



چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران

جایگاه برون سپاری راهبردی در مدیریت تکنولوژی بنگاه کوچک و متوسط در ایران (با بهره گیری از مدل سازی تصمیم گیری آرمانی)

صادق عابدی^{۱*}، رضا رادفر^۲، عباس طلوعی اشلقی^۳

(۱) دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین (sadegh.abedi@yahoo.com)

(۲) دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات (radfar@gmail.com)

(۳) دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات (toloie@gmail.com)

چکیده:

در سال های اخیر توجه فزاینده ای به کوچک سازی بنگاه های اقتصادی و توسعه بنگاه های کوچک و متوسط صورت یافته است. این بنگاه ها دارای مزایای زیادی نسبت به صنایع بزرگ هستند که از آن جمله می توان از ارزش افزوده، نوآوری، اشتغال آفرینی و انعطاف پذیری بیشتر نسبت به صنایع بزرگ نام برد. از طرف دیگر کوچک بودن این بنگاه ها و حجم پایین منابع در دسترس موجب ایجاد محدودیت هایی جهت تولید آنها گردیده است. یکی از راهکارهای اساسی که در محافل علمی برای ساماندهی به بحث صنایع کوچک و متوسط مورد توجه قرار گرفته است، بهره گیری از پتانسیل های موجود شرکت های پیمانکار در قالب برون سپاری فعالیت ها و پروژه ها می باشد. در این مقاله تلاش شده با شناسایی و اولویت بندی عوامل مختلف تولید در شرکت های متوسط و کوچک در کشور، استراتژی های مختلف تولیدی با بهره گیری از برنامه ریزی چند هدفه آرمانی بررسی گردد. سپس با بهره گیری از نتایج مدل و سایر عوامل موجود، موقعیت های موجود هر بنگاه جهت انتخاب استراتژی های مختلف تولدی در قالب ماتریس پیشنهادی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. نتایج نشان داد اگر میزان نقدینگی مورد نیاز جهت سفارش کاری در بنگاه تولید بالا و نیز حاشیه سودآوری محصولات پایین باشد، استراتژی برون سپاری انتخاب می شود.

کلمات کلیدی: بنگاه های کوچک و متوسط، برون سپاری، استراتژی های تولیدی، برنامه ریزی آرمانی

نویسنده مسئول: صادق عابدی، دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی و مدرس دانشگاه

نویسنده دوم: دکتری مدیریت صنعتی، مدیر گروه تکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

نویسنده سوم: دکتری مدیریت صنعتی، معاون آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

۱-مقدمه:

در سال های اخیر توجه فزاینده ای به کوچک سازی شده و روند توسعه بنگاه های کوچک و متوسط^۱ به طور بالایی افزایش یافته است. این بنگاه ها دارای مزایای زیادی نسبت به صنایع بزرگ هستند که از آن جمله می توان از ارزش افزوده^۲، نوآوری، اشتغال آفرینی و انعطاف پذیری بیشتر نسبت به صنایع بزرگ نام برد [8]. بنگاه های کوچک و متوسط واحدهای تولیدی- تجاری هستند که در طبقه بندی بنگاه ها به لحاظ اندازه در مراتب پایین تری نسبت به بنگاه های بزرگ قرار می گیرند. معمولاً دسته بندی اینگونه بنگاه ها مبتنی بر چهار شاخص عمده ذیل می باشد [13,20,22]:

- تعداد شاغلین بنگاه
- مجموع دارایی های خالص بنگاه
- میزان سطح فروش بنگاه
- میزان سرمایه گذاری بنگاه

از نظر نقش اقتصادی صنایع کوچک و متوسط، در اقتصاد جهانی نقش مهمی ایفا می نماید. جدول شماره (۱) نقش صنایع کوچک و متوسط را در چند کشور جهان نشان می دهد.

جدول ۱: نقش صنایع کوچک و متوسط در کشورهای مختلف

نام کشور	اندازه بنگاه	ژاپن	کره جنوبی	مالزی	ترکیه
تعداد بنگاه	صنایع کوچک و متوسط	۹۹/۸	۹۹/۲	۹۳/۸	۹۹/۵
	صنایع بزرگ	۰/۲	۰/۸	۶/۲	۰/۵
اشتغال	صنایع کوچک و متوسط	۶۴/۹	۷۳	۲۵/۸	۶۱/۱
	صنایع بزرگ	۳۵/۱	۲۷	۷۴/۱	۳۸/۹
ارزش افزوده	صنایع کوچک و متوسط	۵۷/۲	۴۸/۳	۳۸/۹	۲۷/۳
	صنایع بزرگ	۴۲/۸	۵۱/۷	۶۱/۱	۷۲/۷
بهره وری	صنایع کوچک و متوسط*	۵۰/۹	۳۴/۵	۵۴/۹	۲۳/۹
	صنایع بزرگ	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

*درصد نوشته شده در این سطر، نسبت بهره وری صنایع کوچک و متوسط به صنایع بزرگ است

از طرف دیگر کوچک بودن این بنگاه ها و حجم پایین منابع در دسترس موجب ایجاد محدودیتهایی برای این بنگاهها می شود که از آن جمله محدودیت هایی مالی، تحقیق و توسعه، بازاریابی و غیره هستند. یکی از راهکارهای اساسی که در محافل علمی برای ساماندهی به بحث صنایع کوچک و متوسط مورد توجه قرار گرفته است استفاده و بهره گیری از پتانسیل های موجود شرکت های پیمانکار در قالب برون سپاری فعالیت و پروژه های خود می باشد. به عبارت دیگر، با برون سپاری به بنگاه هایی که در زمینه های مشابه یا مرتبطی فعالیت می کنند، این بنگاه ها می توانند از مزایایی از قبیل صرفه جویی های ناشی از مقیاس و تنوع، انتقال دانش و فناوری، افزایش رقابت پذیری و غیره برخوردار شوند که از کارایی جمعی حاصل می شوند [15,23,25].

در ادامه مفاهیم و ادبیات مربوطه در حوزه شرکت های کوچک و متوسط و برون سپاری و ارتباط فی مابین شرکت ها در این زنجیره تامین مورد بررسی قرار می گیرد. نهایتاً با ارائه یک مدل تصمیم گیری چند هدفه آرمانی و اجرای آن در چند بنگاه مورد مطالعه به بررسی استراتژی های موجود تولیدی پرداخته می شود.

