

بررسی نقش یک پارچگی بین مدیریت کیفیت جامع و مدیریت تکنولوژی در تعیین عملکردهای کیفیت و نوآوری (پژوهشی در مورد شرکت‌های تولیدی استان مرکزی)

حسن فارسیجانی^{۱*}، ابوالفضل سمیعی نیستانی^۲

استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران
کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۹/۴، تاریخ تصویب: ۱۳۸۹/۲/۵)

چکیده

این مقاله بر اساس انجام یک مطالعه‌ی توصیفی تهیه شده است و طی آن یک پارچگی بین مدیریت کیفیت جامع (TQM) و مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه (TIM)، در راستای پیش‌بینی عملکردهای سازمان در حوزه‌های کیفیت و نوآوری، مورد آزمون قرار می‌گیرد. این مطالعه رابطه‌ی بین TIM و TQM را با تأکید بر دو موضوع مهم زیر به انجام می‌رساند: نخست یک پارچگی بین TIM و TQM از طریق بررسی شکاف بین این دو بخش مهم، که در سازمان‌ها به صورت مجزا از یکدیگر بوده و دارای شرح وظایف متفاوتی هستند، صورت می‌پذیرد. در ثانی تأثیر یک پارچگی بین TIM و TQM بر روی شاخص‌های عملکرد کیفیت و نوآوری، که اولین و مهم‌ترین منابع در کسب مزیت رقابتی برای سازمان‌ها مطرح هستند، مورد آزمون قرار می‌گیرد. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از ۱۴۸ مدیر شاغل در شرکت‌های تولیدی دارای بیش از ۵۰۰ پرسنل، در محدوده‌ی استان مرکزی جمع‌آوری شده و برای تجزیه و تحلیل آن‌ها نیز از تکنیک مدل معادلات ساختاری استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که: TQM دارای قدرت پیش‌بینی قوی برای عملکردهای کیفی سازمان است ولی هیچ‌گونه رابطه‌ی مشخص و قابل توجهی با عملکردهای نوآوری ندارد. هم‌چنین TIM دارای قدرت پیش‌بینی برای عملکردهای کیفی سازمان است، ولی شدت آن نسبت به TQM در درجات پایین‌تری قرار دارد، با این وجود دارای رابطه قوی‌تری برای پیش‌بینی عملکردهای نوآوری سازمان است. در نهایت این که TIM و TQM دارای رابطه‌ی همبستگی با یکدیگر هستند. مهم‌ترین نتیجه‌ی به دست آمده از این پژوهش این است که مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه منابعی مناسب برای کاربرد به همراه و با هماهنگی با TQM می‌باشند که نتیجه‌ی این تعامل ارتقاء عملکردهای کیفیت، و مهم‌تر از آن تقویت عملکردهای نوآوری در سازمان‌ها است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت کیفیت جامع، مدیریت نوآوری جامع، مدیریت تکنولوژی، تحقیق و توسعه، کیفیت، نوآوری

