

## تعیین اقدامات تخصصی و مشترک مدیریت کیفیت جامع، تولید به هنگام و نگهداری جامع بهره ور

کامران فیضی<sup>۱</sup>، حسن دهقان دهنوی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استاد مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی

<sup>۲</sup>دانشجوی دکتری مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی

### چکیده

شرکت های تولیدی جهت رقابت پذیری به مدیریت منابع انسانی، صرفه جویی در هزینه، ارائه خدمات و پاسخگویی موثر به مشتریان نیاز دارند. برنامه هایی از قبیل TQM، TPM، JIT سازمان را در جهت رقابت پذیری یاری می کنند. نگاه هایی که بتوانند برنامه های مذکور را بهتر اجرا کنند، از مزایای رقابتی بیشتری برخوردار خواهند شد. برای اجرای چنین برنامه هایی، شناخت اقدامات منجر به شکل گیری آنها الزامی است. هر برنامه شامل مجموعه ای از اقدامات است؛ بعضی از آنها در سایر برنامه ها نیز وجود دارند که به آنها "اقدامات مشترک" گفته میشود. اقداماتی را که ویژه یکی از برنامه ها باشند "اقدامات تخصصی" می نامند. هدف این مقاله شناسایی اقدامات تخصصی و مشترک برنامه های مذکور است. برای نیل به این هدف از روش "دلفی فازی" استفاده شده است. طرز این پژوهش با توجه به ادبیات تحقیق، کلیه اقدامات برنامه های فوق استخراج شده و سپس با استفاده از روش دلفی فازی و بر اساس دیدگاه های خبرگان صنعت کاشی و سرامیک استان یزد اقدامات آنها در قالب اقدامات مشترک سه برنامه و اقدامات تخصصی هر برنامه طبقه بندی گردیده است.

کلمات کلیدی: مدیریت کیفیت جامع، نگهداری جامع بهره ور، تولید به هنگام

## ۱- مقدمه

نگرش تولید در سطح جهانی<sup>۱</sup> و سازمانهای جهان تراز با چالشهای ویژه در برنامه ریزی استراتژیک مواجه است. عملکردهای متنوعی وجود دارند که سازمان را بر پایه یک مدل علمی برای ارزیابی معیارهای تولید در کلاس جهانی منطبق می سازند. آرمان سازمان تولید در کلاس جهانی می تواند "بهترین تولید کننده همراه با ارزش ترین محصول" باشد.

پدیده هایی همچون تولید در سطح جهانی، برای ایجاد صرفه جویی در هزینه عملیات، پاسخگویی موثر، ارائه خدمات مطلوب به مشتری و مدیریت منابع، بر اطلاعات تکیه می کنند. تولید کنندگان در کلاس جهانی از اطلاعات به عنوان ابزاری استراتژیک برای رسیدن و باقی ماندن در بهترین سطح استفاده می کنند. به طور خلاصه، استراتژی تولید در سطح جهانی، ارائه محصولات رقابتی باکیفیت بالا، قیمت مناسب و ارائه خدمات عالی به مشتریان است. (بری،<sup>۲</sup> ۲۰۰۰)

سازمانهای امروزی در گذر از عصر صنعتی به عصر اطلاعات هستند، و موفقیت سازمانها به برنامه ها و استراتژی آنها در جهت استفاده موثر از منابع وابسته است. موفقیت نهایی به سازمانهایی تعلق دارد که بتوانند فناوری های جدیدی را از منابع انسانی، مالی و فیزیکی خود به وجود آورند و از این طریق به تولیدات ارزش زا دست یابند.

موفقیت سازمانی در عصر حاضر، نیازمند ایجاد ظرفیت جدید در سازمانها و توانایی سازمانها در آماده کردن و بهره گیری از داراییهای غیر ملموس است. داراییهای غیر ملموس قادرند یک سازمان را برای حفظ روابط با مشتریان، کسب وفاداری آنان، تولید محصولات و خدمات جدید، تولید محصولات با کیفیت بالا بر اساس سفارش مشتری و خدمات با هزینه پایین با کوتاهترین زمان انتظار، آماده کردن مهارتهای

---

۱ - World- Class Manufacturing.

۲ - Berry.N.

کارکنان و ایجاد انگیزش برای ادامه فرایند بهبود و به کار گیری فناوری اطلاعات بطور اثر بخش ایجاد کنند. زمانی سازمان به وضعیت تولید در کلاس جهانی می رسد که توانسته باشد به طور موفقیت آمیزی، قابلیت‌های تولیدی را برای پشتیبانی از کل شرکت در دستیابی به مزایای رقابتی مستمر در زمینه هایی از قبیل بهینه سازی هزینه، کیفیت، تحویل کالا، انعطاف پذیری و نوآوری ایجاد کند.

تولید کنندگان سطح جهانی عملیات تولیدی خود را باید طوری دنبال کنند که بوسیله مشتریان مورد حمایت قرار گیرند. این نوع سازمانها بیشتر تمایل دارند که نیروی کار، تجهیزات و سیستمهای خود را بهینه سازند، بنابراین، به طور پیوسته سازمانهای مختلف جهان را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهند. یکی از ویژگیهای اصلی تولیدکنندگان سطح جهانی، توان سازگاری سریع آنها با تغییر نیاز مشتریان و بازار است. شرکتی که از قابلیت هایی نظیر طراحی، تولید و ارسال کالاهای جدید به مشتریان بر حسب سفارش در حداقل زمان برخوردار باشد سریعتر رشد می کند. (استودل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱)

سازمانهایی که خود را با معیارهای نوین تولید سازگار می سازند به طور جدی، در جستجوی فرصتهایی برای بهبود در زمینه های کلیدی از قبیل کیفیت، هزینه، ارسال کالا، انعطاف پذیری و نوآوری هستند.

اگر سازمانها بخواهند در صحنه رقابت باقی بمانند، می بایست در جهت بهینه سازی فرایندهای تولیدی خود حرکت کنند تا در جایگاه سازمان تولید در سطح جهانی قرار گیرند. از جمله نگرشهایی که همراه با روشهای آنها، معیار حرکت بسوی تولید در کلاس جهانی تلقی می شوند، می توان به <sup>۲</sup>JIT، <sup>۳</sup>TPM، <sup>۴</sup>TQM اشاره کرد.

۱. Steudel, H.J.

۲. Just In Time.

۳. Total Productive Maintenance.

۴. Total Quality Management.

## ۲- طرح موضوع

بازارهای جهانی بسیاری از شرکتها را مجبور به اجرای برنامه‌های تولیدی و ساختار سازمانی جدید برای افزایش موقعیت رقابتی کرده اند. در میان برنامه‌های تولیدی، از برنامه‌های مدیریت کیفیت جامع (TQM) و تولید بهنگام (JIT) و نگهداری جامع بهره ور (TPM) اغلب به عنوان اجزای تولید کلاس جهانی نام برده می‌شود (اسچون برگر<sup>۱</sup> ۱۹۸۶)، (استینیبهر<sup>۲</sup> ۱۹۹۳). گر چه نظریات متفاوتی در زمینه اجزای تولید کلاس جهانی وجود دارد، اما بیشتر نویسندگان تشخیص داده‌اند که بهبود مداوم مزایای رقابتی و سودآوری به چندین برنامه تولید سطح جهانی - به ویژه برنامه های مرتبط با نگرشهای مذکور - وابسته است.

تحقیقات فراوانی در مورد مدیریت کیفیت جامع و تولید بهنگام انجام شده است؛ اما به طور واضح مشخص نشده که چرا اجرای آنها منجر به نتایج متفاوتی شده است. از جمله اینکه TPM کمتر در ادبیات رسمی تولید دیده می‌شود، در حالی که نگهداری جامع بهره‌ور یک تکنیک مؤثر در هسته مدیریت عملیات است و شایسته توجه تحقیقات رسمی به ویژه دانشگاهی است (واس<sup>۳</sup> ۱۹۹۵) بسیاری از نویسندگان، اجرای همزمان اقدامات مربوط به مدیریت کیفیت جامع، تولید بهنگام و نگهداری جامع بهره‌ور را مهم می‌دانند. برای مثال، راف و میلر<sup>۴</sup> (۱۹۹۲) بیان کردند که نگهداری جامع بهره ور ممکن است بزرگترین چالشی باشد که شرکتها هنگام به کار گیری مدیریت کیفیت جامع و تولید بهنگام با آن مواجه می شوند.