¹ -SMEs

² -Value Added

۱-۱- جایگاه بنگاه های کوچک و متوسط در عرصه تولید و تجارت:

امروزه توسعه بنگاه های کوچک و متوسط اقتصادی به عنوان راهکاری جهت عبور از دوره گذار برای کشورهای در حال توسعه و حتی توسعه یافته توصیه می شود. در سال ۲۰۰۷ افزون بر ۳۵۰ میلیون واحد صنعتی - تجاری با بیش از دو میلیارد نفر کارمند در جهان فعالیت می کنند که بیش از ۹۰ درصد آنها را مؤسسات کوچک و متوسط تشکیل می دهند [18]. در سراسر جهان، بنگاه های کوچک و متوسط به میزان ۷۰ درصد تولید ناخالص داخلی کشورها را تولید می نمایند. بیش از ۵۰ درصد نیروی کار در دنیا توسط بنگاه های کوچک و متوسط به خدمت گرفته شده اند. در حوزه اقتصادی اروپا در سال ۲۰۰۵ بیش از ۱۶ میلیون بنگاه وجود دارند که کمتر از یک درصد آنها را بنگاه های بزرگ تشکیل می دهند و بقیه بنگاه های کوچک و متوسط می باشند [17]. بررسی آمار کشور های دیگر نشان می دهد در اکثر این کشور ها سهم صنایع متوسط در ارزش افزوده سهمی بیشتر از یک صنایع کوچک و یا برابر با آن است. جدول (۲) سهم هر یک از صنایع را در ارزش افزوده کشورهای مختلف نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود، سهم ارزش افزوده بنگاه های متوسط در مالزی (طبق تعریف این بنگاه ها در مالزی) ۲۱/۱ درصد کل ارزش افزوده بخش صنعت و سهم صنایع کوچک ۴/۷ درصد است. در کشور ژاپن و کره نیز تقریباً همین توزیع دیده می شود اما در کشور اندونزی به دلیل وجود سرمایه گذاری های خارجی روی صنایع بزرگ، سهم صنایع کوچک و متوسط پایین می باشد [6,7].

جدول ۲: سهم ارزش افزوده صنعت به تفکیک اندازه بنگاه در چند کشور دنیا

نوع صنعت	نام کشور			
	ژاپن	کره جنوبی	مالزی	اندونزی
کوچک	۱۳/۷	۲۱/۲	۴/۷	۵/۹
متوسط	۴۳/۳	۲۰	۲۱/۱	۵/۶
بزرگ	۴۳/۷	۵۸/۸	۷۴/۱	۸۸/۴

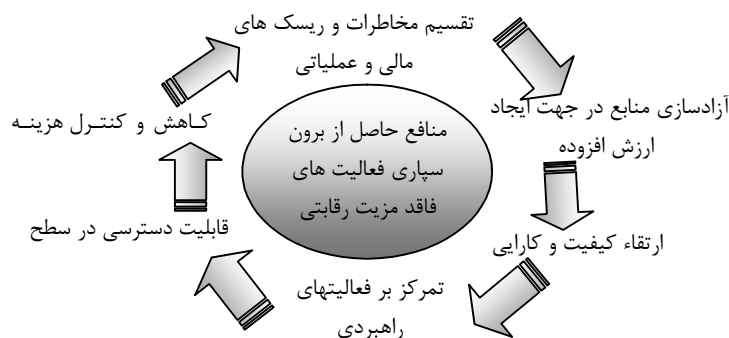
در کشور ما علی رغم حضور کمی قابل توجه صنایع کوچک در ساختار صنعتی آن (حدود ۹۴ درصد واحدهای صنعتی کشور را صنایع کوچک تشکیل می دهند)، این واحدها با معضلات متعدد و عقب ماندگی های فاحشی روبه رو هستند، به نحوی که از ایفای نقش استراتژیک مورد انتظار برای آنها همچون کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، ناتوان مانده اند [2,3]. بانک مرکزی ایران نیز کسب و کارهای زیر ۱۰۰ نفر نیروی کار را به عنوان بنگاه های کوچک و متوسط تلقی می کند.

۱-۲- جایگاه برون سپاری راهبردی:

برون سپاری^۳ راهبردی عبارت است از استفاده از طرف های قرارداد برون سپاری برای انجام فعالیتهای سازمان که قبلاً با استفاده از سرمایه، کارکنان و منابع درون سازمانی انجام می شدند. برای تعیین راهبردی این که چه بخشهایی از کار باید برون سپاری شود لازم است برنامه راهبردی سازمان تدوین شده باشد و با در نظر داشتن چشم انداز، ماموریت، محورهای اصلی دستیابی به ماموریت های سازمان، کارهای اساسی سازمان، فعالیت های عمده ای که برای سازمان ارزش آفرینی می کند و نقاط تمرکز دانشهای سازمانی، برون سپاری راهبردی برنامه ریزی شود [1].

برون سپاری راهبردی در واقع، با نگاه به ماموریت های اصلی سازمان و راهبردهای کلان، ابزاری برای ایجاد ارتباط بین استراتژی های سازمان و فعالیتهای قابل برون سپاری در سازمان است [4,5]. با برون سپاری فعالیتهای فاقد مزیت رقابتی و غیر محوری، سازمان می تواند به منافع زیر دست یابد:

³ -Out Sourcing



شکل ۱: منافع حاصل از برون سپاری فعالیت های فاقد مزیت رقابتی، منبع [1]

برون سپاری ابزاری برای تقسیم مخاطرات و ریسکهای سرمایه گذاری ها و کسب و کار است. در برون سپاری در واقع، مدیریت می تواند با تشکیل یک سبد سرمایه گذاری برای حوزه های مختلف فعالیت های کسب و کار خود و انتخاب پیمانکاران مختلف و نحوه های مختلف واگذاری و برون سپاری فعالیتهای سازمان، ضمن کاهش هزینه ها و استفاده از سرمایه و نیروی بنگاه های دیگر، ریسکهایی از جمله ریسک ناتوانی فناوری، دانش فنی، مهارت و غیره را نیز کاهش دهد.

