که امروزه در زمینه کنترل و تصمیم‌گیری در رشته‌های مختلف اعم از برق و الکترونیک، مهندسی صنایع، مالی و... کاربردهای وسیعی پیدا کرده و در جای جای دنیا اندیشمندان علوم مختلف در راه بسط و گسترش کاربردهای نظریه فازی تلاش می‌کنند. بر این اساس و آن‌چنان که زاده، کشورهای مختلف را بر حسب تلاش در زمینه تئوری‌های فازی رتبه‌بندی نموده است، ژاپن در رده نخست قرار داشته و کشورهای آلمان، روسیه و چین به ترتیب در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند [11]. در واقع نظریه مجموعه‌های فازی نظریه‌ای برای اقدام در شرایط عدم اطمینان است. این نظریه قادر است بسیاری از مفاهیم، متغیرها و سیستم‌هایی را که نادقیق و مبهم هستند، صورت‌بندی ریاضی بخشد و زمینه را برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد [12].

در واقع نظریه مجموعه‌های فازی، تعمیم‌یافته نظریه مجموعه‌های مطلق (قطعی-کلاسیک) است [13]. منطق کلاسیک هر چیزی را بر اساس سیستم دوتایی نشان می‌دهد مثل درست یا غلط، سیاه یا سفید، صفر یا یک.



شکل ۱- نمایش یک مجموعه قطعی [14].

Figure 1- Representation of a definite set [14].

$$\mu_x = \begin{cases} 0, & x \in A, \\ 1, & x \notin A. \end{cases}$$

در شکل ۱ یک مجموعه قطعی به نمایش گذاشته شده است این در حالی است که اطلاعات بشری قابل دسته‌بندی در دو گروه نیستند، برای مثال نمی‌توان مردم را به دو گروه خوب و بد تقسیم کرد. همچنین دسته‌بندی پارامترهایی چون دما، فشار، اندازه، کیفیت، رضایت و امثال این‌ها در دو

گروه صفر و یک ممکن نیست. برای توصیف چنین پارامتری درجه‌ای به آن‌ها تعلق می‌گیرد که این به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ویژگی منطق فازی است که زاده در سال ۱۹۶۵ به آن اشاره کرد [12]. یک مجموعه فازی $\tilde{F}$ معمولاً به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\mu_{\tilde{F}}(x) = \{(u, \mu_{\tilde{F}}(u)) / u \in U\}_I$$

که در آن $\mu_{\tilde{F}}(u) = 0, 1$ ، $\mu_{\tilde{F}}: U \rightarrow [0, 1]$ به‌ترتیب نشان از عضویت کامل و عدم عضویت است. در شکل ۲ یک مجموعه فازی به نمایش گذاشته شده است که در آن درجه عضویت هر عدد حقیقی $x \in R$ در مجموعه فازی $\tilde{F}$ در بازه (a, b) بزرگ‌تر از صفر و خارج از بازه (a, b) برابر صفر است [13].

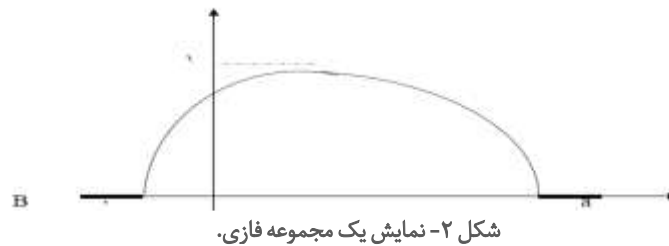


Figure 2- Representation of a fuzzy set.

در واقع زاده نظریه مجموعه فازی را به‌عنوان ابزاری برای مقابله با ابهام و نادقتی که آن را فازی بودن نامید، در سیستم‌های بشری (سیستم‌هایی با تعامل انسانی مثل سیستم‌های خدماتی) و فرآیند تصمیم‌گیری معرفی کرد [15]. او اظهار داشت به‌کارگیری روش‌های کمی سنتی در مطالعه سیستم‌های انسانی در بیشتر موارد ناموفق بوده است، زیرا این روش‌ها فاقد ابزارهایی برای در نظر گرفتن فازی بودن این سیستم‌ها بوده و دقت بالایی را می‌طلبد [16]. ارزیابی مفاهیمی از قبیل مدیریت ناب با استفاده از منطق فازی نسبت به روش‌های مبتنی بر اعداد دقیق (منطق کلاسیک) به تفکر انسانی خیلی نزدیک‌تر است [12].

۲-۳- پیشینه تحقیق

تحقیقی در سال ۲۰۱۰ توسط رحمان و همکاران [17] در زمینه ناب با عنوان "تاثیر استراتژی ناب بر روی عملکرد اجرایی: مطالعه موردی بر روی شرکت‌های تولیدی تایلندی" انجام شد. هدف این تحقیق بررسی کردن دامنه روش‌های ناب مدیریتی می‌باشد که از طریق سیستم‌های تولید در تایلند و تاثیر آن‌ها بر روی عملکرد اجرایی شرکت‌ها اتخاذ می‌شوند. در این پژوهش جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از پرسشنامه (فرم نظرسنجی) در برابر ۱۳ روش ناب ۱۸۷ مدیر رده دوم و مدیران ارشد که متعلق به شرکت‌های تولیدی در تایلند می‌باشند صورت گرفت، سپس گردآوری این روش‌های ناب با استفاده از تحلیل و بررسی عوامل به سه سازه سطح بالا، یعنی سازه‌های تحویل به‌موقع^۱، کاهش میزان ضایعات و مدیریت جریان صورت گرفت. نتایج نشان می‌دهد که هر سه سازه‌های ناب به‌طور قابل توجهی در ارتباط با عملکرد اجرایی می‌باشند. JIT دارای سطح ارزش بیش‌تری در شرکت‌های کوچک و متوسط^۲ می‌باشد در صورتی که کاهش میزان ضایعات از اهمیت بیش‌تری برای شرکت‌های SMES، در مقایسه با شرکت‌های بزرگ^۳ برخوردار می‌باشد.

