

Identifying and prioritizing key activities to achieve world-class manufacturing at the Entekhab Industrial Group

Shirin Motamedi ¹, Somaieh Alavi², Ali Esmaili³, Mohammad Abdeyazdan⁴

Received: 19/06/2025

Accepted: 30/09/2025

Extended Abstract

Introduction

The adoption of world-class manufacturing (WCM) is vital for industries seeking to boost competitiveness, product quality, and customer satisfaction in the global market (Park, 2025). This research investigates the key activities required to implement WCM within the Entekhab Industrial Group, a prominent home appliance manufacturer in West Asia. The study addresses the pressing need to navigate global competition, technological advancements, and dynamic business conditions that challenge organizational survival (Montag, 2023). The central research question is: What are the critical activities for achieving WCM in the Entekhab Industrial Group, and how should they be prioritized?

The importance of this topic stems from its potential to enable Entekhab to compete globally by adopting WCM strategies focused on continuous improvement, cost reduction, productivity, and customer satisfaction (Ofori et al., 2023). With increasing global competition and national emphasis on export growth, WCM is crucial for producing high-quality goods and enhancing export capabilities (Kalantari et al., 2023). However, there is a significant gap in research on WCM application in Iran's home appliance industry, particularly regarding specific activities for successful implementation. This study employs a systematic approach to identify and prioritize WCM activities based on the twelve pillars of

^۱. Master of Industrial Engineering, Faculty of Technical and Engineering, Shahid Ashrafi Esfahani University (SAEU), Isfahan.

^۲. Assistant Professor of Industrial Engineering, Faculty of Technical and Engineering, Shahid Ashrafi Esfahani University (SAEU), Isfahan. s.alavi@ashrafi.ac.ir

^۳. Assistant Professor of Management, Faculty of Management and Innovation, Shahid Ashrafi Esfahani University (SAEU), Isfahan.

^۴. Director of Research and Industrial Smart Technologies, Entekhab Industrial Group, Isfahan, Iran.

How to cite this paper: Motamedi, Sh., Alavi, S., Esmaili, A., Abdeyazdan, M. (2025). Identifying and prioritizing key activities to achieve world-class manufacturing at the Entekhab Industrial Group. *Modern Management Engineering*, 12 (1), 01-32. [In Persian]

world-class manufacturing. By analyzing these within Entekhab's extensive value chain in production, sales, logistics, and after-sales services, the research offers practical insights. The findings aim to address the knowledge gap, providing a pioneering contribution to both academic and practical efforts in Iran's home appliance sector.

Literature Review

World-class manufacturing (WCM) is a holistic strategy focused on operational excellence through improved efficiency, quality, and competitiveness. It integrates principles like continuous improvement, customer focus, and employee engagement, extending beyond tools to foster a culture of excellence (Tusnial & Digalwar, 2021; Ciccarelli et al., 2022). WCM aligns with lean manufacturing, emphasizing waste reduction (D'Orazio et al., 2020), and agile manufacturing, prioritizing market responsiveness (de Andrade et al., 2021), forming a framework for global standards. Recent research underscores WCM's applications. Olatunde et al. (2024) studied energy-efficient appliances, identifying WCM implementation factors. Alejandro et al. (2022) assessed appliance lifespans via lifecycle analysis, while Karagiannopoulos et al. (2024) explored obsolescence tied to energy use. Hassan and Kadhum (2020) linked WCM to sustainability through resource conservation. Ciccarelli et al. (2022) noted Industry 4.0's role in enhancing operator efficiency. In Iran, Ghaemmagham et al. (2021) developed a sustainable WCM model for automotive, and Latifian et al. (2020) examined technology transfer for battery manufacturing. Mir-Habibi et al. (2020) identified WCM criteria for Iran's appliance industry, and Jalalian and Farsijani (2020) ranked lean tools. Internationally, Petrillo et al. (2019) and Ebrahimi et al. (2019) advanced WCM models for SMEs and Industry 4.0. Despite extensive WCM research, its application in Iran's home appliance sector remains underexplored. This study addresses this gap by prioritizing WCM activities for the Entekhab Industrial Group.

Research Methodology

This study was conducted in three phases to identify and prioritize key activities for world-class manufacturing (WCM) at the Entekhab Industrial Group. In the first phase, 15 production and industrial engineering experts completed pairwise comparison questionnaires to rank the 12 main WCM pillars using the Analytic Hierarchy Process (AHP), which involves defining a hierarchy tree, numerical evaluation, and inconsistency analysis (Anuradha et al., 2019). In the second phase, brainstorming sessions with experts from various domains identified sub-criteria for each key WCM activity. In the third phase, pairwise comparison questionnaires were distributed among experts—5 from logistics, 4 from HSE, 8 from production, 5 from finance, 12 from industrial engineering, 10 from maintenance, 7 from HR, and 4 from quality control—to prioritize these sub-

criteria. This structured approach establishes a framework for prioritizing WCM activities tailored to the Entekhab Industrial Group.

Results

The study prioritized the 12 pillars of world-class manufacturing (WCM) for the Entekhab Industrial Group using the Analytic Hierarchy Process (AHP). Pairwise comparison questionnaires, completed by 15 experts, yielded a normalized matrix, with the geometric mean determining criteria weights. The "Environment and Energy" criterion achieved the highest weight of 1.175, indicating its critical role in WCM implementation. The consistency ratio (CR) was 0.007, confirming evaluation consistency. Sub-criteria for each pillar were identified through brainstorming sessions with domain experts and prioritized by multiplying their relative weights by the respective pillar weights.

Discussion and Conclusion

The study prioritized key activities for achieving world-class manufacturing (WCM) at the Entekhab Industrial Group, aligning with prior research. Tusnial and Digalwar (2021) emphasized WCM's focus on efficiency and quality, consistent with this study's prioritization of the "Environment and Energy" pillar (weight: 1.175), reflecting global sustainability trends (Hassan & Kadhum, 2020). The high ranking of "Technical Advancements in Equipment for Environmental Impact Reduction" (weight: 0.206) aligns with Ciccarelli et al. (2022), who highlighted Industry 4.0's role in efficiency. Logistics and safety pillars, ranked second and third, echo Mir-Habibi et al. (2020), who stressed supply chain integration in Iran's appliance industry. However, control quality ranked lowest, as it was already addressed in Entekhab's management, unlike Olatunde et al. (2024), who prioritized quality in appliance manufacturing. The study's strength lies in its use of the Analytic Hierarchy Process (AHP) and expert input, ensuring robust prioritization (Anuradha et al., 2019). However, limitations included experts' potential reliance on subjective judgment due to Entekhab's non-WCM status, limiting findings to the data collection period. Additionally, incomplete responses and varying expertise levels may have influenced results, consistent with challenges noted by Jalalian and Farsijani (2020). This research identified and prioritized key WCM activities for the Entekhab Industrial Group, with "Environment and Energy" as the top pillar, driven by technical advancements (weight: 0.033). These findings underscore the importance of sustainability and innovation in achieving global competitiveness in the appliance industry. Future research should explore longitudinal WCM implementation and address data confidentiality constraints to enhance accuracy. This study provides a foundation for Entekhab to pursue WCM, contributing to both academic and practical advancements in Iran's manufacturing sector.

Conflict of Interest

The authors of this article declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.

Keywords: World-class production, lean production, best-worst method, hierarchical analysis method, key success activities

JEL Classification: L10, L11, L16, L23, L60

شناسایی و اولویت بندی فعالیت های کلیدی جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی در گروه صنعتی انتخاب

شیرین معتمدی^۱، سمیه علوی^۲، علی اسماعیلی^۳، محمد عبدیزدان^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۲۹

چکیده

هدف: یکی از بزرگترین چالش ها در صنایع تولیدی، جهانی شدن و توانایی رقابت با سایر رقبای در سطح دنیا است. تولید در کلاس جهانی یک تصمیم فراملی و استراتژیک بوده، از این رو با توجه به تحولات قرن بیستم اجرای الگوهای مدیریتی و تولید در کلاس جهانی از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. با این تعاریف، عوامل کلیدی که موفقیت در پیاده سازی تولید در کلاس جهانی را در شرکت ها تضمین می کند از جایگاه ویژه ای برخوردار می باشد. از طرفی بدلیل محدودیت های مالی و منابع انسانی شرکت ها که با مانعی برای اجرای تمامی استراتژی ها به طور همزمان روبرو می شوند، اولویت بندی فعالیت ها جهت پیاده سازی این استراتژی امری ضروری است. در این پژوهش (در گروه صنعتی انتخاب)، از طریق مطالعات کتابخانه ای و مقالات، ارکان تولید در کلاس جهانی با توجه به شرایط سازمان تعیین شده است.

روش شناسی پژوهش: از طریق تکمیل پرسشنامه های مربوطه، نظر خبرگان در سطوح مختلف گروه صنعتی انتخاب جمع آوری شده است. تجزیه و تحلیل داده های حاصل از پرسشنامه ها با استفاده از روش AHP مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته ها: تحلیل داده ها نشان می دهد، جهت پیاده سازی سیاست تولید در کلاس جهانی مهمترین و اولین رکن، محیط زیست و انرژی می باشد و با توجه به اقدامات انجام شده و تدوین استراتژی ها و برنامه ها، رکن لجستیک و ایمنی در مقام دوم و سوم قرار دارد. جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی مجموعاً ۶۴ فعالیت کلیدی شناسایی و با در نظر داشتن اهمیت ارکان اصلی اولویت بندی شده است.

اصالت / ارزش افزوده علمی: در این پژوهش عوامل کلیدی جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی با تحلیل از پژوهش گذشته جمع آوری و با توجه به صنعت لوازم خانگی بومی سازی شده است و با استفاده از روش بهترین - بدترین برای اولین بار اولویت بندی شده است.

کلیدواژه ها: تولید در کلاس جهانی، تولید ناب، روش بهترین بدترین، روش تحلیل سلسله مراتبی، فعالیت های کلیدی موفقیت

طبقه بندی موضوعی: L10 و L11 و L16 و L23 و L60

۱. کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه شهید اشرفی اصفهانی، اصفهان، ایران

۲. استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید اشرفی اصفهانی، اصفهان، ایران. s.alavi@ashrafi.ac.ir

۳. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و نوآوری، دانشگاه شهید اشرفی اصفهانی، اصفهان، ایران

۴. مدیر پژوهش و هوشمندسازی، گروه صنعتی انتخاب، مورچه خورت، اصفهان، ایران

استناد: معتمدی، شیرین؛ علوی، سمیه؛ اسماعیلی، علی؛ عبدیزدان، محمد. (۱۴۰۵). شناسایی و اولویت بندی فعالیت های کلیدی جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی در گروه صنعتی انتخاب. مهندسی مدیریت نوین، ۱۲(۱)، ۳۲-۰۱.