---

۴- Schonberger

۵- steinbaeher

۳ - Voss

۴ - Roth and miller

سیمیلاری و هیوانی<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) اهمیت یکپارچگی کنترل کیفیت جامع<sup>۲</sup>، تولید بهنگام، نگهداری جامع بهره‌ور و ماشینی سازی کارخانه با همکاری کلیه عوامل انسانی را مورد بررسی قرار داده اند.

امیا<sup>۳</sup> (۱۹۹۸) بر این باور است که TQM, TPM دو پایه حمایت کننده سیستم JIT هستند. میاکی و انکاوان<sup>۴</sup> (۱۹۹۹) در مورد چگونگی اجرای کنترل کیفیت جامع همراه با نگهداری جامع بهره‌ور تحقیق کرده اند. مطالعات تجربی متعددی در مورد رابطه بین برنامه‌های تولیدی انجام شده است. واپالا پاتیتال<sup>۵</sup> (۱۹۹۵) و گاپتا<sup>۶</sup> (۱۹۹۷) به صورت تجربی، اجرای همزمان مدیریت کیفیت جامع و تولید بهنگام را بررسی کردند. فلین و شرودر (۱۹۹۵) روابط بین مدیریت کیفیت جامع و تولید بهنگام را در قالب رابطه بین اقدامات و عملکرد مطالعه نموده اند.

روابط متقابل شاخص های تولید سطح جهانی در کار مک کان (۱۹۹۹) مورد کاوش قرار گرفته است. او می گوید، سطح اجرای نگهداری جامع بهره‌ور توسط برنامه های مدیریتی مانند مدیریت کیفیت جامع و تولید بهنگام و مشارکت کارکنان بهتر از عوامل محیطی و سازمانی معرفی می شود. این مطالعات، نیاز به بررسی وسیع و سیستماتیک برنامه های مدیریتی و سازگاری<sup>۷</sup> و قابلیت تلفیق آنها با یکدیگر را تبیین می کنند.

با توجه به مطالب فوق و بررسی ادبیات تحقیق موجود در این زمینه، می توان اقدامات تولیدی را به دو دسته اقدامات تخصصی و مشترک تقسیم می گردد.

---

۱ - Similarly and Huany

۲ - Total Quality Control

۳ - Imai

۴ - Miyake and enkawa

۵ - Vuppala patietal

۶ - Gupta

۷ - Fit

بنابراین مدیریت کیفیت جامع، تولید بهنگام و نگهداری جامع بهره ور شامل اقدامات تخصصی هستند که مختص به برنامه ای خاص بوده و معمولاً فرایند محور هستند. این برنامه ها همچنین دارای اقدامات مشترک (استراتژی محور) برای حمایت از اجرای اقدامات تخصصی مشترک که در هر سه برنامه مشترک هستند. شرودر (۲۰۰۶) اقدامات برنامه های مدیریت کیفیت جامع، تولید به هنگام و نگهداری جامع بهره ور را با بطور خلاصه براساس اقدامات مشترک و اقدامات تخصصی در اجرای توامان هر سه برنامه، مشخص نموده است. بعلاوه، جزئیات مربوط به اقدامات و تخصیص آنها به برنامه های خاص را می توان در کارهای سوا<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) و مک کان و شرودر<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) ملاحظه کرد.

### ۳- مروری بر روش دلفی فازی

روش دلفی، دستیابی به توافق عمومی در دیدگاه های متخصصان را دنبال می کنند. هنگامی که برای موضوع های چند بعدی، چند هدفی و مسایل تصمیم گیری پیچیده بکار می رود، تکرار فراوان مراحل زمان گیر پرسش و پاسخ برای رسیدن به اجماع نسبی نظرها، مشکل بزرگی تلقی می شود. بطور کلی، این روش از ضعف هایی مانند هزینه بالا، زمان زیاد برای جمع آوری داده ها و ... رنج می برد (هو و چن<sup>۳</sup> ۲۰۰۷).

روش دلفی فازی در دهه ۱۹۸۰ میلادی توسط کافمن و گوپتا<sup>۴</sup> ابداع شد (چنگ و لین ۲۰۰۲). کاربرد این روش به منظور تصمیم گیری و اجماع بر مسائلی که اهداف پارامترها به صراحت مشخص نیستند، منجر به نتایج بسیار ارزنده ای می شود.

<sup>۱</sup> - Cua

<sup>۲</sup> - McKone, and Schroeder

<sup>۳</sup> - Ho and Chen

<sup>۴</sup> - Kaufman and Gupta

ویژگی این روش، ارائه چارچوبی انعطاف پذیر است که بسیاری از موانع مربوط به عدم دقت و صراحت را تحت پوشش قرار می دهد.

بسیاری از مشکلات در تصمیم گیری ها مربوط به اطلاعات ناقص و نادقیق است. همچنین تصمیم های اتخاذ شده خبرگان بر اساس صلاحیت فردی آنان بوده و به شدت ذهنی است. اغلب عدم قطعیت در نظرات خبرگان وجود دارد. از آنجا که عدم قطعیت حاکم بر این شرایط از نوع امکانی است و این نوع عدم قطعیت با مجموعه های فازی سازگاری دارد، بهتر است داده ها به جای اعداد قطعی با اعداد فازی نمایش داده شوند و از مجموعه های فازی برای تحلیل نظرات خبرگان استفاده گردد. محققان در سراسر دنیا، از روش دلفی فازی در تحقیقات گوناگون استفاده کرده اند، مانند مارای<sup>۱</sup>(۱۹۸۵) که از نظریه فازی در روش دلفی برای تجزیه و تحلیل متغیرها در حل مسایل استفاده نمود. همچنین کارساک<sup>۲</sup>(۲۰۰۴) روش دلفی را در کنار تصمیم گیری چند منظوره فازی به منظور اولویت بندی نیازهای طراحی در به کارگیری عملکرد کیفی مورد استفاده قرارداد و "لی و لیاو"<sup>۳</sup>(۲۰۰۷) از روش دلفی فازی برای ارزیابی ریسک در ائتلاف شرکت ها استفاده کرده اند.

در بررسی های صورت گرفته تاکنون از روش دلفی فازی برای تعیین اقدامات تخصصی و مشترک استفاده نگردیده است، ولی از آنجا که تعیین اقدامات به نظر خبرگان و متخصصان مربوط می شود، در این تحقیق از روش دلفی فازی برای تعیین انواع اقدامات به دلایل زیر استفاده شده است.

- امکان مدل سازی نظریات غیرقطعی، کیفی و توام با عدم قطعیت؛
- سهولت در بیان ذهنیت خبرگان از طریق متغیرهای زبانی فازی؛
- رضایتمندی در تصمیم گیران، به دلیل داشتن سهم برابر در تصمیم؛

---

۱ - Murray

۲ Karsak

۳ -Li and Liao

• ذهنیت یکسان در قبال متغیرهای انتخابی.

همانطور که بیان شد، روش دلفی دارای محاسن و معایبی می باشد که بطور خلاصه، مقایسه ای بین روش دلفی و دلفی فازی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- مقایسه روش دلفی با دلفی فازی

روش دلفی	روش دلفی فازی
جمع آوری نظرها مدت زیادی طول می کشد	زمان جمع آوری نظرها را کاهش می دهد
هزینه بالا	هزینه پایین تر
به علت تکرار زیاد، نرخ آمار بازگشت پرسشنامه کاهش می یابد	به علت تکرار کمتر، میزان بازگشت پرسشنامه کاهش نمی یابد
نظریات اجباراً قطعی هستند	نظریات به صورت عدم قطعیت هستند

#### ۴- طرح تحقیق

جداسازی اقدامات برنامه‌های متفاوت تولید ممکن است براساس نگرش مدیریت به برنامه ها صورت گیرد، از این روگروه بندی ممکن است به صورت گوناگون انجام شود. در این مقاله، سعی می‌شود با استفاده از نظر خبرگان، اقداماتی که در هر سه برنامه وجود دارد مشخص گردد و در حقیقت با تشخیص اقداماتی که در سه برنامه هم پوشانی دارند مجموعه‌ای از اقدامات مشترک که معمولاً همان اقدامات استراتژی محورند، از اقدامات تخصصی که فرایند محورند، تمیز داده شوند. بنابراین، بر اساس نظر متخصصان صنعت کاشی و سرامیک استان یزد و با استفاده از روش دلفی فازی به سوالات

- (۱) اقدامات مشترک (استراتژی محور) برنامه‌های مدیریت کیفیت جامع، تولید به هنگام و نگهداری جامع بهره‌ور شامل چه مواردی است؟
- (۲) اقدامات تخصصی (فرآیند محور) برنامه‌های مدیریت کیفیت جامع، تولید به هنگام و نگهداری جامع بهره‌ور چه مواردی را در بر می گیرند؟
- پاسخ داده شده است.