دو محقق دیگر در زمینه ناب در سال ۲۰۱۰ تحقیقی را تحت عنوان "یک مدل مبتنی بر فازی برای ارزیابی کردن عملکرد تولیدکنندگان دارای ویژگی‌های ناب" انجام دادند که در این پژوهش موضوع انتخاب تامین‌کنندگان به یک عامل تصمیم‌گیری بسیار مهم برای شرکت‌ها تبدیل شده است. محققان مدیریت و منابع بشری توجه بیش‌تری را بر ابعاد کیفی و شیوه‌های ادراکی معطوف داشته‌اند در حالی که محققین علوم مهندسی شیوه‌ها و متون کمی و ریاضی محض را شکل داده‌اند. به‌دلیل این‌که در نظر گرفتن هر دو بعد عملکرد تامین‌کننده مهم است این مقاله یک مدل مبتنی بر فازی را جهت ارزیابی کردن ناب بودن عملکرد تامین‌کننده توسعه می‌دهد. مدلی که در این جا ارایه گردیده یک مقیاس بدون بعد (بیش‌تر از واحد) را ارایه می‌دهد که آشکارا ناب بودن عملکرد تامین‌کنندگان را نشان می‌دهد [18].

¹ Just-In-Time (JIT)

² Small and Medium-sized Enterprises (SMEs)

³ Large Enterprise Systems (LES)

در سال ۲۰۱۰ تحقیقی با عنوان "در راستای سیستم‌های بهره‌وری منابع جهت تولید ناب" توسط موریرا و همکاران [19] در زمینه تولید ناب انجام شد. در این تحقیق آورده شده است که تولید ناب از طریق دستیابی به سطوح بالاتری در زمینه کارایی تولید، خود را به عنوان یک استراتژی ارزشمند تولید در بسیاری از صنایع مجزا در سرتاسر مناطق کره زمین نشان داده است. چنین موفقیت‌هایی به عنوان ارتباط خاص در یک اقتصاد بین‌المللی و بسیار رقابت‌پذیری در نظر گرفته می‌شوند که این اقتصاد رقابتی به طور فزاینده‌ای در ارتباط با برنامه محیطی می‌باشد که آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد. هدف اصلی بررسی کنونی این است تا اطلاعاتی در خصوص نقش ناب به منظور دستیابی به یک عملکرد محیطی بهتر در سیستم‌های تولیدی را ارائه دهد و این عامل (نقش ناب) را به عنوان یک شیوه تجاری رو به تکوین مورد تایید قرار دهد.

در سال ۲۰۰۸ تحقیقی دیگر در زمینه تولید ناب در صنعت کفش برزیل توسط وگاتی چلسلر و همکاران [20] با عنوان "تاثیر مفاهیم ناب بر روند نوآوری محصول مربوط به یک سازنده کفش برزیلی" انجام شده است. هدف اصلی این پژوهش مستلزم درک نحوه به کارگیری مفاهیم ناب برای محیط‌های پیچیده مانند محیط‌های ویژه بخش اتومبیل، مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این محیط‌ها تعدادی پروژه‌های جدید در یک چهارچوب زمانی معین آغاز می‌شوند. این مطالعه بررسی می‌کند چگونه تجارت‌ها در بخشی که به اندازه تولید کفش متفاوت می‌باشند و دارای میزان فروش تعیین شده و ساختارهای تولیدی متفاوتی می‌باشند می‌توانند از روش‌های ناب به عنوان حامیان نوآوری بهره‌مند شوند. موضوعات مورد بررسی در این تحقیق عبارت هستند از: ۱- توسعه فرآیند و پیشرفت کارکنان، ۲- انتقال پروژه از تحقیق و توسعه به تولید و ۳- طرح ساخت کارخانه و روش‌های توسعه محصول.

در سال ۲۰۰۸ مقاله‌ای تحت عنوان "ارزیابی ناب بودن سیستم‌های تولیدی- یک مطالعه موردی بر شرکت فورد موتور و جنرال موتورز" توسط بایو و کروین [21] نوشته شد. این مقاله دو هدف دارد ۱- تعریف کردن ناب بودن تولید به عنوان یک مفهوم یکپارچه و ۲- توسعه یک طرح نظام‌مند و طولانی مدت در زمینه ناب بودن. مقاله کنونی با به کار بردن این معیار جهت سنجیدن ناب بودن تولید در شرکت فورد موتور و جنرال موتور، شرکت موتور هوندا را به عنوان شرکت معیار انتخاب می‌کند. این مقاله با انتخاب تولید *JIT*، کایزن و کنترل‌های کیفیت به عنوان ویژگی‌های ناب، جایگزین‌هایی را برای این خصیصه‌های برگرفته از گزارشات مالی حسابرسی شده طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ مورد استفاده قرار می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که میزان ناب بودن سیستم شرکت فورد در مقایسه با سیستم شرکت استاندارد، ۱۷٪ بیش‌تر از سیستم *GM*^۱ می‌باشد.

