

## استراتژی‌های نگهداری و عملکرد کسب و کار

محسن شفیعی نیک آبادی\*، شمس الضحی زمانلو\*\*

### چکیده

هدف اصلی تحقیق، ارائه ساختاری چند بعدی جهت تبیین تاثیر استراتژیهای نگهداری بر عملکرد کسب و کار در شرکتهای کوچک و متوسط تولیدی می باشد. این تحقیق کاربردی به صورتی پیمایشی - همبستگی - علی و با کمک ۹۵ مدیر در شرکتهای تولیدی کوچک و متوسط صورت گرفته است. در این تحقیق از روش آلفای کرونباخ برای بررسی پایایی و از دو روش بررسی محتوا و سازه، برای بررسی روایی استفاده شده است. در تجزیه و تحلیل داده ها، از تحلیل عاملی تاییدی، همبستگی، آزمون همخطی و تحلیل مسیر استفاده شده است.

جنبه نوآوری تحقیق را می توان ایجاد نگاهی جدید به رابطه استراتژیهای نگهداری با عملکرد کسب و کار در شرکتهای کوچک و متوسط تولیدی و انتخاب استراتژی مناسب نگهداری برای اینگونه شرکتهای دانست. در این تحقیق سعی شده تاثیر انواع استراتژیهای نگهداری بر عملکرد کسب و کار بررسی شود. در این تحقیق روابط موجود در مدل معرفی شده به صورتی کمی، نه توصیفی، بیان شده است. مهمترین استراتژی از منظر مدیران اینگونه شرکتها، استراتژی پیشگویانه است. استراتژی مهم بعدی، استراتژی اصلاحی می باشد. استراتژی های نگهداری بهره ور جامع و برونسپاری به علت وجود هزینه های بالا و نبود سیستمهای تولیدی پیشرفته و وسیع در این شرکتهای از اهمیت کمتری برخوردار بودند.

**کلید واژه‌ها:** ساختار چندبعدی، نگهداری، استراتژی نگهداری، عملکرد کسب و کار.

\* استادیار دانشگاه سمنان، دانشکده اقتصاد و مدیریت، گروه مدیریت صنعتی

Email: [mohsenshnaj@yahoo.com](mailto:mohsenshnaj@yahoo.com)

\*\* عضو هسته پژوهشی مدیریت محصولات در کلاس جهانی (صنعت خودروسازی ایران)، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده مدیریت و حسابداری

## ۱. مقدمه

مدیریت نگهداری، برنامه کلی سازمان را در بر می گیرد و با سایر کارکردهای سازمان در تعامل است [۳۲]. تعیین مدل مناسبی برای اجرای مدیریت نگهداری منوط به سیستم مدیریت عمومی سازمان می باشد که موضوع تحقیق و بحث اصلی در دستیابی به اثربخشی و کارایی مدیریت نگهداری به منظور تحقق اهداف سازمان است [۳۴]. بنابراین، نگهداری یکی از وظایف اصلی پشتیبان کسب و کار در هر سازمان به شمار می رود. اثربخشی مدیریت نگهداری، زمانی مشخص می شود که سازمان قادر به ارزیابی یک استراتژی نگهداری معین باشد [۳۴].

از طرفی دیگر هم شرکت های کوچک و متوسط، اکثریت شرکتهای فعال در کشورهای در حال توسعه را تشکیل می دهند. شرکتهای کوچک و متوسط، تاثیر بسیار زیادی بر اقتصاد کلیه کشورها داشته و عمده ترین محرک رشد اقتصادی، انسجام اجتماعی، اشتغال، توسعه منطقه ای و محلی می باشند.

حال در این تحقیق به دنبال این هستیم که استراتژی مناسب نگهداری برای شرکتهای کوچک و متوسط تولیدی را بدست آوریم. جنبه نوآوری کار را می توان در (۱) تحلیل انواع استراتژیهای نگهداری در شرکتهای کوچک و متوسط تولیدی و (۲) انتخاب استراتژی مناسب نگهداری برای شرکتهای کوچک و متوسط تولیدی جهت افزایش عملکرد کسب و کار دانست.

## ۲. مبانی و چارچوب نظری

**شرکتهای کوچک و متوسط.** این شرکتها حدود ۷۵ درصد بنگاههای تولیدی در ایران را تشکیل می دهند و نزدیک به ۳۰ درصد ارزش افزوده اقتصاد ایران توسط این نوع شرکتهای خلق می شود [۴۳]. شرکتهای کوچک و متوسط، علاوه بر اینکه اکثریت شرکتهای فعال در کشورهای در حال توسعه را تشکیل می دهند، تاثیر بسیار زیادی نیز بر اقتصاد کلیه کشورها داشته و عمده ترین محرک رشد اقتصادی، انسجام اجتماعی، اشتغال، توسعه منطقه ای و محلی می باشند. تا آنجا که اینگونه شرکتهای به عنوان عامل اساسی رشد و توسعه اقتصادی یک کشور، حذف فقر و رشد اشتغال زایی شناخته می شوند [۱].

در مورد شرکتهای کوچک و متوسط تعاریف مختلفی وجود دارد. عده ای اینگونه شرکتهای را بر اساس محاسبات کمی همچون تعداد پرسنل و جابجایی دارایی ها تعریف کرده و برخی دیگر از مجموعه ای از روشهای کیفی در مورد چگونگی سازماندهی و اجرای کسب و کار و تجارت، برای این کار بهره گرفته اند. ولی عمومی ترین تعاریف بر اساس تعداد نیروی انسانی مطرح می شود. شرکتهایی را که دارای ۱۰۰ کارمند می باشند را شرکت کوچک و متوسط می دانند. ایالات متحده نیز تعریف خود را بر اساس موقعیت سازمان در کل بازار بنا می نهد و یک شرکت کوچک و

متوسط را شرکتی می‌داند که دارای مالکیت مستقل بوده و در حوزه عملیاتی خود غالب و برتر نمی‌باشد [۲۰]. اینگونه شرکتها دارای ویژگی‌های خاصی همچون مدیریت متمرکز با دید کوتاه مدت، تمایل به استقلال شدید، تصمیم‌گیری شهودی، وجود فرآیندهای غیر رسمی و برنامه‌ریزی نشده، محصولات محدود، عدم توانایی در مقابله با شرکتهای بزرگتر در صنعت خود، کنترل محدود محیط خارج و تمایل خیلی کم به پذیرش خطر می‌باشند [۲۴]. در ایران، سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی، واحدهایی با اشتغال کمتر از ۵۰ نفر را به عنوان واحدهای کوچک معرفی نموده‌است و در فصل شانزدهم کتاب استراتژی توسعه صنعتی کشور، در بخش جایگاه و نقش صنایع مذکور در ایران، واحدهایی با تعداد کارکنان کمتر از ۱۵۰ نفر به عنوان شرکتهای کوچک و متوسط تعریف شده‌اند [۱۷]. در این تحقیق شرکتهای کوچک و متوسطی برگزیده شده‌اند که تعداد کارمندان آنها بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ نفر می‌باشند.