مقدمه

بنر و تاشمن [۶] مطرح نمودند که سازمان‌ها باید در جهت برقراری تعادل در توجه به موضوعات کیفیت و پژوهش تلاش کنند و به صورت متعادل آن‌ها را در راهبردهای کلان سازمان مورد توجه قرار دهند. ایشان این گونه استدلال نمودند که وجود امکانات کیفی در سازمان یک الزام اساسی در راستای تقویت منابع سازمان برای دست یابی به میزان بالاتری از بهره‌وری و کارایی است. در عین حال وجود امکانات نوآوری در سازمان با ظرفیت‌های بالفعل و بالقوه خلاقیت و نوآوری، توسعه‌ی مهارت‌های کارکنان و توانایی استفاده از منابع جدید در سازمان، دارای ارتباطند. ایشان این گونه نتیجه‌گیری کردند که یک پارچه‌سازی این دو مقوله (کیفیت نوآوری) اثرات زیادی در تقویت جایگاه رقابتی سازمان داشته و می‌تواند زمینه‌ساز ثبات در عملکرد آتی سازمان باشد. این پژوهش بر مبنای قضیه‌ی گفته شده استوار است و نقش یک پارچگی بین مدیریت کیفیت جامع و مدیریت تکنولوژی را در تعیین عملکردهای کیفیت و نوآوری در سازمان مورد بررسی و آزمون قرار می‌دهد. از جنبه‌های مختلف می‌توان ضرورت انجام چنین پژوهشی را مشاهده نمود؛ عصری که در آن شاهد ایجاد محیطی پیچیده در دنیای اطراف سازمان‌ها هستیم، محیطی که در آن فشار بر سازمان برای تطبیق با شرایط متغیر و متنوع رو به افزایش است، هم‌چنین دشوار شدن امکان پیش‌بینی صحیح تقاضاهای بازار، ضرورت و اهمیت چنین پژوهشی بر ما مسلم می‌شود چرا که با این موضوع‌ها دارای ارتباط تنگاتنگ است. بولینج و کامپ [۷] در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که با شکل‌گیری محیط‌های رقابتی و پیچیده، تنها سازمان‌هایی می‌توانند در این محیط فعالیت کنند که توانایی تقویت عملکردهای با ابعاد و ساختارهای چند بعدی و پیچیده، در مقوله‌های کیفیت و نوآوری را داشته باشند. مقوله‌ی کیفیت، یکی از مهم‌ترین منابع برای کسب مزیت رقابتی برای سازمان‌ها طی دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ مطرح بود، به‌ویژه زمانی که شرکت‌های آمریکایی بخش بزرگی از سهم بازار خود را در رقابت با شرکت‌های ژاپنی از دست دادند [۲۴]. به‌طور مشابه مقوله‌ی نوآوری نیز در یک دوره‌ی زمانی، یکی از مهم‌ترین منابع برای سازمان‌ها برای کسب مزیت رقابتی شناخته می‌شد. نتایج حاصل از پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که شرکت‌هایی که به موضوع نوآوری به صورت ویژه توجه نموده‌اند، توانسته‌اند سهم بازار و سود خود را به میزان قابل ملاحظه افزایش دهند [۲۹]. به‌وجود آمدن

راهبردهای رقابتی با ابعاد و ساختارهای پیچیده، سازمان‌ها را به سوی فراهم نمودن و به کار بردن منابع مختلف برای انجام فعالیت‌های خود هدایت می‌کنند. حتی ممکن است که این منابع در گذشته با محیط و طبیعت سازمان در تعارض بوده باشند [۴]. مطالعه‌ی یک-پارچگی بین R&D و TQM در برقرار نمودن رابطه بین بخش‌های مدیریت کیفیت و مدیریت تکنولوژی در سازمان دارای اهمیت است. مطالعه‌های زیادی در شرکت‌هایی که TQM در آن‌ها به اجرا در آمده به انجام رسیده است. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که استقرار صحیح TQM منافع زیادی برای سازمان‌ها در جنبه‌های مختلف به ارمغان می‌آورد [۱]. TQM، یک منبع اثربخش در سازمان محسوب می‌شود و این قابلیت را دارد که در بخش‌های مختلف سازمان و عملکردهای رقابتی اثر گذاشته و علاوه بر جنبه‌های کیفیت باعث بهبود وضعیت سازمان در زمینه‌ی جنبه‌های نوآوری نیز شود [۳]. البته این دیدگاه هم وجود دارد که موضوع مطرحی با الزامات مفهوم نوآوری در تضاد است. از آن‌جا که TQM به صورت بنیادی با مفاهیم کنترل کیفیت مرتبط است که چارچوب آن با مقوله‌ی نوآوری در تضاد است. این موضوع توسط پراجوگو و سوهال مطرح شده است [۲۵]. مطرح شدن چنین مباحثی ما را مجاب می‌کند که آزمون‌هایی را در سازمان‌ها جهت بررسی تأثیرات TQM بر عملکردهای نوآوری به انجام رسانیم. از نقطه نظر نوآوری نیز بررسی تأثیر TQM بر عملکردهای نوآوری دارای اهمیت است. این کار از یک سو می‌تواند به توسعه فعالیت‌های مدیریتی در سازمان کمک نموده و از سوی دیگر، یک منبع مهم در تعریف و تقویت عملکردهای نوآوری سازمان مورد استفاده قرار گیرد [۲۶]. این پژوهش بیشتر بر این نکته تأکید دارد که TQM، مجموعه‌ای از اصول مدیریتی مسلم و پذیرفته شده است که برای پر کردن شکاف در زمینه‌ی مطالعه‌ها درباره‌ی مفاهیم نوآوری مناسب است. هم‌چنین نتایج حاصل از این پژوهش به ادبیات‌های پژوهش اضافه می‌شود زیرا چنین موضوعی تاکنون در کشور مورد بررسی قرار نگرفته است. اکثر پژوهش‌هایی که تاکنون صورت پذیرفته‌اند به بررسی سازگاری TQM با دیگر فعالیت‌های مدیریتی برای تعریف عملکردهای مختلف به انجام رسیده است. بررسی یک پارچگی بین TQM و R&D از جهت توجه ویژه به مقوله‌ی نوآوری می‌تواند دارای جایگاه با اهمیتی باشد.