۱- مقدمه

افزایش رقابت پذیری، بهبود کیفیت محصولات و همچنین افزایش رضایت مشتری از مهمترین دلایلی است که پیاده سازی تولید در کلاس جهانی در صنعت لوازم خانگی را برجسته می‌کند (Park, 2025). امروزه، سازمانها و صنایع با رقابتی در سطح بین المللی مواجه می‌باشند. شرایط پرشتاب و متلاطم کسب و کار در دنیای امروز، باعث شده که بسیاری از موسسات تجاری که در بازار حیطه‌ی فعالیت خود دارای جایگاه ویژه‌ای بوده‌اند، در شرایطی قرار گیرند که رقابیی از دورترین نقاط دنیا موجودیت آنها را تهدید کند در حالی که با رشد فناوری اطلاعات به سختی می‌توان حیطه‌ای برای عملکرد یک سازمان متصور شد (Montag, 2023). سازمان‌ها امروزه در گذر از یک تغییرات انقلاب گونه عصر صنعتی به عصر اطلاعات هستند که موفقیت آنها به برنامه‌ها و استراتژی‌های موجود وابسته است که چطور می‌توانند به خوبی منافی را از اقتصاد گسترده به دست آورند. رقابت جهانی یک دلیل بنیادی و اصلی در تغییر محیط رقابت صنایع تولیدی می‌باشد (Kalantari et al, 2023).

اکثر صنایع در تلاش هستند تا روشی را بکارگیرند که بقای سازمان خود را در تلاطم این تغییرات تضمین نمایند. به همین خاطر پیاده سازی استراتژی‌های مناسب جهت به روزرسانی سازمان ها امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. دامنه تکنیک‌های مرتبط با تولید رقابتی به سرعت در حال افزایش است. سازمان‌ها به منظور دستیابی به مزیت رقابتی در سطح جهانی باید بتوانند در سطح جهانی باهم رقابت کنند. تولید در کلاس جهانی (WCM^۱)، یکی از فنونی است که توسط شونبرگر (Shonberger, 2008) به منظور توانا ساختن سازمان برای مطابقت با بهترین رقبای آن طراحی شد. روش‌ها و فنون مربوط به تولید در کلاس جهانی دارای استراتژی رقابتی هستند و شامل بهبود مستمر محصولات، فرآیندها و خدمات مربوط به بهبود کیفیت، کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری و افزایش سطح رضایت مشتریان می‌باشند (Ofori et al, 2023).

عوامل گوناگونی در پیاده سازی تولید در کلاس جهانی در سازمان نقش دارند. در نظر نگرفتن هریک از آنها می‌تواند منجر به شکست در پیاده سازی تولید در کلاس جهانی شود. به همین دلیل بسیاری از پژوهشگران در تلاش برای شناسایی این عوامل در سازمان‌ها می‌باشند (Hassan and Kadhum, 2020). از این رو شناسایی و رتبه‌بندی این عوامل می‌تواند کمک شایانی در پیاده‌سازی این شیوه تولیدی نماید (Chiarini and Vagnoni, 2015). لازم به ذکر است دستیابی به تولید در کلاس جهانی با چالش‌های متعددی از جمله مدیریت هزینه، کیفیت و استانداردهای جهانی، نوآوری و فناوری

¹ World Class Manufacturing

و همچنین انعطاف پذیری و پاسخگویی به تغییرات بازار همراه است که شرکت ها جهت غلبه با آنها باید برنامه های لازم را تبیین نمایند.

بررسی وضعیت تولید در صنعت لوازم خانگی و مقایسه ی سطح کیفیت محصولات با رقبای خارجی موضوعی مهم و قابل توجه است. به جهت پاسخگویی بهتر به نیاز مشتری و توانایی رقابت در بازار جهانی، لازم است صنایع تولید لوازم خانگی در سطح کلاس جهانی فعالیت داشته باشند. با توجه به رشد صادرات و سیاست های تولیدی کشور با هدف افزایش صادرات و مطرح شدن در سطح دنیا، از مهمترین اهداف شرکت ها افزایش سطح تولید کالاهای با کیفیت و توانایی در صادرات می باشد. به همین خاطر یکی از دغدغه های اصلی گروه صنعتی انتخاب ارتقای وضعیت تولید و توانمندی در رقابت با سایر رقبای در سطح جهانی است. سرآغاز فعالیت گروه صنعتی انتخاب الکترونیک با تاسیس شرکت حایرآسا در سال ۱۳۷۹ با هدف تولید محصولات برودتی (انواع یخچال و فریزر، سایدبای ساید و ...) کلید خورده است. در حال حاضر این بنگاه اقتصادی بزرگ، صاحب فراگیرترین و گسترده ترین زنجیره ارزش صنعت لوازم خانگی در غرب آسیا است با برخورداری از بیش از ۱۲ شرکت زیرمجموعه فعال خود در حوزه های تولید، فروش، لجستیک و خدمات پس از فروش در مساحتی بالغ بر ۳۰۰ هزار متر مربع فعالیت می کند.

از این رو مسئله ی اصلی گروه صنعتی انتخاب در رسیدن به تولید در کلاس جهانی، شناسایی و بررسی مهم ترین فعالیت های کلیدی مرتبط با این حوزه می باشد. به همین جهت دوازده رکن تولید در سطح جهانی به منظور پیاده سازی این سیاست در سازمان بررسی شده و برای دستیابی به تولید در کلاس جهانی نیاز است فعالیت های کلیدی مربوطه در گروه صنعتی انتخاب تبیین و سپس اولویت بندی شود. در نهایت می توان این فعالیت های کلیدی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. انتظار می رود با پیاده سازی تولید در کلاس جهانی بر مبنای نتایج این پژوهش، شاهد توانایی و قدرت رقابت با سایر تولید کنندگان در سطح دنیا بود. در این پژوهش پس از رتبه بندی ستون های تولید در کلاس جهانی، کلیه ی فعالیت های کلیدی مربوطه، طبقه بندی شده و نهایتاً الزامات پیاده سازی تولید در کلاس جهانی تبیین می شود. با توجه به کم توجهی به این موضوع در سطح کشور و شناخت محدود صنایع در این زمینه، این پژوهش برای اولین بار در صنعت لوازم خانگی انجام شده است.

۲-۱ تولید در کلاس جهانی

تولید در کلاس جهانی نشان دهنده یک استراتژی جامع و یکپارچه برای دستیابی به برتری در تولید، با تمرکز بر بهینه سازی کارایی، کیفیت و رقابت است. این رویکرد از کاربرد ابزارها و تکنیک ها فراتر می رود و فلسفه ای کل نگر را در بر می گیرد که اصول و شیوه های متنوعی را در بر دارد (Tusnial and Digalwar, 2021). تولید در کلاس جهانی مستلزم بهینه سازی فرآیندهای تولید در کل زنجیره ارزش، با هدف دستیابی به رهبری جهانی است. زیربنای تولید در کلاس جهانی در تعهد به بهبود مستمر، مشتری مداری، مشارکت کارکنان و تلاش بی وقفه برای تعالی نهفته است (Ciccarelli et al, 2022).

تولید در کلاس جهانی یک رویکرد مدیریتی استراتژیک است که از طریق پیاده سازی مجموعه جامعی از اصول و روش ها به دنبال دستیابی به برتری و رقابت پذیری در عملیات تولید است. در اصل، تولید در کلاس جهانی یک فلسفه است که فقط به کارآیی عملیاتی محدود نمی شود و هدف آن ایجاد فرهنگ سازمانی است که به بهبود مداوم، انعطاف پذیری و رضایت مشتری متعهد باشد. این مفهوم شامل یکپارچه سازی روش ها و ابزارهای مختلف برای بهینه سازی کل فرآیند تولید است. تولید در کلاس جهانی با تولید ناب و تولید چابک هماهنگی دارد. اصول تولید ناب که از سیستم تولید تویوتا نشأت گرفته اند، بر کاهش هدر رفت، بهبود مداوم و توانمندسازی کارکنان تأکید دارند (D'Orazio et al, 2020). از سوی دیگر، تولید چابک بر روی انعطاف پذیری و پاسخگویی سریع به تقاضاهای بازار تمرکز دارد. بنابراین تولید در کلاس جهانی این عناصر را یکپارچه می کند و چارچوبی جامع برای سازمان ها برای دستیابی و حفظ استانداردهای تولید در کلاس جهانی فراهم می کند (de Andrade et al, 2021).

تولید در کلاس جهانی یک رویکرد سیستماتیک برای تولید است که برتری عملیاتی، مشارکت کارکنان، یکپارچگی فناوری و تمرکز مشتری محور را ترکیب می کند و هدف آن دستیابی به بالاترین سطح کارایی، کیفیت و ایمنی است. به طور کلی تولید در کلاس جهانی شامل یک سری فعالیت ها و روش های ساخت در سطح جهانی است که عمده آنها عبارتند از:

- ۱) تولید ناب^۱ و تولید پیوسته: یک سیستم جدید تولیدی است که بیشتر خواستگاه آن از ژاپن بوده است. روش تولید انبوه که در اوایل قرن بیستم ایجاد شد، طی دو دهه اخیر اندک اندک جای خود را به این روش داده است. این روش باعث افزایش بهره وری به میزان حدودا دو برابر در استفاده از زمان، مکان، زمان انتظار و سرمایه گذاری و ضایعات می شود (Terra et al, 2022).

¹ Lean Production

(۲) مدیریت کیفیت جامع^۱: به طور کلی به دنبال این است که سطح کیفیت باید تا رسیدن به میزان ضایعات در حد صفر دنبال شود و این از طریق بهبود مستمر و توجه به کیفیت در تمام بخش های شرکت میسر است (Tusnial and Digalwar, 2021).

(۳) نگهداری بهره ور و جامع^۲: به حداقل رساندن هزینه های از دست رفته کارخانه و تجهیزات آن و به حداکثر رساندن اثربخشی ماشین ها و ایجاد ارزش افزوده را بیان می کند. (Tusnial and Digalwar, 2021) دستیابی سریع به تغییرات مثبت: یعنی کاهش مؤثر در زمان راه اندازی و استفاده مجدد از تجهیزات. این کار به ما در رسیدن به تولید کم حجم و تولید در دسته های کوچک کمک می کند و این همان چیزی است که می تواند خواسته ها و سفارش های مشتریان ما را تأمین کند (Mathiyazhagan et al, 2021).

(۴) ارزیابی عملکرد جامع کارکنان و مشارکت کارکنان در امور شرکت: این کارها به این خاطر انجام می شود که مشارکت و تعهد کارکنان نسبت به بهبودهای واقعی در شرکت برانگیخته شود. به علاوه احساس مسئولیت و جوابگویی افراد به حداکثر برسد و بالاخره اینکه این کارها موجب جلب اطمینان از رضایت شغلی و عملکرد کارکنان می شود (Tusnial and Digalwar, 2021).

۲-۲ ارکان اساسی تولید در کلاس جهانی

تولید در کلاس جهانی یک سیستم تولید ساختاریافته است که بهبودهای سیستماتیک، بلندمدت و هدفمند را با هدف کاهش انواع ضایعات و اتلاف، اجرای استانداردها و روش ها، از طریق مشارکت مردم، ترویج می کند. متدولوژی تولید در کلاس جهانی بر اساس ۱۲ ستون فنی و ۱۰ ستون مدیریتی ساخته شده است که هر کدام بر موضوعات خاص تمرکز دارند. هدف هر ستون، دستیابی به برتری در کارخانه با انجام فرآیند بهبود مستمر برای عملکرد خاص تولید است که اغلب از فعالیت های کوچک شروع شده و سپس در سراسر کارخانه گسترش می یابد. دی اوازیو و همکاران (D'Orazio et al, 2020) در پژوهشی با عنوان انقلاب صنعتی چهارم و ادغام تولید در کلاس جهانی به بیان هر رکن تولید در کلاس جهانی پرداخته اند. توضیحات هر ستون فنی با جزئیات ابزارهای مختلف به شرح زیر است:

۱. ایمنی^۳: هدف دستیابی به صدمات صفر است. رویکرد پیشنهاد شده توسط تولید در کلاس جهانی کار بر روی صدمات جزئی و اقدامات و شرایط ناامن برای کاهش شدیدترین صدمات است. بنابراین به هر رویدادی که پتانسیل ایجاد آسیب را دارد توجه می شود بنابراین، دو فعالیت اصلی انجام می شود: الف) تجزیه و تحلیل فرآیند: برای هر فعالیت، وجود خطرات مربوط به حوادث و شرایط ناامن^۴ (UC) یا

¹ Total Quality Management

² Total Productive Maintenance

³ Safety

⁴ Unsafe Conditions

اقدامات ناامن^۱ (UA) بازبینی شده است. ب) نظارت بر فرآیند: یک ماتریس برای ردیابی ارتباط صدمات و رابطه بین UC و UA، اعضای از بدن که درگیر هستند و علل ریشه‌ای آنها، ساخته شده است (Sari, 2018).