جهت پاسخگویی به سوالات فوق، ابتدا پرسشنامه ای بر اساس ادبیات تحقیق، مشتمل بر کلیه اقدامات برنامه های مذکور، تهیه شد. سپس، طبق متدولوژی دلفی فازی، به جمع آوری داده پرداخته شد. از آنجا که در روش دلفی، توافق نظر خبرگان ملاک تصمیم گیری است. طی سه مرحله، پرسشنامه توزیع و جمع آوری گردید تا توافق کلی نظر خبرگان نسبت به طبقه بندی به دست آید

##### ۵- کاربرد روش دلفی فازی در تعیین اقدامات TQM،TPM،JIT

بسیاری از نویسندگان تأیید می کنند که مشکلاتی برای تعریف دقیق یا تعیین تفاوت های مدیریت کیفیت جامع، تولید بهنگام و نگهداری جامع بهره ور وجود دارد (گان<sup>۱</sup> ۱۹۸۷ و دیان و اسنل<sup>۲</sup> ۱۹۹۱). به عنوان نمونه، بعضی از عناصر یک برنامه در برنامه های دیگر نیز موجود است. در مطالعه اخیر روی تولید بهنگام در شرکت های تولیدی، اقداماتی نظیر کنترل کیفیت جامع، تشکیل گروه های کیفیت<sup>۳</sup> و نگهداری بهره ور جامع به عنوان سه اقدام از ده اقدام اصلی تولید بهنگام ذکر شده است (وایت<sup>۴</sup> ۱۹۹۹).

با توجه به این که جداسازی اقدامات مربوط به برنامه های TQM،TPM،JIT ممکن است براساس نگرش مدیریت به برنامه ها صورت گیرد، در نتیجه ممکن است گروه بندی به صورت گوناگون انجام شود و از آنجا که نظرها به صورت طیف تعریف شوند بر آن شدیم که از روش دلفی فازی برای اجماع نظر متخصصان استفاده نماییم. بنابراین، گامهای عملیاتی روش دلفی فازی به شرح زیر برداشته شد

---

۱ - Gunn

۲ - Dean and snell

۳. Quality circles

۴ - white et al

### ۱-۵- انتخاب جامعه تحقیق (خبرگان)

در اولین مرحله استفاده از روش دلفی فازی، باید خبرگان انتخاب و در خصوص موضوع، روش و مدت تحقیق توجیه شوند. برخی از ویژگی های اصلی برای انتخاب خبرگان بدین شرح است: با مساله مورد بحثدر گیر باشند؛ اطلاعات مداوم از مساله برای ادامه همکاری داشته باشند؛ دارای انگیزه کافی برای شرکت در فرایند دلفی باشند و احساس کنند اطلاعات حاصل از یک توافق گروهی برای خود آنها نیز ارزشمند خواهد بود (اصغریور ۱۳۸۲).

ویژگی دیگر خبرگان منتخب، لزوم داشتن نگرشی جامع از ابعاد مختلف برنامه های TQM،TPM،JIT است. از آنجا که صنعت مورد نظر جهت بررسی موضوع تحقیق صنعت کاشی و سرامیک استان یزد است. بنابراین در میان خبرگان منتخب باید افرادی از گروه های زیر حضور داشته باشند:

الف) مشاوران پیاده سازی برنامه های سه گانه؛

ب) استادان مجرب تولید (بخش دانشگاهی جامعه)؛

ج) مدیران و متخصصان صنعت کاشی و سرامیک.

با توجه به ویژگی های مذکور، نهایتاً با استفاده از روش قضاوتی، بیست و شش نفر از خبرگان (جدول ۲) به عنوان نمونه انتخاب شدند و آمادگی اولیه برای اجرای طرح، برای آنان به وجود آمد.

جدول ۲- مشخصات نمونه انتخابی

مدارک علمی			تعداد	مشخصات
دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی		
۱	۱	۲	۴	مشاوران
۵	۲		۷	اساتید
	۲	۱۳	۱۵	متخصصان

### ۲-۵- استخراج و تبیین گزینه های پیشنهادی

در این مرحله، با استفاده از روش فرا تحلیل<sup>۱</sup> اقدامات مربوط به برنامه های TQM،TPM،JIT به شرح جدول ۳ به صورت جداگانه تعیین گردید.

جدول ۳- اقدامات مربوط برنامه های TQM،TPM، JIT

TQM	TPM	JIT
تعهد رهبری	اتوماسیون	برنامه ریزی استراتژیک
برنامه ریزی استراتژیک	نگهداری برنامه ریزی شده	جانمایی تجهیزات
آموزش چند وظیفه ای	تاکید بر تکنولوژی	کاهش زمان تنظیم
مشارکت کارکنان	طراحی و بهبود تجهیزات	نگهداری جامع بهره ور
اطلاعات کیفیت و گزارش دهی	آموزش چند وظیفه ای	آموزش چند وظیفه ای
مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	مشارکت کارکنان	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه
طراحی محصول چند وظیفه ای	اطلاعات و باز خور	سیستم کششی
مدیریت فرایند	توسعه تجهیزات مناسب	تحویل بهنگام توسط تامین کننده
مشارکت مشتری		کنترل کیفیت جامع
		تعهد رهبری
		مشارکت کارکنان

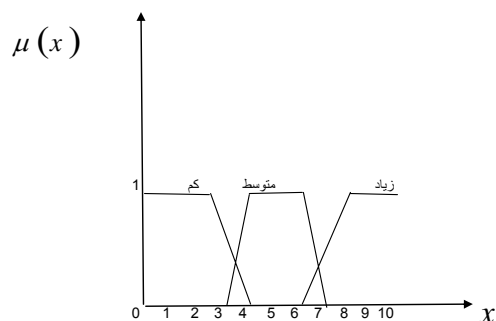
### ۳-۵- تعریف متغیرهای زبانی

چنانکه اشاره شد، پرسشنامه با هدف کسب نظر خبرگان راجع به میزان ارتباط اقدامات برنامه های بهبود با اقدامات مشترک (استراتژی محور) و اقدامات تخصصی (فرایند محور) همراه است. از این رو خبرگان باید از طریق متغیرهایی، این مقادیر "تنظیم" را بیان می کردند و از آنجا که میزان ارتباط اقدامات مربوط به برنامه های TQM،TPM،JIT با اقدامات تخصصی و مشترک براساس نگرش مدیریت به برنامه ها صورت می گیرد، بنابراین، استفاده از متغیرهایی با ارزش های قطعی، خبرگان را در اظهار نظر دچار مشکل می کرد. به همین دلیل، واضح است که متغیرهای کیفی، آزادی عمل بیشتری را به خبرگان می دهد.

استفاده از متغیرهای کیفی مانند "کم"، "متوسط"، "زیاد" مشکلات فوق را تا حدودی حل خواهد نمود. نظر افراد نسبت به متغیرهای کیفی مانند کم یا زیاد، یکسان نیست. از آنجا که خبرگان دارای خصوصیات متفاوت هستند بنابراین از ذهنیت های

۱-Meta Analysis

متفاوتی نیز برخوردارند و اگر به گزینه ها بر اساس ذهنیت های متفاوت پاسخ داده شود، تجزیه و تحلیل متغیرها فاقد ارزش خواهد بود. ولی با تعریف دامنه متغیرهای کیفی، خبرگان با ذهنیت یکسان به سوالها پاسخ خواهند داد. لذا متغیرهای کیفی به صورت اعداد فازی نوزنقه ای شکل (۱) تعریف می شود ( چنگ ۱۹۹۸): کم(۰،۰،۲،۴)، متوسط (۳،۴،۶،۷)، زیاد (۶،۸،۱۰،۱۰).



