

## بررسی تجربی تاثیرات برنامه‌های بهبود بر عملکرد عملیاتی شرکت‌های کوچک و متوسط ایرانی

**حسین ضربی**

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
zarbi@aut.ac.ir

**سید محمد معطر حسینی**

استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
moattarh@aut.ac.ir

**سید حمیدرضا شهابی حقیقی**

استادیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
shahabi@aut.ac.ir

### چکیده

انتخاب موثرترین برنامه‌های بهبود یکی از چالش‌های اصلی مدیران جهت نیل به اهداف سازمانی می‌باشد. لذا در این تحقیق به ارزیابی تاثیرات برنامه‌های بهبود پیاده شده (برنامه‌ریزی و کنترل تولید، بهبود کیفیت، توسعه محصول، بهبود تکنولوژی، بهبود سازمانی و بهبود روابط زنجیره تامین) بر عملکرد عملیاتی (هزینه، کیفیت، انعطاف‌پذیری و سرعت تحویل) شرکت‌های کوچک و متوسط ایرانی پرداخته شده است. از آنجا که عوامل محیطی شرکت‌ها نیز در رابطه بین برنامه‌های بهبود و عملکرد عملیاتی موثر هستند از این رو متغیرهای محیطی داخلی (سابقه، اندازه و مالکیت) و خارجی (پویایی‌ها، اندازه و تمرکز بازار) نیز در مدل‌سازی این رابطه مد نظر قرار گرفته‌اند. بررسی‌ها بر اساس داده‌های تجربی جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه و با استفاده از روش‌های تحلیل عامل و تحلیل رگرسیون انجام شده است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که عملکرد عملیاتی شرکت‌ها تحت تاثیر برنامه‌های بهبود پیاده شده و عوامل محیطی می‌باشد. نتایج این تحقیق می‌تواند مدیران شرکت‌ها را در انتخاب برنامه‌های بهبود مناسب جهت دستیابی به اهداف عملکردی یاری رساند.

**واژگان کلیدی:** برنامه‌های بهبود، عملکرد عملیاتی، محیط، مطالعه تجربی، شرکت‌های کوچک و متوسط

### مقدمه

مدیران شرکت‌ها و سازمان‌ها به منظور ایجاد مزیت رقابتی و حضور موفق در بازار رقابت تعدادی از ابعاد عملکرد عملیاتی<sup>۱</sup> (عبارتست از بیان نیازمندی‌های بازار به طریقی که برای حوزه عملیات مفید و موثر باشد. در یک طبقه‌بندی رایج شامل هزینه، کیفیت، انعطاف‌پذیری و سرعت تحویل می‌شوند) را انتخاب و تلاششان را بر بهبود آنها متمرکز می‌کنند. در این راستا نیاز است تا برنامه‌های بهبودی<sup>۲</sup> جهت پیاده‌سازی در آینده انتخاب شوند. برنامه‌های بهبود اغلب تحت عنوان مجموعه تصمیمات ساختاری و زیرساختاری شناخته می‌شوند که از تجربیات تعدادی از شرکت‌های پیش‌تاز ناشی شده و موفقیت آنها اثبات شده است. با وجود اینکه نویسندگان مختلف از گروه‌بندی‌هایی با درجات اندکی از تفاوت استفاده کرده‌اند اما تقسیم‌بندی ظرفیت، شبکه‌های تامین، تکنولوژی فرآیند و توسعه و سازماندهی یکی از رایج‌ترین آنها می‌باشد. البته هر برنامه خاص قادر به ایجاد بهبود در یک بخش خاص از عملیات است و اثر پیاده‌سازی یک برنامه تابعی از وضعیت، تنظیمات زمانی و توانمندی‌های موجود شرکت‌ها خواهد بود. از آنجایی که پیاده‌سازی هر برنامه نیاز به تخصیص منابع کمیاب آن دارد از این رو انتخاب از بین برنامه‌های بهبود مختلف مساله بسیار حیاتی خواهد بود. لذا مدیران برای این تصمیم‌گیری باید تا حد امکان از اثرات مورد انتظار از پیاده‌سازی برنامه‌ها بر عملکرد عملیات مطلع باشند (ضربی، ۱۳۹۳).

تحقیق حاضر به بررسی تاثیرات پیاده‌سازی برنامه‌های بهبود بر عملکرد عملیاتی شرکت‌های کوچک و متوسط<sup>۳</sup> فعال در ایران می‌پردازد. از آنجا که بیشتر تحقیقات منتشر شده در این زمینه در بافت کشورهای خارجی انجام شده است از این رو بررسی این مساله در مورد شرکت‌های ایرانی می‌تواند فواید زیادی برای مدیران این شرکت‌ها داشته باشد. در تحقیق حاضر تاثیر پیاده‌سازی شش گروه از برنامه‌های بهبود شامل برنامه‌ریزی و کنترل تولید، بهبود کیفیت، توسعه محصول، بهبود تکنولوژی، بهبود سازمانی و بهبود روابط زنجیره تامین بر ابعاد عملکردی هزینه، کیفیت، انعطاف‌پذیری و سرعت تحویل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. از آنجا که عوامل محیطی و بافتی که شرکت‌ها در آن فعالیت می‌کنند نیز در رابطه علت و معلولی بین برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد عملیاتی موثر هستند از این رو متغیرهای محیطی<sup>۴</sup> داخلی و خارجی نیز در مدل‌سازی این رابطه مد نظر قرار گرفته‌اند. تجزیه و تحلیل‌ها بر اساس داده‌های تجربی جمع‌آوری شده از شرکت‌های کوچک و متوسط فعال در ایران انجام می‌شود.