**عملکرد کسب و کار.** کسب و کار را می‌توان نوعی معماری برای محصول، خدمت و جریان اطلاعات دانست که در برگزیده توصیفی از عواملان مختلف کسب و کار، نقش آنها، مزایای بالقوه هر یک از این عاملین و منابع درآمدی آنها می‌باشد [۳۵]. مدل کسب و کار، یک رویکردی سازمانی برای درآمدزایی با میزان هزینه‌ی معقول و خلق یا کسب ارزش است [۱۱]. اندازه‌گیری عملکرد در هر موضوعی از کسب و کار را می‌توان از دو طریق انجام داد. یا اینکه به پایگاه داده‌ی سازمان مراجعه کرده و با استفاده از این پایگاه و مقادیر مشخص شده در این مجموعه، عملکرد را به صورتی کمی سنجید و یا اینکه شاخص‌های کلیدی در ارزیابی عملکرد را مشخص کرده و با استفاده از پیمایش و انجام تحقیقی کیفی، عملکرد کسب و کار را مورد تحلیل قرار داد [۳۷]. در این تحقیق از رویکرد دوم استفاده شده است.

اندازه‌گیری عملکرد با گذشت زمان روز به روز به صورت وسیعتری مورد توجه قرار گرفته است. مهم این است که ارزیابی عملکرد در گذشته بیشتر مبتنی بر هزینه/کارایی، سود محوری، دوره‌های زمانی کوتاه مدت با شاخص‌های مجزا بود در حالیکه با رقابتی شدن صنایع، رویکردهای نوینی برای ارزیابی عملکرد مطرح شده است که از آن جمله می‌توان به: ارزش محوری، مشتری محوری، دوره‌های زمانی بلندمدت و استفاده از مجموعه شاخص‌های گروهی برای ارزیابی اشاره کرد [۳۰]. پس می‌توان گفت که ارزیابی عملکرد، اقدامی است جهت شناسایی نواحی بهبود در داخل سیستم و تعیین اینکه آیا مسیر فعالیت‌ها ادامه پیدا کند یا اینکه مهندسی مجدد اجرا شود [۳]. به طور کلی می‌توان ارزیابی عملکرد را اقدامی جهت بهبود اثربخشی زنجیره و درک جریان مستمر منابع در داخل آن [۱۰، ۴۷] با هدف تولید محصولی با هزینه کمتر، تحویل به موقع محصول به مشتری و نهایتاً افزایش رضایت مشتری دانست [۸]. گاروین<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>. Garvin

در مطالعات خود به تفصیل شاخص های عملکرد را مورد بررسی قرار داده است. وی شاخص های اندازه گیری عملکرد را شامل کیفیت، هزینه، تحویل به موقع، خدمات و انعطاف پذیری پیشنهاد کرده است. وی از آنجا که به بررسی تاثیر استراتژی های برنامه ریزی در کارایی داخلی سازمان پرداخته است، شاخص های اندازه گیری عملکرد را از بعد عملیاتی مورد بررسی قرار داده است [۱۲]. والکر<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) به بررسی کارایی کسب و کار سازمانی توسط متغیرهای کارایی مالی، نرخ پاسخ گویی به مشتریان، تنوع و انعطاف پذیری، سهم بازار و کیفیت محصولات پرداخته است [۴۵]. در این نوشتار سعی شده است که مجموعه ای از شاخص هایی که توسط محققین دیگر نیز ارائه گردیده اند جمع آوری شوند. این شاخص ها عبارتند از:

هزینه تولید [۱۸]، تحویل به موقع [۱۲]، انعطاف پذیری در حجم و تنوع تولید [۴۸]، کیفیت محصولات [۲۱، ۵، ۴۸] و بازگشت سرمایه [۲۶، ۲۱، ۵]

سوال ۱: مهمترین شاخص های عملکرد کسب و کار در شرکتهای کوچک و متوسط کدام هستند؟

**استراتژیهای نگهداری.** نگهداری یکی از وظایف اصلی پشتیبان کسب و کار در هر سازمان به شمار می رود. اثربخشی مدیریت نگهداری، زمانی مشخص می شود که سازمان قادر به ارزیابی یک استراتژی نگهداری معین باشد [۳۳]. تحقیقات مادو<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) حاکی از این مطلب است که مدیریت نگهداری تجهیزات با قابلیت رقابتی سازمان ارتباط معناداری (همبستگی زیادی) دارد و باید مورد توجه ویژه سازمان قرار گیرد. مادو (۲۰۰۰) همچنین معتقد است که مدیریت نگهداری، عنصری مهم در سازمان های تجاری اثربخش برای دستیابی به مزیت رقابتی است. از این رو، توسعه استراتژی های نگهداری مناسب، برای تضمین تحویل کالا و خدمات با قابلیت اطمینان و کیفیت بالا به مشتریان و مصرف کنندگان، امری ضروری و حیاتی است.

بطور کلی، استراتژی های نگهداری از نظر مفاهیم و سیاست های نگهداری مورد توجه قرار می گیرند [۳۱]. کلی<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) استراتژی نگهداری را بعنوان شناسایی، تخصیص منابع و انجام تعمیر، تعویض و بازرسی مورد نظر قرار داده است. تسانگ<sup>۴</sup> (۱۹۹۸) حداکثر کردن بهره برداری از دارایی ها، بهبود پاسخگویی و تمرکز بر توسعه شایستگی های اصلی را بعنوان نمونه هایی از استراتژی های نگهداری معرفی کرده است. از سوی دیگر، کوین و پنلسکی<sup>۵</sup> (۱۹۸۸) ترکیبی از عناصر مختلف مانند سیاست های نگهداری، تجهیزات پشتیبان و تقویت تجهیزات را بعنوان