۲- مرور ادبیات:

از جمله پژوهش هایی که در چند سال گذشته در حوزه بررسی استراتژی های موجود بنگاه های کوچک و متوسط می توان به تحقیقی در سال ۲۰۰۸ در رابطه بین استراتژی های پیشروی محیطی و حجم صادرات شرکت های کوچک و متوسط صورت پذیرفت اشاره کرد. نویسندگان اظهار داشتند، که پذیرش استراتژی های پیشروی محیطی می تواند برای شرکت، توانمندی هایی را ایجاد نماید که این توانمندی ها می توانند بر حجم صادرات شرکت موثر باشند [33]. در تحقیقی که در سال ۲۰۰۷ توسط آراگون^۴ و سایر همکاران صورت پذیرفت، بیان گردید که علی رقم پیش فرض هایی که درباره بنگاه های کوچک و متوسط وجود دارد مبنی بر اینکه آنها از منابع کافی مانند نیروی انسانی، دارایی های فیزیکی، تکنولوژی برای پذیرش چنین استراتژی هایی برخوردار نیستند، آنها می توانند با تکیه بر مشخصه های خاصی که مخصوص به این بنگاه ها می باشد، مانند نوآوری و خلاقیت، تعامل نزدیک تر میان کارکنان و انعطاف پذیری می توانند این استراتژی ها را اجرا کنند. [9]. همچنین مورسی^۵ به ارتباطات تامین کننده از دیدگاه شرکت های کوچک می پردازد. برخی از مسائل کلیدی مورد استفاده در تحقیق بر روی رفتار خرید در شرکت های بزرگ در خصوص شرکت های کوچک نیز مورد استفاده قرار گرفته است. این پژوهش به منطبق جایگزین برای کشف اینکه شرکت های کوچک و متوسط به هنگام رفتارهای خرید چه می کنند، می پردازد [28]. آربوره و اردانینی^۶ در سال ۲۰۰۶ بررسی فاکتورهایی که تفاوت های شرکت های کوچک و متوسط را بیان می کند را شناسایی نمودند. بطور کلی اندازه شرکت و چرخش مالی فاکتورهایی در تعیین تفاوت شرکت های کوچک و متوسط بوده اند که این مقاله به بیان فاکتورهایی جدید مانند اندازه شرکت، منطقه جغرافیایی که بنگاه در آن واقع شده و در نهایت استراتژی های برون سپاری بنگاه های کوچک و متوسط در بیان تفاوت میان آنها می پردازد [10]. کیم^۷ نیز در سال ۲۰۰۵ به بررسی پذیرش استراتژی های محیطی در بهبود عملکرد محیطی اینگونه بنگاه ها پرداخت و تاثیر متغیرهایی را بر روی این عملکرد بررسی می کند [24]. اشاپتر^۸ نیز به دنبال

⁴ -Argon

⁵ -Morrissey

⁶ -Arbore & Ordanini

⁷ - Kim

⁸ -Schapter

یافتن عواملی بود که بتوان با آن عوامل رفتارهای مسئولیت پذیری بنگاه های کوچک و متوسط را پیش بینی کرد. نتیجه نشان داد که به غیر از دو عامل دسترسی به زمان و اطلاعات، هیچ کدام از عوامل دیگر در پیش بینی رفتارهای بنگاه اهمیت نداشتند [31]. بعضی از کشورها چون ژاپن و به تبع آن کره جنوبی و دیگر کشورها با توجه به عنایت خاص برنامه ریزان و امکانات اقتصادی نسبتاً محدود در زمان تدوین برنامه توسعه خود، ساختار تشکیلاتی - تولیدی خاصی را طراحی نموده اند که به پیمانکاری فرعی موسوم است. هرچه بنگاه ها بزرگتر می شوند، نیاز آنها به ظرفیت بالای مدیریت بیشتر می شود بنابراین، منطق اقتصادی حکم می کند که بخش اعظم نیاز به تولیدات واسطه ای و نیمه ساخته را با استفاده از روش پیمان کاری و سفارش به صنایع کوچک تامین نماید. البته در اینجا تعریف و تعیین استانداردهای مورد نظر و حتی کنترل فرایند تولید و کیفیت کالای واسطه ای توسط بنگاه های بزرگ اجتناب ناپذیر است [32,34].

صنایع بزرگ با تخصیص بخش قابل توجهی از حجم تولیدات صنایع کوچک به خود و عقد قرار دادهای میان مدت و با ایجاد تسهیلات در تامین موارد اولیه و کمک های دیگر آنها را تبدیل به صنایع اقماری خود کرده، ضمن صرفه جویی قابل توجه در هزینه های مربوط به نیروی کار، قیمت تمام شده محصولات را به شکل قابل ملاحظه ای کاهش داده و به تبع آن قدرت رقابت خود را در صحنه های بین المللی افزایش می دهند [19,29,24]. صنایع بزرگ به سبب در اختیار داشتن زیر ساختهای لازم، توانایی زیادی در بستن قرار دادهای بزرگ و یا مدت دار دارند. در این صورت با فرض آگاهی از میزان ظرفیت های بکار گرفته نشده در صنایع کوچک، میتوانند بخش قابل توجهی از نیازهای مشتری را پس از پر شدن ظرفیت های خود، تامین نمایند، البته این سیستم مستلزم ایجاد شبکه اطلاعات متمرکزی است که در آن داده های نسبتاً کامل و به روز از تولید کنندگان یک صنعت و صنایع مرتبط با آن به شکل ماتریسهای داده-ستانده و ظرفیت های خالی صنایع موجود باشد. لازمه موفقیت این سیستم وجود سینرژی و حاکمیت فلسفه تعامل و درون نگری و توجه به منابع ملی است [14,16,27].

۳- روش شناسی تحقیق:

در این قسمت روش دست یابی به هدف مقاله که بررسی رابطه برون سپاری و نقاط ضعف شرکت های کوچک و متوسط و ارائه یک مدل آرمانی جهت بررسی استراتژی های تولیدی است، تشریح می شود. لذا پنج بنگاه صنعتی که از لحاظ تعاریف ذکر گردیده در طبقه بندی بنگاه های کوچک و متوسط قرار می گیرند و همچنین در یک خوشه به عنوان تامین کنندگان قطعات خودرو مشغول به فعالیت می باشند بعنوان مطالعه و تحلیل نتایج انتخاب گردیدند. در این مقاله، افراد در سطوح مدیریت و تصمیم گیری (شامل مدیران ارشد، میانی و عملیاتی) در هر یک از بنگاه های مورد مطالعه کوچک و متوسط به جامعه آماری را تشکیل می دهد. روش نمونه گیری با توجه به گروه های مورد مطالعه بصورت خوشه ای چند مرحله ای می باشد [30]. در نمونه گیری خوشه ای، واحدهای جامعه مورد مطالعه در طبقه هایی که از نظر صفت متغیر همگن هستند، گروه بندی می شوند، تا تغییرات آن ها در درون گروه ها کمتر شود. برای تعیین تعداد نمونه مورد نیاز از فرمول شماره (۱) استفاده شده است [12]:

$$n = \frac{N \times (z_{\alpha/2})^2 \times \sigma_x^2}{e^2 \times (N-1) + (z_{\alpha/2})^2 \times \sigma_x^2} = \frac{110 \times (1.96)^2 \times (0.5)^2}{(0.1)^2 \times (109) + (1.96)^2 \times (0.5)^2} = 5 \quad \text{رابطه شماره (۱)}$$