این بخش به بررسی پیشینه مساله تحقیق اختصاص داشته و به شناسایی عوامل مد نظر در مدل‌سازی مساله می‌پردازد. در ادامه روش مورد استفاده در این تحقیق شامل متغیرهای مورد بررسی، چگونگی جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز و روش‌های

<sup>1</sup> Operational Performance Dimensions

<sup>2</sup> Improvement Programs

<sup>3</sup> Small and Medium Sized Enterprises

<sup>4</sup> Environmental Variables

مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها معرفی می‌شود. سپس داده‌های تجربی جمع‌آوری شده با کمک روش‌های معرفی شده مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. در انتها نتایج تحقیق و پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ارائه می‌شوند.

در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ به واسطه موفقیت‌های چشمگیر شرکت‌های ژاپنی در بهبود فوق العاده محصول و فرآیند خود اصطلاح بهترین شیوه عمل<sup>۵</sup> (مربوط به برنامه‌های بهبود) وارد عرصه‌های آکادمیک و صنعتی شد. مدیران صنایع و دانشگاهیان غربی به بررسی دستاوردهای شرکت‌های ژاپنی پرداختند تا از دلیل این دستاوردها اطلاع یابند. در حقیقت رویکرد بهترین شیوه عمل چکیده تولید در کلاس جهانی و الگوبرداری بوده و ریشه در موفقیت شرکت‌های ژاپنی در بهبود محصول و فرآیندهای خود و الگوبرداری مدیران غربی از آنها دارد. این رویکرد سرآغازی بر بررسی رابطه بین برنامه‌های بهبود و عملکرد شرکت‌ها و سازمان‌ها می‌باشد (Laugen et al, 2005).

دی میر و فردوس طی تحقیقی در سال ۱۹۹۰ میلادی به بررسی رابطه بین برنامه‌های بهبود پیاده‌شده و ابعاد مختلف عملکرد شرکت‌ها پرداختند. در تحلیل آنها مشخص شد که در بعضی از ابعاد، هیچ یک از برنامه‌ها اثر معنی‌داری ندارند که آنها دلیل آن را وجود روابط غیرمستقیم بین برنامه‌ها و ابعاد خاص مطرح کرده‌اند (De Meyer and Ferdows, 1990). کوا و دیگران تاثیر سه گروه از برنامه‌های بهبود شامل مدیریت جامع کیفیت (TQM)، تولید به موقع (JIT) و نگهداری بهره‌ور جامع (TPM) بر عملکرد عملیاتی شرکت‌ها را مورد بررسی قرار دادند. ابعاد عملکردی مد نظر آنها شامل هزینه، کیفیت، سرعت تحویل و انعطاف‌پذیری می‌باشد. آنها تجزیه و تحلیل‌های خود را بر اساس داده‌های تجربی جمع‌آوری شده در مطالعه تولید در کلاس جهانی (WCM)<sup>۶</sup> انجام دادند (Cua et al, 2001). لاگن و همکارانش به بررسی برنامه‌های بهبود پیاده‌شده توسط شرکت‌های موفق پرداختند. آنها با استفاده از پایگاه داده مرحله سوم ممیزی بین المللی استراتژی تولید (IMSS III)<sup>۷</sup>، برنامه‌های بهبود پیاده‌شده توسط شرکت‌های موفق را در نظر گرفته و اثرات آنها را بر عملکرد عملیاتی شرکت‌ها (کیفیت، انعطاف‌پذیری، سرعت، هزینه و ترکیب این ابعاد) شناسایی کردند (Laugen et al, 2005).

یینان و دیگران تاثیر همزمان برنامه‌های بهبود و مشارکت عملکردی قسمت‌های مختلف شرکت بر عملکرد عملیاتی و مالی شرکت‌های چینی را بررسی کردند. برنامه‌های بهبود در قالب سه گروه تکنولوژی و سیستم، کیفیت و آموزش و ظرفیت و کاهش هزینه در نظر گرفته شده‌اند. به منظور انجام بررسی‌های لازم به جمع‌آوری داده از شرکت‌های چینی (از طریق پرسشنامه) اقدام شده و داده‌ها به کمک روش‌های آماری تحلیل عامل و مدل‌سازی معادله ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند (Qi et al, 2009).

جیووانی و سوسا تاثیر سه گروه از متغیرها تحت عنوان تناسب، بهترین شیوه عمل و قابلیت‌ها بر ابعاد عملکرد (هزینه، کیفیت، سرعت تحویل و انعطاف‌پذیری) شرکت‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. آنها برای این منظور از داده‌های موجود در پایگاه داده مرحله چهارم ممیزی بین‌المللی استراتژی تولید (IMSS-IV) استفاده کرده و به وسیله روش‌های آماری تحلیل عامل و تحلیل رگرسیون تاثیر برنامه‌های بهبود بر عملکرد عملیاتی را شناسایی کردند (Giovani and Sousa, 2010).

در تحقیقی دیگر، تیراساک و دیگران تاثیر برنامه‌های مربوط به تولید ناب و تکنولوژی‌های تولید بر ابعاد عملکرد عملیاتی هزینه، کیفیت، انعطاف‌پذیری و سرعت تحویل را مورد بررسی قرار دادند. داده‌های مورد نیاز این تحقیق از شرکت‌های فعال در کشور تایلند جمع‌آوری شده و بررسی‌ها نیز با کمک روش‌های تحلیل عامل و مدل‌سازی معادله ساختاری انجام شده است (Khanchanapong et al, 2014).