در کشور ما نیز اخیراً این موضوع مورد توجه صنایع و دانشگاهیان قرار گرفته است که از جمله آنان، در سال ۸۹-۱۳۸۸ تحقیقی با عنوان "گسترش مدل خود ارزیابی تولید ناب با استفاده از مدل بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت^۲ در بانک پاسارگاد" توسط زیارتی حاملی [1] از دانشگاه علوم و تحقیقات تهران رشته مدیریت صنعتی جهت اخذ پایان‌نامه کارشناسی ارشد انجام شد که با هدف بررسی مدل خودارزیاب تولید ناب، بررسی مدل *EFQM* و مقایسه این دو مدل با یکدیگر و گسترش مدل خودارزیاب تولید ناب با استفاده از مدل *EFQM* برای دستیابی به مدل جامع‌تری در این زمینه انجام گرفته است و باید توجه داشت که این مدل ارائه شده فقط مختص به بانک پاسارگاد می‌باشد. در مقایسه این دو مدل مشخص گردید که بعضی از عوامل، هیچ کارکرد مشابهی در ارزیابی ابزارهای خودارزیابی با مقیاس لیکرت^۳ ندارند و در این زمینه پرسشنامه‌ای شامل ۲۱ سوال تنظیم گردید و هر یک از شاخص‌ها در پنج سطح مورد سنجش قرار گرفت و با استفاده از فراوانی جواب‌ها معیارهایی که بالای حد متوسط می‌باشند مورد قبول بوده و بقیه عوامل رد می‌شوند و این معیارها که از مدل تعالی به دست آمده است با کارکردهای مدل خودارزیاب ناب مرتبط می‌باشند مدل ارائه شده شامل ارزیابی در حوزه فرآیندهای رهبری، چرخه عمر محصول، زیرساختی و نتایج می‌باشد و در همین راستا پنج فرضیه مطرح گردید تحت این عنوان که بانک پاسارگاد از نظر ناب بودن سیستم تولیدی به طور کلی و در هر یک از حوزه‌ها به تفکیک، در حد قابل قبولی است و حداقل قبول میانگین بالاتر از ۲/۵ انتخاب گردید. در این زمینه پرسشنامه‌ای شامل ۸۴ شاخص با استفاده از نمونه پرسشنامه *EFQM* و شاخص‌های موجود در مدل ایجاد شده تنظیم گردید و این پرسشنامه از پنج سطح تشکیل شده است که پس از جمع‌آوری این پرسشنامه و داده‌ها از طریق *SPSS* و نرم افزار *EXCEL* و روش‌های آماری فرضیه‌های آزمایش شد و تمام فرضیه‌ها در حد قابل قبول قرار داشت.

در تحقیقات اخیر در سال ۱۳۸۸ در زمینه تولید ناب، میرنیا [2] به راهنمایی دکتر اکبر عالم تبریز تحقیقی را تحت عنوان "بررسی توانایی استقرار سیستم مدیریت ناب در شرکت تولی پرس بر اساس نظام جکسون و جونز" برای اخذ مدرک کارشناسی ارشد، انجام دادند که در این پژوهش با

¹ General Motors (GM)

² European Foundation for Quality Management (EFQM)

³ Likert-scale Evaluation of Self-Assessment Tools (LESAT)

استفاده از مدل جکسون و جونز، به بررسی توانایی شرکت تولی پرس برای پذیرش سیستم ناب پرداخته شده و طی آن با توجه به متدولوژی آن مدل، فرضیاتی با محوریت کلیدهای توسعه‌ای و تامین‌کنندگان شرکت مطرح و باجمع‌آوری داده‌ها پیرامون مولفه‌ها و معیارهای اصلی سیستم و با استفاده از آزمون T این نتیجه حاصل گردید که شرکت از نقطه‌نظر رؤس توسعه‌ای مدل، توانایی پذیرش سیستم ناب را داشته و تنها به لحاظ تامین‌کنندگان این توانایی وجود دارد. با توجه به عدم وجود مولفه‌ها و معیارهای اصلی ناب، جدای از محیط بیرونی، استقرار سیستم مدیریت ناب مستلزم صرف هزینه‌ای گزاف خواهد بود که نه تنها شرکت از فواید چشم‌گیر ناب برخوردار نمی‌نماید بلکه سبب زیان‌های جبران‌ناپذیری نیز می‌گردد.

۳- روش تحقیق

۳-۱- متغیرهای تحقیق

ده نوع اتلاف پیش‌بینی شده به‌عنوان متغیرهای تصمیم در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- اتلاف تولید ناب.

Figure 3- Lean production waste.

عناصر سازنده تولید ناب: ۱- سازماندهی، ۲- تنوع و نوآوری، ۳- تفکر ناب، ۴- سرمایه انسانی و مادی و ۵- اتلاف.

اتلاف به هر فعالیت انسانی اطلاق می‌شود که جاذب و مصرف‌کننده منابع و ذخایر است ولی هیچ ارزشی نمی‌آفریند [3].

اتلاف نیروی انسانی: این نوع اتلاف می‌تواند ناشی از بی‌توجهی یا فراموش کاری نیروی انسانی، خطاهای ناشی از درک اشتباه اپراتور، خطای ناشی از فقدان استاندارد کافی، خطاهای ناشی از نداشتن آموزش کافی، خلاقیت‌های بلااستفاده کارکنان و پیاده‌نکردن ایده‌های خوب و کاربردی، باشد.

موجودی و انبارداری: اتلاف موجودی عبارت است از نگهداری ذخایری که برای سیستم از یک حداقل ضروری بیش‌تر است.

حرکتهای اضافی: طراحی ضعیف ارگونومی محل کار، همانند ایمنی پایین بر بهره‌وری و کیفیت تاثیر منفی می‌گذارد آنچه که حرکات اضافی می‌نامیم، هم حرکت ماشین و هم حرکات انسان را در بر می‌گیرد، حرکات اضافه انسانی به ارگونومی ضعیف محل کار مربوط می‌شود.

مشکلات سازمانی: مشکلات در نتیجه مدیریت ناموفق پیدا می‌شود و یک مدیریت اثربخش می‌تواند خطاهای بحران را دریابد و بعضی نشانه‌ها را از قبل پیش‌بینی کند یکی از عوامل موثر در بروز مشکلات سازمانی نبود شاخص‌های معین و مشخص و اندازه‌پذیر نبودن مشکلات است.

حمل و نقل: حرکت دادن غیرضروری قطعات و محصولات (همچون انتقال آن‌ها از یک بخش فرآیند به انبار و سپس انتقال دوباره آن‌ها از انبار به بخش بعدی فرآیند)، در حالی که گام دوم را می‌توان به سرعت و در نزدیکی گام اول انجام داد، اتلاف حمل و نقل است [5].

زمان انتظار: اتلاف زمان انتظار شامل انتظار افراد برای ماشین‌ها، مواد اولیه، ابزار، نگهداری و... است و نیز انتظار ماشین‌ها برای افراد، ابزار و مواد خام و... می‌باشد.

اصلاح و خرابی و نقص (نت): نت مخفف نگهداری و تعمیرات می‌باشد و به مجموعه برنامه‌ها و اقدامات به‌منظور نگهداشتن تجهیزات در سطح قابل قبول از نظر عملیاتی (نگهداری) و یا بازگرداندن تجهیزات معیوب به چرخه استفاده و بهره‌برداری اطلاق می‌شود.