۲. ساماندهی هزینه‌ها: ساماندهی هزینه از طریق جمع‌آوری گسترده داده‌ها، ضایعات و زیان‌ها را در کارخانه ردیابی می‌کند، رابطه‌ای بین زیان‌های علی و ناشی از آن تعریف می‌کند، تأثیر منفی آنها را ارزیابی می‌کند و یک برنامه بهبود برای زیان‌ها پیشنهاد می‌دهد. سپس بر پیشرفت فعالیت‌های برنامه ریزی شده نظارت می‌کند و فعالیت‌های سال بعد را تعیین می‌کند (Giovando et al, 2020).

۳. بهبود متمرکز: ستون بهبود متمرکز ارتباط نزدیکی با ساماندهی هزینه دارد، زیرا هدف اصلی آن حذف اقلام ضرر و زیانی است که ردیابی شده و تأثیر قابل توجهی بر بودجه و شاخص‌های کلیدی عملکرد کارخانه دارند (Romegialli, 2017).

۴. نگهداری و تعمیرات خودگردان: نگهداری و تعمیرات خودگردان به تمام فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه سطح اول اطلاق می‌شود شامل: تمیز کردن، بررسی‌ها، بازرسی‌ها، جداسازی قطعات، تعویض‌ها و تعمیرات جزئی. می‌توان نگهداری و تعمیرات خودگردان را به عنوان یک رویکرد سیستماتیک با هدف انتقال فعالیت‌های نگهداری پیشگیرانه اولیه به اپراتورهای تولید با اجرای استانداردهای تعریف شده و آزمایش شده تعریف کرد (Acharya et al, 2018).

۵. ساماندهی محیط کار: هدف ساماندهی محیط کار افزایش کارایی و بهره‌وری کارخانه، تنظیم و حفظ شرایط اولیه مناسب، حذف فعالیت‌های غیر ارزش افزوده است که از طریق مشارکت افراد و توسعه تخصص فرآیند و محصول حاصل می‌شود. بنابراین، رکن ساماندهی محیط کار مجموعه‌ای از معیارها، روش‌ها و ابزارهایی با هدف ایجاد یک محل کار ایده آل برای تضمین بهترین کیفیت، حداکثر ایمنی و حداکثر ارزش است.

۶. نگهداری و تعمیرات حرفه‌ای: ستون نگهداری و تعمیرات حرفه‌ای به فعالیت‌هایی می‌پردازد که با هدف ساختن یک سیستم نگهداری و تعمیرات می‌تواند خرابی‌ها و ریز استاپ‌ها را به صفر برساند و چرخه عمر ماشین آلات را افزایش دهد. ابتدا هدف از این رکن کاهش توقف‌ها به دلیل عدم نگهداری حرفه‌ای است و در مرحله بعد کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری می‌باشد (Kundu et al, 2022).

۷. کنترل کیفیت: هدف از ستون کنترل کیفیت ترسیم یک سیستم کنترل از پیش تعیین شده است به گونه‌ای که علل اصلی عدم انطباق‌ها شناسایی و حذف شود، همچنین شرایط به گونه‌ای باشد که عدم انطباق‌ها در آینده تکرار نشوند.

¹ Unsafe Act

² Cost Deployment

³ Focused Improvement

⁴ Autonomous Maintenance

⁵ Workplace Organization

⁶ Professional Maintenance

⁷ Quality Control

۸. لجستیک ۱: رکن لجستیک، مسئول هماهنگی و مدیریت تولید، تدارکات، توزیع، خرید و فروش است. هدف استفاده از مدل مدیریت تولید به هنگام (JIT) برای ساده سازی جریان داخلی تا حد امکان، کاهش موجودی قطعات نیمه ساخته و زمان تحویل است (Dudek, 2013).

۹. مدیریت تجهیزات اولیه ۲: ستون مدیریت تجهیزات اولیه، همراه با مدیریت محصولات اولیه به تقویت رقابت کارخانه در فاز اولیه خود، با اتخاذ اصل پیشگیری از مشکلاتی که ممکن است در طراحی اولیه، طراحی پایه و تفصیلی و در نهایت فاز راه اندازی ماشین / محصول پیش بینی شود، می پردازد.

۱۰. توسعه انسانی ۳: توسعه انسانی باید از طریق یک سیستم آموزشی خوب برای هر شغل، مهارت های مناسب، دانش فنی و صلاحیت های لازم را فراهم کنند. هدف توسعه انسانی ایجاد یک سیستم قوی از گسترش دانش بر اساس ارزیابی نواقص مهارت ها و تعریف روش های آموزشی برای حذف این نواقص، به طور مساوی برای کارکنان با سطح فنی بالا و پایین در کارخانه است (Seth et al, 2021).

۱۱. انرژی و محیط زیست ۴: رکن انرژی و محیط زیست مدیریت برنامه های محیطی پیاده سازی شده در کارخانه را تعریف می کند. این شامل ساختار سازمانی، برنامه ریزی و منابع برای توسعه، تحقق و حفظ حفاظت محیطی است. این ساختار ابزاری برای افزایش عملکرد محیطی، مدیریت جنبه های محیطی در سازمان، تأثیر کوتاه و بلند مدت فرایندها، محصولات و خدمات بر محیط زیست با تمرکز بر بهبود مستمر است.

۱۲. خدمات مشتری ۵: به معنای جلب رضایت مشتریان در هر زمان می باشد. تدارک هایی برای ارائه خدمات به مشتریان، پیش، در حین و پس از عرضه و فروش به آنهاست. در واقع مجموعه ای از فعالیت هاست برای ارتقای رضایت مشتری که احساس مطابقت محصول یا خدمت عرضه شده با انتظارات وی را داشته باشد (Ismail Salaheldin and Eid, 2007).

۱۲ رکن بیان شده در شکل (۱) به صورت بنا و چارچوبی نمایش داده شده است.

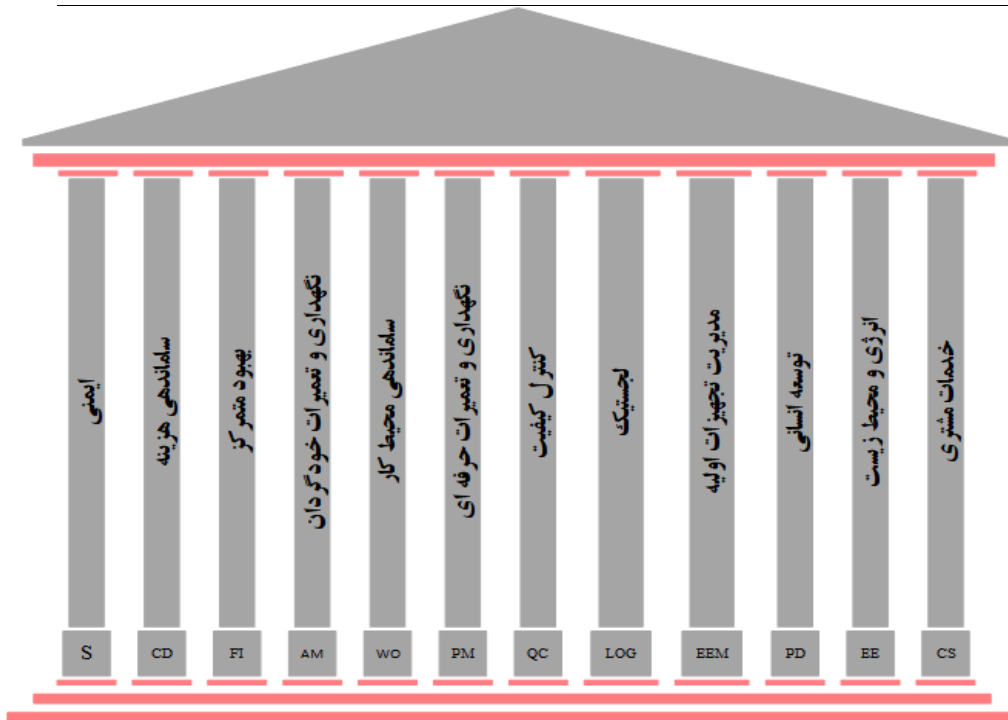
1 Logistics

2 Early Equipment Management

3 People Development

4 Energy and Environment

5 Customer Service



شکل (۱) بنا و ساختار تولید در کلاس جهانی

برای دستیابی به تولید محصولات در کلاس جهانی باید از حاصل دانش بشری و آخرین پیشرفت‌های علمی در حوزه‌های مختلف اعم از مدیریت تولید و عملیات به بهترین شکل بهره برداری کرد. سیر تکاملی ابزارهای تولید در کلاس جهانی به صورت صعودی است و با ظهور تکنولوژی‌های نوین از جمله الکترونیکی شدن فعالیت‌ها، ابزارهای متناسب آنها توسعه یافته‌اند. برخی از این ابزارها عبارتند از: نظام آراستگی^۱، تولید به‌هنگام^۲، مدیریت کیفیت جامع^۳، نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر^۴، شش سیگما^۵، کایزن^۶، طراحی برای تولید^۷، رویه استاندارد عملیاتی^۸، پنج جی^۹، فور ام^{۱۰}، کنترل فرآیند

1 5S

2 Just In Time

3 Total Quality Management

4 Total Productive Maintenance

5 Six sigma

6 Kaizen

7 Design for Manufacturing (DFM)

8 Standard operating procedure (SOP)

9 5G

10 4M

آماري ۱، آناليز حالت خرابي طراحي و اثرات آن ۲، مديريت چرخه عمر محصول ۳، مديريت ارتباط با مشتري ۴، مهندسي ارزش ۵، سيستم اجراي توليد ۶.