<sup>1</sup> Walker

<sup>2</sup> Madu

<sup>3</sup> Kelly

<sup>4</sup> Tsang

<sup>5</sup> Kevin and Penlesky

استراتژی نگهداری دانسته‌اند. بویلاکوا و براگلیا<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) هر یک از سیاست‌های نگهداری را بعنوان یک استراتژی نگهداری مجزا قلمداد کرده‌اند. سوانسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) سه نوع استراتژی نگهداری را تشریح کرده است که عبارتند از: استراتژی واکنشی<sup>۳</sup> (CM)، استراتژی پیش‌فعال<sup>۴</sup> (PM) و استراتژی تهاجمی<sup>۵</sup> (TPM). تیسانگ (۲۰۰۲)، چهار تصمیم استراتژیک در خصوص نگهداری معرفی نموده است که عبارتند از: گزینه‌های خدمت-تحويل، سازماندهی کار و سازمان، متدولوژی نگهداری و سیستم‌های پشتیبان. پینتلون و همکارانش<sup>۶</sup> (۲۰۰۶) استراتژی نگهداری را بعنوان سطوح سلسله مراتبی وظیفه‌ای همانند تولید یا هر وظیفه دیگری معنی کرده است. آنها همچنین به معرفی سیاست‌های نگهداری مانند نگهداری اصلاحی<sup>۷</sup> (CM) (یا تعمیرات خرابی‌ها)، نگهداری پیش‌گیرانه<sup>۸</sup> (PM) و نگهداری پیش‌گویانه<sup>۹</sup> (PDM) پرداخته‌اند. گاهی اوقات مفاهیم نگهداری به دنبال نگهداری بهره‌ور جامع<sup>۱۰</sup> (TPM) یا نگهداری با محوریت قابلیت اطمینان<sup>۱۱</sup> (RCM) هستند. گبائر و همکارانش<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۸) معتقد هستند که استراتژی‌های نگهداری، معرف موضوعات فرعی در حوزه مدیریت عملیات است. او استراتژی‌های نگهداری را در چهار گروه دسته‌بندی کرده است که عبارتند از: نگهداری اصلاحی، نگهداری پیش‌گویانه، نگهداری بهره‌ور جامع و برون‌سپاری فعالیت‌های نگهداری. استیج و زاکرمن<sup>۱۳</sup> (۱۹۹۱) استراتژی نگهداری وابسته به دوره عمر<sup>۱۴</sup> را که کل هزینه‌های تنزیل مورد انتظار در طول افق برنامه‌ریزی نامحدود را حداقل می‌کند، معرفی کرده‌اند. آنها با استفاده از ویژگی‌های سیاست بهینه به ارائه روش‌های تحلیلی و عددی برای تعیین استراتژی نگهداری بهینه اقدام نموده‌اند. چارلز و همکارانش<sup>۱۵</sup> (۲۰۰۳) رویکردی برای تعامل تولید و نگهداری معرفی کرده و اهمیت ملاحظات زمانبندی در بهینه‌سازی استراتژی‌های نگهداری پیشگیرانه را اثبات نموده‌اند.

1- Bevilacqua and Braglia

2- Swanson

3- Reactive Strategy

4- Proactive Strategy

5- Aggressive Strategy

6- Pintelon et al.

7- Corrective Maintenance

8- Preventive Maintenance

9- Predictive Maintenance

10- Total Productive Maintenance

11- Reliability-Centered Maintenance

12- Gebauer et al.

13- Stadge and zuckerman

14- Age-Dependent Maintenance Strategy

15- Charles et al.

پینجالا و همکارانش<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) با استفاده از تحقیق پیمایشی، ارتباط میان استراتژی نگهداری و کسب و کار را مورد مطالعه قرار داده‌اند. آنها دریافته‌اند که شرکت‌هایی با الویت‌های رقابتی مختلف، استراتژی‌های نگهداری متفاوتی را دنبال می‌کنند. نتایج تحقیقات آنها حاکی از آن است که رقابت‌کنندگان بر سر کیفیت در مقایسه با دیگران، دارای سیاست‌های نگهداری پیش‌گسترده‌تر، سیستم‌های برنامه‌ریزی و کنترل بهتر و ساختارهای سازمانی نگهداری غیرمتمرکز هستند.

پینتلون و همکارانش<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) چارچوبی برای ارزیابی و تعیین اثربخشی یک استراتژی نگهداری مشخص در سازمان ارائه داده‌اند. این چارچوب در مدیریت استراتژیک وظیفه نگهداری قابل استفاده است و می‌تواند بسیار مفید واقع شود. وانگا و همکارانش<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به انتخاب استراتژی‌های نگهداری بهینه (مانند نگهداری اصلاحی، نگهداری پیشگیرانه مبتنی بر زمان<sup>۴</sup>، نگهداری مبتنی بر شرایط<sup>۵</sup> و نگهداری پیشگویانه) پرداخته‌اند. گبائر و همکاران (۲۰۰۸) استراتژی‌های نگهداری تجهیزات تولیدی در شرکت‌های چینی را بررسی نموده‌اند. در این تحقیق، با بررسی رویکردهای نگهداری در صنایع تولیدی چینی، حوزه‌های نادیده گرفته شده در مدیریت عملیات شناسایی و معرفی شده‌اند. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که استراتژی‌های نگهداری، اغلب به نگهداری اصلاحی محدود شده‌اند و تنها تعداد اندکی از شرکت‌های چینی تاکنون به اجرای رویکرد نگهداری پیشگویانه، برنامه‌های نگهداری بهره‌ور جامع یا برون‌سپاری استراتژیک فعالیت‌های نگهداری روی آورده‌اند. کیگر و همکارانش<sup>۶</sup> (۲۰۰۹) در یک مطالعه امکان‌سنجی، با استفاده از شبیه‌سازی‌های مبتنی بر عامل<sup>۷</sup>، استراتژی‌های نگهداری را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. بوسچیان و همکارانش<sup>۸</sup> (۲۰۰۹) با استفاده از شبیه‌سازی یک سیستم تولیدی متشکل از دو ماشین موازی، یک خط مونتاژ و یک تامین‌کننده به مقایسه دو استراتژی پرداخته‌اند. در استراتژی اول، تناوب عملیات‌های نگهداری پیشگیرانه و نرخ تولید هر ماشین، مستقل فرض شده است. استراتژی دوم بر اثر متقابل دوره‌های در دسترس نبودن ماشین و نرخ تولید ماشین‌ها به منظور حداقل کردن میزان تولید از دست رفته در طی این دوره‌ها، دلالت دارد. چاینز و گیراردو<sup>۹</sup> (۲۰۱۰) تصویر روشنی از مدیریت نگهداری در شرکت‌های تولیدی ایتالیایی ارائه کرده‌اند. هدف آنها تاکید بر این مطلب است که استراتژی‌ها و

<sup>1</sup>- Pinjala et al.

<sup>2</sup>- Pintelon et al.

<sup>3</sup>- Wanga et al.

<sup>4</sup>- Time-Based Preventive Maintenance

<sup>5</sup>- Condition-Based Maintenance

<sup>6</sup>- Kaeger et al.

<sup>7</sup>- Agent-Based Simulations

<sup>8</sup>- Boschian et al.

<sup>9</sup>- Chinese and Ghirardo

عملکرد نگهداری، تا چه اندازه تحت تاثیر بافت، معیارها و اهداف شرکت‌های کوچک هستند. در حالی که بسیاری از عناصر استراتژی به اندازه سازمان مرتبط می‌شوند، به نظر نمی‌رسد که عملکرد نگهداری به اندازه سازمان مربوط باشد. ظاهراً برخی از عناصر استراتژی، بخصوص عناصر برنامه‌ریزی و کنترل، تاثیر کمی بر عملکرد دارند. در مقابل، استفاده پیشرفته از نگهداری پیشگیرانه مخصوصاً نگهداری مبتنی بر شرایط، اقدامی بسیار موثر برای بهبود نگهداری در تمام شرکت‌ها با ابعاد مختلف است. یوتن<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) چارچوبی برای ایجاد سیاست‌ها و استراتژی‌های نگهداری مناسب، از تحلیل نیاز تا اجرا، معرفی کرده و آن را برای توربین‌های بادی سواحل دریا اجرا نموده است.