پردازش اضافی: این اتلاف به انجام پردازش‌های غیرضروری یا نادرست که به‌طور معمول ناشی از ضعیف بودن ابزارها یا طراحی محصول است مربوط می‌شود. گاهی هم به انجام عملیات مازاد بر نیاز مشتری، برمی‌گردد.

ضایعات زیست‌محیطی: این نوع اتلاف شامل باقی‌مانده کالاهای در انبارها و محوطه کارخانه و روغن‌ریزی تجهیزات (این نوع روغن‌ها از اتومبیل‌ها، کامیون‌ها، کشتی‌ها و سایر ماشین‌آلات صنعتی ممکن است به‌دست آید) و فاسدشدن برخی از کالاهای و یا آلودگی ایجادشده توسط وسایل حمل‌ونقل (گل و لای به جا مانده) می‌باشد [5].

۳-۲- اهداف و فرضیه‌های تحقیق

بنادر و دریانوردی در ایران با توجه به سابقه طولانی و جنبه مهم اقتصادی که دارد به‌عنوان یکی از ارکان مهم حمل‌ونقل در کشور محسوب می‌گردد از این رو بهبود شرایط در این بخش منوط به شناخت دقیق شرایط فعلی و شناسایی اتلاف موجود که باعث نقاط ضعف در سازمان می‌شود می‌باشد در نتیجه ارزیابی دقیق و شناسایی اتلاف در این حیطه می‌تواند موثر باشد.

به‌طور کلی اهداف اصلی تحقیق عبارت هستند از: ۱- شناسایی اتلاف در اداره کل بنادر و دریانوردی استان مازندران-نوشهر، ۲- اولویت‌بندی اتلاف شناسایی‌شده که این اهداف شامل ۱۰ فرضیه فرعی می‌باشد که عبارت هستند از: ۱- اتلاف در بخش نیروی انسانی قابل توجه است، ۲- اتلاف در بخش حمل‌ونقل قابل توجه است، ۳- اتلاف در بخش موجودی و انبارداری قابل توجه است، ۴- اتلاف در بخش اصلاح قابل توجه است، ۵- اتلاف در بخش سازمانی قابل توجه است، ۶- اتلاف در بخش حرکت قابل توجه است، ۷- ضایعات در بخش محیط زیست قابل توجه است، ۸- اتلاف در بخش پردازش اضافی قابل توجه است، ۹- اتلاف در بخش خرابی و نقص قابل توجه است و ۱۰- زمان انتظار قابل ملاحظه است.

۳-۳- ابزار و روش جمع‌آوری داده‌ها و روایی و پایایی آن

از آن‌جا که پژوهش حاضر از نوع توصیفی بوده، لذا از پرسشنامه به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌ها استفاده گردیده است. پرسشنامه در ۵ صفحه طراحی شده و شامل ۵۴ سوال بود که همه سوال‌ها به‌صورت پنج گزینه‌ای است که بر اساس طیف پنج درجه‌ای لیکرت طرح‌ریزی گردیده است. در این پژوهش، از نظرات کارشناسان مدیران، اساتید دانشگاه و خبرگان فن جهت تایید روایی پرسشنامه بهره برده، سپس سوالات متناظر برای فرضیه را با توجه به نظر اساتید طراحی نموده و پس از تایید ایشان برای اطمینان بیشتر به تایید چند تن از صاحب‌نظران اداره کل بنادر و دریانوردی نوشهر رساندیم. برای سنجش پایایی پرسشنامه تحقیق، که ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها به شمار می‌رود از نرم افزار SPSS 15 استفاده گردید که میزان پایایی آزمون جهت مجموعه سوالات پرسشنامه با استفاده از فرمول آلفای کرونباخ محاسبه شد با توجه به این که تعداد سوالات ۵۴ تا بوده است آلفای کرونباخ برای این تحقیق ۰/۹۴۹ است که نشان‌دهنده بالابودن میزان پایایی پرسشنامه است.

۳-۴- جامعه آماری و حجم نمونه

می‌توان گفت که کارکنان رسمی و قراردادی، مدیران اداره کل بنادر و دریانوردی نوشهر جزو جامعه آماری تحقیق، به شمار می‌روند. از آن‌جایی که جامعه مورد بررسی، جامعه‌ای محدود و صفت کیفی است لذا برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده می‌شود [5].

$$n = \frac{N z_{\alpha/2}^2 pq}{\varepsilon^2 (N - 1) + z_{\alpha/2}^2 pq},$$

$$\begin{aligned} p &= 0/5, \\ q &= 0/5, \\ \varepsilon &= 7\%, \\ \alpha &= 5\%. \end{aligned}$$

$$n \cong 97.02 = 97,$$

$$N = 190.$$

(۱)

از بین ۱۹۰ کارمند عضو جامعه آماری، ۹۷ نفر به‌عنوان عضو جامعه آماری برای تحقیق حاضر، تعیین شدند. ۱۲۰ پرسشنامه یعنی چیزی حدود ۶۳/۱۵٪ کل جامعه آماری در بین کارکنان رسمی و قراردادی بندر نوشهر پخش شد که ۱۶ مورد از پرسشنامه‌های پخش شده، برگشت داده نشده ۶ مورد ناقص و ۹۸ مورد از پرسشنامه‌های پر شده قابل تجزیه و تحلیل بوده است که یک نفر اضافه‌تر از حجم نمونه بوده است. از میان ۹۸ نفر نمونه، بیش‌ترین فراوانی مربوط به مردان و با ۹۲/۹٪ بوده است. بیش‌ترین فراوانی مربوط به سابقه کار ۷ سال به بالاست که با ۶۳/۳٪ بوده‌اند. رده سنی زیر ۳۰ سال بیش‌ترین فراوانی و کمترین فراوانی هم به رده سنی ۵۰ سال به بالا اختصاص یافته است. در میان پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه، ۴۳٪ دارای مدرک تحصیلی دیپلم و کمترین درصد مربوط به مدرک تحصیلی فوق لیسانس با ۲٪ می‌باشد.