۳-۲ پيشينه پژوهش

اولاتوند و همکاران ([Olatunde et al,2024](#)) تاثير لوازم خانگي کم مصرف بر مصرف انرژي را مورد بررسي قرار داده و همچنين عوامل موثر بر اجراي اين ساست را بيان ميکند. اليجاندره و همکاران ([Alejandre et al,2022](#)) به بررسي طول عمر بهينه عملياتي لوازم خانگي با در نظر گرفتن بهبود مراحل توليد و استفاده از طريق ارزيابي چرخه عمر پرداخته اند. کاراگيانوپولوس و همکاران ([Karagiannopoulos et al,2024](#)) در پژوهشي منسوخ شدن صنعت لوازم خانگي و دستگاه ها با توجه به مصرف انرژي آنها را مورد بررسي قرار داده اند. حسن و کاظم ([Hassan and Kadhum,2020](#)) در پژوهشي به بررسي پايداري زيست محيطي از طريق اعمال شيوه هاي کاهش مصرف منابع زيست محيطي و کاهش حجم زباله ها و انتشار گازهاي گلخانه اي پرداخته اند. سيکارلي و همکاران ([Ciccarelli et al,2022](#)) در پژوهشي بيان مي کنند فناوري هاي توانمند صنعت ۴,۰ نقش اپراتور را تغيير مي دهد و مي تواند از نظر فزيکي و شناختي از او حمايت کند. از سوي ديگر، شرکت ها به طور فزاينده اي از فلسفه هاي ناب مانند توليد در کلاس جهاني استفاده مي کنند تا رقابت خود را با کاهش ضايعات و هزينه ها حفظ کنند. قائم مقام و همکاران ([قائم مقام و همکاران, ۱۴۰۱](#)) تحقيقي در حوزه طراحي مدل ارزيابي عملکرد با رويکرد توليد پايدار در کلاس جهاني در صنعت خودرو انجام داده اند و تمامي شاخص هاي مهم در اين خصوص در صنعت خودروسازي را بررسي نموده اند. دي آندراد و همکاران ([de Andrade et al,2021](#)) به ارائه يک مدل براي ارزيابي رشد سازمان ها در هنگام استفاده از سيستم WCM پرداخته است. مدل پيشنهادي در چهار شرکت اعمال شده و از سوي افراد درگير به خوبي ارزيابي و پذيرفته شده است.

لطيفيان و همکاران ([لطيفيان و همکاران, ۱۴۰۰](#)) در تحقيق خود درباره شناسايي روش مناسب انتقال تکنولوژي در صنعت باتري سازي خودرو با هدف توليد در سطح جهاني بيان مي کنند. موروگسان و رامان ([Murugesan and Raman,2020](#)) در پژوهشي، نتايج تجربي چارچوب SEM را که براي بررسي رابطه منطقي بين پياده سازي WCM و وضعيت کلاس جهاني به کار گرفتند و به بررسي شيوه ها،

1 Statistical Process Control (SPC)

2 Design Failure Mode And Effects Analysis (DFMEA)

3 Product Lifecycle Management (PLM)

4 Customer Relationship Management (CRM)

5 Value Engineering (VE)

6 Manufacturing Execution System (MES)

تکنیک‌ها و ابزارهای کلیدی برای پیاده‌سازی WCM توسط شرکت‌های تولیدی در جنوب هند پرداختند. میرحبیبی و همکاران (میرحبیبی و همکاران، ۱۳۹۹) در پژوهشی با هدف بهبود یکپارچگی زنجیره تامین برای رسیدن به تولید در کلاس با استفاده از تحلیل اهمیت عملکرد (IPA) در صنایع لوازم خانگی ایران، به شناسایی معیارهای تولید در کلاس جهانی با استفاده از روش دلفی فازی پرداختند. جلالیون و فارسیجانی (جلالیون و فارسیجانی، ۱۳۹۹) به شناسایی استراتژی‌ها و رتبه بندی ابزارهای تولید ناب برای دستیابی به تولید در کلاس جهانی با رویکرد تئوری خاکستری پرداختند. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان‌دهنده تاثیرگذاری ابزارهای ناب از جمله نقشه برداری جریان، کایزن و ... در محیط سازمانی است. پتریلو و همکاران (Petrillo et al, 2019) به بررسی قابلیت اجرای WCM در یک شرکت کوچک و متوسط ایتالیایی که در بخش خودروسازی فعالیت می‌کند، پرداختند و مدلی برای تعیین عوامل مؤثر بر WCM بر اساس شایستگی‌های اصلی سازمان‌ها و همچنین ارائه یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد به منظور برقراری رابطه بین عوامل حیاتی ارائه کردند. ابراهیمی و همکاران (Ebrahimi et al, 2019) در پژوهشی تحت عنوان «سیر تحول تولید در کلاس جهانی به سمت صنعت ۴,۰»، بر پنج ستون فنی اصلی WCM و مراحل توسعه آن تمرکز کرده و تغییراتی در بهره برداری از اصول طراحی صنعت ۴,۰ ارائه شده است.

۳- روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر در سه گام صورت گرفته است. در گام نخست، با تهیه پرسشنامه مقایسات زوجی بین ۱۵ نفر از خبرگان حوزه تولید و مهندسی صنایع در گروه صنعتی انتخاب، ۱۲ رکن اصلی تولید در کلاس جهانی با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) اولویت بندی شد. در گام دوم، با برگزاری جلسات مختلف طوفان فکری با خبرگان حوزه های مختلف، زیر معیارهای هر یک از فعالیت های کلیدی تولید در کلاس جهانی شناسایی شد. در گام سوم، پس از شناسایی مولفه های کلیدی جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی، به منظور اولویت بندی فعالیت های کلیدی جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی، پرسشنامه مقایسات زوجی تهیه و در بین خبرگان هر حوزه توزیع گردید.

یکی از روش های تصمیم گیری با معیارهای چندگانه، روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی می باشد که به تصمیم گیرنده برای تصمیم گیری با معیارهای ذهنی و متضاد کمک می کند. به طور کلی AHP از سه فاز تعریف درخت سلسله مراتب، ارزیابی عددی درخت سلسله مراتب، و بررسی ناسازگاری تشکیل شده است (Anuradha et al, 2019). در تعریف درخت سلسله مراتب، ابتدا هدف پیشنهادی، شاخص ها و زیر شاخص ها با استفاده از تجربه کارشناسان تعریف می شود و در پایان گزینه ها، نشان دهنده ی برگ

درختان می‌باشند. فاز ارزیابی عددی بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده است. در انتها نیز برای بررسی صحت ارزیابی به بررسی ناسازگاری پرداخته می‌شود.

به منظور افزایش دقت در شناسایی زیر معیارهای هر رکن و اولویت بندی آنها، در گام های دوم و سوم از خبرگان متخصص هر حوزه بهره گرفته شد. از خبرگان متخصص در هر حوزه، پس از شناسایی معیارهای هر رکن در جلسه طوفان فکر، خواسته شد تا پرسشنامه مقایسات زوجی زیر معیارهای مربوط به هر رکن را تکمیل نمایند. خبرگانی که در این مرحله محققین را یاری کردند عبارتند از: ۵ نفر از کارشناسان و مدیران بخش لجستیک، ۴ نفر از خبرگان این حوزه (مدیران و کارشناسان HSE)، ۸ نفر از خبرگان تولید، ۵ نفر از کارشناسان بخش مالی و حسابداری، ۱۲ نفر از کارشناسان و مدیران دپارتمان مهندسی صنایع، ۱۰ نفر از خبرگان حوزه نگهداری و تعمیرات شرکت، ۷ نفر از خبرگان بخش منابع انسانی، ۴ نفر از کارشناسان بخش کنترل کیفیت. از تمامی خبرگان در بخش های مختلف، با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی نظراتشان دریافت شد.

۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

نتایج اجرای پژوهش در دو مرحله به صورت زیر آمده است. در گام نخست، زیر معیارهای ارکان اصلی تولید در کلاس جهانی شناسایی شده است و در گام دوم اولویت بندی شده است.

۴-۱ اولویت بندی ارکان تولید در کلاس جهانی

پس از تهیه پرسشنامه مقایسات زوجی ارکان تولید در کلاس جهانی، و تکمیل آن توسط خبرگان، ماتریس مقایسات زوجی تهیه و سپس مانگین هندسی نظرات اخذ گردید. پس از نرمالایز کردن ماتریس مقایسات زوجی و انجام محاسبات لازم، وزن هر معیار مشخص شد که مطابق با جدول (۱) می‌باشد. همانطور که از جدول مذکور مشخص است معیار «محیط زیست و انرژی» با ضریب نسبی ۱/۱۷۵ به عنوان مهمترین معیار برای دستیابی گروه صنعتی انتخاب به تولید در کلاس جهانی معرفی شده است. همچنین مقدار CR برابر با ۰/۰۰۷ بدست آمده که کوچکتر از ۰/۱ است و بیانگر آن است که ناسازگاری وجود ندارد.

جدول (۱) رتبه بندی و وزن ارکان تولید در کلاس جهانی با روش AHP

رتبه	وزن	میانگین هندسی	ارکان تولید در کلاس جهانی
۱	۰/۱۷۵	۲/۲۵	(EE) محیط زیست و انرژی
۱۰	۰/۰۶۰	۰/۷۴	(PD) توسعه انسانی
۴	۰/۰۸۹	۱/۰۹	(EEM) مدیریت تجهیز جدید
۶	۰/۰۸۴	۱/۰۵	(LOG) لجستیک

۱۲	۰/۰۵۴	۰/۶۷	(QC) کنترل کیفیت
۵	۰/۰۸۸	۱/۱۳	(PM) نت حرفه‌ای
۳	۰/۰۹۶	۱/۲۳	(WO) ساماندهی محیط کار
۲	۰/۱۰۳	۱/۳۲	(AM) نت خودگردان
۱۱	۰/۰۵۵	۰/۷۱	(FI) بهبود متمرکز
۸	۰/۰۶۴	۰/۸۰	(CD) ساماندهی هزینه
۹	۰/۰۶۲	۰/۸۱	(S) ایمنی
۷	۰/۰۷۱	۰/۸۸	(CS) خدمات مشتری
۰/۰۰۷			نرخ ناسازگاری (مقدار قابل قبول $> ۰/۱$)

۴-۲ شناسایی و اولویت بندی زیر معیارهای ارکان

در این مرحله با برگزاری جلسه طوفان فکری به طور مجزا با متخصصان هر حوزه، زیر معیارهای هر رکن شناسایی و اولویت بندی شد. سپس از حاصلضرب وزن نسبی هر فعالیت در وزن رکن اصلی مربوطه، وزن نهایی هر زیر معیار مطابق جدول (۲) به دست آمد.