<sup>5</sup> Best practice

<sup>6</sup> World Class Manufacturing Study

<sup>7</sup> International Manufacturing Strategy Survey

در ابتدا تحقیقات مربوط به بررسی رابطه بین برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد تحت عنوان تحقیقات برنامه- عملکرد<sup>۸</sup> شناخته می‌شدند. به مرور زمان بررسی‌ها در این زمینه نشان دادند که تعدادی از برنامه‌ها بر عملکرد برخی از شرکت‌ها تاثیرگذار نیستند. این تفاوت، ناشی از تفاوت در بافتی است که شرکت‌ها در آن فعالیت می‌کنند. در نتیجه بحث عوامل محیطی و تاثیر بافت شرکت‌ها نیز مد نظر قرار گرفته و این تحقیقات تحت عنوان تحقیقات برنامه- محیط- عملکرد<sup>۹</sup> شناخته شدند (Sousa and Voss, 2008). در ادبیات تحقیقات مربوط به بررسی رابطه بین برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد موارد متعددی تحت عنوان عوامل محیطی و بافت شرکت‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. جدول ۱ مثال‌هایی از این تحقیقات و عوامل محیطی مد نظر هر یک را نشان می‌دهد.

جدول ۱. عوامل محیطی مد نظر در تحقیقات انجام شده توسط مولفان مختلف.

منابع	عوامل محیطی مد نظر
(Ketokivi and Schroeder, 2004)	سابقه، اندازه، سهم بازار، انتخاب فرآیند، کشور
(Swink et al, 2005)	یکپارچگی استراتژی، اندازه شرکت، نوع جریان تولید
(Qi et al, 2009)	تعداد کارکنان
(Oltra and Flor, 2010)	استراتژی کسب و کار
(Giovani and Sousa, 2010)	اندازه شرکت، کشور، پویایی‌های بازار
(Machuca et al, 2011)	ویژه‌سازی محصول، اندازه شرکت، ظرفیت مورد استفاده شرکت
(Khanchanapong et al, 2014)	اندازه سازمان، نوع فرآیند

## روش تحقیق

### متغیرهای مورد بررسی

متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق از موارد مطرح شده در مرحله چهارم ممیزی بین‌المللی استراتژی تولید (IMSS IV) اقتباس شده است. گروه‌های اصلی برنامه‌های بهبود، زیرگروه‌ها و مثالی از هر یک در جدول ۲ آمده است. متغیرهای محیطی داخلی در قالب سه متغیر سابقه، اندازه و نوع مالکیت شرکت (دولتی یا خصوصی بودن) و متغیرهای محیطی خارجی در قالب متغیرهای پویایی‌های بازار (میزان رشد بازار)، اندازه بازار (تعداد بخش‌های بازار) و تمرکز بازار (تعداد رقبا) وارد تجزیه و تحلیل‌ها می‌شوند. ابعاد عملکرد عملیاتی مد نظر نیز شامل هزینه، کیفیت، انعطاف‌پذیری و سرعت تحویل می‌شود. این متغیرها

<sup>8</sup> Practice - Performance

<sup>9</sup> Practice - Context - Performance



از زیرگروه‌های مربوط به خود تشکیل شده‌اند. جدول ۳ ابعاد عملکرد عملیاتی اصلی مورد بررسی و زیرگروه‌های هر یک را نشان می‌دهد.

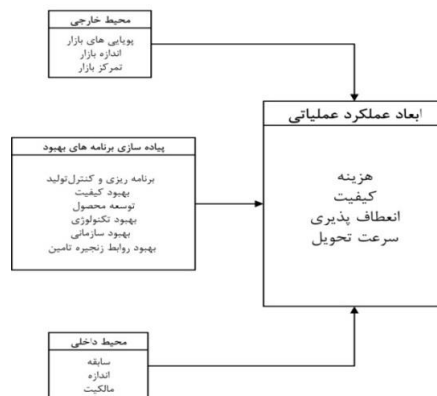
جدول ۲. برنامه‌های بهبود مورد بررسی در این تحقیق.

گروه	زیر گروه‌ها	مثال
برنامه‌ریزی و کنترل تولید	توسعه ظرفیت تولید تولید کششی	خرید ماشین آلات جدید به کارگیری سیستم‌های تولید به هنگام (JIT)
بهبود کیفیت	کنترل کیفیت بهبود کارایی کیفی تجهیزات	برنامه‌های مدیریت کیفیت فراگیر (TQM) برنامه‌های جامع نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (TPM)
توسعه محصول	افزایش کارایی توسعه محصول افزایش یکپارچگی بین توسعه محصول و تولید	طراحی پلتفرم استقرار عملیات کیفیت (QFD)
بهبود تکنولوژی	اتوماسیون فرآیند تکنولوژی‌های ارتباطی و اطلاعاتی	ماشین‌های کنترل عددی (NC) نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی منابع سازمانی (EPR)
بهبود سازمانی	افزایش سطح دانش نیروی کار بهبود مستمر مدل سازمان ناب	آموزش نیروی کار کابزن کاهش تعداد سطوح سازمانی
بهبود روابط زنجیره تامین	ساختاردهی مجدد زنجیره تامین افزایش همکاری با تامین کنندگان	ایجاد شبکه‌های تامین طبقه‌بندی شده ایجاد سیستم‌های تبادل الکترونیکی داده (EDI)

جدول ۳. ابعاد عملکرد عملیاتی مورد بررسی در این تحقیق.

گروه	زیر گروه‌ها
هزینه	هزینه تولید واحد محصول بهره‌وری کارکنان حجم موجودی‌ها
کیفیت	کیفیت طراحی و تولید محصول پشتیبانی و خدمات پس از فروش
انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری در حجم و ترکیب تولید مدت زمان ارایه محصول جدید به بازار
سرعت تحویل	سرعت در تحویل محصول مدت زمان تولید محصول

شکل ۱ مساله تحقیق و متغیرهای مورد بررسی در آن را به صورت شماتیک نشان می دهد. در این مساله ابعاد عملکرد عملیاتی به عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شده و تاثیر متغیرهای محیطی داخلی، برنامه های بهبود و متغیرهای محیطی خارجی بر این ابعاد مورد ارزیابی قرار می گیرد.



شکل ۱. نمای شماتیک مساله تحقیق.