در این تحقیق، چهار استراتژی در زمینه نگهداری مطرح می‌شود که مجموعه عناصر (فاکتورهای) عملیاتی آن توسط تحقیق گبائر و همکارانش (۲۰۰۸) به دست آمده‌اند. تعاریف این چهار استراتژی و عناصر عملیاتی آنها در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱. انواع استراتژی‌های نگهداری و عناصر عملیاتی آنها

عناصر عملیاتی	تعریف	استراتژی‌های نگهداری
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تعمیرات اضطراری</li> <li>✓ عیب یابی</li> <li>✓ تحویل سریع قطعات یدکی</li> <li>✓ قطعات یدکی ارزان</li> <li>✓ بازرسی‌ها</li> </ul>	<p>واژه نگهداری اصلاحی برای نوعی از استراتژی نگهداری بکار می‌رود که سیستم را به وضعیت قبل از خرابی بازمی‌گرداند. [۲۸]</p>	نگهداری اصلاحی
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ نگهداری زمانبندی شده</li> <li>✓ کیفیت قطعات یدکی</li> <li>✓ بازرسی‌های منظم</li> <li>✓ پایش وضعیت ماشین‌آلات و تجهیزات تولید</li> <li>✓ آموزش عملیات ابتدایی</li> </ul>	<p>نگهداری پیشگویانه شامل تصمیم‌گیری برای نگهداری و حفظ سیستم مطابق وضعیت آن است. [۷]</p>	نگهداری پیشگویانه
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ بهینه‌سازی فرآیند به منظور حداکثرسازی اثربخشی تجهیزات</li> <li>✓ آموزش‌های پیشرفته در زمینه نگهداری پیشگیرانه و پیشگویانه برنامه‌ریزی شده تجهیزات</li> <li>✓ انتقال دانش در زمینه استفاده از استراتژی‌های زمانبندی و برنامه‌ریزی برای بهینه‌سازی روش‌های نگهداری</li> </ul>	<p>نگهداری بهره‌ور جامع را می‌توان در مراکز ژاپنی برای حل مسایل نگهداری و حلقه‌های کیفیت یافت. اجرای TPM مزایای بسیاری از جمله درک بهتر عملکرد تجهیزات، بهبود کار تیمی، کاهش تضاد و تعارض میان تولید و نگهداری دارد. [۷]</p>	نگهداری بهره‌ور جامع (TPM)

<sup>۱</sup> - Utne

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ شرکتهای استراتژیک با شخص ثالث</li> <li>✓ تامین کنندگان نگهداری (تامین کنندگان تجهیزات تولیدی یا تامین کنندگان خدمات خارجی)</li> <li>✓ درجه برون سپاری فعالیت‌های نگهداری</li> </ul>	<p>برون سپاری به انتقال بار کاری به خارج از سازمان دلالت دارد که هدف از آن، اجرای فعالیت‌های نگهداری با کیفیت بالاتر، هزینه‌های عملیاتی کمتر، سرعت و ایمنی بیشتر می‌باشد. [۷]</p>	<p><b>برون سپاری</b> <b>فعالیت‌ها و اجرای نگهداری</b></p>
--	---	---

سوال ۲: مهمترین شاخصهای استراتژی نگهداری و تعمیرات کدام هستند؟

### ۳. روش شناسی تحقیق

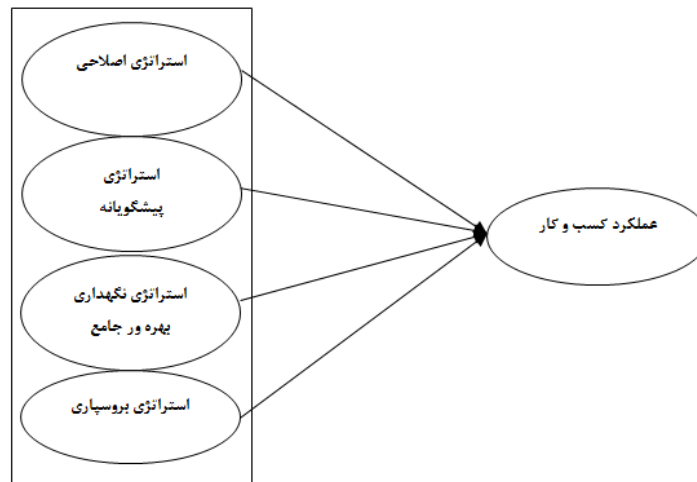
هدف اصلی تحقیق، ارائه ساختاری چند بعدی جهت تبیین تاثیر استراتژیهای نگهداری بر عملکرد کسب و کار در شرکتهای کوچک و متوسط تولیدی می باشد. این تحقیق کاربردی به صورتی پیمایشی - همبستگی - علی و با کمک ۹۵ مدیر در شرکتهای تولیدی کوچک و متوسط صورت گرفته است. بنابراین جامعه آماری این تحقیق را مدیران ۹۵ شرکت کوچک و متوسط در صنایع مختلف مواد شیمیایی، ماشین آلات دفتری، قطعات الکترونیکی، مواد غذایی، محصولات چوبی، صنعت پلاستیک و صنعت قطعات خودرو که در دسترس محققین می باشند، تشکیل می دهند.

برای طراحی مدل مفهومی تحقیق از رویکرد ساختارهای چندبعدی و تحلیل چندمتغیره استفاده شده است. تجزیه و تحلیل چندمتغیره، یکی از قویترین و مناسب ترین روش های تجزیه و تحلیل داده ها می باشد. ساختار چند بعدی ساختاری است که شامل تعدادی از ویژگیهای مرتبط با هم است و در حوزه های چند بعدی وجود دارد و در مقایسه با مجموعه ای از ساختارهای یک بعدی مرتبط با هم، ابعاد یک ساختار چند بعدی می تواند با یک ساختار کلی مشخص شود [۲۷]. لازم به ذکر است که در مدل های ساختاری چند بعدی باید ساختارهای چندبعدی و ابعادشان را در یک مدل یکسان گنجانند. همچنین باید مدل، فرضیه های مربوط به مسیر ارتباطی بین ساختار چندبعدی و ابعادشان را در برگیرد و تحلیلها باید به بررسی قوت و تغییرپذیری ارتباطات بین ساختار چندبعدی و ابعادشان بپردازند [۹].

با توجه به مرور ادبیات صورت گرفته، می توان مدل مفهومی تحقیق را به صورت ساختار چندبعدی زیر ترسیم نمود.