مروری بر ادبیات پژوهش

در این مطالعه اثرات همگرایی بین TQM و مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه در تعیین عملکردهای کیفیت و نوآوری با استفاده از یک روش توصیفی مورد بررسی و آزمون قرار می‌گیرد. در این پژوهش تکنولوژی به‌عنوان دانش تئوری و عملی، مهارت یا ابزاری که برای توسعه‌ی محصولات یا خدمات به‌شکلی مناسب‌تر از حالت قبل به‌کار می‌رود [۸]. مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه شامل پذیرش و مسئولیت خلق، خریداری، نشر و توسعه‌ی تکنولوژی برای کمک به تلاش‌های انسانی برای تأمین نیازهای مشتریان است [۱۱]. لانسیتی [۱۸] در مطالعه‌های خود اثبات نمود که توسعه تکنولوژی تنها از طریق همگرایی با سایر سیستم‌های موجود در سازمان می‌تواند باعث ارزش افزوده در سازمان شود. ایشان مفهوم همگرایی تکنولوژی را به‌صورت زیر تعریف کردند: همگرایی بین نواحی تحقیقاتی-پژوهشی و تولیدی-اجرایی در سازمان. در چند مطالعه‌ی دیگر همگرایی بین بازاریابی و تحقیق و توسعه با هدف تعریف و تولید محصولات جدید و موفق مورد بررسی قرار گرفت [۹]. تحقق این همگرایی می‌تواند باعث افزایش قدرت یادگیری سازمان شده، هم‌چنین از طریق تقویت نوآوری زمینه‌ساز بالارفتن قدرت رقابت سازمان در محیط کسب و کار شود. همگرایی بین TQM و مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه برای نخستین بار در بررسی‌های انجام گرفته توسط بنر و تاشمن [۶] مطرح شده است. ایشان در بررسی‌های خود بین مقوله‌های TQM و وجود امکانات پژوهش در سازمان روابطی را بررسی و اثبات نمودند. به‌ویژه در ارتباط با دو عنصر مدیریت فرآیندها و تمرکز بر مشتری. آن‌ها استدلال نمودند که مدیریت فرآیندها بر توسعه، پیشرفت و بهبود در سازمان متمرکز است و این کار را از طریق حفظ مهارت‌های جدید و تخصصی که قابلیت اجرا در همه‌ی فعالیت‌های سازمان با استفاده از امکانات موجود را دارد، به انجام می‌رساند. این موضوع دارای ارتباط قوی با اصل تمرکز بر مشتری (مشتری‌مداری) است که در آن سازمان بر افزایش قدرت درک مشتریان و تلاش برای ارضاء نیازهای آن‌ها متمرکز است. ایشان نتیجه‌گیری نمودند که سازمان‌ها باید برای تولید محصولات با کیفیت مناسب که توانایی تأمین نیازهای مشتریان را داشته باشند، حرکت کنند. هم‌چنین بنر و تاشمن [۶] اثبات نمودند که TQM نمی‌تواند مانعی برای بروز نوآوری محسوب شود. البته ایشان بیشتر بر روی نوآوری‌های کاربردی منتج به محصولات جدید و با کیفیت نسبت به نوآوری‌های منتج به