### جمع آوری داده ها

جامعه هدف این تحقیق شرکت های کوچک و متوسط فعال در ایران می باشد. پرسشنامه توزیع شده به شرکت های هدف با توجه به پرسشنامه استفاده شده در مرحله چهارم ممیزی بین المللی استراتژی تولید (IMSS IV) و بر اساس سوالات مطرح شده در آن طراحی شده است. پرسشنامه از سه بخش تشکیل شده است. بخش اول به توصیف شرکت اختصاص دارد. در این بخش پاسخ دهنده به شش سوال در مورد سابقه شرکت (سه بازه زمانی)، تعداد کارکنان شرکت (سه بازه تعداد)، نوع مالکیت شرکت (سه پاسخ دولتی، نیمه دولتی - نیمه خصوصی، خصوصی)، پویایی های بازار، اندازه بازار و تمرکز بازار (هر سه در قالب مقیاس لیکرت) پاسخ می دهد. بخش دوم پرسشنامه به میزان بهبود ایجاد شده در ابعاد مختلف عملکرد عملیاتی اختصاص دارد و پاسخ دهندگان به میزان بهبود ایجاد شده در هر کدام از زیرگروه های ابعاد عملکرد عملیاتی (جدول ۳) در طی سه سال گذشته عددی در قالب مقیاس لیکرت می دهد. بخش سوم پرسشنامه به برنامه های بهبود پیاده شده در طی سه سال گذشته اختصاص داشته و پاسخ دهندگان به میزان پیاده سازی هر کدام از زیرگروه های برنامه های بهبود (جدول ۲) عددی در قالب مقیاس لیکرت می دهند.

پرسشنامه ها از طریق پست الکترونیکی و در مواردی با مراجعه حضوری در شرکت مورد تحقیق، توزیع شده و سوالات توسط مدیر بخش تولید/عملیات و یا مدیر بخش صنایع و یا افرادی در این سطوح پاسخ داده شده اند. شرکت های مورد مطالعه در زمینه هایی مانند تولید قطعات خودرو، صنایع نفت و گاز، الکترونیک و ماشین سازی فعالیت می کنند. از بین ۵۷۲ پرسشنامه توزیع شده تعداد ۹۴ پرسشنامه بدون مقادیر مفقود بودند و پرسشنامه های دارای مقادیر مفقود از تجزیه و تحلیل ها حذف شدند. از بین این ۹۴ پرسشنامه نیز تعدادی دارای مقادیر اختلال (پاسخ های غیرمنطقی) بوده و آنها نیز از تجزیه و تحلیل ها حذف شدند. در نهایت به تعداد ۸۲ پرسشنامه برای استفاده در مراحل بعدی باقی ماند. این آمار بیانگر نرخ پاسخ ۱۴٪ می باشد. بعد از جمع آوری داده ها، پاسخ های داده شده توسط شرکت ها در قالب اعداد نمایش داده می شوند تا بتوان از آنها در روش های کمی استفاده کرد. پاسخ سوالات مربوط به متغیرهای محیطی داخلی (سابقه، اندازه و مالکیت) سه گزینه ای بوده و از

این رو در قالب اعداد ۱ تا ۳ بیان می‌شوند. با افزایش سابقه و اندازه شرکت عدد مربوطه نیز افزایش می‌یابد. گزینه‌های پاسخ سوال نوع مالکیت شرکت شامل دولتی، نیمه‌دولتی - نیمه‌خصوصی و خصوصی می‌شود. پاسخ دولتی متناظر با عدد ۱، پاسخ نیمه‌دولتی - نیمه‌خصوصی متناظر با عدد ۲ و پاسخ خصوصی نیز متناظر با عدد ۳ در نظر گرفته می‌شود. پاسخ سوالات متغیرهای محیطی خارجی (شامل پویایی‌های بازار، اندازه بازار و تمرکز بازار)، میزان بهبود در ابعاد عملکرد عملیاتی و درجه پیاده‌سازی برنامه‌های بهبود در قالب مقیاس لیکرت بیان شده‌اند. از این رو این پاسخ‌ها با اعداد ۱ تا ۵ (با افزایش درجه پاسخ) کدگذاری می‌شوند.

### روش‌های مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها

هر کدام از گروه‌های اصلی برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد عملیاتی از زیر گروه‌های مربوط به خود تشکیل شده‌اند. اگر اثر این زیر گروه‌ها به صورت مستقیم مورد بررسی قرار گیرد، به علت تعداد زیاد متغیرها مدل از دقت و صحت کافی برخوردار نخواهد بود. از این رو برای کاهش ابعاد مساله، زیر گروه‌های متعلق به هر گروه در قالب یک متغیر تحت عنوان همان گروه در تجزیه و تحلیل‌ها وارد می‌شوند. برای کسب اطمینان از این موضوع که می‌توان زیر گروه‌ها را در قالب گروه‌های اصلی خلاصه کرد از روش تحلیل عامل تاییدی<sup>۱۰</sup> استفاده می‌شود. بدین منظور مقادیر شاخص‌های مختلف مربوط به تناسب داده‌های تجربی و مدل مد نظر محاسبه شده و چنانچه این شاخص‌ها در محدوده قابل قبول قرار بگیرند آنگاه این تناسب تصدیق می‌شود. در روش تحلیل عامل تاییدی علاوه بر شاخص‌های تناسب، مقدار بارگذاری<sup>۱۱</sup> هر کدام از زیر گروه‌ها در گروه خود نیز محاسبه می‌شود. چنانچه داده‌های تجربی با مدل متناسب نباشند آنگاه علاوه بر اینکه برخی از شاخص‌های تناسب محاسبه شده در خارج از محدوده قابل قبول قرار می‌گیرند، مقدار بارگذاری برخی از زیر گروه‌ها در گروه مربوط به خود نیز کمتر از ۰.۵ می‌شود. این زیر گروه‌ها برهم زنده تناسب مدل و داده‌های تجربی بوده (تغییرات این زیر گروه با زیر گروه‌های هم‌گروهی خود هم‌راستا نیست) و نیاز است تا از تجزیه و تحلیل‌ها حذف شوند. بعد از حذف این زیر گروه‌ها، دوباره روش تحلیل عامل تاییدی پیاده می‌شود. این کار تا زمانی ادامه می‌یابد که تناسب لازم بین داده‌های تجربی و مدل مد نظر برقرار شود (ضربی، ۱۳۹۳).