۵-۳- داده‌های فازی

هدف از این بخش ارایه روشی برای بررسی اتلاف‌ها با استفاده از اعداد فازی بر اساس ابعاد ۱۰ گانه می‌باشد. روش به‌کارگرفته شده در این تحقیق دارای ۳ مرحله به شرح زیر است:

مرحله ۱- تعیین اعداد فازی برای هر یک از متغیرهای زبانی

در این تحقیق از طیف ۵ تایی خیلی‌زیاد تا خیلی‌کم در پرسشنامه استفاده شده که به‌صورت زیر نشان داده شده است:

جدول ۱- طیف ۵ تایی خیلی‌زیاد تا خیلی‌کم استفاده شده در پرسشنامه.
Table 1- A 5-point scale from very high to very low was used in the questionnaire.

Very High (VH)	خیلی‌زیاد
High (H)	زیاد
Middle (M)	متوسط
Low (L)	کم
Very Low (VL)	خیلی‌کم

برای به‌دست آوردن اعداد فازی هر یک از متغیرهای زبانی از نظرات خبرگان استفاده شده است به این ترتیب که از هر یک از خبرگان خواسته شده است به طیف متغیرهای زبانی از ۱۰۰-۰ پردازند که نمونه‌ای از این نظرات در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به این‌که این تحقیق شناسایی اتلاف‌ها از دیدگاه کارکنان و مدیران سازمان است، خبرگان از میان کارکنان و مدیران که دارای حداقل مدرک فوق دیپلم و بالاتر و سابقه کار ۷ سال به بالا (تلفیق علم و تجربه) می‌باشند انتخاب گردیدند که محققین توانستند از ۵۰ نفر آن‌ها این طیف‌بندی را انجام دهند.

جدول ۲- طیف‌بندی متغیرهای زبانی به وسیله خبرگان.
Table 2- Classification of linguistic variables by experts.

طیف‌بندی متغیرهای زبانی (۰-۱۰۰)					
خیلی‌زیاد (VH)	زیاد (H)	متوسط (M)	کم (L)	خیلی‌کم (VL)	
۶۵-۱۰۰	۶۵-۸۵	۳۵-۶۵	۱۵-۳۵	۰-۱۵	خبره ۱
۷۰-۱۰۰	۵۰-۷۰	۳۰-۵۰	۲۰-۳۰	۰-۲۰	خبره ۲
....					...
۷۵-۱۰۰	۵۰-۷۵	۴۰-۵۰	۲۵-۴۰	۰-۲۵	خبره ۵۰

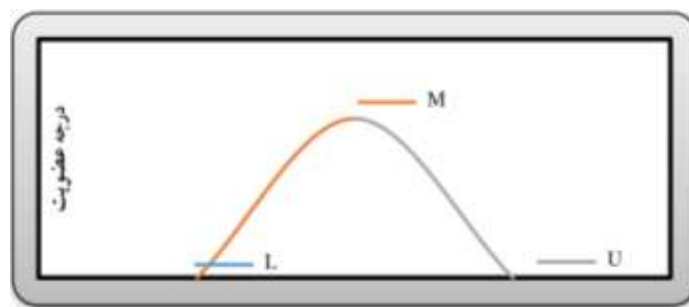
همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود از ۵۰ خبره خواسته شده است طیف بندی را برای هر یک از ۵ متغیر زبانی از ۱۰۰ - ۰ انجام دهند.

پس از به دست آوردن نظرات خبرگان، از برآورد بهینه نظرات این ۵۰ خبره در طیف بندی متغیرهای زبانی، اعداد مثلثاتی فازی^۱ هر یک از این متغیرهای زبانی به دست می آید همان طور که می دانید عدد فازی مثلثی C (به طور فرضی) با تابع عضویت به صورت زیر تعریف می شود [12]:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{(x - L_1)}{(M_1 - L_1)}, & L_1 \leq x \leq M_1, \\ \frac{(M_1 - x)}{(M_1 - U_1)}, & M_1 \leq x \leq U_1, \\ 0, & \text{Otherwise.} \end{cases} \quad (2)$$

در رابطه (۲) $[M_1, U_1]$ بازه تکیه گاه و نقطه (M_1, I) راس می باشد.

در شکل ۴ که عدد فازی مثلثی به طور فرضی نمایش داده شده است.



شکل ۴- تابع عضویت عدد مثلثی فازی برای یک نمونه فرضی.

Figure 4- Fuzzy triangular number membership function for a hypothetical sample.

در اغلب موارد نقطه M_1 در وسط تکیه گاه قرار می گیرد یعنی $M_1 = (L_1 + U_1)/2$. بنابراین، با جایگزینی این مقدار در رابطه (۲)، رابطه (۳) حاصل می گردد.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 2 \frac{x - L_1}{M_1 - L_1}, & L_1 \leq x \leq \frac{L_1 + U_1}{2}, \\ 2 \frac{U_1 - x}{U_1 - M_1}, & \frac{L_1 + U_1}{2} \leq x \leq U_1, \\ 0, & \text{Otherwise.} \end{cases} \quad (3)$$

بر اساس آنچه که بیان شد، حال عدد فازی مثلثی هر یک از متغیرهای زبانی به ترتیب زیر می باشد:

متغیر زبانی خیلی کم (VL)

جدول ۳- عدد مثلثی فازی برای متغیر زبانی VL با استفاده از نظرات خبرگان.

Table 3- Fuzzy triangular number for the linguistic variable VL using expert opinions.

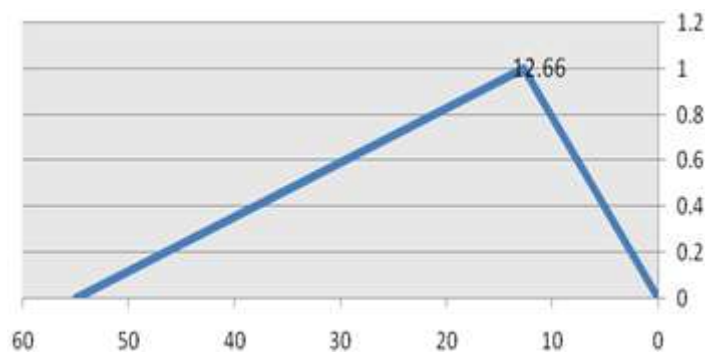
L	M=(L+U)/2	U	
0	7.5	15	خبره ۱
0	10	20	خبره ۲
0	5	10	خبره ۳
0	7.5	15	خبره ۴

¹ Triangle Fuzzy Numbers (TFN)

جدول ۳- ادامه.