جدول (۲) وزن نهایی فعالیت‌های کلیدی و رتبه بندی کلی آنها

رتبه	وزن نهایی	وزن نسبی در گروه مربوطه	فعالیت های کلیدی	شماره	وزن رکن اصلی	رکن اصلی
۴	۰/۰۳۱	۰/۱۹	ممیزی های داخلی دوره ای درحوزه محیط زیست و مصرف انرژی	۱	۰/۱۶۲	محیط زیست و انرژی
۵۶	۰/۰۰۶	۰/۰۴	شناسایی و پیشگیری از خطرات	۲		
۳	۰/۰۳۲	۰/۲۰	بررسی و تحلیل ریسک های انرژی	۳		
۵	۰/۰۳۰	۰/۱۹	امکان سنجی انرژی های جایگزین	۴		

۷	۰/۰۲۷	۰/۱۷	فرهنگ سازی در زمینه استفاده از انرژی	۵		
۲	۰/۰۳۳	۰/۲۱	بررسی و مطالعه پیشرفت های فنی در تجهیزات	۶		
۴۷	۰/۰۰۹	۰/۱۰	استفاده از نقشه جریان ارزش برای شناسایی زیان ها و فرصت ها	۷	۰/۰۹۴	لجستیک
۳۳	۰/۰۱۳	۰/۱۴	بهبود تجهیزات لجستیک داخلی و خارجی	۸		
۱۴	۰/۰۱۹	۰/۲۱	طراحی چیدمان انبار و ارتقا سیستم انبارداری	۹		
۳۴	۰/۰۱۳	۰/۱۴	بهینه سازی لجستیک	۱۰		
۲۴	۰/۰۱۴	۰/۱۵	تعریف تغذیه مناسب جریان مواد	۱۱		
۴۸	۰/۰۰۸	۰/۱۰	طراحی مجدد سیستم های بسته بندی	۱۲		
۲۶	۰/۰۱۴	۰/۱۵	استقرار روش های اصلی جابجایی مواد (JIT، Kanban، سیستم دو ظرفی، FIFO و ...)	۱۳		
۵۷	۰/۰۰۶	۰/۰۷	شناسایی عوامل غیر ایمن و ارزیابی ریسک	۱۴	۰/۰۹۳	ایمنی
۵۳	۰/۰۰۸	۰/۰۹	ممیزی های داخلی دوره ای ایمنی	۱۵		
۲۰	۰/۰۱۵	۰/۱۷	تامین و نظارت تجهیزات حفاظت فردی	۱۶		
۳۷	۰/۰۱۱	۰/۱۳	تجزیه و تحلیل سیستماتیک حوادث	۱۷		
۱	۰/۰۳۶	۰/۳۹	پیشرفت های فنی در ماشین آلات	۱۸		
۲۹	۰/۰۱۴	۰/۱۵	تمرین و کنترل آموزش های ارائه شده	۱۹		
۱۲	۰/۰۲۰	۰/۲۲	تعریف قیمت ها و مشخصات عرضه مطابق با نیازهای کاربر (عملیات، نگهداری، بازرسی، دفع)	۲۰	۰/۰۹۲	مدیریت محصول و تجهیز جدید
۳۶	۰/۰۱۱	۰/۱۳	ابتکارات طراحی مشترک فرآیند و قطعات	۲۱		
۳۲	۰/۰۱۳	۰/۱۵	اجرا و پیاده سازی تکنیک های DFX (تولید، مونتاژ، نت و)	۲۲		

۲۳	طراحی فرآیند دریافت بازخورد از واحد های تولیدی مبتنی بر پایگاه داده جامع	۰/۱۵	۰/۱۴	۲۵
۲۴	استفاده از تکنیک های SMED	۰/۱۶	۰/۱۵	۲۳
۲۵	تعریف استانداردهای طراحی و چک لیست ها	۰/۰۹	۰/۰۰۸	۵۱
۲۶	استفاده از بازخوردها در طراحی محصول	۰/۰۹	۰/۰۰۸	۵۲
۲۷	ریشه یابی زیان (ماتریس زیان/فرآیند)	۰/۱۹	۰/۱۵	۲۱
۲۸	شناسایی منابع زیان (ماتریس منبع ضرر/پیامدها)	۰/۲۲	۰/۱۷	۱۷
۲۹	ارزش گذاری زیان ها (ماتریس منبع زیان/هزینه)	۰/۳۰	۰/۲۵	۸
۳۰	ارزش گذاری منافع مورد انتظار (ماتریس هزینه ها/منافع)	۰/۱۲	۰/۰۰۹	۴۶
۳۱	اولویت بندی کاهش هزینه و پیشنهاد پروژه ها	۰/۱۷	۰/۱۴	۲۸
۳۲	اجرای 5S	۰/۴۰	۰/۳۰	۶
۳۳	بالانس تولید	۰/۱۴	۰/۱۰	۴۳
۳۴	طراحی چیدمان تولید	۰/۱۸	۰/۱۳	۳۱
۳۵	استاندارد سازی SOP	۰/۲۸	۰/۲۱	۱۱
۳۶	شناسایی عارضه ها (تکنیک 5G و 5W+1H)	۰/۰۷	۰/۰۵	۶۲
۳۷	تعریف فعالیت هایی لازم، اهداف و منابع برای اجرای هر پروژه بهبود	۰/۱۶	۰/۱۱	۳۹
۳۸	رصد ماتریس منفعت/هزینه	۰/۱۳	۰/۰۰۹	۴۵
۳۹	پیاده سازی کابین	۰/۱۵	۰/۱۰	۴۱
۴۰	آموزش گروه ها و نظارت بر پیشرفت پروژه در اجرای و پیاده سازی پروژه ها	۰/۲۳	۰/۱۶	۱۸
۴۱	حمایت تخصصی از گروه ها	۰/۲۶	۰/۱۸	۱۵

ساماندهی هزینه

۰/۰۸۲

ساماندهی محیط کار

۰/۰۷۶

بهبود مستمر

۰/۰۷۳

نگهداری و تعمیرات حرفه ای	۰/۰۷۱	۴۲	ایجاد تقویم نت پیشگرا نه و اجرا	۰/۰۴	۰/۰۰۲	۶۴
		۴۳	ایجاد تیم ها، آموزش و آمادگی برای فعالیت نظافت اولیه	۰/۱۱	۰/۰۰۷	۵۴
		۴۴	حذف منابع آلودگی و مناطق غیرقابل دسترس	۰/۳۴	۰/۰۲۴	۹
		۴۵	تعریف و کاربرد چرخه های تعمیرات و نگهداری	۰/۱۵	۰/۰۱۰	۴۰
		۴۶	محاسبه قابلیت اطمینان کل و قطعات یدکی	۰/۰۹	۰/۰۰۶	۵۹
		۴۷	بهبود روش های بازرسی از طریق توسعه مهارت های اپراتورها	۰/۰۸	۰/۰۰۵	۶۱
		۴۸	تمرکز فعالیت های کنترل کیفیت محصول در راستای کالیبراسیون پارامتر های عددی ماشین آلات و تجهیزات تولید	۰/۲۰	۰/۰۱۴	۲۷
توسعه انسانی	۰/۰۷۰	۴۹	نقشه برداری از مهارت های مورد نیاز و دارای اولویت	۰/۰۸	۰/۰۰۵	۶۰
		۵۰	راه اندازی نظام پیشنهادات	۰/۲۹	۰/۰۲۰	۱۳
		۵۱	تجزیه و تحلیل خلاءها، ایجاد مرکز آموزشی و تعریف برنامه های آموزشی	۰/۱۱	۰/۰۰۷	۵۵
		۵۲	بررسی اثربخشی دوره های آموزشی در راستای توسعه ابزارهای مدیریتی همچون M ^۴ و ...	۰/۱۵	۰/۰۱۰	۴۲
		۵۳	راه اندازی نظام مدیریت دانش	۰/۲۲	۰/۰۱۵	۲۲
		۵۴	تدوین و اجرای برنامه توسعه فردی پرسنل	۰/۱۵	۰/۰۱۰	۴۴
نت خودگردان	۰/۰۶۹	۵۵	ایجاد تقویم نت خودگردان و اجرا	۰/۲۶	۰/۰۱۸	۱۶
		۵۶	آنالیز شرایط عملکردی ماشین	۰/۰۹	۰/۰۰۶	۵۸
		۵۷	تشکیل تیم ها، آموزش و آمادگی برای فعالیت	۰/۱۳	۰/۰۰۸	۵۰
		۵۸	تجزیه و تحلیل و حذف فعالیت های بدون ارزش افزوده	۰/۳۲	۰/۰۲۲	۱۰

۵۹	بهبود چرخه های کاری و کیفیت محصول از طریق توسعه مهارت های اپراتورها	۰/۲۰	۰/۱۳	۳۰
۶۰	تجزیه و تحلیل منشاء عدم انطباق	۰/۱۱	۰/۱۲	۳۵
۶۱	طراحی سیستم کنترل کیفیت آماری (SPC)	۰/۱۹	۰/۱۱	۳۸
۶۲	راه اندازی، آموزش و مدیریت تیم های بهبود	۰/۱۲	۰/۰۴	۶۳
۶۳	راه اندازی سیستم مدیریت کیفیت	۰/۰۵	۰/۰۸	۴۹
۶۴	تدوین ماتریس X و تعریف نقاط Q و چرخه های پیشگیری و نگهداری (مناطق سرمایه بر)	۰/۵۳	۰/۱۵	۱۹

کنترل کیفیت

۰/۰۵۳

۵- بحث و نتیجه گیری

در بین انبوه ضروریات زندگی، لوازم خانگی به لحاظ گستردگی و ضرورت نیاز استفاده از آنها توسط اقشار مختلف جامعه از اهمیت و حساسیت خاصی برخوردار است. صنعت لوازم خانگی یکی از مهمترین صنایع فعال در عرصه اقتصاد جهان به شمار میرود و عمده‌تأ رکود و رونق آن توأم با رکود و رونق اقتصاد کشورهاست. اهمیت صنعت لوازم خانگی عمده‌تأ از آنجا ناشی میشود که این صنعت با صنایع بسیار زیادی در ارتباط بوده و حیات این صنعت و گسترش آن با توجه به جنبه‌های اقتصادی آن از قبیل اشتغال و ایجاد ارزش افزوده میتواند از مهم ترین اهداف هر کشوری باشد. همچنین از آنجایی که صنعت لوازم خانگی از صنایع باسابقه در کشور محسوب می‌شود و جایگاه ویژه‌ای در کیفیت زندگی و رفاه جامعه دارد، توجه به این صنعت به جهت بهبود شرایط و افزایش کیفیت در خدمت رسانی بسیار مهم و قابل توجه است. ازطرفی، شرکت‌های سازنده لوازم خانگی در اثر تغییر و تحول شرایط و عوامل اثرگذار که روزبه‌روز شتاب بیشتری میگیرند، در مرحله پیچیده‌ای قرار گرفته‌اند و دریافته‌اند که جهانی شدن و حضور در بازارهای بین‌المللی، و همچنین داشتن کیفیت قابل رقابت در مقیاس جهانی، امری ضروری در بازار کسب و کار آنها می‌باشد.

طبق نتایج، به ترتیب ضریب اهمیت ارکان، رکن محیط زیست و انرژی در رتبه اول، ارکان لجستیک و ایمنی در اولویت دوم و سوم و همینطور ارکان مدیریت محصول و تجهیز جدید، ساماندهی هزینه، ساماندهی محیط کار، بهبود متمرکز، نگهداری و تعمیرات حرفه‌ای، توسعه انسانی، نگهداری و تعمیرات خودگردان و خدمات مشتری در اولویت چهارم تا یازدهم قرار دارند. نتایج بدست آمده را اینگونه می‌توان تحلیل کرد که با توجه به اینکه بحث محیط زیست و انرژی از مباحث روز دنیا می‌باشد و در

سراسر دنیا چالش های بسیاری در این زمینه وجود دارد، برای پیاده سازی تولید در کلاس جهانی در این سازمان نیاز است توجه ویژه ای به این موضوع شود. همچنین از آنجایی که کنترل کیفیت از دغدغه های اصلی سازمان بوده و از ابتدا در برنامه های مدیریتی جای داشته و از نظر وضعیت اجرا و بررسی، تمهیدات لازم انجام شده است، در رتبه آخر از نظر پیاده سازی عوامل قرار گرفته است.