پژوهش‌های بنیادی متمرکز بودند. این به آن معنا است که سازمان‌ها به مکمل نمودن فرآیند TQM و دیگر منابع سازمانی به‌ویژه فرآیندهای نوآوری و پژوهشی احتیاج دارند. در این پژوهش رابطه‌ی بین TQM و مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه با هدف تقویت عملکردهای نوآوری سازمان مورد بررسی قرار می‌گیرد. دلیل این موضوع این است که مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه از اصلی‌ترین منابع برای دست‌یابی به حدود بالاتری از عملکردهای خلاقانه در سازمان‌ها محسوب می‌شوند. در این‌جا این سؤال را می‌توان مطرح نمود که چگونه TQM می‌تواند با موضوعات مدیریت تکنولوژی و مدیریت تحقیق و توسعه همگرایی به‌دست آورد؟ مروری بر پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که در ادبیات TQM مباحث درباره‌ی مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه به‌صورت خاص مورد توجه قرار گرفته است. از آن جمله می‌توان به تکنیک‌ها و ابزارهایی چون کنترل آماری فرآیند (SPC)، ابزارهای هفت‌گانه کنترل کیفیت، اصول توسعه‌ی کیفیت (QFD) و تجزیه و تحلیل شکست و آثار آن (FMEA) اشاره نمود [۱۵]. هیثرتوو برخی پژوهشگران [۲۰] در مطالعه‌های خود بر وجود رابطه‌ی مثبت بین TQM و تکنولوژی‌های پیچیده تولید (AMT) تأکید نمودند. زئیری [۳۰] پیشنهاد نمود که یک پارچگی TQM و AMT می‌تواند سازمان‌ها را به سمت توسعه و بهبود شرایط برای رقابت در کلاس جهانی که مبتنی بر وجود نوآوری در سازمان است، هدایت کند. ایشان این‌گونه استدلال کردند که TQM نقش مهم‌تری در شرکت‌هایی که در محیط‌های رقابتی از راهبردهایی هم‌چون تولید محصولات متمایز استفاده می‌کنند داراست، در مقایسه با شرکت‌هایی که از راهبرد تدافعی استفاده و بیشتر بر روی کاهش هزینه‌ها و یا افزایش ظرفیت تولیدی متمرکز هستند. در گذشته موضوعات مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه دارای جایگاهی در ادبیات TQM نبوده‌اند. هیچ‌یک از پیشگامان TQM هم‌چون دمنینگ، جوران یا کراسبی به‌صورت ویژه نقش تحقیق و توسعه را در مفاهیم مدیریت کیفیت مورد بررسی قرار نداده‌اند. حتی زمانی که آن‌ها درباره‌ی کیفیت در مفاهیمی چون طراحی تولید بحث می‌نمودند. ولی بررسی پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که مقوله‌ی TQM می‌تواند موضوعی پر اهمیت در زمینه‌ی پژوهش و توسعه باشد [۱۳]. برخی مطالعه‌ها نیز به بررسی میزان کاربرد TQM در محیط‌های پژوهش و توسعه پرداخته‌اند. می و پیرسون [۲۱] مطالعه‌هایی را درباره‌ی میزان پذیرش TQM در میان ساختارهای تحقیق و توسعه در شرکت‌های انگلستان

