

ارزیابی تأثیر اجرای برنامه‌ریزی عملیاتی در تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه

محمد محمودی میمند*

استادیار گروه مدیریت اجرایی و MBA، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

پذیرش: ۹۰/۶/۱۹

دریافت: ۸۹/۸/۵

چکیده

سازمان‌های استراتژی محور برای دستیابی به اهداف استراتژیک، پروژه‌هایی را تدوین و اجرا می‌کنند. طراحی مدلی برای ارزیابی نتایج حاصل از پیاده‌سازی این پروژه‌ها در مقاطع گوناگون کمک شایان توجهی به مدیران ارائه می‌کند.

این پژوهش در نظر دارد میزان تأثیر اجرای سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی تولید را به‌عنوان یکی از پروژه‌های استراتژیک شرکت سایپا براساس دو هدف استراتژیک تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه‌ها ارزیابی کند. به این منظور در زمینه تحقق برنامه تولید، ابعادی نظیر حجم و مدل‌های تولیدی و در زمینه کاهش هزینه، هزینه‌های ناشی از توقف در خطوط تولید، جریمه دیرکرد تحویل خودرو و هزینه دپوی محصول مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش پیمایشی می‌باشد و با استفاده از داده‌ها و مستندات سازمانی و بر مبنای تحلیل آماری، فرضیه‌ها را مورد آزمون قرار می‌دهد.



نتایج این تحقیق نشان از تأثیر معنادار اجرای این سیستم در افزایش میزان تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه‌ها می‌باشد، از این رو در سازمان‌های استراتژی محور که بر مبنای نیاز مشتری، تولید انبوه و منعطف فعالیت می‌کنند، اجرای این سیستم می‌تواند تأثیر معناداری در دستیابی به اهداف استراتژیک داشته باشد. بر اساس نتایج به دست آمده، پیاده‌سازی این برنامه تأثیر متفاوتی بر شاخص‌های ذکر شده میزان تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه‌ها دارد و بین محصولات گوناگون سایپا نیز تفاوت معناداری برای این تأثیر قابل مشاهده است.

کلمات کلیدی: برنامه‌ریزی عملیاتی، اهداف استراتژیک، برنامه تولید، توقف‌های خطوط.

۱- مقدمه

امروزه در سازمان‌های مختلف تولیدی و غیر تولیدی دیدگاه استراتژیک شکست اهداف کلان تا پایین‌ترین لایه‌های سازمانی مورد توجه و خواست مدیران ارشد است، به‌طوری که پس از تدوین اهداف استراتژیک و چشم‌انداز سازمان‌ها، مدیریت و چگونگی دستیابی به اهداف و اندازه‌گیری عملکرد آن‌ها از چالش‌های روزانه مدیران سازمان است. از این رو برای تبدیل اهداف و برنامه‌ها در سطح استراتژیک به سطح عملیاتی و تاکتیکی و یا به عبارت دیگر جهت همسوسازی برنامه‌های عملیاتی با برنامه‌های استراتژیک، از سیستم‌ها و روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود [۱]. سازمان‌های استراتژی محور در نقشه استراتژیک خود هدف‌های عینی مختلفی را تعریف کرده و برای دستیابی به هر یک از اهداف استراتژیک راهکارهایی را پیش‌بینی می‌کنند. سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی تولید از جمله سیستم‌هایی است که سازمان‌های تولیدی برای دستیابی به اهداف استراتژیک خود نیازمند آن هستند. در شرکت سایپا با توجه به پیچیده بودن فرایندهای تولیدی و لجستیکی و هم‌چنین تنوع محصول ایجاد شده در سال‌های اخیر، نیازمندی به اجرای سیستم‌هایی برای تولید متنوع با هزینه کمینه در راستای پاسخ به نیازهای مشتریان بیش از پیش حس شده و با



بسترسازی‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری صورت گرفته در اواخر سال ۸۷ این سیستم در شرکت ایجاد شده است.

در این تحقیق تلاش بر آن است تا آثار اجرای این سیستم در دستیابی به تحقق برنامه تولید و همچنین کاهش هزینه‌های سازمان- که هر دو از اهداف استراتژیک سایپاست- بررسی شود. اگرچه برنامه‌ریزی عملیاتی با روش‌ها و کارکردهای متفاوت با توجه به ماهیت متفاوت فعالیت‌ها در بسیاری از سازمان‌های تولیدی و خدماتی از جمله شرکت سایپا، ایران خودرو، دانشگاه علوم پزشکی فارس، شهرداری تهران، بندر آمستردام و... اجرا شده است، اما تحقیقی پیرامون میزان تأثیرگذاری اجرای برنامه‌ریزی عملیاتی بر اهداف استراتژیک سازمان‌ها تاکنون صورت نگرفته است. برنامه عملیاتی تولید عبارت است از چگونگی تعیین نوع تولید، تعداد تولید، زمان شروع تولید و توالی تولید در چارچوب‌های تعیین شده در برنامه هفتگی تولید به گونه‌ای که انحراف از برنامه هفتگی تولید کمینه گردد.

هدف از اجرای این پژوهش اندازه‌گیری میزان تأثیرگذاری اجرای مدل برنامه‌ریزی عملیاتی در برخی از اهداف استراتژیک شرکت سایپا شامل تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه می‌باشد.

۲- ادبیات پژوهش

۲-۱ استراتژی

سازمان‌ها برای بقا و افزایش اثربخشی خود باید نسبت به تغییرات محیط حساس بوده و عکس‌العمل مناسبی از خود نشان دهند. در محیط فاکتورهای بسیار زیادی وجود دارد که سازمان‌ها را همواره نیازمند تغییر می‌کند. از این رو سازمان‌ها باید محیط را تشخیص دهند و تغییرات به دست آمده در محیط را احساس و با توجه به تحولات، اقدامات ضروری را برای افزایش کارایی سازمان انجام دهند [۲]. سازمان‌هایی موفق هستند که در تجارت با تکنولوژی جدید و با سرعت زیاد تمام توانایی‌ها را کسب کرده و سهم بازار بیش‌تر، قیمت