لازم به توضیح است در فرمول بالا سطح خطا (e=10%)، و سطح اطمینان ۹۵٪ (α=5%) و تعداد کل جامعه آماری (N=۱۱۰) و برآورد انحراف معیار (σ_x = 0.5) می باشد. جهت تعیین نمونه گیری از هر یک از بنگاه های مورد مطالعه، از اندازه نسبت جمعیت هر یک از طبقات بعنوان معیاری جهت وزن دهی آنها استفاده کرد. [30] محاسبات تعداد نفرات مربوطه هر بنگاه در جدول شماره (۳) نشان داده شده است:

جدول ۳: تعداد نمونه آماری به تفکیک بنگاه های مورد مطالعه

شرکت	تعداد جامعه	نمونه آماری	درصد نمونه گیری
SME1	۱۷	۷	٪۴۱
SME2	۱۸	۹	٪۵۰
SME3	۲۲	۱۰	٪۴۵
SME4	۳۱	۱۵	٪۴۸
SME5	۲۲	۱۰	٪۴۵
مجموع	۱۱۰	۵۱	٪۴۶

۳-۱- شناسایی و ارزیابی شاخص های موجود:

انتخاب جامعه آماری به تفکیک عوامل موجود مورد بررسی و انجام نمونه گیری و جمع آوری پرسش نامه ها به تفکیک هر بنگاه به تجزیه و تحلیل داده های استخراج شده جهت شناسایی و اولویت بندی اهداف، آرمان ها و شاخص های موجود در تعیین استراتژی تولید هر بنگاه پرداخته می شود. کلیه شاخص های مورد مطالعه جهت امتیازدهی و اولویت بندی مطابق جدول زیر آورده شده است.

جدول ۴: شاخص های مورد مطالعه جهت امتیازدهی

ردیف	نام شاخص	علامت اختصاری
۱	حاشیه سودآوری	S1
۲	قیمت تمام شده محصولات	S2
۳	نقدینگی مورد نیاز	S3
۴	سرمایه گذاری ثابت	S4
۵	زمان اجرای قرارداد	S5
۶	ریسک سرمایه گذاری	S6
۷	فضای فیزیکی مورد نیاز	S7
۸	کیفیت محصول	S8
۹	ایجاد دانش فنی	S9
۱۰	نیروی انسانی مورد نیاز	S10

۳-۲- شناسایی و امتیازدهی آرمان ها و محدودیت های مدل:

خلاصه نتایج بدست آمده از تحلیل داده ها، که بیانگر میانگین امتیاز بدست آمده از هر شاخص می باشد مطابق جدول (۵) می باشد.

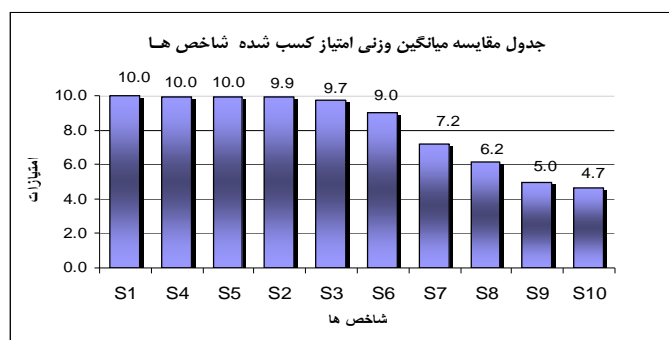
جدول ۵: میانگین امتیاز بدست آمده از هر شاخص در بنگاه های مورد مطالعه

شاخص	بنگاه های مورد مطالعه				
	SME1	SME2	SME3	SME4	SME5
S1	10	10	10	10	10
S2	10	10	10	9.8	10
S3	10	10	10	9.1	10
S4	10	10	10	10	9.8

S5	10	9.8	10	10	10
S6	7.5	6.5	10	10	9.8
S7	7.3	5.3	8.9	6.1	8.9
S8	5.2	5.2	8.4	4.2	8.4
S9	4.4	4.4	7.3	4.2	4.8
S10	3.5	4.1	7.9	3.7	4.2

با توجه به مطالب بیان شده و تجزیه و تحلیل هر یک از بنگاه های مورد مطالعه و استخراج امتیازات کسب شده برای هر یک از شاخص های تعریف شده به تجمیع اطلاعات جهت نتیجه گیری کلی می پردازیم. حداکثر امتیاز تعریف شده هر شاخص (۱۰ امتیاز) و نیز وزن دهی به هر بنگاه با توجه به وزن تعریف شده هر نمونه آماری در هر بنگاه، میانگین وزنی امتیاز کسب شده هر شاخص مطابق نمودار پارتو زیر مشاهده می گردد. مطابق نمودار (۱) شاخص های S4, S5, S1 دارای حداکثر وزنی امتیاز کسب شده در بنگاه های مورد مطالعه و شاخص های S2, S3, S6, S7, S8, S9, S10 در اولویت های بعدی قرار دارند.

نمودار ۱: مقایسه میانگین وزنی امتیاز کسب شده شاخص های موجود در برون سپاری



طبق قرارداد و مشورت با اساتید و خبرگان کلیه شاخص هایی میانگین امتیازی بالای ۹ باشند را به عنوان شاخص های آرمانی و بقیه را به عنوان محدودیت های سیستمی در مدل سازی آرمانی قرار می دهیم (جدول شماره (۶)).