به منظور ارزیابی تاثیرات متغیرهای محیطی داخلی، برنامه‌های بهبود و متغیرهای محیطی خارجی بر ابعاد عملکردی شرکت‌ها از روش تحلیل رگرسیون<sup>۱۲</sup> استفاده می‌شود. در این روش هر کدام از متغیرهای ابعاد عملکرد عملیاتی به طور جداگانه به عنوان عنوان متغیر وابسته (۴ متغیر) و درجه پیاده‌سازی برنامه‌های بهبود (۶ متغیر)، عوامل محیطی داخلی (۳ متغیر) و عوامل محیطی خارجی (۳ متغیر) به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته می‌شوند. در مدل‌های رگرسیون، ضریب برآورد شده برای هر متغیر مستقل نشانگر تاثیر آن بر متغیر وابسته می‌باشد. لازم به ذکر است که مقدار عددی هر کدام از گروه‌های اصلی برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد عملیاتی به صورت میانگین حسابی زیر گروه‌های متعلق به آن‌ها محاسبه می‌شود.

### یافته‌ها

هر کدام از گروه‌های اصلی برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد عملیاتی از زیر گروه‌های مربوط به خود تشکیل شده‌اند. از این رو به منظور بررسی تناسب داده‌های جمع‌آوری شده با این گروه‌بندی‌ها از روش تحلیل عامل تاییدی استفاده می‌شود. در این روش هر کدام از گروه‌های اصلی برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد عملیاتی به عنوان یک عامل و زیر گروه‌های مربوط به آنها در قالب

<sup>10</sup> Confirmatory Factor Analysis

<sup>11</sup> Loading

<sup>12</sup> Regression Analysis

متغیرهای مشاهده شده در نظر گرفته می شوند. جدول ۴ شاخص های مربوط به تحلیل عامل تاییدی، مقدار و شرایط آن ها را برای مساله تحقیق نشان می دهد (تحلیل عامل تاییدی با استفاده از نرم افزار LISREL 8.54 انجام شده است). همان طور که از مقادیر این جدول مشخص است همه شاخص ها در شرایط مناسبی قرار دارند (برای آشنایی با تعریف شاخص ها و تعیین شرایط مقدار آن ها به منابع (ضربی، ۱۳۹۳) و (هومن، ۱۳۸۴) مراجعه شود). مقدار بارگذاری هر کدام از زیرگروه ها در گروه های مربوط به خود نیز در جدول ۵ آمده است. همه بارگذاری ها مقدار بیشتر از ۰.۵۰ دارند. از این رو تناسب مدل (گروه بندی ها) با داده های تجربی تصدیق می شود.

جدول ۴. شاخص های تناسب در تحلیل عامل تاییدی برنامه های بهبود و ابعاد عملکرد.

شرایط	مقدار	شاخص
-	۲۲۸.۵۲	$\chi^2$
-	۱۶۵	df
خوب	۱.۳۸	$\chi^2 / df$
معمولی	۰.۹۳	CFI
قابل قبول	۰.۹۶	GFI
قابل قبول	۰.۸۲	AGFI
قابل قبول	۰.۰۶۵	SRMR
متوسط	۰.۰۶۹	RMSEA

جدول ۵ مقدار شاخص آلفای کرونباخ را برای گروه های برنامه های بهبود و ابعاد عملکرد نشان می دهد. از آنجا که همه گروه ها مقدار آلفای کرونباخ بیشتر از ۰.۷ دارند از این رو پایداری آن ها در شرایط مناسبی قرار دارد (Nunnally, 1978). اعتبار مقیاس های ترکیبی به دو نوع اعتبار همگرایی<sup>۱۳</sup> و اعتبار تفکیک کنندگی<sup>۱۴</sup> تقسیم می شود. اعتبار همگرایی توسط شاخص متوسط واریانس استخراج شده (AVE)<sup>۱۵</sup> اندازه گیری می شود. مقدار این شاخص برای هر کدام از گروه های اصلی در جدول ۵ نشان داده شده است. از آنجا که همه گروه ها مقدار شاخص AVE بیشتر از ۰.۵۰ دارند از این رو اعتبار همگرایی آن ها تصدیق می شود (Fornell and Larcker, 1981).

اعتبار تفکیک کنندگی مقیاس های ترکیبی از طریق محاسبه شاخص متوسط واریانس مشترک (ASV)<sup>۱۶</sup> بین هر زوج گروه و مقایسه آن با متوسط واریانس استخراج شده هر دو گروه مورد بررسی ارزیابی می شود. برای محاسبه این شاخص ابتدا مقدار میانگین زیرگروه های متعلق به هر گروه را محاسبه کرده و به عنوان مقدار متغیر مربوط به آن گروه در نظر گرفته می شود. آنگاه داریم:

$$ASV = R^2 \quad (1)$$

در رابطه ۱، R نشان دهنده ضریب همبستگی پیرسون بین دو گروه مورد بررسی می باشد. در حقیقت متوسط واریانس مشترک (ASV) بیان کننده قسمتی از تغییرات گروه (تغییرات زیرگروه های مربوط به گروه) است که با گروه (زیرگروه های مربوط به گروه) دیگر مشترک است.