پرتال جامع علوم انسانی





شکل ۱: مدل مفهومی تحقیق - رابطه میان عملکرد کسب و کار و استراتژی‌های نگهداری

با توجه به ساختار چندبعدی فوق، می‌توان شاخص‌های مربوط به استراتژی‌های نگهداری را به عنوان متغیر مستقل و شاخص‌های عملکرد کسب و کار را متغیر وابسته تحقیق معرفی نمود. لذا، می‌توان فرضیه‌های تحقیق را به صورت زیر بیان نمود:

- فرضیه ۱:** استراتژی اصلاحی، تاثیر معناداری بر عملکرد کسب و کار دارد.
- فرضیه ۲:** استراتژی پیشگویانه، تاثیر معناداری بر عملکرد کسب و کار دارد.
- فرضیه ۳:** استراتژی نگهداری بهره ور جامع، تاثیر معناداری بر عملکرد کسب و کار دارد.
- فرضیه ۴:** استراتژی بروسیاری، تاثیر معناداری بر عملکرد کسب و کار دارد.

ابزار مورد استفاده در این تحقیق، پرسشنامه‌هایی بر اساس طیف پنج تایی لیکرت است. قلمرو مکانی تحقیق شامل مجموعه شرکت‌های کوچک و متوسط تولیدی ایران بوده و قلمرو زمانی جمع آوری داده‌های اولیه تحقیق نیز، از مرداد ماه تا آذر ماه سال ۱۳۹۰ می‌باشد. برای بررسی روایی محتوایی جهت ارزیابی کفایت و دقت شاخص‌های ساختار چندبعدی تحقیق، ابتدا از مرور ادبیات استفاده شد. برای اندازه‌گیری روایی ظاهری ابزار اندازه‌گیری، پرسشنامه طراحی شده میان تعدادی از خبرگانی از جامعه آماری، به صورت حضوری توزیع شد. نظرات آنها درباره میزان موافقت با اجزا چارچوب پیشنهادی در قالب اعداد کیفی دریافت شد. سپس اشکالات ساختاری پرسشنامه، شناسایی و اصلاحات لازم جهت برآورده ساختن روایی

ظاهری انجام گرفت. همچنین از روایی سازه جهت سنجش روایی عاملی ساختار چندبعدی تحقیق نیز استفاده شده است. در این تحقیق، از روش آلفای کرونباخ برای بررسی پایایی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است. مطابق این جدول میزان پایایی برای هر بعد به صورت مجزا محاسبه شد. آلفای کرونباخ برای ابعاد عملکرد کسب و کار  $0/71$  و برای ابعاد استراتژی های نگهداری  $0/83$  بدست آمد که نشان دهنده پایایی ابزار تحقیق می باشد.

روش گردآوری داده ها در این پژوهش، کتابخانه ای-میدانی خواهد بود. در تجزیه و تحلیل داده ها، از تحلیل عاملی تاییدی، همبستگی، آزمون همخطی، تحلیل مسیر و بررسی برازش مدل استفاده شده است تحلیل های آماری با کمک دو نرم افزار SPSS (نسخه ۱۸) و لیزرل (نسخه ۸،۵۴) انجام شده است.

همچنین در این تحقیق سعی شد که با ۳ نفر از مدیران پاسخ دهنده به سوالات پرسشنامه تحقیق، مصاحبه ای ساختار یافته صورت گیرد تا بتوان یافته های تحقیق را هرچه بهتر مورد بررسی و چراجویی قرار داد.

#### ۴. تحلیل داده ها و یافته های پژوهش

از ۱۲۰ پرسشنامه توزیع شده، تنها ۱۰۳ پرسشنامه دریافت شد و در این میان تنها ۹۵ پرسشنامه برای انجام تحلیل های آماری مناسب بودند (نرخ پاسخ: ۷۹ درصد). تقریباً ۶۵ درصد پاسخ دهندگان دارای تحصیلات تکمیلی بوده و دارای سابقه کاری بالای ۷ سال می باشند. بررسی شاخص کفایت نمونه گیری<sup>۱</sup> و تحلیل عاملی تاییدی (پاسخگویی به سوالات تحقیق). هدف از به کارگیری تحلیل عاملی تاییدی، کاهش مولفه های ابعاد موجود در تحقیق، جهت شناسایی مولفه هایی با اهمیت بالاتر می باشد. اما پیش از انجام تحلیل عاملی، باید آزمون KMO جهت حصول اطمینان از کفایت نمونه گیری انجام شود. در این نوشتار جهت اطمینان بیشتر،  $0/6$  را به جای  $0/5$  در نظر گرفته ایم [۱۵].

با توجه به جدول ۲، می توان مشخص کرد که کدام یک از مولفه ها در هر کدام از ابعاد، دارای بیشترین اهمیت می باشد و مورد تایید قرار گرفته اند (جهت پاسخگویی به سوالات تحقیق). همچنین کفایت نمونه گیری نیز مورد تایید قرار گرفته است.

با توجه به نتایج حاصله در جدول ۲، ساختار چندبعدی تحقیق، توسط نرم افزار لیزرل طراحی و شاخص های برازش به صورت جدول ۳ ارائه شده اند.

<sup>۱</sup> Adequacy of Sampling

با توجه به اینکه شاخصهای مختلف برای برازش مدل، با مقدار مطلوب آنها، متناسب می باشد، می توان نتیجه گرفت که ساختار چندبعدی این تحقیق، از برازش مناسبی برخوردار است. در نتیجه روایی سازه تحقیق نیز مورد تایید قرار می گیرد.

برای هر یک از عوامل موجود در ساختار چندبعدی تحقیق، بارهای عاملی متفاوتی نیز ایجاد شده است که بیانگر میزان همبستگی آنها با متغیر مکنون و میزان اهمیت هر یک از این متغیرها در ساختار چند بعدی است. جدول ۴ بارعاملی برای هر یک از متغیرهای موجود در مدل را نشان می دهد.