Table 3- Continued.

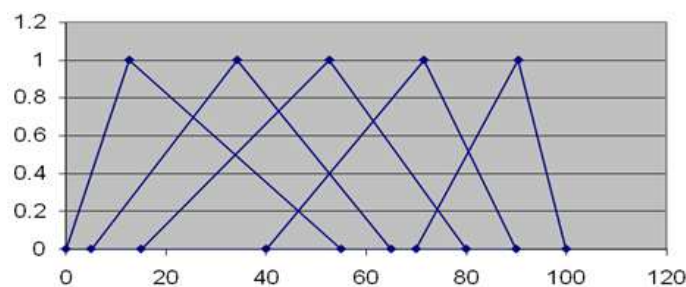
L	M=(L+U)/2	U	
0	7.5	15	خبره ۵
...		..	
			خبره ۵۰
0	12.5	25	
0	12.66	55	TFN(VL)
min	Average	max	



شکل ۵- تابع عضویت عدد مثلثی فازی برای متغیر زبانی خیلی کم (VL).

Figure 5- Fuzzy triangular number membership function for very small linguistic variable (VL).

همان‌طور که مشاهده شد محققین توانستند از طریق نظرات خبرگان، اعداد فازی مثلثی را برای متغیرهای زبانی کاملاً مخالف به‌دست آورند که بقیه متغیرهای زبانی نیز به همین طریق به‌دست می‌آیند که در زیر به‌طور کلی این اعداد به‌همراه تابع عضویت نشان داده شده‌اند.



شکل ۶- تابع عضویت اعداد فازی مثلثی برای متغیرهای زبانی.

Figure 6- Membership function of triangular fuzzy numbers for linguistic variables.

جدول ۴- طیف ۵ تایی خیلی زیاد تا خیلی کم.

Table 4- A 5-point scale from very high to very low.

(70, 90.46, 100)	خیلی زیاد
(40, 71.56, 90)	زیاد
(15, 52.66, 80)	متوسط
(5, 34.23, 65)	کم
(0, 12.66, 55)	خیلی کم

مرحله ۲- تبدیل نظرات هر یک از پاسخ‌دهندگان به گزینه‌های پرسشنامه با توجه به اعداد فازی مثلثی به‌دست آمده در مرحله قبلی.

در داده‌های کلاسیک، زمانی که پاسخ‌دهنده‌ای برای مثال به گزینه اول جواب خیلی کم را می‌داد، به آن نمره ۵ را اختصاص داده می‌شد که بر این اساس محققین تمام داده‌ها را جمع‌آوری کرده و بعد به تحلیل آن می‌پردازند، اما در رویکرد فازی زمانی که پاسخ‌دهنده‌ای به گزینه اول جواب

خیلی کم را می دهد، به آن *TFN* مربوط به متغیر زبانی خیلی کم را اختصاص می دهد که با توجه به مراحل بعدی به جمع آوری داده و تحلیل آن پرداخته خواهد شد. در جدول ۵ تفاوت بین داده های کلاسیک و فازی برای یک پاسخ دهنده ی فرضی که به یک گزینه پرسشنامه پاسخ داده، به نمایش گذاشته شده است.

جدول ۵- تفاوت بین جمع آوری داده ها با رویکرد فازی و کلاسیک.

Table 5- Difference between data collection with fuzzy and classical approaches.

سطح	گزینه اول	جمع آوری داده ها با داده های فازی	جمع آوری داده ها با داده های کلاسیک
		استفاده از اعداد فازی	استفاده از اعداد دقیق
اتلاف نیروی انسانی	تا چه میزان آموزش دوره های کارکنان، باعث بهبود در عملکرد پرسنل می شود؟	(0, 12.66, 55)	خیلی کم 5

مرحله ۳- غیرفازی کردن^۱ اعداد فازی هریک از ابعاد

نتایج به دست آمده در مرحله قبلی برای هر یک از ابعاد به صورت *TFN* بوده که برای تجزیه و تحلیل و آزمودن فرضیات و مقایسه ی بین ابعاد و تصمیم گیری در رابطه با آن ها باید از حالت عدد مثلثی خارج شده و به یک عدد دقیق^۲ تبدیل شوند که به آن فازی زدایی گویند. فازی زدایی تکنیکی است که در آن اعداد فازی را به اعداد دقیق تبدیل می کند که روش های مختلفی از قبیل روش ارتفاع، روش متوسط ماکزیمم، روش مرکز ثقل و... برای آن وجود دارد. در این تحقیق از روش مرکز سطح^۳ که یکی از متداول ترین روش های فازی زدایی می باشد، استفاده شده است. فرمول این روش عبارت است از [22]:

$$A = (L_1, M_1, U_1). \quad (4)$$

$$BNA = [(U_1 - L_1) + (M_1 - L_1)] / 3 + L_1.$$

که در آن $NFA =$ فازی زدایی برای عدد مثلثاتی A می باشد.

نتایج حاصل از روش فازی زدایی عبارت هستند از:

جدول ۶- نتایج فازی زدایی.

Table 6- Defuzzification results.

خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
22.55	35.25	49.22	63.85	86.82

۴- تحلیل داده ها و یافته های آن

۴-۱- بررسی فرضیات تحقیق (هدف اول)

در بخش دوم برای آزمون فرضیات ده گانه با استفاده از نرم افزار *SPSS 15* و از آزمون Z ، استفاده می شود که در زیر به نتایج کلی آزمون فرضیات اشاره شده است. اگر مقدار معنی داری آزمون (P -value) از ۰/۰۵ بیش تر باشد، فرض صفر آماری (H_0) تایید می شود و ادعای ما (H_1) رد می شود. در جدول ۷ نتایج کلی آزمون Z برای آزمون فرضیه ها نشان داده شده است.

¹ Defuzzification

² Crisp number

³ Center of area

جدول ۷- نتایج کلی آزمون Z برای آزمون فرضیه‌ها.