شکل ۲- تابع عضویت متغیرهای زبانی

#### ۴-۵- جداسازی اقدامات

با توجه به گزینه های پیشنهادی در بخش ۴-۲ و تعریف متغیرهای زبانی در بخش ۴-۳، پرسشنامه مورد نظر طراحی شد. نتایج حاصل از بررسی پاسخهای پرسشنامه در جدول ۴ آمده است.

براساس نتایج موجود در جدول (۴)، میانگین میزان ارتباط اقدامات پیشنهادی (جدول ۴) با اقدامات تخصصی و مشترک، با توجه به هر یک از موارد پیشنهادی طبق روابط زیر (چنگ و لین<sup>۱</sup> ۲۰۰۲) محاسبه می گردد. (جدول ۵)

$$A^{(i)} = (a_1^i, a_2^i, a_3^i, a_4^i), \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

۱ - Cheng & Lin

$$A_m = (a_{m1}^i, a_{m2}^i, a_{m3}^i, a_{m4}^i) = \left( \frac{1}{n} \sum a_1^{(i)}, \frac{1}{n} \sum a_2^{(i)}, \frac{1}{n} \sum a_3^{(i)}, \frac{1}{n} \sum a_4^{(i)} \right) \quad (2)$$

در این مرحله، از خبرگان خواسته شده است که میزان ارتباط هر یک از اقدامات پیشنهادی را با اقدامات مشترک و تخصصی به صورت گزینه های "کم"، "زیاد"، و "متوسط" انتخاب نماید.

جدول ۴- نتایج حاصل از شمارش پاسخهای پرسشنامه اول

ردیف	اقدامات مدیریت کیفیت جامع	اقدامات تخصصی			اقدامات مشترک		
		کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط	زیاد
۱	مدیریت	۲۰	۴	۲	۲۰	۴	۲
۲	برنامه ریزی استراتژیک	۱۶	۸	۲	۱۶	۸	۲
۳	آموزش چند وظیفه ای	۱۷	۶	۳	۱۷	۶	۳
۴	مشارکت کارکنان	۱۹	۵	۱	۱۹	۵	۱
۵	اطلاعات کیفیت و گزارش دهی	۲۴	۱	۰	۲۴	۱	۰
۶	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	۴	۱	۲۰	۴	۱	۲۰
۷	طراحی محصول چند وظیفه ای	۱	۸	۱۵	۱	۸	۱۵
۸	مدیریت فرایند	۰	۴	۲۲	۰	۴	۲۲
۹	مشارکت مشتری	۰	۱۰	۱۶	۰	۱۰	۱۶
ردیف	اقدامات نگهداری جامع بهره ور	اقدامات تخصصی			اقدامات مشترک		
		کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط	زیاد
۱	ماشینی سازی	۰	۴	۲۰	۰	۴	۲۰
۲	نگهداری برنامه ریزی شده	۰	۰	۲۵	۰	۰	۲۵
۳	تاکید بر فن آوری	۴	۸	۱۳	۴	۸	۱۳
۴	طراحی و بهبود تجهیزات	۳	۱۰	۱۳	۳	۱۰	۱۳
۵	آموزش چند وظیفه ای	۱۲	۹	۴	۱۲	۹	۴
۶	مشارکت کارکنان	۱۹	۵	۱	۱۹	۵	۱
۷	اطلاعات و باز خورد	۲۰	۶	۰	۲۰	۶	۰
	پیشنهادات جدید (اقدامات جدید)						
۱	مدیریت						
ردیف	اقدامات تولید بهنگام	اقدامات تخصصی			اقدامات مشترک		
		کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط	زیاد
۱	برنامه ریزی استراتژیک	۱۶	۸	۲	۱۶	۸	۲

۱	۴	۳۱	۲۱	۴	۱	۲	جانمایی تجهیزات
۰	۲	۲۴	۲۴	۲	۰	۳	کاهش زمان تنظیم
۰	۱۰	۱۴	۰	۱۰	۱۴	۴	نگهداری جامع بهره ور
۳	۹	۱۳	۱۳	۹	۳	۵	آموزش چند وظیفه ای
۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱	۶	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه
۲	۹	۱۳	۱۳	۹	۲	۷	سیستم کششی
۴	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴	۸	تحويل بهنگام توسط تامین کننده
۱	۱۰	۱۲	۱	۱۰	۱۲	۹	کنترل کیفیت جامع
۲۰	۴	۲	۲	۴	۲۰	۱۰	مدیریت
۲۰	۵	۱	۱	۵	۲۰	۱۱	مشارکت کارکنان
							پیشنهادات جدید (اقدامات جدید)
							اطلاعات و بازخورد

جدول ۵- میانگین دیدگاه های خبرگان حاصل از پرسشنامه اول

ردیف	اقدامات مدیریتیکیفیت جامع	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک
۱	مدیریت	(۰/۹، ۱/۲، ۳/۲، ۴/۹)	(۵، ۶/۷، ۸/۹، ۹/۳)
۲	برنامه ریزی استراتژیک	(۱/۳، ۱/۸، ۳/۸، ۵/۳)	(۴/۶، ۶/۱، ۸/۱، ۸/۶)
۳	آموزش چند وظیفه ای	(۱/۳، ۱/۸، ۳/۸، ۵/۳)	(۴/۶، ۶/۱، ۸/۱، ۸/۶)
۴	مشارکت کارکنان	(۰/۸، ۱/۱، ۳/۱، ۴/۸)	(۵/۱، ۶/۸، ۸/۸، ۹/۱)
۵	اطلاعات کیفیت و گزارش دهی	(۰/۱، ۰/۱، ۲/۱، ۴/۱)	(۵/۸، ۷/۸، ۹/۸، ۹/۸)
۶	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	(۴/۹، ۶/۵، ۸/۵، ۸/۹)	(۱، ۱/۴، ۳/۴، ۵)
۷	طراحی محصول چند وظیفه ای	(۴/۷، ۶/۳، ۸/۳، ۸/۷)	(۱/۲، ۱/۶، ۳/۶، ۵/۲)
۸	مدیریت فرایند	(۵/۵، ۷/۳، ۹/۳، ۹/۵)	(۰/۴، ۰/۶، ۲/۶، ۴/۴)
۹	مشارکت مشتری	(۴/۸، ۶/۴، ۸/۴، ۸/۸)	(۱/۱، ۱/۵، ۳/۵، ۵/۱)
ردیف	اقدامات نگهداریجامع بهره ور	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک
۱	اتوماسیون سازی	(۵/۵، ۷/۳، ۹/۳، ۹/۵)	(۰/۵، ۰/۲، ۲/۵، ۴/۵)
۲	نگهداری برنامه ریزی شده	(۶، ۸، ۱۰، ۱۰)	(۰، ۰، ۲، ۴)
۳	تاکید بر فن آوری	(۴، ۵/۴، ۷/۴، ۸)	(۱/۹، ۲/۵، ۴/۵، ۵/۹)
۴	طراحی و بهبود تجهیزات	(۴/۱، ۵/۵، ۷/۵، ۸/۱)	(۱/۸، ۲/۴، ۴/۴، ۵/۸)
۵	آموزش چند وظیفه ای	(۲، ۲/۷، ۴/۷، ۶)	(۳/۹، ۵/۲، ۷/۲، ۷/۹)
۶	مشارکت کارکنان	(۰/۸، ۱/۱، ۳/۱، ۴/۸)	(۵/۱، ۶/۸، ۸/۸، ۹/۱)
۷	اطلاعات و باز خورد	(۰/۶، ۰/۹، ۲/۹، ۴/۶)	(۵/۳، ۷/۹، ۹/۳)
ردیف	اقدامات تولید به هنگام	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک
۱	برنامه ریزی استراتژیک	(۱/۳، ۱/۸، ۳/۸، ۵/۳)	(۴/۶، ۶/۱، ۸/۱، ۸/۶)
۲	جانمایی تجهیزات	(۵/۳، ۷/۹، ۹/۳)	(۰/۶، ۰/۹، ۲/۹، ۴/۶)
۳	کاهش زمان تنظیم	(۵/۷، ۷/۶، ۹/۶، ۹/۷)	(۰/۲، ۰/۳، ۲/۳، ۴/۲)