جدول ۲. تحلیل پایایی و شناسایی شاخص های کلیدی ساختار چندبعدی تحقیق

ابعاد	مولفه ها	بار عاملی <sup>۱</sup>	تایید یا رد	آلفای کرونباخ	KMO	
عملکرد کسب و کار	هزینه های تولید (هزینه تولید یک واحد محصول)	۰,۸۶	تایید	۰,۷۱	۰,۶۸	
	کیفیت محصول	۰,۵۷	رد			
	بازگشت سرمایه	۰,۸۱	تایید			
	انعطاف پذیری در حجم محصول (تولید محصول در حجم های متفاوت)	۰,۴۳	رد			
	انعطاف پذیری در تنوع تولید (قابلیت خط تولید در تولید محصولات مختلف)	۰,۷۹	تایید			
	تحويل بهنگام (تحويل سفارش به مشتری در زمان مقرر)	۰,۶۰	تایید			
استراتژی های نگهداری	اصلاحی	وجود تعمیرات اضطراری و فوری	۰,۷۷	تایید	۰,۸۳	۰,۷۶
		اقدامات عیب یابی (Trouble shouting)	۰,۸۰	تایید		
		تحويل سریع قطعات یدکی و لوازم جانبی	۰,۸۰	تایید		
		وجود لوازم یدکی ارزان	۰,۷۷	تایید		
		وجود بازرسی ها	۰,۷۸	تایید		
	پیشگوانه	وجود برنامه های نگهداری و تعمیرات زمانبندی شده	۰,۸۱	تایید		
		کیفیت قطعات یدکی	۰,۸۳	تایید		
		بازرسی های منظم و برنامه ریزی شده	۰,۷۷	تایید		
		مانیتورینگ وضعیت ماشین آلات و تجهیزات تولید	۰,۸۱	تایید		
		آموزش های پایه ای در مورد عملیات کاری	۰,۷۱	تایید		
	نگهداری بهره وری	بهینه سازی فرایندها جهت به حداکثر رساندن اثربخشی تجهیزات	۰,۶۹	تایید		
		آموزش های پیشرفته ی در مورد نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده ی پیش بینانه و پیشگیرانه از تجهیزات	۰,۷۲	تایید		
		توزیع و انتقال دانش در مورد استفاده از استراتژیهای برنامه ریزی و زمانبندی شده جهت بهینه سازی تکنیکهای نگهداری و تعمیرات	۰,۷۵	تایید		
	برونسپاری	مشارکت استراتژیک با یک طرف سوم (Third Party)	۰,۴۳	رد		
		استفاده از ارائه کنندگان خدمات تعمیرات و نگهداری (تامین کنندگان تجهیزات تولید و یا ارائه دهندگان سرویس های خارجی)	۰,۵۴	رد		
		برونسپاری بخشی از فعالیتهای نگهداری و تعمیرات	۰,۷۴	تایید		

<sup>۱</sup> بارهای عاملی بالای ۰,۶ مورد قبول هستند.

جدول ۳. روایی سازه برای ساختار چند بعدی تحقیق

Comparative Fit Index (CFI)	۰,۹۸
Non-Normed Fit Index (NNFI)	۰,۹۸
Normed Fit Index (NFI)	۰,۹۶
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	۰,۰۵۱
Adjusted Goodness of Fit Index	۰,۸۷
Goodness of Fit Index (GFI)	۰,۹۱
Standard Root Mean Square Residual (SRMSR)	۰,۰۵۱
$\chi^2/df$	۱,۵۳

مقادیر مطلوب [16,36]:  $\chi^2/df \leq 3$ ; GFI, NFI, NNFI, CFI  $\geq 0.90$ ; AGFI  $\geq 0.80$ ; RMSEA  $\leq 0.08$ ; SRMSR  $\leq 0.10$

جدول ۴. بار عاملی متغیرها در ساختار چندبعدی تحقیق

اصلاحی	پیشگویانه	نگهداری بهره ور جامع	برونسپاری
۰,۸۰	۰,۸۲	۰,۷۴	۰,۶۳
بار عاملی			

ارزیابی روایی تشخیصی و عدم وجود همخطی در مدل ساختاری تحقیق. قبل از ورود به تحلیل مسیر، بایستی عدم وجود همخطی بین متغیرهای موجود در مدل ساختاری را مورد تایید قرار دهیم. از آنجا که بیش از یک متغیر مستقل بر متغیر وابسته در مدل تاثیر می گذارند، موظف به بررسی همخطی بین متغیرهای اثرگذار در ساختار چند بعدی می باشیم. برای این مهم، از شاخص تورم واریانس<sup>۱</sup> (کوچکتر - مساوی با ۱۰) و تلورانس<sup>۲</sup> (بالاتر از ۰,۱) استفاده می کنیم [۱۴]. با توجه به بررسی عدم وجود همخطی (جدول ۵) و برقراری شروط فوق، امکان تحلیل مسیر وجود خواهد داشت.

تحلیل مسیر. بعد از بررسی عدم وجود همخطی، از تحلیل مسیر، برای بررسی و تایید وجود رابطه علی بین متغیرها، جهت بررسی فرضیه های مطرح شده استفاده خواهیم کرد. با استفاده از این تکنیک، میزان اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای موجود در ساختار چندبعدی تحقیق را مشخص خواهیم کرد. جدول ۶ تاثیرات موجود در میان متغیر مستقل و وابسته تحقیق را نشان می دهد.

<sup>1</sup> Variance Inflation Factor (VIF)

<sup>2</sup> Tolerance

جدول ۵. بررسی عدم وجود همخطی بین متغیرهای موجود در مدل

شاخص تورم واریانس	تلورانس	
۱,۲۴	۰,۸۰	برونسپاری
۲,۶۵	۰,۳۷	نگهداری بهره ور جامع
۲,۵۹	۰,۳۸	پیشگویانه
۱,۷۳	۰,۵۷	اصلاحی

جدول ۶ نتایج تحلیل مسیر (تاثیر انواع استراتژیها بر عملکرد کسب و کار)

استراتژی برونسپاری	استراتژی نگهداری بهره ور جامع	استراتژی پیشگویانه	استراتژی اصلاحی	
0.39	0.42	0.54	0.46	عملکرد کسب و کار
مقدار معناداری: ۸,۲۸ معناداری فر ضیه	مقدار معناداری: ۹,۹۵ معناداری فر ضیه	مقدار معناداری: ۱۱,۰۸ معناداری فر ضیه	مقدار معناداری: ۱۰,۷۴ معناداری فر ضیه	بررسی فرضیه

با توجه به جدول ۶، می توان بیان کرد که تمامی فرضیه ها مورد تایید قرار گرفته اند. یعنی اینکه هر کدام از استراتژی ها، تاثیر معناداری بر عملکرد کسب و کار در شرکت های کوچک و متوسط تولیدی خواهند داشت.

### ۵. نتیجه گیری و پیشنهادها

مهمترین استراتژی از منظر مدیران اینگونه شرکت ها، استراتژی پیشگویانه است. استراتژی مهم بعدی، استراتژی اصلاحی می باشد. استراتژی های نگهداری بهره ور جامع و برونسپاری به علت وجود هزینه های بالا و نبود سیستم های تولیدی پیشرفته و وسیع در این شرکتها از اهمیت کمتری برخوردار بودند. بنابراین مدیران شرکت های کوچک و متوسط تولیدی باید بیشترین توجه خود را بر کیفیت قطعات یدکی، مانیتورینگ وضعیت ماشین آلات و تجهیزات تولید، وجود برنامه های نگهداری و تعمیرات زمانبندی شده، اقدامات عیب یابی، تحویل سریع قطعات یدکی و لوازم جانبی و وجود بازرسی ها قرار دهند.