<sup>13</sup> Convergent Validity

<sup>14</sup> Discriminant Validity

<sup>15</sup> Average Variance Extracted

<sup>16</sup> Average Shared Variance



جدول ۵. شاخص‌های قابلیت اطمینان و اعتبار همگرایی گروه‌های برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد.

گروه	زیرگروه‌ها	بارگذاری	آلفای کرونباخ	متوسط واریانس استخراج شده (AVE)
برنامه‌ریزی و کنترل تولید	توسعه ظرفیت تولید	۰,۷۸	۰,۸۱	۰,۶۸
	تولید کششی	۰,۸۷		
بهبود کیفیت	کنترل کیفیت	۰,۸۹	۰,۸۳	۰,۷۱
	بهبود کارایی کیفی تجهیزات	۰,۷۹		
توسعه محصول	افزایش کارایی توسعه محصول	۰,۸۹	۰,۸۹	۰,۸۰
	افزایش یکپارچگی بین توسعه محصول و تولید	۰,۹۰		
بهبود تکنولوژی	اتوماسیون فرآیند	۰,۸۴	۰,۸۰	۰,۶۷
	تکنولوژی‌های ارتباطی و اطلاعاتی	۰,۸۰		
بهبود سازمانی	افزایش سطح دانش نیروی کار	۰,۷۴	۰,۸۳	۰,۶۴
	بهبود مستمر	۰,۹۵		
	مدل سازمان ناب	۰,۶۹		
بهبود روابط زنجیره تامین	ساختاردهی مجدد زنجیره تامین	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۶۰
	افزایش همکاری با تامین‌کنندگان	۰,۸۰		
هزینه	هزینه تولید واحد محصول	۰,۷۹	۰,۷۸	۰,۵۵
	بهره‌وری کارکنان	۰,۸۲		
	حجم موجودی‌ها	۰,۶۰		
کیفیت	کیفیت طراحی و تولید محصول	۰,۷۷	۰,۷۲	۰,۵۶
	پشتیبانی و خدمات پس از فروش	۰,۷۳		
انعطاف پذیری	انعطاف پذیری در حجم و ترکیب تولید	۰,۷۵	۰,۷۲	۰,۵۶
	مدت زمان ارایه محصول جدید به بازار	۰,۶۰		
سرعت تحویل	سرعت در تحویل محصول	۰,۵۴	۰,۷۴	۰,۵۲
	مدت زمان تولید محصول	۰,۸۷		

مقیاس‌های ترکیبی (گروه‌ها) مورد بررسی از اعتبار تفکیک‌کنندگی کافی برخوردارند اگر:

$$ASV < AVE \quad (۲)$$

نامساوی ۲ باید برای هر دو گروه مورد بررسی برقرار باشد. جدول ۶ مقدار ضریب همبستگی گروه‌های اصلی و ریشه دوم شاخص AVE برای هر کدام از آنها (بر روی قطر اصلی) را نشان می‌دهد. از آنجا که مقدار هر عضو قطر اصلی از مقادیر هم‌سطر و هم‌ستون خود بیشتر است از این رو رابطه ۲ برای همه گروه‌های برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد عملیاتی برقرار بوده و این گروه‌ها از اعتبار تفکیک‌کنندگی برخوردارند (Fornell and Larcker, 1981).

جدول ۶ ضریب همبستگی بین گروه‌های برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد (بررسی اعتبار تفکیک‌کنندگی).

سرعت تحویل	انعطاف پذیری	کیفیت	هزینه	بهبود روابط	زنجیره تامین	بهبود سازمانی	بهبود تکنولوژی	توسعه محصول	بهبود کیفیت	برنامه‌ریزی و کنترل تولید	برنامه‌ریزی و کنترل تولید
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(۰,۸۴)*	برنامه‌ریزی و کنترل تولید
-	-	-	-	-	-	-	-	-	(۰,۸۴)	۰,۴۴	بهبود کیفیت
-	-	-	-	-	-	-	-	(۰,۸۹)	۰,۶۴	۰,۴۶	توسعه محصول
-	-	-	-	-	-	-	(۰,۸۲)	۰,۷۰	۰,۵۰	۰,۳۴	بهبود تکنولوژی
-	-	-	-	-	-	(۰,۸۰)	۰,۴۷	۰,۵۸	۰,۵۰	۰,۳۰	بهبود سازمانی
-	-	-	-	(۰,۷۷)	۰,۵۰	۰,۴۰	۰,۴۸	۰,۳۶	۰,۳۶	۰,۲۰	بهبود روابط زنجیره تامین
-	-	-	(۰,۷۴)	۰,۲۳	۰,۶۷	۰,۵۱	۰,۳۸	۰,۳۰	۰,۳۰	۰,۲۵	هزینه
-	-	(۰,۷۵)	۰,۴۱	۰,۴۰	۰,۳۲	۰,۴۱	۰,۳۶	۰,۶۱	۰,۶۱	۰,۲۲	کیفیت
-	(۰,۷۵)	۰,۵۷	۰,۱۴	۰,۲۷	۰,۵۳	۰,۲۲	۰,۳۸	۰,۲۷	۰,۲۷	۰,۴۶	انعطاف پذیری
(۰,۷۲)	۰,۶۶	۰,۵۷	۰,۶۵	۰,۴۴	۰,۶۹	۰,۳۸	۰,۲۰	۰,۲۳	۰,۲۳	۰,۲۵	سرعت تحویل