مناسب‌تر و طراحی جدیدتر را عاید سازمان کنند [۳]. الی سجف بیان کرده است که استراتژی، مشخص ساختن هدف‌ها و فعالیت‌های یک سازمان است. دیوید هانگر و توماس ال- ویلن استراتژی را به‌عنوان طرح جامع و مادر شرکت بیان کرده‌اند که شرکت از طریق آن به مأموریت و اهداف خود دستیابی پیدا می‌کند. یک استراتژی خوب اگر به فرایندهای عملیاتی و اداره کردن مناسب مرتبط نشود، نمی‌توان آنرا اجرا کرد و به عکس، اگرچه تعالی عملیاتی ممکن است به کاهش هزینه‌ها، بهبود کیفیت و کاهش زمان‌های فرایند منتهی شود، اما یک شرکت تنها با بهبودهای عملیاتی و در غیاب چشم‌انداز و استراتژی نخواهد توانست به موفقیتی پایدار دست پیدا کند [۴]. تونی هایوارد مقام ارشد جدید بی پی در اکتبر سال ۲۰۰۷ اعلام کرد: مشکل، مربوط به خود استراتژی نیست بلکه مربوط به اجرای آن است. پیمایشی که در سال ۱۹۹۶ به‌وسیله BSCOL انجام شد، نشان می‌دهد که بیش‌تر سازمان‌ها بدون سیستم رسمی برای اجرای استراتژی‌های خود هستند [۵]. برای سالیان متمادی، تدوین یک استراتژی و اهداف کلان سازمانی کلید موفقیت سازمان‌ها محسوب می‌شد. تأکید بر استراتژی و چشم‌انداز موجب شکل‌گیری این عقیده غلط شده بود که « همه آنچه که برای موفقیت لازم است، یک استراتژی صحیح است» اما فقط ۱۰ درصد از استراتژی‌هایی که به‌خوبی فرموله شده بودند، در عمل با موفقیت پیاده می‌شدند. در واقع می‌توان گفت مسأله مهم‌تر در فرایند مدیریت استراتژیک، موضوع پیاده‌سازی و اجرای استراتژی‌ها و اهداف سازمانی است و ۷۰ درصد دلیل شکست مدیران ارشد در آمریکا نه به خاطر ضعف آن‌ها در فرموله کردن استراتژی بلکه به دلیل توفیق پیدا نکردن آن‌ها در پیاده‌سازی استراتژی‌های خود است.

۲-۲ سازمان استراتژی محور

نتایج تحقیق از مجموعه‌ای متشکل از ۲۷۵ مدیر نشان داد که توانایی اجرای استراتژی به‌مراتب مهم‌تر از کیفیت خود استراتژی است، دو اصل اساسی در پیاده‌سازی استراتژی‌ها و



اهداف سازمانی نحوه فرموله کردن و پیاده‌سازی استراتژی‌هاست. این مدیران پیاده‌سازی استراتژی را مهم‌ترین عامل در ارزیابی شرکت و مدیریت آن عنوان کردند. زمان صحبت پیرامون این که چگونه این سازمان‌ها به نتایج موفقیت‌آمیز دست پیدا کردند، مدیران دو واژه را تکرار می‌کنند: هم‌سویی^۱ و تمرکز^۲ [۶]. هرچند که ابزارهای مدیریت استراتژیک و مدیریت اجرایی هر دو رشد چشمگیری داشتند، اما ابزارهایی که این دو مهارت را به هم پیوند دهند، پیشرفت چندانی نداشته‌اند [۵، ص ۱].

۲-۳ اهداف استراتژیک

اهداف استراتژیک در سطح شرکت تبیین می‌شوند، اهداف مشخص می‌کنند که برای اجرای موفقیت‌آمیز استراتژی چه باید کرد؟ [۷]. اهداف استراتژیک ارتباط‌دهنده بین استراتژی به‌عنوان اولویت‌های کلان و کمیت‌هایی به‌عنوان ابزارهای سنجش میزان موفقیت هستند. اهداف، چشم‌انداز سازمان، مأموریت، ارزش‌ها و اولویت‌های استراتژیک که اغلب کلی و مبهم هستند، به بیان مستقیم و فعالیت محور از التزامات اجرای استراتژی ترجمه می‌کنند [۸].

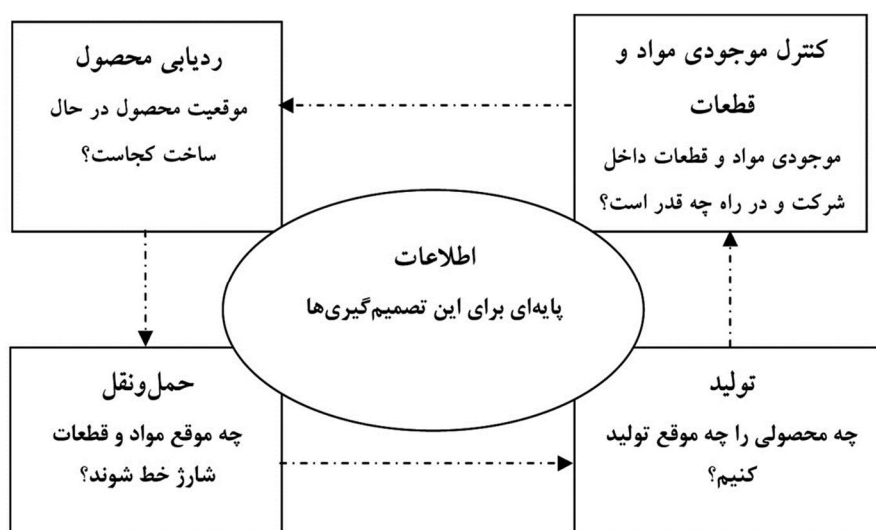
۲-۴ برنامه‌ریزی

هرچند در مورد برنامه‌ریزی تعاریف جامع و فراگیری می‌توان ارائه کرد، اما از یک نقطه نظر اجمالی می‌توان چنین بیان کرد که برنامه‌ریزی عبارت است از تعیین فعالیت‌های مؤثر برای رسیدن به هدف. در حقیقت اهداف برنامه‌ها، پیمودن فاصله‌های است که بین وضعیت مطلوب و وضعیت موجود وجود دارد [۹]. آکوف ماهیت برنامه‌ریزی را یک سیستم تصمیم‌سازی توصیف می‌کند و معتقد است برنامه‌ریزی زمانی نیاز است که شرایط آینده مطلوب ما درگیر مجموعه‌ای از تصمیم‌های وابسته به هم باشد مانند یک سیستم تصمیم‌ها [۱۰].