در رکن محیط زیست و انرژی، «بررسی و مطالعه پیشرفت های فنی در تجهیزات به منظور کاهش آلودگی های زیست محیطی» با وزن ۰/۲۰۶ مهمترین فعالیت در زمینه محیط زیست و انرژی شناخته شده است. در مقام دوم «بررسی و تحلیل ریسک های انرژی» و همچنین «ممیزی های داخلی دوره ای در حوزه محیط زیست و مصرف انرژی» در مقام سوم قرار گرفته است. «امکان سنجی انرژی های جایگزین» و «فرهنگ سازی در زمینه استفاده از انرژی» به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل داده ها «شناسایی و پیشگیری از خطرات زیست محیطی» با وزن ۰/۰۴۲ در رتبه آخر قرار گرفته است. با توجه به این نکته که مباحث مربوط به محیط زیست و مصرف انرژی از نظر جوامع در سرتاسر دنیا موضوعی مهم و قابل توجه است، جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی نیاز است برنامه ریزی دقیق و تمهیدات لازم در نظر گرفته شود. در گروه صنعتی انتخاب از اقدامات صورت گرفته در این زمینه می توان به تاسیس تیم مدیریت انرژی و مدیریت ریسک اشاره کرد. از فعالیتهای کلیدی اشاره شده می توان موارد «ممیزی های داخلی دوره ای» و «شناسایی و پیشگیری از خطرات زیست محیطی» را جز وظایف این تیم اختصاص داد. این تیم با بررسی مصرف انرژی توسط کارخانه های مختلف در گروه صنعتی انتخاب شرایط مصرف انرژی را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد. از آنجایی که گروه صنعتی انتخاب گروه استاندارد ISO14000 را اخذ نموده است، به صورت سالیانه با دعوت میزهای خارج از کارکنان سازمان، استاندارد های موجود در این زمینه مورد بررسی قرار می گیرد. همچنین با هدف «امکان سنجی انرژی های جایگزین» شرایط استفاده از انرژی خورشیدی در دست بررسی است. با هدف «بررسی و تحلیل ریسک های انرژی» در سازمان تمام فعالیتهای موجود از طراحی محصول تا فرآیند تولید و نهایتاً محصول ساخته شده، از نظر ریسک های موجود در زمینه زیست محیطی و انرژی نظارت می شود. در جهت «فرهنگ سازی در زمینه استفاده از انرژی» تلاش شده است با استفاده از بنرها و پیام های آموزشی کارکنان و پرسنل سازمان تحت آموزش قرار گیرند. با هدف «بررسی و مطالعه پیشرفت های فنی در تجهیزات به منظور کاهش آلودگی های زیست محیطی» مصرف انرژی و معیارهای فنی دستگاه ها در زمان خریداری و یا ساخت توسط تیم های تخصصی پژوهش و تکنولوژی مورد بررسی قرار می گیرد.

در رکن لجستیک، مهمترین عامل «طراحی چیدمان انبار و ارتقا سیستم انبارداری» با وزن ۰/۲۱۰ شناخته شده است. «تعریف تغذیه مناسب جریان مواد» و «استقرار روش های اصلی جایجایی مواد» از اولویت های بعدی فعالیتهای کلیدی این رکن شناخته شده اند. با هدف «طراحی چیدمان انبار و ارتقا سیستم انبارداری» انبارداران آموزش دیده اند و در جهت بهینه سازی چیدمان در انبارها گام برداشته

شده است. اقدامات انجام شده در زمینه «تعریف تغذیه مناسب جریان مواد» شامل استاندارد سازی زمان انبارش مواد و قطعات، استاندارد سازی دپو بین مراحل تولید، بهینه سازی جریان مواد تولید بر اساس طرح و ساختار موجود میباشد. برای استقرار روش‌های جابجایی مواد پیاده سازی سیستم کانبان در دست اقدام است. همچنین بررسی و پایش نقشه جریان ارزش توسط تیم تخصصی لجستیک با همکاری تیم مهندسی صنایع انجام شده و با مطالعه بر روی طرح انبار مرکزی و بررسی طرح ترکیب مواد و قطعات در جهت بهینه سازی لجستیک گام برداشته شده است. با هدف بهبود تجهیزات لجستیک داخلی و خارجی، تجهیزات قدیمی و فرسوده لجستیکی تعویض و یا ارتقا یافته است.

نتایج تحلیل نشان می‌دهد در میان فعالیت‌های رکن ایمنی، عامل «پیشرفت‌های فنی در ماشین‌آلات به منظور افزایش سطح ایمنی» در رتبه اول و عامل «شناسایی عوامل غیر ایمن و ارزیابی ریسک» در رتبه آخر قرار دارد. با در اختیار گذاشتن لوازم ایمنی به افراد متناسب با موقعیت کاری آنها اعم از کفش و دستکش ایمنی و همچنین بازنگری شرایط مطلوب از نظر ایمنی، تامین و نظارت تجهیزات حفاظت فنی انجام گرفته است. افراد پیش از فعالیت در پست کاری مربوطه در بدو استخدام تحت آموزش‌های لازم قرار گرفته و در واقع با تمرین و کنترل آموزش‌های ارائه شده در جهت افزایش سطح ایمنی گام برمی‌دارند. با هدف تجزیه و تحلیل سیستماتیک حوادث جلسات تخصصی در این حوزه تشکیل شده و در جهت جلوگیری از بروز حوادث مشابه طرح‌های مناسب با شرایط سازمان ارائه می‌گردد. نهایتاً برای شناسایی عوامل غیر ایمن و ارزیابی ریسک‌های موجود، استفاده از استانداردهای ایمنی در حین طراحی کارخانجات و همچنین حضور مستمر و ارزیابی توسط کارشناسان ایمنی انجام می‌شود. در انتها باید متذکر شد که گروه صنعتی انتخاب گروه استاندارد ISO9000 را اخذ نموده است.

طبق نتایج تحلیل رکن مدیریت محصول و تجهیز جدید، «تعریف قیمت‌ها و مشخصات عرضه مطابق با نیازهای کاربر» با وزن ۰/۲۲۲ در رتبه اول فعالیت‌های مرتبط با رکن مدیریت محصول و تجهیز جدید قرار دارد. «استفاده از تکنیک‌های SMED» با وزن ۰/۱۶۴ در رتبه دوم قرار گرفته است. در رتبه سوم «طراحی فرآیند دریافت بازخورد از واحد‌های تولیدی مبتنی بر پایگاه داده جامع» معرفی شده است.

در زمینه مدیریت محصول جدید، نیازهای کاربر از نظر ویژگی‌های کاربردی محصول در نظر گرفته شده و قیمت‌های پیش‌بینی شده مورد بررسی قرار می‌گیرد. با برگزاری دوره‌های آموزشی مناسب مانند "دوره آموزشی تعویض تک دقیقه‌ای قالب ۱" و رعایت تکنیک‌های مربوطه در طراحی و ساخت قالب‌ها در جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی گام برداشته شده است. برای طراحی فرآیند دریافت بازخورد از واحدهای تولیدی مبتنی بر پایگاه داده جامع، سامانه PLM در این راستا پیاده سازی شده

^۱ SMED

است. با هدف بهبود شرایط طراحی دوره های "تجزیه و تحلیل خطا و اثرات ناشی از آن" توسط سازمان برای افراد مربوطه برگزار شده است، همچنین در ارتباط با فعالیت «ابتکارات طراحی مشترک فرآیند و قطعات» یکی از اقدامات انجام شده، اجرای طرح یکسان سازی برخی قطعات مانند پیچ در قالب های مختلف می باشد. همچنین از اقدامات دیگری که در این زمینه انجام شده است می توان از یکپارچه سازی استانداردهای طراحی محصول و استفاده از سیستم مدیریت ارتباط با مشتری و گزارشات خدمات پس از فروش برای استفاده از بازخوردها در طراحی محصول نام برد.

نتایج تحلیل رکن ساماندهی هزینه نشان می دهد در میان فعالیت ها، عامل «ارزش گذاری زیان ها (ماتریس منبع زیان/هزینه)» با وزن ۰/۳۰۴ در رتبه اول فعالیت های مرتبط با رکن ساماندهی هزینه قرار دارد. و عامل «ارزش گذاری منافع مورد انتظار» با وزن ۰/۱۱۸ در رتبه آخر قرار گرفته است. از اقدامات انجام شده در این خصوص به تشکیل کمیته های تخصصی مالی با هدف شناسایی و ریشه یابی زیان ها و بررسی هزینه های متحمل شده بر سازمان و همینطور ارزش گذاری منافع مورد انتظار اشاره کرد. در این رکن، مهمترین عامل «اجرای 5S» با وزن ۰/۴۰۰ شناخته شده است. «استاندارد سازی یا همان SOP» و «طراحی چیدمان تولید» از اولویت های بعدی فعالیت های کلیدی این رکن شناخته شده اند. در این سازمان دوره هایی تحت عنوان آموزش و کاربرد 5S در صنعت در چندین دوره برگزار شده است. همچنین افراد در بدو ورود به شرکت و استخدام در آنجا آموزش های لازم در این زمینه را فرا می گیرند. همینطور مشاور هایی در این زمینه با هدف دستیابی به سطح عالی از 5S در سازمان استخدام شده اند. با هدف تحقق یافتن فعالیت های ذکر شده در این رکن، یکپارچه سازی استاندارد های تولید اعم از انجام فرآیند، وظایف اپراتور، شرایط محیطی و همچنین طراحی چیدمان تولید و کارخانه با استفاده از استانداردهای روز دنیا و بالانس خطوط تولید با توجه به نوع محصول از اقدامات انجام شده و یا در حال انجام سازمان می باشد.

طبق نتایج تحلیل رکن بهبود متمرکز، «حمایت تخصصی از گروه ها» با وزن ۰/۲۵۶ در رتبه اول فعالیت های مرتبط با بهبود متمرکز قرار دارد. «آموزش گروه ها و نظارت بر پیشرفت پروژه ها در اجرا و پیاده سازی آنها» با وزن ۰/۲۳۰ در رتبه دوم قرار گرفته است. در رتبه سوم «تعریف فعالیت های لازم، اعداد و منابع برای اجرای هر پروژه بهبود» معرفی شده است. در اولویت بندی فعالیت های رکن بهبود متمرکز، فعالیت «رصد ماتریس منفعت / هزینه» پس از فعالیت «پیاده سازی کایزن» در رتبه پنجم قرار دارد. از اقدامات انجام شده در این زمینه میتوان به استخدام مشاوران متخصص و حضور واحد کنترل پروژه جامع در پروژه های استراتژیک اشاره نمود. بعلاوه با تدوین منشور پروژه به صورت دقیق و برگزاری دوره های آموزش عارضه یابی به صورت دائم بخشی از اهداف مورد نظر استحقاق یافته است.

در میان فعالیت های رکن نگهداری و تعمیرات حرفه‌ای، عامل «حذف منابع آلودگی و مناطق غیر قابل دسترس» با وزن ۰/۳۴۴ در رتبه اول قرار دارد. و عامل «ایجاد تقویم نت پیشگیرانه و اجرا» با وزن ۰/۰۳۷ در رتبه آخر قرار گرفته است. با اجرای پروژه مانیتورینگ تجهیزات با هدف بررسی وضعیت دستگاه و در نظر داشتن سیکل خرابی و عمر مفید قطعات، می‌توان در جهت ایجاد تقویم نت پیشگیرانه گام برداشت. همچنین از اقدامات انجام شده در این زمینه به قرار دادن دستور العمل اپراتور جهت انجام نظافت اولیه در راستای نگهداری از ماشین آلات می‌توان اشاره نمود. برگزاری دوره های آموزشی و آماده سازی دستورالعمل های مورد نیاز با هدف بهبود روش های بازرسی از طریق توسعه مهارت های اپراتورها و همینطور بررسی توسط واحد کنترل کیفیت حین فرایند تولید به منظور یافتن ایرادات تکرارشونده ناشی از عدم انجام اقدامات نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه با هدف تحقق یافتن زیر شاخه‌ی تمرکز فعالیت های کنترل کیفیت محصول در راستای کالیبراسیون پارامتر های عددی ماشین آلات و تجهیزات تولید از دیگر اقدامات در این زمینه می‌باشد.