جدول ۶: تعریف شاخص های آرمانی و سیستمی در برون سپاری

نام شاخص	علامت اختصاری
شاخص های آرمانی	
حاشیه سودآوری	S1
سرمایه گذاری ثابت	S4
زمان اجرای قرارداد	S5
قیمت تمام شده محصولات	S2
نقدینگی مورد نیاز	S3
ریسک سرمایه گذاری	S6
شاخص های سیستمی	
فضای فیزیکی مورد نیاز	S7
کیفیت محصول	S8
ایجاد دانش فنی	S9
نیروی انسانی مورد نیاز	S10

۳-۳-مدل سازی برنامه ریزی تولید آرمانی:

در این قسمت یک مدل برنامه ریزی آرمانی عدد صحیح برای حل مسئله برنامه ریزی تولید بر اساس سه نوع استراتژی سفارش کار داخلی، برون سپاری و تولید بصورت مشترک با چند هدفه در بنگاه های کوچک و متوسط توسعه داده شده است. این چند هدف عبارت است از: حداکثر کردن حاشیه سود در هر با سفارش کار، حداقل کردن قیمت تمام شده هر محصول، حداقل کردن زمان انجام سفارش، حداقل کردن نقدینگی مورد نیاز جهت انجام سفارش در طی دوره تولید، حداقل کردن سرمایه گذاری ثابت جهت انجام سفارش، حداقل کردن ریسک سرمایه گذاری. در زیر پارامترها و متغیرهای مدل تعریف شده اند. فرمول بندی ریاضی مدل شامل محدودیت های آرمانی به ترتیب اهداف موردنظر، محدودیت های سیستم و تابع هدف می باشد [11,26].

۳-۳-۱-تعریف متغیرهای تصمیم گیری:

در این بخش ابتدا به تعریف متغیرهای لازم جهت مدل سازی شامل متغیرهای تصمیم گیری، متغیرهای انحراف از آرمان های مثبت و منفی و متغیرهای مربوط به ضرایب آرمانی و محدودیت های کارکردی پرداخته می شود و سپس در بخش بعد با توجه به محدودیت های سیستمی و ضرایب فنی مورد نیاز و همچنین حداقل و حداکثر منابع فیزیکی و مالی در دسترس مدل برنامه ریزی آرمانی طراحی می گردد.

▪ متغیر های تصمیم گیری:

▪ متغیرهای سمت راست آرمانی و کارکردی سیستم:

b_1 : سطح تمایل سودآوری بر حسب میلیون ریال

b_2 : سطح تمایل قیمت تمام شده محصولات بر حسب میلیون ریال

b_3 : سطح تمایل زمان اجرای سفارش کار بر حسب روز

b_4 : سطح تمایل نقدینگی مورد نیاز بر حسب میلیون ریال

b_5 : سطح تمایل سرمایه گذاری ثابت بر حسب میلیون ریال

b_6 : سطح تمایل ریسک مورد نظر

b_7 : حداکثر فضای فیزیکی در دسترس بر حسب مترمربع

b_8 : حداقل نمره کیفیت مورد انتظار بر حسب گرید

b_9 : حداقل میزان دانش فنی کسب شده بر حسب میلیون ریال

b_{10} : حداکثر نیروی انسانی در دسترس بر حسب نفر

▪ متغیرهای مربوط به ضرایب آرمانی و ضرایب فنی محدودیت های کارکردی :

C_{ij} : ضریب متغیرهای تصمیم i ام در آرمان j ام

i از ۱ تا ۳ شامل متغیرهای تصمیم و j از ۱ تا ۶ شامل محدودیت های آرمانی)

a_{ik} : ضریب فنی متغیرهای تصمیم i ام در محدودیت کارکردی k ام

i از ۱ تا ۳ شامل متغیرهای تصمیم و j از ۱ تا ۴ شامل محدودیت های کارکردی)

X_1 : استراتژی سفارش کار بر اساس تولید داخلی

X_2 : استراتژی سفارش کار بر اساس برون سپاری

X_3 : استراتژی سفارش کار بر اساس تولید مشترک

▪ متغیرهای انحراف از آرمان های مثبت:

d_1^+ : میزان افزایش سود بیش از آرمان تعریف شده

d_2^+ : میزان افزایش قیمت تمام شده بیش از آرمان تعریف شده

d_3^+ : میزان افزایش زمان اجرای سفارش کار بیش از آرمان تعریف شده

d_4^+ : میزان افزایش نقدینگی مورد نیاز بیش از آرمان تعریف شده

d_5^+ : میزان افزایش سرمایه گذاری ثابت بیش از آرمان تعریف شده

d_6^+ : میزان افزایش ریسک مورد نظر بیش از آرمان تعریف شده

▪ متغیرهای انحراف از آرمان های منفی:

d_1^- : میزان عدم دستیابی به آرمان سود

d_2^- : میزان عدم دستیابی به آرمان قیمت تمام شده

d_3^- : میزان عدم دستیابی به آرمان زمان اجرای سفارش کار

d_4^- : میزان عدم دستیابی به آرمان نقدینگی مورد نیاز

d_5^- : میزان عدم دستیابی به آرمان سرمایه گذاری ثابت

d_6^- : میزان عدم دستیابی به آرمان ریسک مورد نظر

پس تعریف متغیرهای تصمیم، آرمان ها، محدودیت های سیستمی و ضرایب فنی مورد نیاز و همچنین حداقل و حداکثر منابع فیزیکی و مالی در دسترس مدل آرمانی عدد صحیح ارائه می شود که خروجی مدل انتخاب فقط یک استراتژی بهینه از بین سه استراتژی تعریف شده (تولید داخلی، برون سپاری و مشترک) می باشد. مدل پیشنهادی عبارت است از:

$$Minz = d_1^- + d_2^+ + d_3^+ + d_4^+ + d_5^+ + d_6^+$$

St :

$$\sum_{i=1}^{i=3} c_{i1}x_i + d_1^- - d_1^+ = b_1 \quad \text{محدودیت (۱) آرمان سود}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} c_{i2}x_i + d_2^- - d_2^+ = b_2 \quad \text{محدودیت (۲) آرمان قیمت تمام شده}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} c_{i3}x_i + d_3^- - d_3^+ = b_3 \quad \text{محدودیت (۳) آرمان زمان اجرای قرارداد}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} c_{i4}x_i + d_4^- - d_4^+ = b_4 \quad \text{محدودیت (۴) آرمان نقدینگی}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} c_{i5}x_i + d_5^- - d_5^+ = b_5 \quad \text{محدودیت (۵) آرمان سرمایه گذاری ثابت}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} c_{i6}x_i + d_6^- - d_6^+ = b_6 \quad \text{محدودیت (۶) آرمان ریسک سرمایه گذاری}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} a_{i1}x_i \leq b_7 \quad \text{محدودیت (۷) کارکردی فضای فیزیکی}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} a_{i2}x_i \geq b_8 \quad \text{محدودیت (۸) کارکردی کیفیت}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} a_{i3}x_i \geq b_9 \quad \text{محدودیت (۹) کارکردی دانش فنی ایجاد شده}$$

$$\sum_{i=1}^{i=3} a_{i4}x_i \leq b_{10} \quad \text{محدودیت (۱۰) کارکردی نیروی انسانی}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1 \quad \text{محدودیت (۱۱) محدودیت عدد صحیح}$$

$$d_1^+, d_2^+, d_3^+, d_4^+, d_5^+, d_6^+ \geq 0$$

$$d_1^-, d_2^-, d_3^-, d_4^-, d_5^-, d_6^- \geq 0$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