به انجام رساندند. مطالعه‌ای دیگر توسط میلر [۲۲] با بررسی دیدگاه‌های ۴۵ مدیر تحقیق و توسعه به انجام رسید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بین TQM و فعالیت‌های تحقیق و توسعه در سازمان وابستگی وجود ندارد ولی TQM دارای نقش مهمی در اجرای کارای فعالیت‌های مدیریت تحقیق و توسعه در سازمان است. البته در صورتی که TQM به صورت دقیق در سازمان مستقر شود. برانان [۱۰] در پژوهش‌های خود این گونه استدلال کرد که ادراک عدم امکان یک پارچگی TQM و تحقیق و توسعه هنوز در بسیاری از سازمان‌ها رایج است و از آن به عنوان چالشی مهم یاد کرد که سازمان‌ها باید برای رفع آن اقدام کنند. این موضوع می‌تواند بر اساس استدلال سنتی تقابل مفاهیم بهره‌وری و پژوهش باشد. برای نمونه فلسفه‌ی اصل تمرکز بر مشتری به عنوان یکی از اصول مهم TQM دارای نقش کلیدی در جهت‌گیری حرکت شرکت به سمت بازار است و این کار را با تأکید بر فهم و برآورده ساختن نیازهای مشتریان به انجام می‌رساند و با اجرای صحیح آن می‌تواند باعث رشد چشمگیر در میزان بهره‌وری سازمان شود. از سوی دیگر تحقیق و توسعه بر تولید محصولات با ارزش افزوده بالا تمرکز دارد و این کار را از طریق گسترش بازارهای بالفعل و بالقوه به انجام می‌رساند [۶]. هم‌چنین تحقیق و توسعه می‌تواند یک ابزار برای حرکت در مسیر راهبرد تهاجمی که تمایل به حمله به سمت رقبا دارد مورد استفاده قرار گیرد و با این کار باعث رشد سهم بازار شده و یا مسیر بازارهای جدید را به سمت محصولات شرکت بازکند. مسلم است که تحقق و دستیابی به این‌چنین آغازهای قوی و تهاجمی با وجود نوآوری در سازمان دارای ارتباط است [۱۹]. در این بخش سؤال‌های اصلی این پژوهش مطرح می‌شود:

اول؛ موضوع همگرایی بین TQM و مدیریت تکنولوژی تحقیق و توسعه برخلاف اهمیتی که در روند فعالیت‌های سازمان‌ها دارد کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین بررسی این موضوع به مطالعه‌های وسیعی احتیاج دارد.

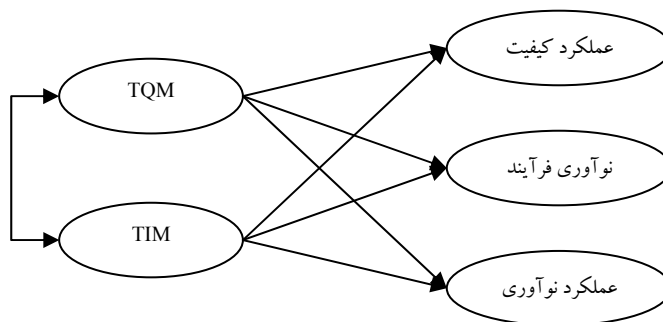
دوم؛ بررسی یک پارچگی بین TQM و مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه در ادبیات پژوهش نشان‌دهنده‌ی وجود یک تفاوت در توجه به موضوع‌های TQM و تحقیق و توسعه توسط سازمان‌ها است. در صورتی که امکانات پژوهشی و کیفیت در سازمان‌ها وجود داشته باشد در بسیاری از موارد شاهد هستیم که سازمان‌ها در مرحله‌ی اول به مقوله-ی کیفیت و در مرحله‌ی بعد به موضوع پژوهش توجه نشان می‌دهند. بررسی این موضوع