۴	نگهداری جامع بهره ور	(۱/۲، ۱/۶، ۳/۶، ۵/۲)	(۱/۲، ۱/۶، ۳/۶، ۵/۲)
۵	آموزش چند وظیفه ای	(۴/۳، ۵/۸، ۷/۸، ۸/۳)	(۴/۳، ۵/۸، ۷/۸، ۸/۳)
۶	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه	(۴/۳، ۵/۸، ۷/۸، ۸/۳)	(۴/۳، ۵/۸، ۷/۸، ۸/۳)
۷	سیستم کششی	(۴/۳، ۵/۸، ۷/۸، ۸/۳)	(۴/۳، ۵/۸، ۷/۸، ۸/۳)
۸	تحویل بهنگام توسط تامین کننده	(۳/۷، ۵، ۷، ۷/۷)	(۳/۷، ۵، ۷، ۷/۷)
۹	کنترل کیفیت جامع	(۱/۵، ۲، ۴، ۵/۵)	(۱/۵، ۲، ۴، ۵/۵)
۱۰	مدیریت	(۵، ۶/۷، ۸/۷، ۹)	(۵، ۶/۷، ۸/۷، ۹)
۱۱	مشارکت کارکنان	(۰/۸، ۱، ۳، ۴/۸)	(۰/۸، ۱، ۳، ۴/۸)

با توجه به جداول (۴) و (۵)، می توان اختلاف نظر هر یک از خبرگان را طبق رابطه (۳) محاسبه نمود (چنگ و لین ۲۰۰۲). در حقیقت، بر اساس این رابطه، هر یک از خبرگان می توانند نظر خود را با میانگین دیدگاه ها بسنجند و در صورت تمایل نظرات پیشین خود را تعدیل نمایند.

$$e = (a_{m1} - a_1^{(i)}, a_{m2} - a_2^{(i)}, a_{m3} - a_3^{(i)}, a_{m4} - a_4^{(i)})$$

$$= (1/n \sum a_1^{(i)} - a_1^i, 1/n \sum a_2^{(i)} - a_2^i, 1/n \sum a_3^{(i)} - a_3^i, 1/n \sum a_4^{(i)} - a_4^i) \quad (3)$$

با استفاده از رابطه (۳)، اختلاف نظرهای خبرگان محاسبه و در پرسشنامه ای تنظیم گردید. سپس هر یک از خبرگان با توجه به ارزیابی مجدد نظر قبلی خود، نظریات جدیدی را اعلام نمودند. نتیجه این مرحله در جداول (۶ و ۷) آمده است

جدول ۶- نتایج شمارش پاسخ های پرسشنامه دوم

ردیف	اقدامات مدیریتی کیفیت جامع	اقدامات تخصصی			اقدامات مشترک		
		کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط	زیاد
۱	مدیریت	۲۲	۳	۰	۰	۳	۲۲
۲	برنامه ریزی استراتژیک	۱۷	۸	۱	۱	۸	۱۷
۳	آموزش چند وظیفه ای	۱۹	۴	۱	۱	۴	۱۹
۴	مشارکت کارکنان	۲۰	۵	۰	۰	۵	۲۰
۵	اطلاعات کیفیت و گزارش دهی	۲۴	۱	۰	۰	۱	۲۴
۶	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	۲	۱	۲۲	۲۲	۱	۲

۷	طراحی محصول چند وظیفه ای	۱	۵	۱۹	۱۹	۵	۱
۸	مدیریت فرایند	۰	۲	۲۳	۲۳	۲	۰
۹	مشارکت مشتری	۰	۵	۲۰	۲۰	۵	۰
	اقدامات نگهداری جامع بهره ور						
۱	ماشینی سازی	۰	۱	۲۲	۲۲	۱	۰
۲	نگهداری برنامه ریزی شده	۰	۰	۲۵	۲۵	۰	۰
۳	تاکید بر فن آوری	۲	۸	۱۴	۱۴	۸	۲
۴	طراحی و بهبود تجهیزات	۰	۸	۱۴	۱۴	۸	۰
۵	آموزش چند وظیفه ای	۲۲	۳	۰	۰	۳	۲۲
۶	مشارکت کارکنان	۲۲	۲	۱	۱	۲	۲۲
۷	اطلاعات و باز خورد	۲۳	۳	۰	۰	۳	۲۳
۸	تعهد رهبری	۲۲	۳	۰	۰	۳	۲۲
	اقدامات تولید بهنگام						
۱	برنامه ریزی استراتژیک	۲۲	۴	۰	۰	۴	۲۲
۲	جانمایی تجهیزات	۰	۳	۲۲	۲۲	۳	۰
۳	کاهش زمان تنظیم	۰	۲	۲۴	۲۴	۲	۰
۴	نگهداری جامع بهره ور	۱۸	۷	۱۸	۰	۷	۱۸
۵	آموزش چند وظیفه ای	۰	۶	۱۹	۱۹	۶	۰
۶	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه	۰	۵	۱۸	۱۸	۵	۰
۷	سیستم کششی	۰	۶	۱۹	۱۹	۶	۰
۸	تحويل بهنگام توسط تامین کننده	۲	۵	۱۶	۱۶	۵	۲
۹	کنترل کیفیت جامع	۱۹	۴	۱۹	۱	۴	۱۹
۱۰	مدیریت	۲۲	۴	۰	۰	۴	۲۲
۱۱	مشارکت کارکنان	۲۱	۵	۰	۰	۵	۲۱
۱۲	اطلاعات و بازخورد	۲۱	۳	۰	۰	۳	۲۱

جدول ۷- میانگین نظرات خبرگان حاصل از پرسشنامه دوم

ردیف	اقدامات مدیریتی کیفیت جامع	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک
۱	تعهد رهبری	(.۰/۳، .۰/۴، .۲/۴، .۴/۳)	(.۵/۶، .۷/۵، .۹/۵، .۹/۶)
۲	برنامه ریزی استراتژیک	(.۱/۱، .۱/۵، .۳/۵، .۵/۱)	(.۴/۸، .۶/۴، .۸/۴، .۸/۸)
۳	آموزش چند وظیفه ای	(.۰/۷، .۱، .۳، .۴/۷)	(.۵/۲، .۷، .۹، .۹/۲)
۴	مشارکت کارکنان	(.۰/۶، .۰/۸، .۲/۸، .۴/۶)	(.۵/۴، .۷/۲، .۹/۲، .۹/۴)
۵	اطلاعات کیفیت و گزارش دهی	(.۰/۱، .۰/۱، .۲/۱، .۴/۱)	(.۵/۸، .۷/۸، .۹/۸، .۹/۸)
۶	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	(.۵/۴، .۷/۲، .۹/۲، .۹/۴)	(.۰/۶، .۰/۸، .۲/۸، .۴/۶)
۷	طراحی محصول چند وظیفه ای	(.۵/۱، .۶/۸، .۸/۸، .۹/۱)	(.۰/۸، .۱/۱، .۳/۱، .۴/۸)