\* عناصر روی قطر اصلی ریشه دوم AVE هر گروه می‌باشند

بعد از تصدیق تناسب مدل (گروه‌بندی‌ها) با داده‌های تجربی مربوط به گروه‌های برنامه‌های بهبود و ابعاد عملکرد با استفاده روش تحلیل عامل تاییدی، به بررسی تاثیر برنامه‌های بهبود، متغیرهای محیطی داخلی و خارجی بر ابعاد عملکرد عملیاتی شرکت‌ها با استفاده از روش تحلیل رگرسیون خطی چندگانه پرداخته می‌شود. در این روش هر کدام از ابعاد عملکرد عملیاتی به صورت جداگانه به عنوان متغیر وابسته و متغیرهای برنامه‌های بهبود، محیطی داخلی و خارجی به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته می‌شوند. ضریب رگرسیونی برآورد شده برای هر یک از متغیرهای مستقل در قالب تاثیر آن متغیر بر متغیر وابسته (ابعاد عملکرد عملیاتی) تفسیر می‌شود. جدول ۷ نتایج این تجزیه و تحلیل را برای هر یک از ابعاد عملکرد عملیاتی نشان می‌دهد (تحلیل رگرسیون با استفاده از نرم‌افزار SPSS 19 انجام شده است). ضریب رگرسیونی بزرگتر بیانگر تاثیر بیشتر می‌باشد. ضرایبی که مقدار P آنها از سطوح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ کمتر است مشخص شده‌اند. مقدار ضریب تعیین ( $R^2$ ) مربوط به ابعاد عملکرد نیز در جدول ۷ نشان داده شده است. این ضریب نشان‌دهنده مقدار کل واریانس تبیین شده‌ی هر کدام از این ابعاد است که از طریق متغیرهای برنامه‌های بهبود، محیطی داخلی و محیطی خارجی تفسیر می‌شوند. لازم به ذکر است که مقادیر ضریب تعیین ( $R^2$ ) مربوط به مدل‌های رگرسیون در جدول ۷ با توجه به اکتشافی بودن تحقیق در شرایط قابل قبولی قرار داشته و تحقیقات مشابه در ادبیات مساله نیز مقادیر مشابهی گزارش کرده‌اند (منابع زیادی در ادبیات مساله وجود دارد که به عنوان نمونه به دو منبع (Khanchanapong et al, 2014) و (Swink et al, 2005) اشاره می‌شود).

جدول ۷ نتایج تحلیل رگرسیون ابعاد عملکرد عملیاتی.

ابعاد عملکرد عملیاتی					
سرعت تحویل	انعطاف پذیری	کیفیت	هزینه		
۰,۰۶	-۰,۱۵*	۰,۲۰**	۰,۰۸	سابقه	محیط داخلی
-۰,۱۶*	-۰,۲۵**	-۰,۰۵	-۰,۱۴*	اندازه	
۰,۰۹	۰,۰۶	۰,۰۷	۰,۰۴	مالکیت	
۰,۱۰	۰,۰۹	۰,۱۰	۰,۰۷	پویایی های بازار	محیط خارجی
۰,۰۶	۰,۰۸	-۰,۰۱	-۰,۰۹	اندازه بازار	
۰,۲۳**	۰,۰۲	۰,۰۹	۰,۳۱**	تمرکز بازار	
۰,۰۵	۰,۲۳**	۰,۰۴	۰,۰۵	برنامه ریزی و کنترل تولید	برنامه های بهبود
۰,۰۴	۰,۰۶	۰,۳۶***	۰,۰۷	بهبود کیفیت	
۰,۰۲	۰,۱۰	۰,۰۹	۰,۱۰	توسعه محصول	
۰,۱۰	۰,۰۴	۰,۱۴*	۰,۲۵**	بهبود تکنولوژی	
۰,۴۰***	۰,۲۶**	۰,۰۸	۰,۳۹***	بهبود سازمانی	
۰,۱۸*	۰,۰۶	۰,۱۳*	۰,۰۳	بهبود در روابط زنجیره تامین	
۰,۳۱	۰,۳۰	۰,۳۲	۰,۳۵	$R^2$	

\*  $p < 0.1$  , \*\*  $p < 0.05$  , \*\*\*  $p < 0.01$

### بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق به بررسی رابطه بین برنامه های بهبود پیاده شده و ابعاد عملکرد عملیاتی شرکت ها پرداخته شده است. از آنجا که عوامل محیطی و بافتی که شرکت ها در آن فعال هستند نیز بر این رابطه تاثیرگذارند از این رو نقش این عوامل نیز مد نظر قرار گرفته اند. نتایج بررسی ها در قالب ضریب رگرسیون در جدول ۷ نشان داده شده است. همان طور که از مقادیر این جدول مشخص است علاوه بر برنامه های بهبود پیاده شده تاثیر متغیرهای محیطی داخلی و خارجی نیز بر ابعاد عملکرد عملیاتی شرکت ها معنی دار شناخته شده اند. از این رو مدیران شرکت ها و سازمان ها باید در برنامه ریزی ها خود به بافت و محیط شرکت خود نیز توجه کنند. موثرترین متغیر محیطی داخلی شناخته شده اندازه شرکت ها می باشد. با توجه به ضرایب برآورد شده می توان نتیجه گرفت که شرکت های کوچک تر عملکرد عملیاتی بهتری داشته اند. از طرف دیگر نوع مالکیت شرکت ها (دولتی یا خصوصی بودن) نیز تاثیر چندانی بر عملکرد عملیاتی شرکت ها نداشته است. در بین متغیرهای خارجی مد نظر نیز بیشترین تاثیر مربوط به تمرکز بازار (میزان رقابت) می شود. شرکت هایی که در بازارهای رقابتی تر فعالیت می کنند بهبود بیشتری در عملکرد عملیاتی خود ایجاد کرده اند. با بررسی ضرایب مربوط به برنامه های بهبود مشاهده می شود که هر کدام از این برنامه ها بر ابعاد خاصی از عملکرد عملیاتی تاثیرگذار بوده اند. در بین برنامه های بهبود پیاده شده، برنامه های مربوط به بهبود سازمانی بیشترین تاثیر را بر عملکرد شرکت ها داشته است در حالی که برنامه های مربوط به توسعه محصول از کارایی لازم برخوردار نبوده اند.