می‌تواند ما را به سوی اولین سؤال این پژوهش هدایت کند که آیا TQM می‌تواند با مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه به عنوان منابع سازمانی همگرا شود. یعنی آیا سازمان‌ها می‌توانند فعالیت‌های TQM را هم‌راستا با فعالیت‌های مدیریت تحقیق و توسعه به اجرا در آورند. اختلاف جهت‌ها بین TQM و مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه دارای تأثیرات زیادی در تعریف انواع مختلف از مقیاس‌های عملکردی در سازمان است. در این مطالعه تنها عملکردهای کیفیت و نوآوری مورد بررسی قرار گرفته است. در ابتدا اثرات TQM بر عملکرد کیفیت و مدیریت تحقیق و توسعه بر عملکرد نوآوری مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه تأثیر TQM بر عملکردهای نوآوری و تأثیر مدیریت تحقیق و توسعه بر عملکردهای کیفیت بررسی می‌شود. این موضوع‌ها سؤال دیگر پژوهش را مطرح می‌کند که آیا TQM با عملکردهای کیفی سازمان دارای رابطه است و آیا مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه نیز با عملکردهای نوآوری این رابطه را نشان می‌دهند؟ دو سؤال پژوهشی‌ای که در بالا اشاره شد، دلالت بر متفاوت بودن جهت‌گیری‌های بین مقوله‌های TQM و مدیریت تکنولوژی تحقیق و توسعه دارد و تأثیرات آن‌ها را بر روی عملکردهای کیفیت و نوآوری مورد سؤال قرار می‌دهند و ما را به سوی این سؤال هدایت که اثرات یک پارچگی این دو منبع بر روی عملکردهای کیفی و نوآوری سازمان را مورد پرسش قرار می‌دهیم.

چارچوب نظری پژوهش

موضوع این مطالعه در ابتدا بررسی هم‌گرایی بین TQM و مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه، و در ادامه، بررسی اثر این هم‌گرایی بر روی عملکردهای نوآوری و کیفیت در سازمان است. از این رو و برای فهم بهتر موضوع، دو سؤال پژوهش بالا در یک چارچوب پژوهشی توسعه‌ی بیشتری یافته و در نمودار ۱ به نمایش درآمده است. این چارچوب یک مدل ساده خطی از ارتباط بین متغیرهای وابسته و مستقل را به نمایش در می‌آورد. فعالیت‌های شرکت به عنوان متغیرهای مستقل شامل دو ناحیه می‌شود. فعالیت‌های TQM به‌عنوان ناحیه‌ی اول شامل شش متغیر است: رهبری، برنامه‌ریزی راهبردی، تمرکز بر مشتری، اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن، مدیریت افراد و مدیریت فرآیندها. دومین ناحیه از فعالیت‌های سازمانی، مدیریت نوآوری جامع (TIM) است و شامل دو مجموعه از فعالیت‌ها می‌شود: مدیریت تکنولوژی و مدیریت تحقیق و توسعه. بخش دیگر نیز شامل بر سه

شاخص اندازه‌گیری عملکرد، متغیر وابسته است، که عبات است از: عملکرد کیفیت، نوآوری فرآیند و عملکرد نوآوری.



نمودار ۱. مدل یک پارچگی مدیریت کیفیت و مدیریت نوآوری

نگاره‌ی ۱. فرضیه‌های پژوهش

فرضیه‌ها	شرح فرضیه
فرضیه‌ی اول	TQM بر روی عملکرد کیفیت اثر معناداری دارد.
فرضیه‌ی دوم	TQM بر روی فرآیند نوآوری اثر معناداری دارد.
فرضیه‌ی سوم	TQM بر روی عملکرد نوآوری اثر معناداری دارد.
فرضیه‌ی چهارم	مدیریت تکنولوژی R&D بر روی عملکرد کیفیت اثر معناداری دارد.
فرضیه‌ی پنجم	مدیریت تکنولوژی R&D بر روی فرآیند نوآوری اثر معناداری دارد.
فرضیه‌ی ششم	مدیریت تکنولوژی R&D بر روی عملکرد نوآوری اثر معناداری دارد.
فرضیه‌ی هفتم	بین TQM و مدیریت تکنولوژی R&D رابطه‌ی معناداری وجود دارد.