( ۰/۲ ، ۰/۳ ، ۲/۳ ، ۴/۲ )	( ۵/۷ ، ۷/۶ ، ۹/۶ ، ۹/۷ )	مدیریت فرایند	۸
( ۱/۲ ، ۱/۶ ، ۳/۶ ، ۵/۲ )	( ۵/۴ ، ۷/۲ ، ۹/۲ ، ۹/۴ )	مشارکت مشتری	۹
		اقدامات نگهداری جامع بهره ور	
( ۰/۱ ، ۰/۱ ، ۲/۱ ، ۴/۱ )	( ۵/۸ ، ۷/۸ ، ۹/۸ ، ۹/۸ )	اتوماسیون سازی	۱
( ۰ ، ۰ ، ۲ ، ۴ )	( ۶ ، ۸ ، ۱۰ ، ۱۰ )	نگهداری برنامه ریزی شده	۲
( ۱/۵ ، ۲ ، ۴ ، ۵/۵ )	( ۴/۵ ، ۶ ، ۸ ، ۸/۵ )	تاکید بر فن آوری	۳
( ۱ ، ۱/۴ ، ۳/۴ ، ۵ )	( ۴/۹ ، ۶/۵ ، ۸/۵ ، ۸/۹ )	طراحی و بهبود تجهیزات	۴
( ۵/۶ ، ۷/۵ ، ۹/۵ ، ۹/۶ )	( ۰/۳ ، ۰/۴ ، ۲/۴ ، ۴/۳ )	آموزش چند وظیفه ای	۵
( ۵/۵ ، ۷/۳ ، ۹/۳ ، ۹/۵ )	( ۰/۴ ، ۰/۶ ، ۲/۶ ، ۴/۶ )	مشارکت کارکنان	۶
( ۵/۶ ، ۷/۵ ، ۹/۵ ، ۹/۶ )	( ۰/۳ ، ۰/۴ ، ۲/۴ ، ۴/۳ )	اطلاعات و باز خورد	۷
( ۵/۶ ، ۷/۵ ، ۹/۵ ، ۹/۶ )	( ۰/۳ ، ۰/۴ ، ۲/۴ ، ۴/۳ )	مدیریت	۸
		اقدامات تولید بهنگام	
( ۵/۵ ، ۷/۳ ، ۹/۳ ، ۹/۵ )	( ۰/۴ ، ۰/۶ ، ۲/۶ ، ۴/۴ )	برنامه ریزی استراتژیک	۱
( ۰/۳ ، ۰/۴ ، ۲/۴ ، ۴/۳ )	( ۵/۶ ، ۷/۵ ، ۹/۵ ، ۹/۶ )	جانمایی تجهیزات	۲
( ۰/۲ ، ۰/۳ ، ۲/۳ ، ۴/۲ )	( ۵/۷ ، ۷/۶ ، ۹/۶ ، ۹/۷ )	کاهش زمان تنظیم	۳
( ۰/۸ ، ۱/۱ ، ۳/۱ ، ۴/۱ )	( ۰/۸ ، ۱/۱ ، ۳/۱ ، ۴/۱ )	نگهداری جامع بهره ور	۴
( ۰/۷ ، ۰/۹ ، ۲/۹ ، ۴/۷ )	( ۵/۲ ، ۷ ، ۹ ، ۹/۲ )	آموزش چند وظیفه ای	۵
( ۰/۶ ، ۰/۸ ، ۲/۸ ، ۴/۶ )	( ۵/۳ ، ۷/۱ ، ۹/۱ ، ۹/۳ )	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه	۶
( ۰/۷ ، ۰/۹ ، ۲/۹ ، ۴/۷ )	( ۵/۲ ، ۷ ، ۹ ، ۹/۲ )	سیستم کششی	۷
( ۱/۱ ، ۱/۵ ، ۳/۵ ، ۵/۱ )	( ۴/۸ ، ۶/۴ ، ۸/۴ ، ۸/۸ )	تحویل بهنگام توسط تامین کننده	۸
( ۰/۷ ، ۱ ، ۳ ، ۴/۷ )	( ۰/۷ ، ۱ ، ۳ ، ۴/۷ )	کنترل کیفیت جامع	۹
( ۵/۵ ، ۷/۳ ، ۹/۳ ، ۹/۵ )	( ۰/۴ ، ۰/۶ ، ۲/۶ ، ۴/۴ )	مدیریت	۱۰
( ۵/۴ ، ۷/۲ ، ۹/۲ ، ۹/۴ )	( ۰/۵ ، ۰/۷ ، ۲/۷ ، ۴/۷ )	مشارکت کارکنان	۱۱
( ۵/۶ ، ۷/۵ ، ۹/۵ ، ۹/۶ )	( ۰/۳ ، ۰/۵ ، ۲/۵ ، ۴/۳ )	اطلاعات و بازخورد	۱۲

در این مرحله، با محاسبه اختلاف میانگین های مراحل ۱ و ۲ با استفاده از روابط فاصله میان اعداد فازی (رابطه ۴)، میزان اجماع نظر خبرگان محاسبه می شود. در صورتی که اختلاف محاسبه شده از ۰/۲ کمتر باشد، فرایند دلفی فازی متوقف می شود (چنگ و لی ۲۰۰۲).

$$S(A_{m2}, A_{m1}) = \left| \frac{1}{4} [(a_{m21} + a_{m22} + a_{m23} + a_{m24}) - (a_{m11} + a_{m12} + a_{m13} + a_{m14})] \right| \quad -4$$

جدول ۸- اختلاف میانگین نظرات خبرگان در مراحل اول و دوم

ردیف	اقدامات مدیریت کیفیت جامع	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک	اقدامات تولید به هنگام	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک
۱	مدیریت	۰/۷	۰/۵۷	برنامه ریزی استراتژیک	۱/۰۵	۱/۰۵
۲	برنامه ریزی استراتژیک	۰/۲۵	۰/۲۵	جانمایی تجهیزات	۰/۴	۰/۴
۳	آموزش چند وظیفه ای	۰/۷	۰/۷۵	کاهش زمان تنظیم	۰	۰
۴	مشارکت کارکنان	۰/۲۵	۰/۳۵	نگهداری جامع بهره ور	۰/۴۵	۰/۴۵
۵	اطلاعات کیفیت و گزارش دهی	۰	۰	آموزش چند وظیفه ای	۴/۳۱	۴/۳۱
۶	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	۰/۶	۰/۵	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه	۱/۱۵	۱/۱۵
۷	طراحی محصول چند وظیفه ای	۰/۴۵	۰/۴۵	سیستم کششی	۱/۰۵	۱/۰۵
۸	مدیریت فرایند	۰/۲۵	۰/۲۵	تحویل بهنگام توسط تامین کننده	۱/۳	۱/۲
۹	مشارکت مشتری	۰/۷	۰/۶	کنترل کیفیت جامع	۰/۹	۰/۹
	اقدامات نگهداری جامع بهره ور			مدیریت	۰/۵۵	۰/۵۵
۱	اتوماسیون سازی	۰/۴	۰/۳۲	مشارکت کارکنان	۰/۳	۰/۲۵
۲	نگهداری برنامه ریزی شده	۰	۰	اطلاعات و بازخورد	---	۱/۹
۳	تاکید بر فن آوری	۱/۰۸	۰/۴۵			
۴	طراحی و بهبود تجهیزات	۰/۹	۰/۹			
۵	آموزش چند وظیفه ای	۲	۲			
۶	مشارکت کارکنان	۰/۴	۰/۴۵			
۷	اطلاعات و باز خورد	۰/۴	۰/۴			
۸	مدیریت	---	---			

با توجه به آنکه اختلاف میانگین ها بیش از ۰/۲ است ، می توان نتیجه گرفت که هنوز اجماع قابل قبولی بین نظر خبرگان وجود ندارد. از این رو پس از محاسبه اختلاف نظر هر خبره نسبت به میانگین ، طبق رابطه (۳) از پرسشنامه جدید طراحی و توزیع گردید. نتایج شمارش و تجزیه و تحلیل پرسشنامه سوم در جداول (۱۹ تا ۱۱) آمده است.