1. Alignment
2. Focus

۲-۵ سطوح برنامه‌ریزی

برنامه‌ریزی یا به‌صورت استراتژیک است و یا تاکتیکی و عملیاتی. برنامه استراتژیک دربردارنده تصمیم‌گیری‌هایی درباره اهداف و استراتژی‌های بلندمدت سازمان است. برنامه‌ریزی تاکتیکی اهداف و طرح‌های استراتژیک را به اهداف و برنامه‌های مشخص تبدیل می‌کند که مرتبط با بخش خاصی از سازمان می‌باشند. برنامه‌ریزی عملیاتی رویه‌ها و فرایندهای خاص مورد نیاز در سطوح پایین سازمان را مشخص می‌کند [۱۱]. برنامه عملیاتی تولید عبارت است از چگونگی تعیین نوع تولید، تعداد تولید، زمان شروع تولید و توالی تولید در چارچوب‌های تعیین شده در برنامه هفتگی تولید به‌گونه‌ای که انحراف از برنامه هفتگی تولید کمینه شود [۱۲].



شکل ۱ نیازمندی‌های برنامه‌ریزی عملیاتی [۱۲]

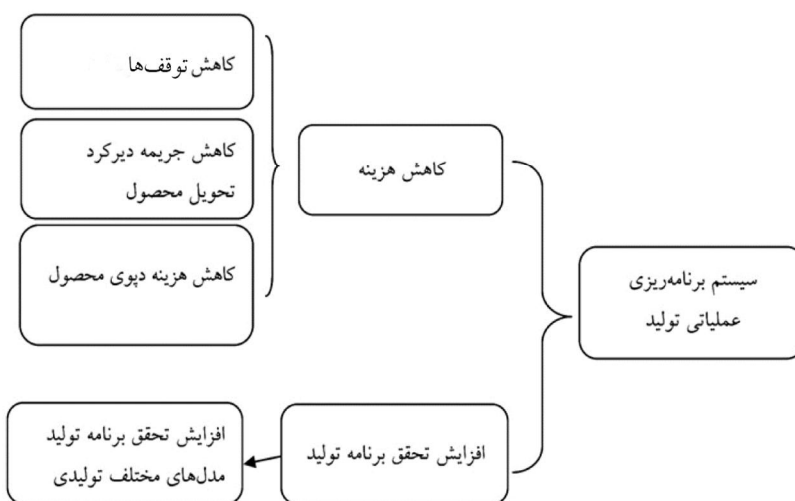
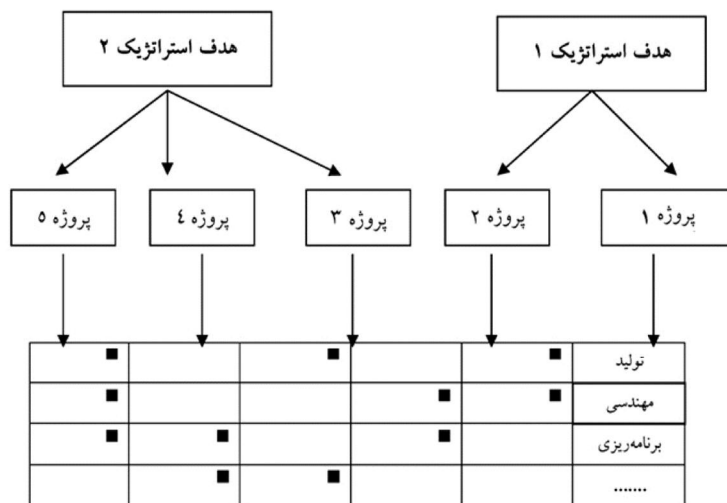


۶-۲ اهداف استراتژیک سایپا

گروه خودروسازی سایپا به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های خودروسازی کشور برنامه استراتژیک خود را بر مبنای کارت امتیازی متوازن تعریف کرده است و برای حرکت به سمت چشم‌انداز، اهداف استراتژیک را تعریف کرده است. تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه‌های سازمان از مهم‌ترین اهداف استراتژیک شرکت سایپا می‌باشند.

۷-۲ برنامه‌ریزی عملیاتی تولید در سایپا

شرکت سایپا برای دستیابی به اهداف استراتژیک، پروژه‌های مختلفی را طراحی و اجرا کرده است که یکی از این پروژه‌ها، طراحی و اجرای سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی تولید می‌باشد که در راستای تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه‌ها تعریف شده است. این پروژه در اواخر سال ۸۷ در سایت جدید شرکت سایپا اجرا شد. از آن جایی که تولید منقطع یکی از برنامه‌های استراتژیک سایپا می‌باشد و اساس آن جهت تأمین نیاز مشتری است، از این رو دستیابی به آن نیازمند ارائه و پیاده‌سازی مدل مناسبی از برنامه‌ریزی عملیاتی می‌باشد تا بتواند عناصر مختلف مرتبط با تولید را هماهنگ کند تا برنامه تولید که همان نیاز مشتری است، محقق شود و ضمن تحویل به موقع محصول، رضایت مشتری نیز حاصل گردد. اما آن چه مهم است، میزان تأثیرگذاری اجرای این برنامه در دستیابی به اهداف استراتژیک و رشد شرکت بر اساس شاخص‌های تعریف شده در نقشه استراتژی شرکت سایپا بر مبنای BSC می‌باشد. بررسی میزان اثرگذاری این سیستم در اهداف استراتژیک شرکت برای تقویت و حمایت و یا حذف و اصلاح سیستم، ضروری می‌باشد.



شکل ۲ مدل کلی پژوهش^۱ [۱۳]

۱. سایت برنامه‌ریزی راهبردی شرکت سایپا



۲-۸ فرضیه‌های تحقیق

فرضیه اول: پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بر تحقق برنامه تولید به‌عنوان یکی از اهداف استراتژیک شرکت سایپا تأثیر معناداری دارد.

فرضیه دوم: پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بر کاهش هزینه به‌عنوان یکی از اهداف استراتژیک شرکت سایپا تأثیر معناداری دارد.

۳- روش تحقیق

چون تحقیق حاضر در پی بررسی تأثیر اجرای سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی تولید در اهداف استراتژیک شرکت سایپا می‌باشد، نوع تحقیق، کاربردی است؛ زیرا کاربرد عملی دستاوردهای تحقیق مورد توجه می‌باشد.