در مدل فوق، محدودیت های ۱ تا ۶ در خصوص تامین اهداف آرمانی تعیین شده می باشد و محدودیت های ۷ تا ۱۰ نیز محدودیت های کارکردی سیستم می باشد. مدل برنامه ریزی آرمانی، یک مدل برنامه ریزی عدد صحیح می باشد که به دنبال انتخاب یکی از متغیرهای تصمیم می باشد (محدودیت ۱۱).

۴- تحلیل نتایج ناشی از اجرای مدل:

در این بخش پس از ارائه مدل برنامه ریزی آرمانی جهت انتخاب یکی از استراتژی های انجام سفارش کاری یعنی، تولید داخلی، تولید بر اساس برون سپاری و تولید بصورت مشترک در بنگاه های کوچک و متوسط، با بهره گیری از داده های ثبت شده در حوزه مالی و فروش در چند بنگاه مورد مطالعه در مدل، نتایج را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده شد. لکن به دلیل محدودیت های موجود بنگاه های مورد مطالعه در خصوص انتشار اطلاعات مالی و انجام سفارش کاری، از آوردن اسامی بنگاه ها خودداری می شود. جهت تجزیه و تحلیل داده ها در مدل از بنگاه های مورد مطالعه خواسته شد که داده های انجام یک سفارش کار انجام شده یا پیش بینی یک انجام سفارش کار را در قالب ۱۰ محدودیت و آرمان مدل بیان نمایند. سپس با برنامه نویسی مدل برنامه ریزی آرمانی در نرم افزار تخصصی تحقیق در عملیات^۹ و تست و برطرف کردن خطاهای موجود، با ورود داده های بدست آمده از بنگاه های مورد مطالعه در نرم افزار، نتایج مورد تحلیل قرار گرفت. پس از ورود اطلاعات به مدل، خلاصه نتایج شامل مقدار تابع هدف، میزان انحرافات مثبت و منفی و نوع استراتژی تولید در بنگاه های مورد مطالعه در جداول زیر مشاهده می گردد:

جدول ۷: خلاصه نتایج حاصله از اجرای مدل در بنگاه اول

علامت اختصاری	نام متغیر	مقدار	واحد
Z	تابع هدف	۳۰	میلیون ریال
d_1^-	میزان عدم دستیابی به آرمان سود	۳۰	میلیون ریال
x_1	تولید داخلی	۰	
x_2	برون سپاری	۱	*
x_3	تولید مشترک	۰	

جدول ۸: خلاصه نتایج حاصله از اجرای مدل در بنگاه دوم

علامت اختصاری	نام متغیر	مقدار	واحد
Z	تابع هدف	۴۰	میلیون ریال
d_1^-	میزان عدم دستیابی به آرمان سود	۴۰	میلیون ریال
d_2^-	میزان عدم دستیابی به آرمان قیمت تمام شده محصولات	۱۰۰	میلیون ریال
d_3^-	میزان عدم دستیابی به آرمان زمان تحویل سفارش	۳	روز
d_4^-	میزان عدم دستیابی به آرمان نقدینگی مورد نیاز	۲۵۰	میلیون ریال
d_5^-	میزان عدم دستیابی به آرمان سرمایه گذاری مورد نیاز	۲۵۰	میلیون ریال
d_6^-	میزان عدم دستیابی به آرمان ریسک مورد نیاز	۱	واحد
x_1	تولید داخلی	۰	
x_2	برون سپاری	۱	*
x_3	تولید مشترک	۰	

جدول ۹: خلاصه نتایج حاصله از اجرای مدل در بنگاه سوم

علامت اختصاری	نام متغیر	مقدار	واحد
Z	تابع هدف	۲۱۱	میلیون ریال
d_1^-	میزان عدم دستیابی به آرمان سود	۲۱۰	میلیون ریال
d_2^+	میزان افزایش از آرمان قیمت تمام شده محصولات	۹۰	میلیون ریال
d_3^+	میزان افزایش از آرمان زمان تحویل سفارش	۱	روز
d_4^-	میزان عدم دستیابی به آرمان نقدینگی مورد نیاز	۱۰۰۰	میلیون ریال
d_5^-	میزان عدم دستیابی به آرمان سرمایه گذاری مورد نیاز	۷۰۰	میلیون ریال
x_1	تولید داخلی	۰	
x_2	برون سپاری	۱	*
x_3	تولید مشترک	۰	

جدول ۱۰: خلاصه نتایج حاصله از اجرای مدل در بنگاه چهارم

علامت اختصاری	نام متغیر	مقدار	واحد
Z	تابع هدف	۳۰	میلیون ریال
d_1^+	میزان افزایش از آرمان سود	۱۰	میلیون ریال
d_2^+	میزان افزایش از آرمان قیمت تمام شده محصولات	۳۰	میلیون ریال
d_3^-	میزان عدم دستیابی به آرمان زمان تحویل سفارش	۱۰	روز
d_4^-	میزان عدم دستیابی به آرمان نقدینگی مورد نیاز	۳۱۰	میلیون ریال
d_5^-	میزان عدم دستیابی به آرمان سرمایه گذاری مورد نیاز	۸۰	میلیون ریال
d_6^-	میزان عدم دستیابی به آرمان ریسک پذیری	۱	واحد
x_1	تولید داخلی	۰	
x_2	برون سپاری	۰	
x_3	تولید مشترک	۱	*