جدول ۹- نتایج شمارش پاسخ های پرسشنامه سوم

ردیف	اقدامات مدیریت کیفیت جامع	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک
------	---------------------------	---------------	---------------

	کم	متوسط	زیاد	کم	متوسط	زیاد	
۱	۲۳	۲	۰	۰	۲	۲۳	مدیریت
۲	۱۷	۸	۰	۰	۸	۱۷	برنامه ریزی استراتژیک
۳	۲۰	۶	۰	۰	۶	۲۰	آموزش چند وظیفه ای
۴	۲۱	۴	۰	۰	۴	۲۱	مشارکت کارکنان
۵	۲۴	۱	۰	۰	۱	۲۴	اطلاعات کیفیت و گزارش دهی
۶	۱	۲	۲۲	۲۲	۲	۱	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان
۷	۰	۷	۱۸	۱۸	۷	۰	طراحی محصول چند وظیفه ای
۸	۰	۲	۲۳	۲۳	۲	۰	مدیریت فرایند
۹	۰	۴	۲۱	۲۱	۴	۰	مشارکت مشتری
							اقدامات نگهداری جامع بهره ور
۱	۰	۱	۲۳	۲۳	۱	۰	اتوماسیون سازی
۲	۰	۰	۲۵	۲۵	۰	۰	نگهداری برنامه ریزی شده
۳	۱	۶	۱۹	۱۹	۶	۱	تاکید بر تکنولوژی
۴	۰	۸	۱۷	۱۷	۸	۰	طراحی و بهبود تجهیزات
۵	۲۳	۲	۰	۰	۲	۲۳	آموزش چند وظیفه ای
۶	۲۳	۱	۱	۱	۱	۲۳	مشارکت کارکنان
۷	۲۳	۳	۰	۰	۳	۲۳	اطلاعات و باز خورد
۸	۲۲	۱	۰	۰	۱	۲۲	مدیریت
							اقدامات تولید بهنگام
۱	۲۳	۳	۰	۰	۳	۲۳	برنامه ریزی استراتژیک
۲	۰	۲	۲۳	۲۳	۲	۰	جانمایی تجهیزات
۳	۰	۲	۲۴	۲۴	۲	۰	کاهش زمان تنظیم
۴	۰	۶	۲۰	۰	۶	۲۰	نگهداری جامع بهره ور
۵	۲۰	۵	۰	۰	۵	۲۰	آموزش چند وظیفه ای
۶	۰	۵	۱۹	۱۹	۵	۰	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه
۷	۰	۵	۲۰	۲۰	۵	۰	سیستم کششی
۸	۱	۶	۱۷	۱۷	۶	۱	تحویل بهنگام توسط تأمین کننده
۹	۲۰	۴	۲۰	۱	۴	۲۰	کنترل کیفیت جامع
۱۰	۲۳	۳	۰	۰	۳	۲۳	مدیریت
۱۱	۲۲	۴	۰	۰	۴	۲۲	مشارکت کارکنان
۱۲	۲۲	۳	۰	۰	۳	۲۲	اطلاعات و بازخورد

جدول ۱۰- میانگین نظرات خبرگان حاصل از پرسشنامه سوم

ردیف	اقدامات مدیریتیکیفیت جامع	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک
۱	مدیریت	(۰/۰.۲/۳.۲/۳.۴/۳)	(۵/۷.۷/۶.۹/۶.۹/۷)
۲	برنامه ریزی استراتژیک	(۰/۱.۹/۲.۳/۲.۴/۹)	(۵.۶/۷.۸/۷.۹)
۳	آموزش چند وظیفه ای	(۰/۶.۰/۹.۲/۹.۴/۶)	(۵/۳.۷.۹.۹/۳)
۴	مشارکت کارکنان	(۰/۴.۰/۶.۲/۶.۴/۴)	(۵/۵.۷/۳.۹/۳.۹/۵)
۵	اطلاعات کیفیت و گزارش دهی	(۰/۱.۰/۱.۲/۱.۴/۱)	(۵/۸.۷/۸.۹/۸.۹/۸)
۶	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	(۵/۵.۷/۳.۹/۳.۹/۵)	(۰/۴.۰/۶.۲/۶.۴/۴)
۷	طراحی محصول چند وظیفه ای	(۵/۱.۶/۸.۸/۸.۹/۱)	(۰/۸.۱/۱.۳/۱.۴/۸)
۸	مدیریت فرایند	(۵/۷.۷/۶.۹/۶.۹/۷)	(۰/۲.۰/۳.۲/۳.۴/۲)
۹	مشارکت مشتری	(۵/۵.۷/۳.۹/۳.۹/۵)	(۰/۴.۰/۶.۲/۶.۴/۴)
	اقدامات نگهداری جامع بهره ور		
۱	ماشینی سازی	(۵/۸.۷/۸.۹/۸.۹/۸)	(۰/۱.۰/۱.۲/۱.۴/۱)
۲	نگهداری برنامه ریزی شده	(۶.۸.۱۰.۱۰)	(۰.۰.۲.۴)
۳	تاکید بر فن آوری	(۵.۶/۷.۸/۷.۹)	(۰/۹.۱/۲.۳/۲.۴/۹)
۴	طراحی و بهبود تجهیزات	(۵.۶/۷.۸/۷.۹)	(۰/۹.۱/۲.۳/۲.۴/۹)
۵	آموزش چند وظیفه ای	(۰/۲.۰/۳.۲/۳.۴/۲)	(۵/۷.۷/۶.۹/۶.۹/۷)
۶	مشارکت کارکنان	(۰/۳.۰/۴.۲/۴.۴/۳)	(۵/۶.۷/۵.۹/۵.۹/۶)
۷	اطلاعات و باز خورد	(۰/۲.۰/۳.۲/۳.۴/۲)	(۵/۷.۷/۶.۹/۶.۹/۷)
۸	مدیریت	(۰/۱.۰/۱.۲/۱.۴/۱)	(۵/۷.۷/۶.۹/۶.۹/۷)
	اقدامات تولید بهنگام		
۱	برنامه ریزی استراتژیک	(۰/۳.۰/۴.۲/۴.۴/۳)	(۵/۶.۷/۵.۹/۵.۹/۶)
۲	جانمایی تجهیزات	(۵/۷.۷/۶.۹/۶.۹/۷)	(۰/۲.۰/۳.۲/۳.۴/۲)
۳	کاهش زمان تنظیم	(۵/۷.۷/۶.۹/۶.۹/۷)	(۰/۲.۰/۳.۲/۳.۴/۲)
۴	نگهداری جامع بهره ور	(۰/۶.۰/۹.۲/۹.۴/۶)	(۰/۶.۰/۹.۲/۹.۴/۶)
۵	آموزش چند وظیفه ای	(۰/۶.۰/۸.۲/۸.۴/۶)	(۵/۴.۷/۲.۹/۲.۹/۴)
۶	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه	(۵/۳.۷/۱.۹/۱.۹/۳)	(۰/۶.۰/۸.۲/۸.۴/۶)
۷	سیستم کششی	(۵/۴.۷/۲.۹/۲.۹/۴)	(۰/۶.۰/۸.۲/۸.۴/۶)
۸	تحویل بهنگام توسط تأمین کننده	(۵.۶/۶.۸/۶.۹)	(۱.۱/۳.۳/۳.۵)
۹	کنترل کیفیت جامع	(۰/۷.۰/۹.۲/۹.۴/۷)	(۰/۷.۰/۹.۲/۹.۴/۷)
۱۰	مدیریت	(۰/۳.۰/۴.۲/۴.۴/۳)	(۵/۶.۷/۵.۹/۵.۹/۶)
۱۱	مشارکت کارکنان	(۰/۴.۰/۶.۲/۶.۴/۴)	(۵/۵.۷/۳.۹/۳.۹/۵)
۱۲	اطلاعات و بازخورد	(۰/۳.۰/۴.۲/۴.۴/۳)	(۵/۶.۷/۵.۹/۵.۹/۶)