طبق نتایج تحلیل، «راه اندازی نظام پیشنهادات» با وزن ۰/۲۹۳ در رتبه اول فعالیت های مرتبط با رکن توسعه انسانی قرار دارد. «راه اندازی نظام مدیریت دانش» با وزن ۰/۲۲۲ در رتبه دوم قرار گرفته است. در رتبه سوم «بررسی اثربخشی دوره های آموزشی در راستای توسعه ابزارهای مدیریتی» معرفی شده است. یکی از اقدامات انجام شده در این زمینه، نیازسنجی واحد آموزش برای کارکنان باتوجه به پست کاری آنها میباشد، این فرایند به گونه ای است که طبق پست سازمانی و حیطه کاری افراد، دوره های آموزشی و سمینارهای مرتبط با فعالیتشان به افراد معرفی می‌گردد. همچنین اختصاص دادن محل جداگانه ای برای دوره های آموزشی نشان از توجه ویژه این شرکت به موضوع توسعه انسانی دارد.

مطابق با نتایج، « تجزیه و تحلیل و حذف فعالیت های بدون ارزش افزوده » با وزن ۰/۳۲۴ در رتبه اول فعالیت های مرتبط با نگهداری و تعمیرات خودگردان قرار دارد. « ایجاد تقویم نت خودگردان و اجرا » با وزن ۰/۲۶۰ در رتبه دوم قرار گرفته است. در رتبه سوم « بهبود چرخه های کاری و کیفیت محصول از طریق توسعه مهارت های اپراتورها » معرفی شده است. همچنین، فعالیت «آنالیز شرایط عملکردی ماشین آلات» پس از فعالیت « تشکیل تیم ها، آموزش و آمادگی برای فعالیت » در رتبه پنجم قرار دارد. برگزاری دوره‌های مرتبط با نگهداری و تعمیرات از اقدامات انجام گرفته در این زمینه می‌باشد.

در رکن کنترل کیفیت، مهمترین عامل « تدوین ماتریس X و تعریف نقاط Q و چرخه های پیشگیری و نگهداری (مناطق سرمایه بر)» با وزن ۰/۳۰۰ شناخته شده است. « تجزیه و تحلیل منشاء عدم انطباق » و « طراحی سیستم کنترل کیفیت آماری (SPC)» از اولویت های بعدی فعالیت های کلیدی این رکن شناخته شده اند. « راه اندازی سیستم مدیریت کیفیت » و « راه اندازی، آموزش و مدیریت تیم های بهبود » از اولویت های بعدی فعالیت های کلیدی رکن کنترل کیفیت معرفی شده‌اند. طبق

سیاست های این سازمان، طرح خود کنترلی برای تمامی اپراتورهای تولید پایه گذاری شده است. در این طرح تمامی اپراتور ها موظف هستند قطعات تولیدی در ایستگاه کاری خود را بررسی نمایند و در صورت مشاهده ایراد و مشکلی در صدد برطرف کردن آن برآیند. از طرفی کارشناسان سیار کنترل کیفیت در بازه های زمانی مشخصی به صورت رندوم محصولات و قطعات ساخته شده را مورد ارزیابی قرار می دهند. علاوه بر آن ایستگاه کنترل کیفیت ثابت بنا به نوع محصولات تک به تک و یا به صورت رندوم قطعات تولید شده را مورد بررسی و کنترل قرار می دهد.

جمع بندی

پژوهش حاضر به هدف شناسایی و اولویت بندی فعالیت های کلیدی جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی در گروه صنعتی انتخاب صورت گرفت. نتایج حاصل از اجرای پژوهش در گروه صنعتی انتخاب نشان داد که جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی در گروه صنعتی انتخاب، مهمترین فعالیت " پیشرفت های فنی در ماشین آلات " در زمینه ایمنی میباشد و پس از آن " بررسی و مطالعه پیشرفت های فنی در تجهیزات " در زمینه محیط زیست و انرژی در رتبه دوم با وزن نهایی ۰/۰۳۳ قرار دارد. همچنین سومین اولویت " بررسی و تحلیل ریسک های انرژی " در زمینه محیط زیست و انرژی قرار دارد.

در هر پژوهش مخصوصا تحقیقات میدانی، محقق با محدودیتهایی مواجه میگردد که تعدادی از این محدودیتها قابل کنترل بوده و محقق جهت حذف و یا کاهش اثرات آنها تدابیری می اندیشد. اما تعدادی دیگر نیز وجود دارد که غیرقابل کنترل است. این پژوهش نیز از این امر مستثنی نبوده و دارای محدودیتهایی به شرح زیر میباشد:

با توجه به اینکه گروه صنعتی انتخاب هنوز به یک شرکت تولید در کلاس جهانی تبدیل نشده، ممکن است که کارشناسان بر اساس ذهنیت خود به پرسشها پاسخ داده باشند و نه بر اساس تجربه عملی پیاده سازی تولید در کلاس جهانی. لازم به ذکر است یافته های پژوهش فقط محدود به مدت زمان جمع آوری داده ها است و اعتبار آن نیز به همان بازه ای زمانی محدود می باشد همچنین همه ای افرادی که به پرسشنامه اولویت بندی ارکان تولید در کلاس جهانی پاسخ داده اند، بر تمامی زمینه ها (لجستیک، کنترل کیفیت، نگهداری و تعمیرات و) تسلط کافی نداشته و ممکن است تجارب شخصی آنها در حیطه ای کاری خودشان بر روی قضاوت معیارها تاثیر گذاشته باشد.

مورد دیگر محرمانه بودن اطلاعات شرکت می باشد، برخی از اطلاعات مورد نظر به سختی توسط شرکت در اختیار محقق قرار داده شده است. پاسخ ناقص بعضی از پاسخگویان و یا پاسخ گویی افراد به پرسشنامه به صورت چند مرحله ای در فاصله های زمانی مختلف مسئله ای تاثیرگذار در صحت تحلیل پژوهش است.

پیشنهادهات

با توجه به پژوهش انجام شده، پیشنهادهات کاربردی و پژوهشی به شرح ذیل مطرح می‌شود:

پیشنهادهات مرتبط با رکن محیط زیست و انرژی

پیشنهاد می‌شود با بررسی و تحلیل ریسک‌های انرژی در حیطه محیط زیست و انرژی، آلودگی زیست محیطی تا حد امکان کاهش یابد همچنین با دعوت ممیزهایی از خارج از کشور، برای اطمینان از انطباق با الزامات جهانی در زمینه محیط زیست و انرژی بازرسی و بررسی‌های لازم انجام گردد. می‌توان با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های روز دنیا، ساز و کار مصرف انرژی به سطحی رسد که تولید کربن به کمترین میزان ممکن برسد.

پیشنهادهات مرتبط با رکن لجستیک

با توجه به این نکته که شرکت از نظر چیدمان انبارها در سطح شهرک صنعتی دچار مشکل می‌باشد، نیاز است سیستم انبارداری و جریان مواد بازننگری شود و تمهیدات لازم جهت بهینه ساز این مورد اندیشیده شود. در این راستا پیشنهاد می‌شود با استفاده از سیستم هدایت هوشمند (AGV) در جهت کنترل موقعیت کالاها در جریان جابجایی مواد و وضعیت آنها گام برداشته شود. الگوبرداری از سیستم لجستیک کارخانجات بزرگ مطرح در سطح دنیا با هدف رفع ایرادات لجستیکی سازمان می‌تواند موثر باشد.

پیشنهادهات مرتبط با رکن ایمنی

جهت ارتقا ایمنی و همسان سازی آن با شرایط جهانی نیاز است نظارت ویژه‌ای بر تجهیزات ایمنی فردی وجود داشته باشد. همینطور با دعوت ممیزهایی از خارج از کشور، برای اطمینان از انطباق با الزامات جهانی در زمینه ایمنی بازرسی و بررسی‌های لازم تمهیداتی صورت گردد.

پیشنهادهات مرتبط با رکن مدیریت محصول و تجهیز جدید

از آنجایی که به روز بودن محصولات و انعطاف پذیری شرکت مطابق با سلاقی مشتریان امری بسیار مهم در زمینه تولید در کلاس جهانی می‌باشد، نیاز است توجه ویژه‌ای به قیمت و مشخصات محصولات جدید عرضه شده در بازار وجود داشته باشد. همچنین برنامه ریزی در جهت افزایش رابط کاربری محصولات و هوشمند شدن آنها از اولویت‌های ضروری برای توانایی رقابت با سایر رقبا است.

پیشنهاد می شود با الگو برداری از امکانات جدید محصولات لوازم خانگی مانند اتصال ماشین لباسشویی به تلفن هوشمند مصرف کننده با هدف تنظیم برنامه شست و شوی البسه حتی خارج از خانه سیاست های لازم در جهت پیاده سازی این امکانات بر روی محصولات شرکت در نظر گرفته شود.

پیشنهادهای مرتبط با رکن ساماندهی هزینه

یافتن منابع زیان و عوامل تاثیر گذار بر هزینه از موارد بسیار مهم جهت مدیریت و سیاست گذاری های سازمان می باشد لذا نیازمند برنامه ریزی و تدوین اقدامات لازم در جهت تحقق این خواسته است. همینطور اجرای پروژه های مهندسی ارزش (VE) با هدف ایجاد تغییرات در جهت تغییر هزینه به سمت منفعت سازمان موثر خواهد بود.

پیشنهادهای مرتبط با رکن ساماندهی محیط کار

از نظر ساماندهی محیط کار، نیاز است توجه ویژه ای به موضوع 5S شود و برنامه مدونی جهت پیاده سازی این استراتژی در سازمان تدوین گردد. از سوی دیگر ایجاد سیستم کامپیوتری جایگزین فرم های کاغذی در جهت کاهش تعداد کاغذ مصرفی در روند اداری نقش بسزایی خواهد داشت. الگوبرداری از چیدمان کارخانجات مطرح در سطح دنیا از نظر طراحی چیدمان تولید و بالانس تولید مورد دیگری است که به سازمان پیشنهاد می شود.

پیشنهادهای مرتبط با رکن بهبود متمرکز

با حمایت تخصصی از گروه ها و نظارت بر پیشرفت پروژه ها می توان بهبود متمرکز را در سطح جهانی پیاده سازی کرد. افزون بر این پیاده سازی کایزن با کمک گرفتن از مشاورهای خارجی در این حوزه از اولویت های این رکن محسوب می شود. ایجاد حس نیاز به افزایش سطح توانایی و بهبود مستمر در کارکنان با برگزاری دوره ها و فرهنگ سازی در شرکت ضروری می باشد.