روش پژوهش

این پژوهش از نظر دسته‌بندی پژوهش‌ها بر مبنای هدف، کاربردی و بر مبنای روش، در دسته‌ی پژوهش‌های همبستگی قرار دارد. هم‌چنین برای گردآوری اطلاعات و داده‌ها از روش میدانی استفاده شده است. ابزار گردآوری داده‌ها نیز پرسش‌نامه است. قسمت اصلی پرسش‌نامه ای که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است، شامل پرسش‌های نگرشی است. در این پرسش‌نامه با طراحی ۵۰ سؤال، تلاش شده است دیدگاه‌های جامعه‌ی آماری درباره‌ی متغیرهای مسئله، جمع‌آوری و مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. طیف مورد استفاده در این پژوهش، طیف لیکرت است. در این پژوهش از مدل‌یابی ساختاری، با

استفاده از نرم افزار LISREL برای تجزیه و تحلیل فرضیه‌ها استفاده شده است. فرآیند نمونه‌گیری در این پژوهش روش نمونه‌گیری هدفمند می‌باشد. جامعه‌ی آماری این پژوهش مجموعه شرکت‌های تولیدی با بیش از ۵۰۰ نفر پرسنل در محدوده‌ی استان مرکزی است. دلیل این موضوع این است که فعالیت اصلی این پژوهش، بررسی روابط بین واحدهای تحقیق و توسعه و کنترل کیفیت است و تنها شرکت‌های بزرگ تولیدی دارای این واحدها در ساختار خود هستند. با توجه به بررسی‌های اکتشافی که توسط پژوهشگر به انجام رسید، مشخص شده است که در استان مرکزی حداقل ۳۰ شرکت تولیدی با بیش از ۵۰۰ پرسنل در حال فعالیت هستند. قاعده‌ی تعیین حجم نمونه در مدل‌های معادلات ساختاری به صورت $5q \leq n \leq 15q$ است که در فرمول گفته شده، n برابر با تعداد پرسش‌های پرسش‌نامه جمع‌آوری اطلاعات است. با توجه این که پرسش‌نامه‌ی به کار رفته در این پژوهش حاوی ۵۰ سؤال است، تعداد حجم نمونه برابر با $250 \leq n \leq 750$ است. در این پژوهش پرسش‌نامه‌ها بین ۲۸۰ نفر از مدیران در جامعه‌ی آماری توزیع شده است که از بین آن‌ها تعداد ۱۶۰ پرسش‌نامه به پژوهشگر برگشت داده شد، که از این تعداد نیز ۱۴۸ عدد از آن‌ها، پرسش‌نامه‌های قابل قبول هستند.

متغیرهای پژوهش

ابزاری که در این مطالعه تعمیم پیدا کرده از دو بخش مهم تشکیل شده است. بخش اول شامل شاخص‌های اندازه‌گیری فعالیت‌های TQM، و دو شاخص مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه است. بخش دوم مشتمل بر سه شاخص برای اندازه‌گیری سه نوع عملکرد است که آن‌ها عبارت است از: عملکرد کیفیت، عملکرد نوآوری، و عملکرد نوآوری فرآیند.

شاخص‌های TQM

پژوهشگران مقیاس‌های متفاوتی برای سنجش TQM پیشنهاد نموده‌اند، اگرچه اکثر آن‌ها مکمل یکدیگر هستند. در این مطالعه از مقیاسی که توسط سامسون و تروزیسکی [۲۷] پیشنهاد شده است، به‌عنوان هسته‌ی اصلی شاخص‌های TQM استفاده شده است. این مقیاس اساس جایزه‌ی بین‌المللی کیفیت بالدربچ و مالکوم (MBNQA) است و معیارهای