Table 7- Overall results of the Z test for hypothesis testing.

فرضیه	سطح معنی‌داری	مقدار بحرانی	HI
نیروی انسانی	0.044	1.65	تایید
حمل و نقل	0.102	1.65	رد
موجودی و انبارداری	0.058	1.65	رد
سازمانی	0.074	1.65	رد
اصلاح	0.235	1.65	رد
حرکت	0.001	1.65	تایید
صنایعات زیست‌محیطی	0.491	1.65	رد
پردازش اضافی	0.831	1.65	رد
خرابی و نقص	0.059	1.65	رد
زمان انتظار	0.0001	1.65	تایید

همان‌طور که از نتایج آزمون پیداست اتلاف در نیروی انسانی و حرکت و زمان انتظار تایید شده است این به آن معنی است که سازمان در رابطه با آموزش کارکنان و ارایه راهکارهایی برای کاهش اتلاف‌ها در این حوزه‌ها ضعیف عمل کرده است این سازمان نتوانسته دقت و عدم فراموش‌کاری کارکنان حین انجام خدماتی را کاهش دهد و برای ایده‌های خوب و کاربردی پاداش مناسب در نظر نگرفته تا از این طریق موجب بالابردن انگیزه و بهبود کیفیت در ارایه خدمات شود و موجب اتلاف نیروی انسانی شده است و با جلوگیری نکردن از حمل و نقل‌های غیرضروری بین انبار و کشتی برای انتقال کالا و تردد غیرضروری اشخاص در محدوده‌های عملیاتی باعث ایجاد اتلاف در بخش حمل و نقل شده است. در سازمان به دلیل نبود اسکله کافی، جهت پهلودهی کشتی‌های وارده به بندر برای تخلیه کالا و عدم جایگزین کردن تجهیزات سالم با تجهیزات خراب‌شده و عدم اقدام JIT، شناورهای خدماتی (یدک‌کش‌ها) جهت پهلودهی شناورها موجب اتلاف وقت می‌شود. در بخش دوم به رتبه‌بندی هر یک از ابعاد ۳ گانه اتلاف‌های شناسایی شده می‌پردازیم که این کار را با استفاده از آزمون فریدمن انجام دادیم و نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۸- اولویت‌بندی هر یک از ابعاد ۳ گانه اتلاف شناسایی شده.

Table 8- Prioritization of each of the three identified dimensions of waste.

اولویت	میانگین رتبه	ابعاد (فرضیه)
۱	2.54	۱- نیروی انسانی
۲	1.81	۶- حرکت
۳	1.65	۱۰- زمان انتظار

همان‌طور که از جدول ۸ پیداست نیروی انسانی به‌عنوان بارزترین اتلاف و تاثیرگذارترین اتلاف در سازمان شناسایی شده است که لزوم جدیت در بخش آموزش نیروی انسانی نسبت به سایر حوزه‌ها احساس می‌شود. چه‌بسا توجه به بخش نیروی انسانی و آموزش‌های تخصصی آن‌ها تاثیرات زیادی در تمام حوزه‌ها گذاشته و میزان اتلاف‌ها را در همه حوزه‌ها به شدت کاهش می‌دهد و حتی امکان بالارفتن کیفیت حوزه‌هایی که اتلاف مشاهده نشده هم می‌شود.

با استفاده از آزمون فریدمن سوالات مربوط به ۳ اتلاف شناسایی شده هم رتبه‌بندی شد که نتایج آن در زیر نشان داده شده است:

جدول ۹- اولویت‌بندی گزینه‌های ۵ اتلاف شناسایی شده.

Table 9- Prioritization of options for the 5 identified wastes.

اتلاف	شماره سوال	میانگین رتبه	اولویت
نیروی انسانی	1	5.95	1
	8	5.60	2
	11	5.54	3
	19	5.26	4
	7	5.14	5

جدول ۹- ادامه.
Table 9- Continued.

اتلاف	شماره سوال	میانگین رتبه	اولویت
نیروی انسانی	6	4.88	7
	5	3.92	8
	4	3.62	9
حرکت	34	1.56	1
	30	1.44	2
زمان انتظار	42	6.49	1
	43	6.48	2
	40	5.92	3
	28	5.69	4
	41	5.60	5
	45	5.53	6
	35	5.21	7
	39	4.79	8
	37	4.73	9
	38	4.56	10

۵- بحث و نتیجه گیری

در هدف اول تحقیق که شناسایی اتلاف‌ها در اداره کل بنادر و دریانوردی استان مازندران-نوشهر بوده است با استفاده از Z تک‌متغیره، به آزمون فرضیه‌ها پرداخته شد که ۳ فرضیه از آن تایید و ۷ فرضیه رد شده است. ۳ عامل اتلاف شناسایی شده عبارت هستند از: نیروی انسانی، حرکت، زمان انتظار که این نتیجه اهمیت رسیدگی و حمایت از نیروی انسانی که یکی از مهم‌ترین اتلاف‌ها است و می‌تواند منشا ایجاد اتلاف‌های دیگر هم باشد را نشان می‌دهد. همچنین در بخش حرکت‌های اضافی در سازمان هم اتلاف‌ها نمایان شد و در نهایت تمامی اتلاف‌ها می‌تواند منجر به اتلاف زمان انتظار شود که این خود مشکلات فراوانی را برای سازمان ایجاد کرده است. در هدف دوم که به اولویت‌بندی فرضیه‌ها پرداخته شده است بالاترین اولویت در بین ابعاد، مربوط به بعد نیروی انسانی می‌باشد در حالی که پایین‌ترین اولویت مربوط به بعد زمان انتظار است. با توجه به اولویت بالای بعد نیروی انسانی که در هدف دوم نیز مورد تایید قرار گرفت مدیریت جدی و بهبود توانمندی نیروی انسانی، بایستی جزو اولویت‌های آن سازمان باشد، چه بسا لزوم توجه در این حوزه تاثیرات مثبتی در سایر حوزه‌ها خواهد گذاشت.