در این تحقیق تاثیر برنامه‌های بهبود مورد بررسی به صورت جداگانه تجزیه و تحلیل شد. برنامه‌های بهبود پیاده شده ممکن است نوعی تاثیر سینرژیک (هم‌افزایی) داشته و پیاده‌سازی همزمان آن‌ها موجب بهبود بیشتر عملکرد شرکت‌ها شود. از این رو بررسی رابطه بین برنامه‌های بهبود و تاثیر همزمان آن‌ها می‌تواند زمینه مناسبی برای تحقیقات آتی باشد. علاوه بر ابعاد عملکرد عملیاتی مورد بررسی در این تحقیق ابعاد دیگری مانند نوآوری، مشتری‌مداری و بهره‌وری نیز در ادبیات مساله مطرح می‌باشد. در تحقیقات آتی می‌توان به بررسی این ابعاد در بافت شرکت‌های ایرانی پرداخت. همچنین می‌توان با افزایش تعداد شرکت‌های مورد بررسی به نتایج دقیق‌تری دست یافت.

### قدردانی

از تمامی شرکت‌هایی که در مرحله جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز همکاری‌های لازم را داشته‌اند صمیمانه تقدیر و تشکر می‌شود.

### منابع

ضربی، حسین، "ارزیابی تاثیرات استراتژیک برنامه‌های بهبود عملکرد بر ابعاد عملکرد تولید صنعتی در شرکت‌های کوچک و متوسط"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌های مدیریت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، صفحات ۲۵-۴، ۱۳۹۳.

هومن، حیدرعلی، "مدل‌سازی معادلات ساختاری با کاربرد نرم‌افزار لیزرل"، تهران، انتشارات سمت، صفحات ۳۰-۳، ۱۳۸۴.

Cua, K., McKone, K. and Schroeder, R., "Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance", Journal of Operations Management, 19, pp. 675-694, 2001.

De Meyer A. and Ferdow K., "Influence of manufacturing improvement programs on performance", International Journal of Operations & Production Management, 10(2), pp. 120-31, 1990.

Fornell, C. and Larcker, D.F., "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error", Journal of Marketing Research, 18 (1), pp. 39-50, 1981.

Giovani, J. and Sousa, R., "Paradigms of choice in manufacturing strategy Exploring performance relationships of fit, best practices, and capability-based Approaches", International Journal of Operations & Production Management, 30 (12), pp. 1219-1245, 2010.

Ketokivi, M. and Schroeder, R., "Manufacturing practices, strategic fit and performance: A routine-based view", International Journal of Operations & Production Management, 24 (2), pp. 171-191, 2004.

Khanchanapong, T., Prajogo, D.; Sohal, A., Cooper, B., Yeung, A. and Cheng, T., "The unique and complementary effects of manufacturing technologies and lean practices on manufacturing operational performance", International Journal of Production Economics, 153, pp. 191-203, 2014.

Laugen, B., Acur, N., Boer, H. and Frick, J., "Best manufacturing practices: What do the best-performing companies do?", International Journal of Operations & Production Management, 25 (2), pp. 131 - 150, 2005.

Machuca, J., Jimenez, C., Garrido-Vega, P. and Rios, J., "Do technology and manufacturing strategy links enhance operational performance? Empirical research in the auto supplier sector", International Journal of Production Economics, 133, pp. 541-550, 2011.

Nunnally, J.C., *Psychometric Theory*, 2th Edn., pp. 101-124, McGraw-Hill, New York, USA, 1978.



Oltra, M. and Flor, M., "*The moderating effect of business strategy on the relationship between operations strategy and firms' results*", International Journal of Operations & Production Management, 30 (6), pp. 612-638, 2010

Sousa, R. and Voss, C., "*Contingency research in operations management practices*", Journal of Operations Management, 26, pp. 697-713, 2008.

Swink, M., Narasimhan, R. and Kim, S., "*Manufacturing Practices and Strategy Integration: Effects on Cost Efficiency, Flexibility, and Market-Based Performance*", Decision Sciences, 36 (3), pp. 427-457, 2005.

Archive of SID

## **An Empirical Investigation on the Effects of Improvement Programs on Operational Performance of Iranian Small and Medium Sized Enterprises**

**Hossein Zarbi**

Master of Science, Amirkabir University of Technology

[zarbi@aut.ac.ir](mailto:zarbi@aut.ac.ir)

**Seyyed Mohammad Moattar Hussein**

Professor, Amirkabir University of Technology

[moattarh@aut.ac.ir](mailto:moattarh@aut.ac.ir)

**Seyyed Hamidreza Shahabi Haghghi**

Assistant Professor, Amirkabir University of Technology

[shahabi@aut.ac.ir](mailto:shahabi@aut.ac.ir)

### **Abstract**

Selecting the most effective improvement programs is the main challenge of business managers to achieve superior performance. In spite of many researches concerned with this challenge, a few of them have investigated the problem in the context of Iranian firms. In this regard, the current research evaluates the effects of improvement programs (production planning and control, quality, product development, technology, organization and supply chain related programs) on the operational performance (cost, quality, flexibility and delivery speed) of Iranian Small and Medium Sized Enterprises (SMEs). Many researches have shown that the relationship between improvement programs and operational performance is affected by context of firms. Therefore the effects of internal (age, size and property) and external (dynamics, span and concentration of marketplace) environment of firms on the operational performance are also evaluated in this research. Investigations are based on empirical data gathered by means of a questionnaire-based survey from 82 Iranian SMEs. The Factor Analysis and Regression Analysis are used to analyze the data. The findings indicate that operational performance of firms is affected by implemented improvement programs and environmental factors. The results are aimed at providing guidance for decision makers to estimate performance changes before investment in implementing improvement programs.

**Keywords:** Improvement Programs, Operational Performance, Environment, Empirical Study, Small and Medium Sized Enterprises