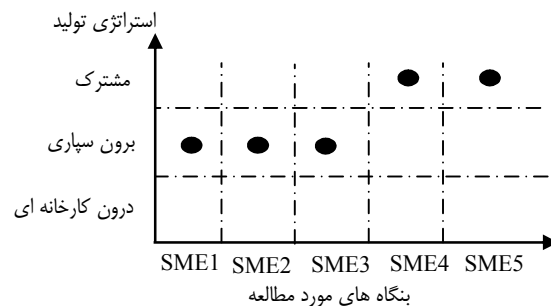
جدول ۱۱: خلاصه نتایج حاصله از اجرای مدل در بنگاه پنجم

علامت اختصاری	نام متغیر	مقدار	واحد
Z	تابع هدف	۱۰	میلیون ریال
d_1^-	میزان عدم دستیابی به آرمان سود	۱۰	میلیون ریال
d_2^-	میزان عدم دستیابی به آرمان قیمت تمام شده محصولات	۳۰	میلیون ریال
d_3^-	میزان عدم دستیابی به آرمان زمان تحویل سفارش	۵	روز
d_4^-	میزان عدم دستیابی به آرمان نقدینگی مورد نیاز	۲۰۰	میلیون ریال
d_5^-	میزان عدم دستیابی به آرمان سرمایه گذاری مورد نیاز	۲۷۷	میلیون ریال
d_6^-	میزان عدم دستیابی به آرمان ریسک پذیری	۳	واحد
x_1	تولید داخلی	۰	
x_2	برون سپاری	۰	
x_3	تولید مشترک	۱	*

۵- نتیجه گیری:

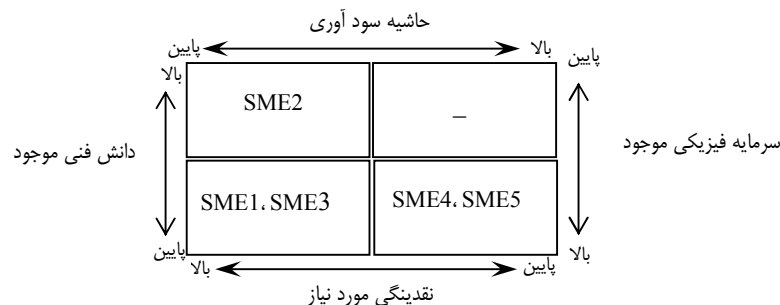
در این مقاله به بررسی رابطه برون سپاری و نقاط ضعف بنگاه های کوچک و متوسط پرداخته و نهایتاً با ارائه یک مدل آرمانی جهت انتخاب استراتژی های تولیدی، به تحلیل بنگاه های مورد مطالعه پرداخته شد. پس از تحلیل داده های استخراج شده در مدل آرمانی جهت انتخاب استراتژی در تولید محصول با رویکرد برون سپاری در پنج بنگاه مورد مطالعه، خروجی های بدست آمده مطابق شکل (۲) زیر نشان می دهد که استفاده از رویکرد برون سپاری در انجام سفارشات تولیدی در سه بنگاه مورد

مطالعه (SME1, SME2, SME3) حداقل انحرافات از آرمان تعیین شده را در بردارد. در دو بنگاه دیگر (SME4, SME5) نیز استفاده از پتانسیل های موجود در تولید مشترک با پیمانکاران دیگر حداقل انحرافات از آرمان تعیین شده را در بردارد.



شکل ۲: خلاصه نتایج حاصله از اجرای مدل در بنگاه های مورد مطالعه

همچنین با ارزیابی عملکرد و مطالعه مستندات و قرارداد های منعقد شده این پنج بنگاه تولیدی در سنوات گذشته نشان داد که تعداد و حجم قرارداد های سفارش کاری به شدت به چهار عامل حاشیه سودآوری، دانش فنی موجود، حجم نقدینگی مورد نیاز و در نهایت میزان سرمایه های فیزیکی موجود در بنگاه های مورد مطالعه وابستگی دارد. لذا اگر با توجه به مطالب فوق ماتریسی را در نظر بگیریم که در محور افقی این ماتریس میزان حاشیه سودآوری و حجم نقدینگی مورد نیاز جهت انجام سفارش تولید، و در محور عمودی نیز دانش فنی موجود و میزان سرمایه های فیزیکی موجود قرار گیرد. با توجه به شکل (۳) هر یک از پنج بنگاه مورد مطالعه با توجه به چهار عامل ذکر شده یکی از چهار حالت را برای انجام سفارش کار جدید را انتخاب می نماید.

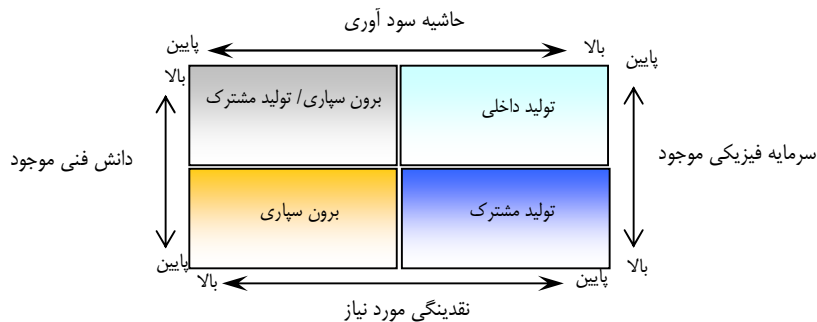


شکل ۳: طبقه بندی بنگاه های مورد مطالعه بر اساس عوامل ارزیابی

با توجه به خروجی مدل آرمانی در بنگاه های مورد مطالعه مطابق شکل (۲) و نیز جایگاه آنها مطابق ماتریس در شکل شماره (۳) می توان جایگاه سه استراتژی مورد مطالعه در این مقاله یعنی برون سپاری، تولید داخلی و تولید مشترک با رویکرد چهار عامل ذکر شده در قالب ماتریس شماره (۴) مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

لذا با توجه به ماتریس زیر می توان نتایج زیر را بیان نمود:

- هر چقدر سرمایه فیزیکی مورد نیاز جهت انجام سفارش های کاری جدید پایین و حاشیه سودآوری بالا باشد، استراتژی تولید/داخل انتخاب می شود.
- نقدینگی مورد نیاز در بنگاه تولید بالا و نیز حاشیه سودآوری پایین باشد با هر دانش فنی موجود، استراتژی برون سپاری انتخاب می شود.