در این تحقیق مجموعه ساختارمند و منظمی از داده‌ها برحسب متغیرها از راه مطالعات کتابخانه‌ای به‌وسیله مستندات، دستورالعمل‌ها و اطلاعات موجود در شرکت سایپا گردآوری و کنار هم گذاشته شده است. بنابراین روش تحقیق ما به‌صورت تحلیلی داده‌ها^۱، توصیفی و با استفاده از روش کتابخانه‌ای می‌باشد.

۴- جامعه و نمونه آماری

با توجه به عنوان پژوهش «ارزیابی تأثیر اجرای سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی در اهداف استراتژیک شرکت سایپا» جامعه آماری این تحقیق در مجموعه سایپا می‌باشد. با توجه به این‌که در این تحقیق ۲ هدف استراتژیک تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه برای بررسی لحاظ شده است، از این رو میزان برنامه تولید و تولید انجام شده در سایت جدید شرکت سایپا بررسی

1. Data



می‌شود. حجم تولیدات بررسی شده سایت جدید شرکت سایپا که تولیدکننده محصول پراید و سایپا ۱۳۲ در ۱۱ مدل می‌باشد، حدود ۳۶۵۰۰۰ دستگاه خودرو است که در طول ۳۰۰۰ برنامه هفتگی در سال‌های ۸۷ و ۸۸ (قبل و بعد از اجرای سیستم) بررسی شده است. با توجه به این‌که حجم جامعه بسیار زیاد بوده، براساس قضیه حد مرکزی جامعه نرمال بوده و همچنین همه اعضای جامعه آماری (کل تولیدات سایت جدید شرکت سایپا) مورد تحلیل قرار گرفتند.

۴-۱ قلمرو موضوعی

این تحقیق به بحث ارزیابی تأثیر اجرای برنامه‌ریزی عملیاتی در اهداف استراتژیک شرکت سایپا می‌پردازد. به بیانی دیگر در این تحقیق می‌خواهیم بدانیم اجرای سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی در اهداف استراتژیک شرکت سایپا تأثیر قابل توجهی دارد یا خیر؟ برای این موضوع دو هدف استراتژیک تحقق برنامه تولید و کاهش هزینه در نظر گرفته شده است و برای بررسی این دو هدف، اطلاعات مربوط به سرفصل‌های ذیل بررسی می‌شوند.

۴-۱-۱ تحقق برنامه تولید شامل مدل‌های ذیل

پراید معمولی، پراید هیدرولیک، پراید با ترمز ABS، پراید هیدرولیک با ترمز ABS، پراید دوگانه سوز، پراید دوگانه سوز هیدرولیک، سایپا ۱۳۲ معمولی، سایپا ۱۳۲ دوگانه سوز، سایپا ۱۳۲ هیدرولیک، سایپا ۱۳۲ ABS، سایپا ۱۳۲ هیدرولیک با ترمز ABS

۴-۱-۲ کاهش هزینه‌ها

- توقف‌های خطوط تولید
- جریمه دیرکرد تحویل خودرو ناشی از تولید کم‌تر از برنامه (انحراف منفی)
- هزینه خواب خودرو ناشی از تولید بیش‌تر از برنامه (انحراف مثبت)



۴-۲ روش‌های آماری استفاده شده در تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق نخست با استفاده از آمار توصیفی و شاخص‌های آن و با کمک جداول فراوانی، تعداد، شاخص‌های مرکزی، میانگین، میانه، انحراف معیار، مینیمم و ماکزیمم داده‌های اخذ شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. سپس با استفاده از تجزیه و تحلیل آمار استنباطی، فرضیه‌ها مورد آزمون قرار می‌گیرند. در آزمون فرضیه‌ها از آزمون‌های t و t خی دو به تناسب موضوع و داده استفاده می‌شود. این تجزیه و تحلیل با آزمون فرض صفر و یک و با استفاده از شاخص‌های تعداد، میانگین، انحراف معیار، خطا معیار، t محاسبه شده، درجه آزادی، سطح معناداری، آزمون لوین (همگنی واریانس‌ها) صورت می‌گیرد.

۵- یافته‌ها

۵-۱ آمار توصیفی

جدول ۱ نشان‌دهنده شاخص‌های آماری متغیرهای میزان برنامه، تولید و درصد انحراف از برنامه، به تفکیک برای پیش و بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی است. درصد انحراف به‌صورت قدر مطلق اختلاف تولید و برنامه تقسیم بر برنامه ضرب در ۱۰۰ تعریف شده است. مواردی که برای آن‌ها برنامه صفر بوده در محاسبه درصد انحراف به حساب نیامده‌اند، در نتیجه تعداد مواردی که درصد انحراف برای آن‌ها گزارش شده است، برابر ۲۷۸۹ مورد و کم‌تر از تعداد کل داده‌های گزارش شده است. میانگین درصد انحراف در کل ۵۹/۴ با انحراف معیار ۴۰/۲ است. پیش از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی میانگین درصد انحراف ۸۵/۹ با انحراف معیار ۵۵۱/۷ است. هم‌چنین بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی، میانگین درصد انحراف ۳۰/۷ و انحراف معیار ۵۴/۳ است.



جدول ۱ شاخص‌های آمار توصیفی به تفکیک پیش و بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی تولید

متغیر	شاخص برنامه عملیاتی	تعداد	میانگین	میانه	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
برنامه	پیش	۱۷۴۲	۱۰۵/۰	۴۷/۰	۱۷۳/۲	۰	۱۳۳۶
	بعد	۱۸۴۸	۱۰۳/۴	۴۷/۰	۱۸۰/۵	۰	۱۳۴۷
	کل	۳۵۹۰	۱۰۴/۲	۴۷/۰	۱۷۷/۰	۰	۱۳۴۷
تولید	پیش	۱۷۴۲	۱۰۱/۷	۴۰/۰	۱۶۷/۵	۰	۱۳۶۶
	بعد	۱۸۴۸	۱۰۱/۳	۳۷/۵	۱۷۴/۶	۰	۱۳۶۶
	کل	۳۵۹۰	۱۰۱/۵	۳۸/۰	۱۷۱/۲	۰	۱۳۶۶
درصد انحراف	پیش	۱۴۵۲	۸۵/۹	۲۴/۰	۵۵۱/۷	۰	۱۴۶۰۰/۰
	بعد	۱۳۳۷	۳۰/۷	۱۲/۹	۴۵/۳	۰	۶۰۴/۰
	کل	۲۷۸۹	۵۹/۴	۱۸/۷	۴۰۰/۲	۰	۱۴۶۰۰/۰