جدول ۲ که به بررسی سوالات تحقیق پرداخته است، نشان می دهد که مهمترین شاخص ها در عملکرد کسب و کار در شرکت های کوچک و متوسط به ترتیب هزینه های تولید (هزینه تولید یک واحد محصول)، بازگشت سرمایه، انعطاف پذیری در تنوع تولید (قابلیت خط تولید در تولید محصولات مختلف) می باشد. این امر نشان دهنده این موضوع است که شرکت های کوچک و متوسط تولیدی به دلیل محدودیتهای مالی که با آن مواجه هستند با کمک استراتژی های

عملیاتی مختلف، همیشه به دنبال مدیریت هزینه های خود از طرق مختلف می باشند. از طرفی دیگر مدیران این شرکتها بیشتر دارای رویکرد مالی بوده تا رویکردهای غیر مالی، چرا که اکثر اینگونه شرکتها به صورت خود-مالک بوده و برای بقا، غالبا به دنبال مدیریت مالی و مدیریت هزینه های شرکتها می باشند.

با توجه به جدول ۴ و ۶، بیشترین بار عاملی (۰,۸۲) و اثرگذاری (۰,۵۴) مربوط به استراتژی پیشگویانه بوده است. بنابراین چنین می توان نتیجه گرفت که بیشترین اثرگذاری بر عملکرد کسب و کار از طرف استراتژی پیشگویانه خواهد بود. مهمترین مولفه ها در این استراتژی، کیفیت قطعات یدکی، مانیتورینگ وضعیت ماشین آلات و تجهیزات تولید، وجود برنامه های نگهداری و تعمیرات زمانبندی شده می باشد. بنابراین مدیران اینگونه شرکتها موظف هستند که برنامه های کنترل کیفیت منسجمی را برای تهیه مجموعه قطعات یدکی خود فراهم آورند. از طرفی دیگر، سعی کنند که برای مجموعه ماشین آلات و قطعات تولیدی خود، شناسنامه نگهداری و تعمیرات فراهم آورند تا بتوانند ابتدا با بررسی تجربی نرخ های خرابی، توزیع خرابی ماشین یا قطعه را بدست آورند بدینوسیله قادر خواهند بود قبل از وقوع خرابی ها و اتلاف زمان حاصل شده از توقف خط تولید، مشکلات فنی را رفع نمایند.

استراتژی موثر بعدی، استراتژی اصلاحی با بار عاملی (۰,۸) و اثرگذاری (۰,۴۶) می باشد. این امر نشان دهنده این موضوع است که مدیران این شرکتها، ابتدا به دنبال پیش بینی رفع نواقص هستند و سپس به استراتژی اصلاحی نگهداری توجه می کنند. این موضوع را در اهمیت شاخص های مالی کسب و کار برای مدیران این شرکتها نیز می توان متوجه شد. یعنی بیشتر به دنبال کاهش هزینه های مختلف خود از طریق پیش بینی خرابی ها و رفع آنها می باشند. در استراتژی اصلاحی، مهمترین مولفه ها اقدامات عیب یابی، تحویل سریع قطعات یدکی و لوازم جانبی و وجود بازرسی ها می باشند. نکته جالب توجه این جا است که شاخص هایی در این استراتژی انتخاب شدند، با شاخص های برتر در استراتژی پیشگویانه مرتبط هستند. یعنی علاوه بر اینکه به دنبال قطعات یدکی با کیفیت بالا هستیم، نیازمند دریافت سریع این قطعات نیز می باشیم تا میزان هزینه های حاصله از انتظار برای دریافت قطعات یدکی نیز کاهش یابد. همچنین اقدامات عیب یابی و وجود بازرسی ها نیز در امتداد همان برنامه های مانیتورینگ و زمانبندی شده برای نگهداری ماشین الات و قطعات می باشد. بنابراین مدیران موظف هستند که برنامه های بازرسی مستمر و برنامه ریزی شده ای برای سیستم تولیدی خود داشته تا بتوانند هر چه سریعتر اقدامات عیب یابی و اصلاح را انجام دهند. همچنین موظف هستند که با مجموعه ای از تامین کنندگان قطعات یدکی مورد نیاز که سرعت در تحویل بالایی داشته قراردادهای بلندمدت ببندند

تا از این طریق بتوانند علاوه بر حمایت بلندمدت از تامین کنندگان، خودشان را نیز برای دریافت سریعتر قطعات یدکی با کیفیت مناسب بیمه نمایند.

استراتژی نگهداری بهره‌ور جامع نسبت به دو استراتژی قبلی اهمیت کمتری را پیدا کرده است. دلیل این امر را می‌توان بر کوچک یا متوسط بودن این واحدهای تولیدی و اهمیت تقریباً کم این نوع استراتژی عملیاتی در این گونه شرکتها دانست. از طرفی دیگر هم، پیاده‌سازی شاخص‌های این نوع استراتژی برای اینگونه شرکتها، دارای هزینه‌های تقریباً بالایی است که همین امر، مانع از ورود مدیران آنها برای استفاده از این استراتژی می‌شود.

استراتژی برونسپاری نیز کمترین اهمیت را نسبت به دیگر استراتژی‌ها داشته است. چرا که مدیران آنها معتقدند که این استراتژی نه از لحاظ استراتژیک و نه از لحاظ عملیاتی برای آنها اهمیت خاصی ندارد. چرا که اینگونه اقدامات بیشتر مربوط به شرکتهای بزرگ با سیستمهای تولیدی پیشرفته و یا در سطح وسیع می‌باشند که واحد خاصی برای نگهداری داشته و بخشی از سرمایه‌های خود را برای این بخش تخصیص می‌دهند. از آنجا که اکثر شرکتهای کوچک و متوسط، واحد خاصی برای این امر نداشته و سطح تولیدی پیچیده و یا وسیعی نداشته‌اند و حاضر به سرمایه‌گذاری‌های سنگین در این موضوع نیستند، این استراتژی برایشان از اهمیت کمتری برخوردار بوده است.

برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود که محققین با ارائه مدلی به دنبال مقایسه انواع اثرگذاری استراتژی‌های عملیاتی (همچون استراتژی‌های تولید، تحقیق و توسعه، مالی، بازاریابی، فناوری اطلاعات و...) جهت بهبود عملکرد کسب و کار در شرکتهای کوچک و متوسط تولیدی باشند.