۵-۱- پیشنهادها

با توجه به نتایج به عمل آمده از تحقیق، برای نزدیک‌شدن شرایط سازمان جهت استقرار سیستم ناب، پیشنهاداتی مطرح می‌گردد که حاصل بررسی نظر سنجی، کارشناسان، صاحب‌نظران و سرپرستان سازمان می‌باشد.

با عنایت به این‌که کارکنان بندر، بالاترین اولویت را به بعد نیروی انسانی اختصاص داده‌اند، پیشنهاد ما به مسئولین بندر نوشهر با توجه به اولویت‌بندی هر گزینه در بعد نیروی انسانی این است که: ۱- با ایجاد آرامش و فضای کاری مناسب، سعی در بالابردن دقت کارکنان در انجام کارهای خدماتی نماید، ۲- سازمان تلاش نماید از خلاقیت کارکنان در انجام امور خود بیش‌تر استفاده نماید و برای ایده‌های کاربردی، امکان پیاده‌سازی سریع را فراهم آورد و با در نظر گرفتن پاداش مناسب سعی در ایجاد انگیزه نماید، ۳- درآمد کارکنان متناسب با نوع فعالیتی که سازمان برای آن‌ها در نظر گرفته است باشد تا باعث انگیزه برای بالابردن کیفیت در ارائه خدمات شود و ۴- سازمان با انجام آموزش دوره‌ای برای کارکنان موجب ارتقا سطح علمی و بهبود عملکرد آن‌ها شود.

از آنجایی که اولویت دوم در اتلاف‌ها مربوط به حرکت‌های اضافی است لذا به مسئولین بندر نوشهر در بعد مشکلات سازمانی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد: ۱- سازمان با اتخاذ راهکاری مناسب در پی کم‌کردن فاصله بین محل بارگیری کالاها (اسکله) تا محل تخلیه کالاها (انبارها) باشد تا از این طریق جلوی حرکت‌های اضافی که منجر به اتلاف‌های دیگر از قبیل نیروی انسانی و زمان انتظار می‌شود گرفته شود و ۲- با فراهم آوردن امکان

دسترسی مشتریان به ارگان‌های مربوطه مثل بانک و گمرک و ... در داخل سازمان مانع ایجاد حرکت‌های اضافی توسط مشتریان شود و دیگر نیازی به مراجعه به خارج سازمان نباشد.

منابع

- [1] Zyaratihameli, O. (2009). *Extention of lean production of the self-assessment model using the efqm in pasargard bank* [Thesis].
- [2] Mirrnya, A. (2009). *Survey the ability of the lean management system in tolipers company based on jakson and jonsz model* [Thesis].
- [3] Alemtabriz, A., & Mohammadrahimi, A. (2009). *Approaches in production and operations management. (In Persian)*. The commerce printing & publishing company. <https://www.gisoom.com/book/1598028/>
- [4] Aghabarari, A. (2004). *Methods for implementing lean production systems* [Thesis].
- [5] Gharib, Z. (2011). *Evaluation of performance quality of lean management with subject of recognition of wastes in general department of Mazandaran port and maritime –nowshahr* [Thesis].
- [6] Derman, D. (2008). *Reduce costs by identifying types muda (Wasts) in textile industry from the perspective of lean production ,case:Shadilon industry group* [Thesis].
- [7] Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the operational research society*, 48(11), 1148. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967>
- [8] Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338–353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)
- [9] Bujadziv, M. (2011). Fuzzy logic and its applications in technology and management. *Europe`s journal of psychology*, 29.
- [10] Reshmeh, J., Badragheh, A., & Miresmaeli, E. (2008). *Application of fuzzy logic in manager decision making* [Thesis].
- [11] Bojadziev, G., & Bojadziev, M. (2020). *Fuzzy Logic for business, finance, and management. (In Persian)*. Pars Modir. <https://parsmodir.com/book/bojadziev>
- [12] Taghipouryan Gilani, J. (2007). *The comparative survey in evaluating custom service quality by using numbers fuzzy and classic, case study: mazandaran province customes* [Thesis].
- [13] Azar, A., & Faraji, H. (2007). *Science fuzzy management. (In Persian)*. Mehrbane Danesh publisher. <https://www.gisoom.com/book/1425390/>
- [14] Faghih, N., & Nobary, N. (2004). *Fuzzy quality control. (In Persian)*. Shiraz Navid Publisher. <https://library.sharif.ir/parvan/resource/279906/>
- [15] Abbott, J. E. (1996). Measuring quality with fuzzy logic. *The tqm magazine*, 8(4), 36–39. <https://doi.org/10.1108/09544789610125324>
- [16] Zariffard, A. (1997). Application of fuzzy theory in counting. *Journal of accounting and audit*, 6(1), 22–23. (In Persian). <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.26458020.1376.6.1.4.1>
- [17] Rahman, S., Laosirihongthong, T., & Sohal, A. S. (2010). Impact of lean strategy on operational performance: A study of Thai manufacturing companies. *Journal of manufacturing technology management*, 21(7), 839–852. <https://doi.org/10.1108/17410381011077946>
- [18] Behrouzi, F., Wong, K. Y., & Kuah, C. T. (2010). A fuzzy-based model to measure supplier performance with lean attributes. *2010 fourth Asia international conference on mathematical/analytical modelling and computer simulation* (pp. 372–377). IEEE. <https://doi.org/10.1109/AMS.2010.81>
- [19] Moreira, F., Alves, A. C., & Sousa, R. M. (2010). Towards eco-efficient lean production systems. *Balanced automation systems for future manufacturing networks* (pp. 100–108). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14341-0_12
- [20] Gati-Wechsler, A. M., & Torres, A. S. (2008). The influence of lean concepts on the product innovation process of a brazilian shoe manufacturer. *PICMET '08 - 2008 portland international conference on management of engineering & technology* (pp. 1137–1144). IEEE. <https://doi.org/10.1109/PICMET.2008.4599724>
- [21] Bayou, M. E., & de Korvin, A. (2008). Measuring the leanness of manufacturing systems—A case study of ford motor company and general motors. *Journal of engineering and technology management*, 25(4), 287–304. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2008.10.003>
- [22] Tsaur, S. H., Chang, T. Y., & Yen, C. H. (2002). The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. *Tourism management*, 23(2), 107–115. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(01\)00050-4](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(01)00050-4)