در جدول ۲، تعداد نشان‌دهنده تعداد مواردی است که در هر مورد تعداد مشخصی دستگاه برای تولید برنامه‌ریزی شده بود و میانگین، نشان‌دهنده میانگین درصد‌های انحراف از برنامه است (برای مثال در طول سال‌های مورد نظر ۴۳۱ بار برای تولید سایپا ۱۳۲ معمولی برنامه‌ریزی شده بود که در این ۴۳۱ بار میانگین انحراف از برنامه برابر ۵۶/۴ درصد است) براساس جدول ۲، درصد انحراف از برنامه در تمام مدل‌ها در قبل از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بالاتر از درصد انحراف در بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بوده است. معناداری این اختلاف بین قبل و بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی در قسمت تجزیه و تحلیل استنباطی بررسی می‌شود.



جدول ۲ توزیع فراوانی درصد مدل‌های مختلف

مدل	کد مدل	نام اختصاری	فراوانی	درصد
سایپا ۱۳۲ معمولی	۰۰۰۰	S132-SIM,IM	۹۲۵۴۳	۲۵/۴
سایپا ۱۳۲ دوگانه‌سوز	۰۰۰۱	S132 – SIM, NoMixer	۱۸۵۷۴	۵/۱
سایپا ۱۳۲ ABS	۰۰۱۰	S132i – SIM, ABS	۸۶۵۹	۲/۴
سایپا ۱۳۲ هیدرولیک	۰۱۰۰	S132 H – SIM, IM	۷۳۵۴	۲/۰
سایپا ۱۳۲ هیدرولیک با ترمز ABS	۰۱۱۰	S132i H – SIM, ABS	۲۴۵	۰/۱
پراید معمولی	۱۰۰۰	GTXi – SIM, IM, MP3	۹۳۷۵۶	۲۵/۷
پراید دوگانه‌سوز	۱۰۰۱	GTXi – SIM, IM, NoMixer, MP3	۱۰۴۶۷۴	۲۸/۸
پراید با ترمز ABS	۱۰۱۰	GTXi – SIM, IM, ABS, MP3	۱۳۸۷۷	۳/۸
پراید هیدرولیک	۱۱۰۰	GTXi H – SIM, IM, MP3	۱۸۰۴۶	۵/۰
پراید دوگانه‌سوز هیدرولیک	۱۱۰۱	GTXi H- SIM, NoMixer, MP3	۵۶۵۱	۱/۶
پراید هیدرولیک با ترمز ABS	۱۱۱۰	GTXi H- SIM, IM, ABS, MP3	۷۹۶	۰/۲
جمع				۱۰۰/۰

جدول ۳ توزیع مدت زمان توقف را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد. این ارقام نشان می‌دهد که در سال ۸۸ (بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی) زمان کل توقف کاهش قابل توجهی نسبت به سال‌های قبل از آن داشته است.

جدول ۳ شاخص‌های آماری مدت زمان توقف تولید (برحسب دقیقه در سال‌های مختلف)

شاخص سال	تعداد موارد	میانگین	انحراف معیار	جمع
۸۶	۶۴۰	۲۴/۴	۲۹/۲	۱۵۵۹۱
۸۷	۵۰۶	۳۲/۳	۴۶/۱	۱۶۳۵۸
۸۸	۵۸۰	۲۲/۳	۳۶/۲	۱۲۹۲۲
جمع	۱۷۲۶	۲۶/۰	۳۷/۳	۴۴۸۷۱



جدول ۴ شاخص‌های آماری مدت زمان توقف تولید (برحسب دقیقه) در سال‌های مختلف به تفکیک علت توقف

سال	علت شاخص	(۱) نرسیدن اتاق از سالن رنگ	(۲) خرابی تجهیزات	(۳) اشکال در فرایند تولید	(۴) تأخیر در ارسال قطعات به کنار خط	(۵) موجود نبودن قطعات در شرکت	(۶) عدم تأیید کیفی	(۷) اندازه (۰)
۸۶	میانگین	۲۳/۲۰	۱۲/۴۸	۱۰/۱۳	۱۱/۲۴	۴۰/۹۷	۱۹/۰۵	۲۲/۶۹
	تعداد	۲۸۲	۹۲	۱۵	۲۵	۱۳۲	۲۰	۷۴
	انحراف معیار	۲۵/۵۳	۱۱/۱۲	۶/۹۷	۱۱/۳۴	۴۰/۵۷	۱۸/۲۴	۲۹/۷۹
	جمع	۶۵۴۲	۱۱۴۸	۱۵۲	۲۸۱	۸۰۳۵	۳۸۱	۱۶۷۹
۸۷	میانگین	۲۱/۹۴	۱۲/۰۶	۱۳/۴۸	۹/۶۵	۳۵/۲۹	۳۰/۲۰	۳۶/۷۴
	تعداد	۱۴۳	۵۱	۲۱	۵۴	۱۸۰	۱۰	۴۷
	انحراف معیار	۲۴/۲۴	۱۵/۰۰	۸/۳۲	۱۰/۱۲	۶۳/۸۵	۳۴/۸۰	۳۹/۲۶
	جمع	۳۱۳۷	۶۱۵	۲۸۳	۵۲۱	۹۷۷۳	۳۰۲	۱۷۲۷
۸۸	میانگین	۲۴/۴۱	۸/۴۱	۱۲/۶۰	۹/۲۸	۵۰/۲۰	۲۱/۷۹	۱۷/۷۳
	تعداد	۱۵۶	۸۲	۱۵	۹۴	۱۰۰	۹	۱۲۰
	انحراف معیار	۳۹/۱۴	۷/۴۹	۴/۳۵	۷/۷۲	۵۶/۹۰	۲۶/۴۰	۲۴/۰۷
	جمع	۳۸۰۸	۶۹۰	۱۸۹	۸۷۲	۵۰۲۰	۱۹۷	۲۱۲۸
کل	میانگین	۲۳/۲۱	۱۰/۹۰	۱۲/۲۴	۹/۶۸	۴۹/۰۳	۲۲/۵۶	۲۲/۹۶
	تعداد	۵۸۱	۲۲۵	۵۱	۱۷۳	۴۱۲	۳۹	۲۴۱
	انحراف معیار	۲۹/۴۹	۱۱/۱۵	۶/۹۷	۹/۰۶	۵۵/۸۰	۲۴/۹۴	۳۰/۰۹
	جمع	۱۳۴۸۷	۲۴۵۳	۶۲۴	۱۶۷۴	۲۰۲۰۱	۸۸۰	۵۵۳۴



جدول ۴ شاخص‌های آماری زمان‌های توقف را برحسب علت‌های مختلف و در سال‌های مختلف نشان می‌دهد.