پیشنهادهای مرتبط با رکن نگهداری و تعمیرات حرفه ای

حذف منابع آلودگی و همچنین ایجاد تقویم نگهداری و تعمیرات نقش مهمی در دستیابی به سطح تولید در کلاس جهانی از منظر نگهداری و تعمیرات ایفا می کند. همچنین اجرای پروژه مانیتورینگ تجهیزات و اطلاع از وضعیت ماشین آلات و مقایسه با تقویم نگهداری و تعمیرات از سیاست های موثر در زمینه نگهداری و تعمیرات حرفه ای این سازمان باید باشد. علاوه بر این درک اهمیت نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه و تاثیر این نکته بر بینش افراد با

هدف نهادینه کردن ضرورت نگهداری و تعمیرات پیش از رخ دادن خرابی مسئله‌ی بسیار مهمی می‌باشد.

پیشنهادهای مرتبط با رکن توسعه انسانی

با توجه به نبود سیستم مدیریت دانش در سازمان و ضرورت وجود آن جهت دستیابی به تولید در کلاس جهانی، نیاز است اقدامات لازم برای پیاده‌سازی مدیریت دانش صورت گیرد. باید در نظر داشت بررسی اثر بخشی دوره‌های آموزشی و سنجش راندمان افراد پس از آموزش مطالب جدید امری ضروری است. ایجاد حس نیاز به توسعه فردی در کارکنان سازمان و فرهنگ سازی در این زمینه باید مورد توجه قرار گیرد.

پیشنهادهای مرتبط با رکن نگهداری و تعمیرات خودگردان

پیشنهاد می‌شود با پیاده سازی سیستم اجرای تولید (MSE) و در نظر داشتن تقویم نگهداری و تعمیرات، پیش از رخ دادن ایرادات تمهیدات لازم انجام گردد. تاکید بر اهمیت و ضرورت نگهداری و تعمیرات و همچنین همکاری تمامی کارکنان و بخش های سازمان و جلوگیری از اولویت تولید بر نگهداری و تعمیرات در حین اجرای فعالیت ها امری مهم می‌باشد. همینطور الگو برداری از سیستم نگهداری و تعمیرات کمپانی های مطرح دنیا در زمینه صنعت لوازم خانگی و بومی سازی آن با شرایط سازمان کمک کننده است.

پیشنهادهای مرتبط با رکن کنترل کیفیت

توجه ویژه به موضوع کنترل کیفیت با در نظر داشتن اهمیت این رکن در توانایی رقابت با سایر رقبا و همچنین حفظ مشتری حائز اهمیت می‌باشد. همچنین استفاده از ماشین ویژن جهت کنترل ویژگی های ظاهری و پارامتر های کنترلی با هدف تسهیل انجام کار به سازمان توصیه می‌گردد. توجه ویژه به مسئله صدای مشتری و تدوین معیارهای کنترلی با در نظر داشتن موارد مطرح شده توسط مشتریان و نظرات آنها امری ضروری خواهد بود.

پیشنهادهای برای تحقیقات آتی

در این مطالعه با توجه به شرایط سازمان و با در نظر داشتن این نکته که گروه صنعتی انتخاب فاصله زیادی با سطح جهانی دارد، مطالعات پایه جهت پیاده سازی این استراتژی در شرکت انجام شد. به همین خاطر ماهیت این پژوهش به گونه ای است که تولید در کلاس جهانی به صورت کلی بررسی شده و چارچوب های اولیه جهت اقدام و پایه گذاری این سیاست در سازمان ارائه شده است. از رو

می توان با در نظر داشتن نتایج این پژوهش، راهکارهای جزئی تر و دقیق تری برای هر بخش به صورت جداگانه ارائه شود. از دیگر پیشنهادات برای تحقیقات آتی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بررسی تأثیر عوامل کلیدی موفقیت برای تولید در کلاس جهانی بر عملکرد سازمان
- شناسایی و اولویت بندی ابزارهای رسیدن به تولید در کلاس جهانی با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره
- انجام پژوهش حاضر در رابطه با صنایع دیگر با توجه به جدید بودن این موضوع در سطح کشور.

۶- تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

۷- منابع

جلالیون، ندا؛ فارسیجانی، حسن (۱۳۹۹). شناسایی استراتژی ها و رتبه بندی ابزارهای تولید ناب برای دستیابی به تولید در کلاس جهانی با رویکرد تئوری خاکستری فازی. نشریه علمی راهبردهای بازرگانی، شماره ۱۷، دوره ۱۶، ۷۹-۹۸

قائم مقامی، محمد صابر؛ اصغری زاده، عزت اله و فارسیجانی، حسن. (۱۴۰۱). طراحی مدل ارزیابی عملکرد با رویکرد تولید پایدار در کلاس جهانی در صنعت خودرو. پژوهش در مدیریت تولید و عملیات، ۱۳(۳)، ۷۷-۹۸.

لطیفیان، امیرحسین. (۱۴۰۰). شناسایی روش مناسب انتقال تکنولوژی در صنعت باتری سازی خودرو با هدف تولید در سطح جهانی.

میرحبیبی، سید داود؛ فارسیجانی، حسن؛ مدیری، محمود؛ خلیلی، کاوه (۱۳۹۹). بهبود یکپارچگی زنجیره تامین برای رسیدن به تولید در کلاس جهانی با استفاده از تحلیل اهمیت عملکرد در صنایع لوازم الکترونیک خانگی ایران، مطالعات مدیریت صنعتی، دوره ۱۸، شماره ۵۷، ۲۷۵-۳۰۶.

Acharya, A., Garg, D., Singh, N., & Gahlaut, U. (2018). Plant effectiveness improvement of overall equipment effectiveness using autonomous maintenance training:—A case study. Int. J. Mech. Prod. Eng. Res. Dev, 9(1), 103-112 .

- Alejandre, C., Akizu-Gardoki, O., & Lizundia, E. (2022). Optimum operational lifespan of household appliances considering manufacturing and use stage improvements via life cycle assessment. *Sustainable Production and Consumption*, 32, 52-65.
- Anuradha, T., Surekha, T. L. & Kumari, K. S. (2019). An Unbiased Candidate Selection using Clustering and Analytic Hierarchy Process. 2019 IEEE International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT) ,
- Chiarini, A., & Vagnoni, E. (2015). World-class manufacturing by Fiat. Comparison with Toyota production system from a strategic management, management accounting, operations management and performance measurement dimension. *International Journal of Production Research*, 53(2), 590-606 .
- Ciccarelli, M. ,Papetti, A., Cappelletti, F., Brunzini, A., & Germani, M. (2022). Combining World Class Manufacturing system and Industry 4.0 technologies to design ergonomic manufacturing equipment. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)* ,(۲۷۹-۲۶۳ , (۱)۱۶
- D’Orazio, L., Messina, R., & Schiraldi, M. M. (2020). Industry 4.0 and world class manufacturing integration: 100 technologies for a WCM-I4. 0 matrix. *Applied Sciences*, 10(14), 4942 .
- de Andrade, C. T. A., Gusmão, A. P. H. d., & Silva ,W. (2021). World Class Manufacturing performance measurement using a maturity model and the FlowSort method. *International Journal of Production Research*, 59(24), 7374-7389 .
- Dudek, M. (2013). Organizing of Logistic Pillar in WCM Systems. Cappathian Logistic Conference, Cracow, Poland, Congress Proceedings ,
- Ebrahimi, M., Baboli, A., & Rother, E. (2019). The evolution of world class manufacturing toward Industry 4.0: A case study in the automotive industry. *Ifac-Papersonline*, 52(10), 188-194 .
- Giovando ,G., Crovini, C., & Venturini, S. (2020). Evolutions in manufacturing cost deployment. *Global Business and Economics Review*, 22(1-2), 41-52 .
- Hassan, B. A., & Kadhum, A. A. L. (2023). Application of the environmental pillar within the world-class manufacturing methodology for the purpose of achieving environmental sustainability. *International Journal of Production Management and Engineering*, 11(1), 53-64 .
- Ismail Salaheldin, S., & Eid, R. (2007). The implementation of world class manufacturing techniques in Egyptian manufacturing firms: An empirical study. *Industrial Management & Data Systems*, 107(4), 551-566 .
- Kalantari, H., Nikabadi, M. S., & Zarei, A. (2023). Identification of world-class manufacturing strategies and their implementation requirements in food industry (case study: olive product). *International Journal of Business Excellence*, 29(2), 145-161 .

- Karagiannopoulos, P. S., Manousakis, N. M., Kalkanis, K., & Psomopoulos, C. S. (2024). Investigation of home appliances industry and devices obsolescence considering energy consumption. *Scientific Reports*, 14(1), 18096.
- Kundu, K., Cifone, F., Costa, F., Portioli-Staudacher, A., & Rossini, M. (2022). An evaluation of preventive maintenance framework in an Italian manufacturing company. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 28(1), 37-57 .
- Mathiyazhagan, K., Agarwal, V., Appolloni, A., Saikouk, T., & Gnanavelbabu, A. (2021). Integrating lean and agile practices for achieving global sustainability goals in Indian manufacturing industries. *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120982 .
- Montag, F. (2023). Mergers, foreign competition, and jobs: Evidence from the US appliance industry. *George J. Stigler Center for the Study of the Economy & the State Working Paper*, (326).
- Murugesan, T., & Raman, A. M. (2020). A rational framework of world class manufacturing using structural education model. *J. Critic. Rev*, 7, 1464-1469 .
- Ofori, I. K ., Dossou, T. A. M., & Akadiri, S. S. (2023). Towards the quest to reduce income inequality in Africa: is there a synergy between tourism development and governance? *Current Issues in Tourism*, 26(3), 429-449 .
- Olatunde, T. M., Okwandu, A. C., & Akande, D. O. (2024). Reviewing the impact of energy-efficient appliances on household consumption.
- Park, S. Y. (2025). Jong-hoon Baek CEO of Kumho Petrochemical Co., Ltd.: Sustainable Leadership and Advanced Chemical Material Technology Leading the Future of the Domestic Petrochemical Industry: Kumho Petrochemical. *alchedek (알케덱)*, 5, 50-57.
- Petrillo, A., De Felice, F., & Zomparelli, F. (۲۰۱۹). Performance measurement for world-class manufacturing: a model for the Italian automotive industry. *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(7-8), 908-935 .
- ROMEGIALLI, A. (2017). World class manufacturing: an application of focused improvement approach for setup time reduction .
- Sarı, E. B. (2018). World class manufacturing (WCM) model and operational performance indicators: comparison between WCM firms. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), 249-269 .
- Schonberger, R. J. (2008). *World class manufacturing*. Simon and Schuster .
- Seth, H., Chadha, S., Sharma, S. K., & Ruparel, N. (2021). Exploring predictors of working capital management efficiency and their influence on firm performance: An integrated DEA-SEM approach. *Benchmarking: An International Journal*, 28(4), 1120-1145 .
- Shafiei Nikabadi, M., Zarei, A., Kalantari, H., & Shambayti, H. (2017). Identification of key strategies for olive crop production and technical

- requirements for their implementation with the world class manufacturing approach. *Journal of Entrepreneurship and Agriculture*, 4(8), 1-12 .
- Terra, J. D. R., Berssaneti, F. T., & Melo, C. C. d. (2022). Are lean, world class manufacturing and industry 4.0 are related? A Better World with Quality! *Quality in the Digital Transformation: proceedings* .
- Tusnial, A., & Digalwar, A. K. (2021). A systematic review of the integration of best practices for world class manufacturing. *International Journal of Business Excellence*, 23(3), 353-388 .

COPYRIGHTS

© 2023 by the authors. Licensee Modern Management Engineering Journal. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