جدول ۱۱- اختلاف میانگین نظرات خبرگان در مراحل دوم و سوم

ردیف	اقدامات مدیریت کیفیت جامع	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک	اقدامات تولید بهنگام	اقدامات تخصصی	اقدامات مشترک
۱	مدیریت	۰/۰۷	۰/۱۷	برنامه ریزی استراتژیک	۰/۰۹	۰/۱۸
۲	برنامه ریزی استراتژیک	۰/۱۸	۰/۲	جانمایی تجهیزات	۰/۱۷	۰/۰۷
۳	آموزش چند وظیفه ای	۰/۰۴	۰/۰۹	کاهش زمان تنظیم	۰/۰۸	۰/۰۱
۴	مشارکت کارکنان	۰/۱۴	۰/۱۴	نگهداری جامع بهره ور	۰/۱۴	۰/۱۴
۵	اطلاعات کیفیت و گزارش دهی	۰/۰۴	۰/۰۶	آموزش چند وظیفه ای	۰/۱۴	۰/۱۴
۶	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	۰/۱۴	۰/۱۴	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه	۰/۰۷	۰/۰۲
۷	طراحی محصول چند وظیفه ای	۰/۰۷	۰/۰۳	سیستم کششی	۰/۲	۰/۱
۸	مدیریت فرایند	۰/۰۷	۰/۰۳	تحویل بهنگام توسط تامین کننده	۰/۲	۰/۱۳
۹	مشارکت مشتری	۰/۱	۰/۱۴	کنترل کیفیت جامع	۰/۰۱	۰/۰۱
	اقدامات نگهداری جامع بهره ور			تعهد رهبری	۰/۰۹	۰/۱۸
۱	ماشینی سازی	۰/۰۵	۰/۰۴	مشارکت کارکنان	۰/۱۱	۰/۱۶
۲	نگهداری برنامه ریزی شده	۰	۰	اطلاعات و بازخور	۰/۰۲	۰/۰۱
۳	تاکید بر فن آوری	۰/۱۳	۰/۱۹			
۴	طراحی و بهبود تجهیزات	۰/۱۸	۰/۰۸			
۵	آموزش چند وظیفه ای	۰/۰۷	۰/۱۷			
۶	مشارکت کارکنان	۰/۱۳	۰/۱۸			
۷	اطلاعات و باز خورد	۰/۰۷	۰/۱۷			
۸	مدیریت	۰/۱۹	۰/۱۲			

با توجه به آنکه اختلاف میانگین ها بیش از ۰/۲ نیست، بنابراین، می توان نتیجه گرفت که اجماع خوبی بین نظر خبرگان این عرصه تولید وجود دارد.

#### ۶- نتیجه گیری

امروزه، وجود بازارهای رقابتی جدید به عاملی چالش برانگیز برای شرکت ها تبدیل شده است، به گونه ای که فعالیت های سازمان ها را تحت الشعاع قرار داده و هر سازمان برای ثبات و افزایش موقعیت رقابتی خود در تلاش برای بهینه سازی

فرآیندهای تولیدی خویش است. تعداد کثیری از صاحبانظران و محققان تشخیص داده‌اند که عوامل بهبود مداوم، کسب مزایای رقابتی و سودآوری یک شرکت به چندین برنامه تولید سطح جهانی، به ویژه، برنامه های مرتبط با نگرشهای مذکور، وابسته است.

مدیریت کیفیت جامع (TQM)، تولید بهنگام (JIT) و نگهداری جامع بهره ور (TPM) از جمله برنامه های تولیدی هستند که اغلب به عنوان اجزای تولید سطح جهانی نام برده می‌شوند. برای اجرای این برنامه ها باید به شناخت اقدامات مربوطه همت ورزید.

در مقاله حاضر با بهره گیری از روش دلفی فازی و به مدد دیدگاه های حدود ۲۶ نفر از خبرگان منتخب در زمینه‌های مرتبط با برنامه های فوق الذکر در صنعت کاشی و سرامیک، به شناخت و دسته بندی اقدامات برنامه های نامبرده، پرداخته شد. در نهایت، تعیین اقدامات این برنامه ها به اقدامات مشترک و تخصصی، به شرح جدول (۱۲) صورت گرفت. این جدول در زیر آورده شده است:

جدول ۱۲- دسته بندی اقدامات برنامه های تولیدی

اقدامات تخصصی TPM	اقدامات تخصصی JIT	اقدامات تخصصی TQM	اقدامات مشترک TQM, JIT, TPM
ماشینی سازی	جانمایی تجهیزات	مدیریت کیفیت تأمین کنندگان	مدیریت
نگهداری برنامه ریزی شده	کاهش زمان تنظیم	طراحی محصول چند وظیفه ای	برنامه ریزی استراتژیک
تاکید بر فن آوری	تبعیت از برنامه زمانبندی روزانه	مدیریت فرایند	آموزش چند وظیفه ای
طراحی و بهبود تجهیزات	سیستم کششی	مشارکت مشتری	مشارکت کارکنان
	تحویل بهنگام توسط تامین کننده		اطلاعات کیفیت و گزارش دهی

مقایسه جدول (۳) با جدول (۱۲) و بررسی های انجام گرفته نشان می دهد که با توجه به نظر خبرگان، از مجموعه اقدامات TQM، TPM، JIT بدست آمده از تحقیقات انجام شده، دو عامل نگهداری جامع بهره ور و کنترل کیفیت جامع در هیچ یک از طبقات اقدامات تخصصی

کامران فیضی و حسن دهقان دهنوی ..... تعیین اقدامات تخصصی و مشترک ...

و مشترک قرار نمی گیرند. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که بر حسب نظر خبرگان، گروه بندی اقدامات برنامه های مدیریت کیفیت جامع، تولید به هنگام و نگهداری جامع بهره ور به صورت جدول (۱۲) مورد تایید است.

### منابع و ماخذ:

- آذر، عادل و فرجی، حجت (۱۳۸۱)، علم مدیریت فازی، مرکز مطالعات و بهره وری ایران، انتشارات اجتماع.
- اصغریپور، محمدجواد (۱۳۸۲)، تصمیم گیری گروهی و نظریه بازیها با نگرش تحقیق در عملیات، دانشگاه تهران، موسسه انتشارات و چاپ.
- Chang ping-teng (۱۹۹۸), The fuzzy delphi method via fuzzy statistics and membership function fitting and application to the human resources. *Fuzzy Sets and Systems* (۱۱۲).
- Cheng, Ching-Hsue & Lin, Yin. (۲۰۰۲). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation *European Journal of Operational Research*, Vol. ۱۴۲, p. ۱۴۷.
- Cua, K. O., McKone K. E., and Schroeder R. G. (۲۰۰۱). Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. *Journal of Operation Management*, vol. ۱۹, p.p. ۶۷۵-۶۹۴.
- Dalkey, Norman & Helmer, Olaf (۱۹۶۳). An experimental application of the delphi method to the use of experts. *Management Science*, Vol. ۹, No. ۳, p. ۴۵۸.
- Danial I. Prajigo, Amrik S. Sohal (۲۰۰۶). The relationship between organization strategy, total quality management (TQM), and organization performance - the mediating role of TQM. *European Journal of operational Research*, vol. ۱۶۸, p.p. ۳۵-۵۰.
- Inman, J.H., Lee, S.M. (۱۹۸۹). Implementation of just-in-time systems in U.S. manufacturing firms. *International Journal of Operations and Production Management* ۹ (۱). ۵-۱۴.
- Jackson, M. (۲۰۰۰). An analysis of flexible and reconfigurable production systems. Dissertation No. ۶۴۰. Linköping University, Linköping.

- Karsak, E.Ertugrul (۲۰۰۴). Fuzzy multiple objective decision making approach to prioritize design requirements in quality function deployment; International Journal of Production Research, Vol.۴۲, No.۱۸, p.۳۹۵۷.
- Neely, A. Adams. C. and Crowe. P. (۲۰۰۰). The performance prism in practice. Measuring Business Excellence. Vol. ۵ No. ۲, pp. ۶-۱۲.
- Neiger, Brad L., Barnes, Michael D., Thacheray & Rosemary, Lindman, Natalie (۲۰۰۱). Use of the delphi method and nominal group technique in front-end & market segmentation. American Journal of Health Studies, Vol.۱۷, No.۲, p.۱۱۱.
- Schonberger, R.J.(۱۹۸۲). Japanese manufacturing techniques: nine hidden lessons in simplicity. Free Press.New York, NY
- Steinbacher, H.R., Steinbacher, N.L. (۱۹۹۳). TPM for america: what it is and why you need it. Productivity Press. Cambridge. MA .
- Schroeder Roger G, Kristy o. Cua, Kathleen E Mc Kone -Sweet, (۲۰۰۶). Improving Performance through an Integrated Manufacturing Program, The Quality Management Journal, vol.۱۳, p.p.۴۵-۶۰ .