بالاترین زمان توقف مربوط به دو عامل موجود نبودن قطعه در شرکت (کد ۵) و نرسیدن اتاق از سالن رنگ (کد ۱) است.

۵-۲ تجزیه و تحلیل آمار استنباطی

فرضیه ۱: پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بر تحقق برنامه تولید به‌عنوان یکی از اهداف استراتژیک شرکت سایپا تأثیر معناداری دارد (جدول ۵).

جدول ۵ آزمون t برای مقایسه انحراف از برنامه بین پیش و بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی

شاخص گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	تفاوت میانگین	مقایسه شده	درجه آزادی	سطح معناداری	آزمون آماری (همگنی واریانس‌ها)	
									سطح معناداری	
پیش	۱۴۵۲	۸۵/۹۲	۵۵۱/۷	۱۴/۴۷	۵۵۲۴	۳/۸۰۱	۱۴۷۲	۰/۰۰۰	۲۴/۶۲	۰/۰۰۰
بعد	۸۳۳۷	۳۰/۶۸	۴۵/۳	۱/۲۳						

بنابراین نتیجه می‌شود که با احتمال ۹۹ درصد، بین میانگین انحراف از برنامه پیش از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی و بعد از آن تفاوت معناداری وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها در دو گروه پیش و بعد نشان می‌دهد که میانگین انحراف از برنامه در پیش از



پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بالاتر از میانگین انحراف از برنامه در بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی است.

پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بر تحقق برنامه تولید در مدل‌های مختلف تأثیر معناداری دارد (جدول ۶).

جدول ۶: آزمون t و آزمون لوین برای ۱۱ مدل تولیدی به تفکیک

مدل	فرض صفر	فرض تحقیق
سایپا ۱۳۲ معمولی	تأیید	رد
سایپا ۱۳۲ دوگانه‌سوز	تأیید	رد
سایپا ۱۳۲ ABS	تأیید	رد
سایپا ۱۳۲ هیدرولیک	تأیید	رد
سایپا ۱۳۲ هیدرولیک ترمز ABS	تأیید	رد
پراید معمولی	تأیید	رد
پراید دوگانه‌سوز	رد	تأیید
پراید با ترمز ABS	رد	تأیید
پراید هیدرولیک	رد	تأیید
پراید دوگانه‌سوز هیدرولیک	تأیید	رد
پراید هیدرولیک ترمز ABS	تأیید	رد

فرضیه ۲: پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بر کاهش هزینه به‌عنوان یکی از اهداف استراتژیک شرکت سایپا تأثیر معناداری دارد (جدول ۷).



جدول ۷ آزمون خی دو برای مقایسه زمان های توقف در سال های ۸۶ - ۸۸

شاخص سال	زمان توقف مشاهده شده	زمان توقف مورد انتظار	اختلاف	خی ۲ محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معناداری
۸۶	۱۵۵۹۱	۱۴۹۵۷.۰	۶۳۴/۰	۴۳۵	۲	۰.۰۰۰
۸۷	۱۶۳۵۸	۱۴۹۵۷.۰	۱۴۰۱/۰			
۸۸	۱۲۹۲۲	۱۴۹۵۷.۰	-۲۰۳۵/۰			
جمع	۴۴۸۷۱	۴۴۸۷۱				

مقایسه زمان های توقف در سال های مختلف نشان می دهد که کل زمان توقف مشاهده شده در طول سال ۱۳۸۸ که بعد از پیاده سازی سیستم برنامه ریزی عملیاتی است، به طور معناداری کم تر از زمان های توقف مشاهده شده در سال های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که پیاده سازی سیستم برنامه ریزی عملیاتی سبب کاهش زمان توقف و در نتیجه کاهش هزینه می شود.

پیاده سازی سیستم برنامه ریزی عملیاتی بر زمان توقف ناشی از علت های مختلف تأثیر معناداری دارد (جدول ۸).

جدول ۸ زمان توقف بر حسب علت توقف و به تفکیک سال

سال	علت توقف			
	۸۸	۸۷	۸۶	
نرسیدن اتاق از سالن رنگ	زمان (دقیقه)	۳۸۰۸	۳۱۳۷	۶۵۴۲
	درصد	۲۹/۵	۱۹/۲	۴۲/۰
خرابی تجهیزات	زمان (دقیقه)	۶۹۰	۶۱۵	۱۱۴۸
	درصد	۵/۳	۳/۸	۷/۴
اشکال در فرایند تولید	زمان (دقیقه)	۱۸۹	۲۸۳	۱۵۲
	درصد	۱/۵	۱/۷	۱/۰



۸۷۲	۵۲۱	۲۸۱	زمان (دقیقه)	تأخیر در ارسال قطعات به کنار خط
۶/۸	۳/۲	۱/۸	درصد	
۵۰۲۰	۹۷۷۳	۵۴۰۸	زمان (دقیقه)	موجود نبودن قطعه در شرکت
۳۸/۹	۵۹/۷	۳۴/۷	درصد	
۱۹۷	۳۰۲	۳۸۱	زمان (دقیقه)	تأیید کیفی نداشتن
۱/۵	۱/۸	۲/۴	درصد	
۲۱۲۸	۱۷۲۷	۱۶۷۹	زمان (دقیقه)	سایر
۱۶/۵	۱۰/۶	۱۰/۸	درصد	
۱۲۹۰۴	۱۶۳۵۸	۱۵۵۹۱	زمان (دقیقه)	جمع
۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	درصد	

جدول ۸ توزیع زمان‌های توقف را در سال‌های ۸۶ تا ۸۸ بین علت‌های مختلف توقف نشان می‌دهد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت معناداری بین زمان توقف ناشی از علت‌های مختلف در سال‌های مختلف وجود دارد.