## منابع

1. Ayyagari, M., Bech, T., & Demirguc-Kunt, A. (2007). Small and Medium Enterprise across the Globe. *Small Business Economic*, 29(4), 415-434.
2. Bevilacqua, M. & Braglia, M. (2000). The analytic hierarchy process applied to maintenance strategy selection. *Reliability Engineering and System Safety*, 70, 71-83.
3. Bond, T. C. (1999). The role of performance measurement in continuous improvement. *International Journal of Operations and Production Management*, 19 (12), 1318-1334.
4. Boschian, V., Rezg, N. & Chelbi, A. (2009). Contribution of simulation to the optimization of maintenance strategies for a randomly failing production system. *European Journal of Operational Research*, 197,1142–1149.
5. Bremser, W. G., Chung, Q. B. (2005). Framework for performance measurement in the e-business environment. *Electronic Commerce Research and Applications*. 4 (4), 395–412.
6. Charles, A. S., Floru, I.-R., Azzaro-Pantel, C., Pibouleau, L. & Domenech, S., (2003). Optimization of preventive maintenance strategies in a multipurpose batch plant: application to semiconductor manufacturing. *Computers and Chemical Engineering*, 27(4), 449-467.
7. Chinese, D. & Ghirardo, G. (2010). Maintenance management in Italian manufacturing firms Matters of size and matters of strategy. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 16(2), 156-180.
8. Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply chain management*. New Jersey: Prentice-Hall publication.
9. Edwards, J. R. (2001). Multidimensional Constructs in organizational Behavior Research: an Integrative Analytical Framework. *Organizational Research Methods*, 4 (2),144-192.
10. Fox, M. S., Barbyceanu, M. & Teigen, R. (2000). Agent-oriented supply chain management. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 12 (2/3), 165-188.
11. Gambardella, A. and McGahan, M. A. (2009), Business-Model Innovation: General Purpose Technologies and their Implication for Industry Structure, *Long Range Planning*, 43 (2-3), 262-271.
12. Garvin, D. (1993). Manufacturing strategic planning. *California management Review*, 35 (4), 85-106.
13. Gebauer, H., Putz, F., Fischer, T., Wang, C. & Lin, J. (2008). Exploring maintenance strategies in Chinese product manufacturing companies. *Management Research News*, 31(12), 941-950.
14. Hair J. F. Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. C., (1995), *Multivariate Data Analysis*, NJ: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
15. De Vaus, D. (2001). *Surveys in Social Research*, 5<sup>th</sup> edition, Routledge.
16. Hartwick, J., & Barki, H. (1994). Explaining the Role of User Participation in Information System Use. *Management Science*, 40(4), 440-465.
17. Iranian Small and Medium Enterprises Report (2003)



18. Jin Kim, Y., Song, J., & Koo, C. (2008). Exploring the effect of strategic positioning on firm performance in the e-business context. *International Journal of Information Management*, 28 (3), 203-214.
19. Kaeger, M. Mock, R., & Kroger, W. (2009). Analyzing maintenance strategies by agent-based simulations: A feasibility study. *Reliability Engineering and System Safety*, 94, 1416-1421.
20. Kai-Uwe Brock, J. (2000), *Information and technology in the small firm*, in Carter, S. and Jones Evans, D. (Eds),. Enterprise and the Small Business, Financial Times, Prentice Hall, Pearson Education, pp. 384-408.
21. Kannan, V. R. & Choon, K. (2005). Just in time, total quality management and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance. *Omega*, 33 (2), 153-162.
22. Kelly, A. (1997). *Maintenance Organization and Systems: Business Centered Maintenance*. Butterworth-Heinemann, Oxford.
23. Kevin, F. G., & Penlesky, R. J. (1988). A framework for developing maintenance strategies, *Production and Inventory Management Journal*, First Quarter:16-21.
24. Khan E. H., & Khan G. M. (1992). Microcomputers and Small Business in Bahrain. *Industrial Management and Data Systems*, 92 (6), 24-28.
25. Kline, R. B. (1998). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. NY: The Guilford Press.
26. Koellinger, P. (2008). the relationship between technology, innovation, and firm performance—Empirical evidence from e-business in Europe. *Research Policy*, 37 (8), 1317-1328.
27. Law K. S., Wong, C., & Mobley, W. H. (1998). Toward a taxonomy of multidimensional constructs. *Academy of Management Review*, 23 (4), 741-755.
28. Lim T. J., & Lie C. H. (2000). Analysis of system reliability with dependent repair modes. *IEEE Transactions on Reliability*, 49(2), 153-162.
29. Madu, C. N. (2009). Competing through maintenance strategies. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 17(9), 937-948.
30. McCormack, K., Ladeira, M. B., & Valadares de Oliveira, M. P. (2008). Supply chain maturity and performance in Brazil. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13 (4), 272-282.
31. Pinjala, S. K., Pintelon, L., & Vereecke, A. (2006). An empirical investigation on the relationship between business and maintenance strategies. *International Journal of Production Economics*, 104, 214-229.
32. Pintelon L. M., & Gelders L. F. (1992). Maintenance management decision making. *European Journal of Operational Research*, 58(3), 301-317.
33. Pintelon, L., Kumar, S. P., & Vereecke, A. (2006). Evaluating the effectiveness of maintenance strategies. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 12 (1), 7-20.
34. Prasad Mishra R, Anand D, & Kodali R. (2006). Development of a framework for world class maintenance systems. *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, 5(2), 141-165.
35. Roweley, J. (2002). *E-Business: Principle and Practice*, NY: Palgrave.

36. Segars, A. H., & Grove, V. (1993). Re-examining Ease of Use and Usefulness: A confirmatory Factor Analysis. *MIS Quarterly*, 17 (4), 517-525.
37. Shannak, O. R., (2009). Measuring Knowledge Management Performance. *European Journal of Scientific Research*, 35(2),242-253.
38. Stadje, W., & Zuckerman, D. (1991). Optimal Maintenance Strategies for Repairable Systems with General Degree of Repair. *Journal of Applied Probability*, 28(2), 384-396. (Published by: Applied Probability Trust Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/3214874> .Accessed: 02/05/2011 02:07)
39. Swanson, L. (2001). Linking maintenance strategies to performance. *International Journal of Production Economics*, 70, 237-44.
40. Swanson, L. (2001). Linking maintenance strategies to performance. *International Journal of Production Economics*, 70, 237-244.
41. Tsang, H. C. A. (1998). A strategic approach to managing maintenance performance. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 4 (2), 87-94.
42. Tsang, H. C. A. (2002). Strategic dimensions of maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 8 (1), 7-39.
43. UNIDO (2003), *To Enhance the Contribution of an efficient and competitive small and medium-sized enterprise sector to industrial and economic development in Islamic Republic of Iran*, Vienna.
44. Utne, I. B. (2010). Maintenance strategies for deep-sea offshore wind turbines. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 16 (4), 367-381.
45. Walker, H. L. (2001). The measurement of a market orientation and its impact on business performance. *Journal of Quality Management*, 6 (2), 139-172.
46. Wanga, L., Chua, J., & Wub, J. (2007). Selection of optimum maintenance strategies based on a fuzzy analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 107(1),151-163.
47. Wong, P. W. & Wong, K. Y. (2007). Supply chain performance measurement system using DEA modeling. *Industrial Management and Data Systems*, 107 (3), 361-381.
48. Wu, I-L., & Chen, J-L. (2006). Hybrid performance measure system for e-business investments in high-tech manufacturing: An empirical study. *Information & Management*, 43 (3), 364-377.