شکل ۴: ماتریس استراتژی های تولیدی در سطح بنگاه های کوچک و متوسط

استراتژی تولید بصورت مشترک در دو حالت اتفاق می افتد، حالت اول اگر میزان دانش فنی موجود بالا و حاشیه سود آوری پایین و در حالت دوم اگر نقدینگی مورد نیاز پایی و سرمایه فیزیکی موجود بالا باشد، استراتژی تولید مشترک انتخاب می شود.

این ماتریس می تواند به عنوان یک ابزار تجزیه و تحلیل تحت عنوان ماتریس انتخاب استراتژی های تولید در سطح بنگاه های کوچک و متوسط مورد توجه ارزیابی قرار گیرد. در نهایت با تجزیه و تحلیل پنج بنگاه مورد مطالعه می توان مشاهده نمود، از پنج بنگاه مورد مطالعه، انتخاب استراتژی برون سپاری یا تولید مشترک با سایر پیمانکاران جهت تولید، حداقل انحرافات از آرمان تعیین شده را در بر داشته و در حقیقت بیشترین مزیت جهت تولید را دارا می باشد. لذا استفاده از استراتژی برون سپاری یا از توان سایر پیمانکاران در عرصه تولید محصولات می تواند ضعف بنگاه های کوچک و متوسط در عرصه رقابت را کاهش دهد.

۶- منابع و مأخذ:

- ۱- ا. بازیار، (۱۳۸۳)، "بررسی ابعاد و روشهای مساله برون سپاری"، اولین کنفرانس لجستیک و زنجیره تامین، تهران.
- ۲- س.م. صحرائیان، (۱۳۸۰)، "سازماندهی صنایع کوچک: طرحی در بازسازی ساختار اقتصاد ایران"، انتشارات معارف.
- ۳- ج. مجیدی، (۱۳۸۱)، "نقش صنایع کوچک در اقتصاد مدرن"، موسسه خدمات فرهنگی رسا.
- ۴- ف. شاه محمدی، م. معصومی، (۱۳۸۵)، "متدولوژی سازمان مدیریت صنعتی برای برون سپاری استراتژیک"، اولین کنفرانس بین المللی سازمان های پیشرو و حضور در فضای تجارت جهانی، تهران.
- ۵- م.ر. اکبری جوکار، (۱۳۸۴)، "تصمیم گیری در مورد ساخت و یا خرید و اثر نگرش مدیریت زنجیره ارزش بر آن"، دومین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، تهران.
- ۶- ن.ا. تقوی، (۱۳۸۱)، "جهانی شدن و توسعه بنگاههای کوچک و متوسط"، وزارت تعاون: نشر جامعه پروژه.
- ۷- ه. اشمیتز، (۱۳۸۱)، "خوشه های صنعتی، رویکردی نوین در توسعه صنعتی"، ترجمه خ. ندوی انتشارات طرح نو.

8. Acs, Z.J., (1984), **The Changing Structure of the U.S. Economy**, New York: Pager.

9- Aragon, C., Hurtado, T., Sharma, M., (2007), **Environmental strategies and performance in small firms: A resource-based perspective**.

10- Arbore, D., Ordanini, (2006), **Broadband Divide Among SMEs The Role of Size, Location and Outsourcing Strategies**.

11. Asgharpour, M.J., (2002), **Advanced Operation Research**, Tehran university press, Vol.2.

12. Azar, A., Momeny, M., (2007) **Statistics and Its Application in Management**, Samt publisher, Vol.2

13. Baldwin, J.T, Chandler, W., Le, C., Papailiadis. T., (1994), **Strategies for Success: A Profile of Growing Small and Medium-Sized Enterprises (GSME) in Canada**, Catalogue No. 61-523RE, Statistics Canada.
- 14-Benbasat, I.,(2000) , **The SMEs position in Australia economy**,Vol.8.
15. Birch, D., (1987), **Job Creation in America: How Our Smallest Companies Put the Most People to Work** (New York: Free Press).
- 16-Boynton, C.A. and Zmud, W.R.(2000) ,**The new actions for job-creation through SMEs and self-employment**, Vol. 1.
17. Burns, P. and Dewhurst, J., (2005), **Small Business in Europe**, London: Macmillan Education Ltd.
18. Calof, J. L., (2007), **The Impact of Size Internationalization**, Journal of Small of Small Business Management ,Vol 10.
- 19-Damian,Hine Stephen Kelly,(1999), **Ticket to Asia foreign market crtty and sustained competitiveness by SMEs, Xic SMEs**, Fiorid,Vol.5 .
20. Dhanani, D.,(2000), **Indonesia: Strategy for Manufacturing Competitiveness**,UNDPUNIDO Project. No.NcINS.9900400.
- 21-Francis D.(1998), **How technology transfer for small and medium industries can take place**, Journal information technology ,Guerra university of Havte Alsace, Vol.4.
22. Hall, C., (1995), **APEC and SME Policy: Suggestions for an Action Plan**, Guerra University of Havte Alsace.
23. Jammal and Steel, (1993): **Dynamics of Growth in Large and Medium Scale Manufacturing 1975-1990**
- 24- Kim ,Y.D., (2005), **An analysis of environmental strategy in improving corporate environmental performance A case study on the environmental training program In the electronics industry**, APO Symposium on Export Orientation of Small and Medium Enterprise, Indonesia
25. Kim, Y. D., (2000), **Policies, Performance and Evaluation of SME Export: Experience Korea**, APO Symposium on Export Orientation of Small and Medium Enterprise, Indonesia.
- 26 Mehregan.M.R.,(2007), **Multiple Objective Decision Making** , Tehran university press
- 27-Mohan, C.V.,(2000) ,**Creation of job among youth educated employment in India** Vol. 6.
- 28- Morrissey,D.,(2006), **Buyer–Supplier Relationships in Small Firms the Use of Social Factors to Manage Relationships**.
- 29-Peter, H., (1997), **New strategies for success of technology transferring in SMEs**, Journal information management, eagle publications, England.Vol.10.
30. Khaki. R. G.,(2008), **Research Methods for Management**, Baztab publisher.
- 31- Schapter, K.,(2002), **Small firms and environmental management**, London:Thomson.
- 32-Standy, E. & Mores, R.,(2003), **Modern small industries for developing** ,Vol.6.
- 33-Tapia, Aragon-Correa, Senise-Barrio.,(2008), **Being green and export intensity of SMEs the moderating influence of perceived uncertainty**,
- 34- Wight A.P.,(1999) , **JERTRO business information**, London:Thomson, Vol.