مقایسه زمان‌های توقف برای دو علت عمده موجود نبودن قطعه در شرکت و نرسیدن اتاق از سالن رنگ در سال‌های مختلف در جدول ۸ انجام شده است که نشان می‌دهد زمان توقف ناشی از این دو علت و سهم درصدی این دو علت پس از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی در سال ۸۸ کاهش پیدا کرده است. پیاده‌سازی برنامه‌ریزی عملیاتی تولید بر کاهش انحراف منفی از برنامه تأثیر معناداری دارد.

جدول ۹ آزمون خی دو برای مقایسه انحراف منفی از برنامه در سال‌های ۸۷ و ۸۸

شاخص سال	قدر مطلق انحراف مشاهده شده	قدر مطلق انحراف مورد انتظار	اختلاف	خی ۲ محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معناداری
۸۷	۲۲۳۳۶	۲۱۹۷۹/۰	۳۵۷/۰	۱۱/۵۹۷	۱	۰/۰۰۱



			-۳۵۷/۰	۲۱۹۷۹/۰	۲۱۶۲۲	۸۸
					۴۳۹۵۸	جمع

با توجه به خنی دو محاسبه شده (۱۱/۵۹۷) که از خنی دو بحرانی جدول (۶/۶۳) در سطح خطاپذیری ۰/۰۱، و درجه آزادی ۱ بزرگتر است (یا به عبارت دیگر سطح معناداری از ۰/۰۱ کوچکتر است، $p=۰/۰۰۱ < ۰/۰۱$)، فرض صفر رد و فرض تحقیق تأیید می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت معناداری بین سال‌های ۸۷ و ۸۸ در میزان انحراف منفی از برنامه وجود دارد. مقایسه انحراف منفی از برنامه در سال‌های ۸۷ و ۸۸ نشان می‌دهد که میزان انحراف منفی مشاهده شده در طول سال ۱۳۸۸ که بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی است، به‌طور معناداری کم‌تر از میزان انحراف منفی مشاهده شده در سال ۱۳۸۷ است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی موجب کاهش انحراف منفی از برنامه و به بیان دیگر کاهش جریمه دیرکرد تحویل خودرو می‌شود. پیاده‌سازی برنامه‌ریزی عملیاتی تولید بر کاهش انحراف مثبت از برنامه تأثیر معناداری دارد.

جدول ۱۰ آزمون خنی دو برای مقایسه انحراف مثبت از برنامه در سال‌های ۸۷ و ۸۸

شاخص سال	انحراف مشاهده شده	انحراف مورد انتظار	اختلاف	خنی ۲ محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معناداری
۸۷	۲۸۲/۶	۲۶۸۶/۰	۱۳۴۶/۰	۱۳۴/۹	۱	۰/۰۰۰
۸۸	۲۵۵/۱۴	۲۶۸۶/۰	-۱۳۴۶/۰			
جمع	۵۳۷/۲۰					



با توجه به خی دو محاسبه شده (۱۳۴/۹) که از خی دو بحرانی جدول (۶/۶۳) در سطح خط‌پذیری ۰/۰۱ و درجه آزادی ۱ بزرگ‌تر است (یا به عبارت دیگر سطح معناداری از ۰/۰۱ کوچک‌تر است، $p=0/000 < 0/01$)، فرض صفر رد و فرض تحقیق تأیید می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت معناداری بین سال‌های ۸۷ و ۸۸ در میزان انحراف مثبت از برنامه وجود دارد. مقایسه انحراف مثبت از برنامه در سال‌های ۸۷ و ۸۸ نشان می‌دهد که میزان انحراف مثبت مشاهده شده در طول سال ۱۳۸۸- که بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی است- به‌طور معناداری کم‌تر از میزان انحراف مثبت مشاهده شده در سال ۱۳۸۷ است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی موجب کاهش انحراف مثبت از برنامه و به بیان دیگر کاهش هزینه دپوی محصول می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

با تجزیه و تحلیل آمار توصیفی در مورد متغیرهای برنامه و تولید و درصد انحراف پیش و بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی مشخص می‌شود که سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی تأثیر معناداری در کاهش درصد انحراف و یا افزایش تحقق برنامه تولید- که همان فرضیه اول تحقیق بوده- داشته است، به‌نحوی که درصد انحراف از برنامه از حدود ۸۶ درصد به ۳۰ درصد کاهش پیدا کرده است؛ به عبارت دیگر می‌توان گفت شرکت سایپا- پیش‌تاز اجرای سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی- فقط به کم‌تر از ۱/۳ تعهدات خود در زمان مقرر عمل کرده و خودرو را در زمان متعهد شده و براساس با مدل درخواستی مشتری تحویل می‌داده است. حال آن‌که پس از اجرای سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی، بیش از ۲/۳ تعهدات انجام شده است که تجزیه و تحلیل آمار استنباطی نیز این فرضیه را تأیید می‌کند.

از این رو پیاده‌سازی و اجرای این سیستم به سازمان‌هایی که حجم تولید انبوه و متنوع دارند و تحقق برنامه تولید برای آن‌ها اهمیت دارد، به‌طور اکید توصیه می‌شود. درخصوص تأثیر سیستم بر مدل‌های مختلف تولیدی در شرکت سایپا- علی‌رغم این‌که آمار توصیفی نشان



می‌دهد، اجرای این سیستم در تحقق برنامه تولید ۱۱ مدل تولیدی تأثیر مثبت داشته است- آمار استنباطی در برخی از مدل‌ها، معناداری این تأثیر را تأیید نمی‌کند. دلایل این امر با بررسی به‌عمل آمده به‌شرح ذیل می‌باشد:

درخصوص انواع مدل‌های سایپا ۱۳۲ با توجه به این که سپر این بدنه‌ها هم‌رنگ بدنه است، از این رو تولید هر بدنه تنها زمانی امکان‌پذیر می‌باشد که سپر هم‌رنگ آن در شرکت موجود باشد. از طرفی دیگر با توجه به تأمین نشدن و ارسال سپر به‌وسیله سازنده (تأمین تک منبعی) براساس با برنامه و نبود اطلاع محموله‌ای در حال ساخت و ارسال شده به‌وسیله سازنده، از این رو سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی تأثیر معناداری روی این بدنه‌ها نداشته است. در این صورت پیشنهاد می‌شود که شرکت‌ها برای اجرای اثربخش این سیستم، از تأمین تک منبعی خارج و برای قطعات خود با تأمین‌کنندگان متعدد ارتباط برقرار کنند تا امکان جایگزینی قطعات در مواقع بحرانی فراهم شود. هم‌چنین اطلاع از موجودی در راه و در حال ساخت تأمین‌کننده به اجرای بهتر سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی کمک می‌کند تا درخصوص پراید معمولی نیز- زمانی که به علت‌های مختلف در مدل‌های دیگر مانند دوگانه‌سوز، سایپا ۱۳۲ و... مغایرت تولید با برنامه ایجاد می‌شود- به‌ناچار برای جلوگیری از توقف خط، باید مدلی جایگزین آن شود. در این صورت با توجه به وجود قطعات و سهولت تولید، پراید معمولی، مناسب‌ترین جایگزین است که این موضوع باعث ایجاد انحراف تولید پراید معمولی از برنامه می‌شود.

درخصوص پراید دوگانه‌سوز هیدرولیک و هیدرولیک ABS با توجه به این که این ۲ مدل، جدیدترین مدل‌های تولیدی شرکت می‌باشند، تولیدات انجام شده بسیار کم بوده و کم‌ترین درصد فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند، در این صورت تغییر مثبت و اندک به‌وجود آمده بعد از اجرای سیستم، تأثیر معناداری نداشته است. هم‌چنین آمار توصیفی درباره تأثیر اجرای سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی بر کاهش هزینه نشان می‌دهد که در سال ۸۸ (بعد از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی) زمان کل توقف کاهش قابل توجهی نسبت به سال‌های قبل از آن داشته است که باعث کاهش هزینه‌های تولید شده است. در این صورت سازمان‌هایی که تولید پیوسته دارند و توقف خط تولید برای آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است، برای کاهش



توقف‌های خود و در نهایت کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد می‌توانند از این سیستم بهره ببرند. هم‌چنین تجزیه و تحلیل استنباطی متغیر تولید کم‌تر از برنامه (جریمه دیرکرد) و تولید بیش‌تر از برنامه (هزینه خواب سرمایه خودروی خارج از برنامه تولید شده) نشان می‌دهد، پیاده‌سازی این سیستم سبب کاهش هر دو نوع انحراف تولید از برنامه شده است که در نتیجه باعث کاهش هزینه‌های سازمان شده است. بنابراین اجرای این سیستم برای سازمان‌هایی که بر مبنای درخواست مشتری برنامه‌ریزی می‌کنند، موجب کاهش هزینه خواهد شد. مهم‌ترین محدودیتی که در این تحقیق مشاهده می‌شود، وجود نداشتن آمار و اطلاعات مورد نیاز به‌طور متمرکز و با فرمت یکسان بوده است که برای جمع‌آوری و یکسان‌سازی آمار و اطلاعات آن زمان زیادی صرف شد. هم‌چنین وجود نداشتن تحقیقی مشابه برای الگوبرداری، از دیگر محدودیت‌های تحقیق به‌شمار می‌آید. ارزیابی تأثیر پیاده‌سازی اجرای برنامه‌ریزی عملیاتی در دیگر اهداف استراتژیک مانند زمان تحویل خودرو به مشتری و هم‌چنین بررسی امکان مکانیزه کردن کلیه فرایندهای برنامه‌ریزی عملیاتی و الزامات اجرای تعمیم سیستم برنامه‌ریزی عملیاتی تولید از داخل سازمان به تأمین‌کنندگان در خارج از سازمان می‌تواند ادامه خوبی برای پژوهش حاضر باشد.

۷- منابع

- [۱] امیری ع؛ مقاله ارائه ابزار مدیریتی به‌منظور تلفیق اهداف و برنامه‌های عملیاتی (تابع) در سازمان‌های تولیدی؛ ماهنامه ایران خودرو، آذر ۱۳۸۷.
- [2] Ayse S.; International change agent s view of the management of change problem ,department of international economics and business, university of Groningen; *The Netherlands Journal of Organization Change Management*, Vol. 16, No. 5, 2003.
- [3] Nobelius D.; Towards the sixth generation of R. & D. Management D. Nobelius Volvo Cars Corporation, Project Management, pvd 1:1,4053



Gothenburg, Sweden, Science Direct, *International Journal of Project Management*, 2004.

- [۴] عاطفی م.، نخستین م.؛ نوآوری و فرایند مدیریت استراتژی؛ سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک، ۱۳۸۷.
- [۵] عاطفی م. ر.؛ روش ارزیابی متوازن: یک متدولوژی یکپارچه برای پیاده‌سازی استراتژی‌ها؛ دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک، آبان ۱۳۸۶.
- [6] Kaplan R. S., Norton, D. P; *The balanced scorecard*, First Edition, Boston, Harvard Business School Press, 1996
- [۷] پهلوانیان ح.؛ تجربه‌ای موفق از کاربرد مدیریت راهبردی؛ نشر نیکو روش، اردیبهشت ۱۳۸۸.
- [8] Niven P. R.; *The balanced scorecard step by step: Maximizing performance and maintaining results*; New York: Willey Press, 2002.
- [۹] حق‌پناه س.؛ راهنمای برنامه‌ریزی عملیاتی برای بیمارستان‌های استان فارس؛ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۶.
- [10] Donald V. S., *Marketing s role in strategic and tactical planning*, department of business administration; Mount Saint Vincent University, Halifax, Nova Scotia , 2007.
- [۱۱] شعبانی غ.؛ برنامه‌ریزی استراتژیک ضرورتی اجتناب‌ناپذیر در سازمان‌های امروزی؛ *مجله علمی ادراک*، ش. ۱۳، ۱۳۸۸.
- [۱۲] سرلک ر.؛ پودمانی لجستیک؛ انتشارات مرکز آموزش شرکت سایپا، تهران، ۱۳۸۸.
- [۱۳] سایت برنامه‌ریزی استراتژیک شرکت سایپا، www.saipacorp.com