آن شامل، شش معیار برای ارزیابی فعالیت‌های سازمانی است. این معیارها عبارت است از: رهبری، برنامه‌ریزی راهبردی، تمرکز بر مشتری، اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن، مدیریت فرآیندها و مدیریت افراد. انتخاب این مقیاس بر اساس برخی دلایل صورت پذیرفته است. اول این که استدلالی که توسط سامسون و تارزوسکی [۲۷] ارایه شده است، ضوابط مربوط به جایزه MBNQA را تشکیل می‌دهد. این مقیاس توسط تعداد زیادی از ارزیابان مورد پذیرش قرار گرفته است و توانایی تفکیک مفاهیم و فعالیت‌های TQM را از یکدیگر دارد. دوم این که ضوابط و معیارهای MBNQA می‌تواند برای ارزیابی شرکت‌های تولیدی، که در این مطالعه مورد توجه قرار گرفته اند، به کار رود [۱۲].

شاخص‌های مدیریت تکنولوژی

مارت و فلین [۲۳] مدلی را برای ارزیابی مدیریت تکنولوژی ارایه نمودند که مقیاس مورد استفاده در این مطالعه است. ساختار این مدل بر اساس سازش‌های تکنولوژیکی است و طی آن بر سازش رفتارها با فرآیندها و فرصت‌های تکنولوژیکی، تأکید می‌شود. شاخص‌های آن شامل: حاشیه رهبری تکنولوژی در صنعت، پیش‌بینی پتانسیل تکنولوژی‌های جدید، به-کاربردن برنامه‌های بلند مدت برای توسعه امکانات تکنولوژیک و بررسی مداوم تکنولوژی‌های آینده است.

شاخص‌های تحقیق و توسعه

شاخص‌های تحقیق و توسعه در مطالعه ای که توسط گویا [۱۶] انجام شد، مشخص شده است. مدل پیشنهادی توسط ایشان بر روی دو جنبه‌ی اصلی از فرآیند مدیریت تحقیق و توسعه متمرکز است: امکانات و ارتباطات. طی آن مقیاسی برای اندازه‌گیری فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌ی درونی یک شرکت شامل امکانات راه‌اندازی و راهبری صحیح نوآوری و حاشیه‌ی پیشرو بودن در پژوهش، تعریف شده است. در ارتباط با این موضوع، به-طور معمول در پروژه‌های تحقیق و توسعه، سطح ریسک و درآمد ارزیابی می‌شود. در زمینه‌ی ارتباطات نیز این ابزار گستردگی هم‌گرایی بین فعالیت‌های تحقیق و توسعه را نسبت به سایر راهبردهای کسب و کار، در سایر واحدهای سازمانی درون شرکت، می-سنجد.

اندازه‌گیری عملکرد کیفیت

در این مطالعه عملکرد کیفیت به وسیله‌ی چند عامل اندازه‌گیری می‌شود. این عوامل بر اساس مطالعه‌های گرن‌دول و گرشون [۱۷] استوار است که طی آن تأثیر عملکردهای مختلف بر روی TQM اندازه‌گیری شده است. بر این اساس شاخص‌های ارزیابی عملکرد کیفیت عبارت است از: قابلیت اطمینان، عملکرد، کارایی، پایایی و هماهنگی در خصوصیات. این مقیاس دارای اعتبار و پایایی قوی است. دلیل آن نیز نتایج مطالعه‌هایی است که به انجام رسیده است.

اندازه‌گیری عملکرد نوآوری

به‌منظور بررسی جامع جنبه‌های مختلف عملکرد نوآوری، در این مطالعه ساختاری برای اندازه‌گیری عملکرد و فرآیند نوآوری ارائه می‌شود که معیارهای اساسی آن در مطالعه‌هایی که توسط افرادی مانند آولونیتیس و دیگران [۵]، دشیپانده و دیگران [۱۴] و نیاکانتا [۲۸]، مورد آزمون و تأیید قرار گرفته‌اند. این معیارها عبارت است از: تعداد نوآوری‌ها، سرعت نوآوری، سطح نوآوری (تازگی با جدید بودن جنبه‌های تکنولوژیکی) و اعلام موجودیت در بازار به عنوان اولین. این چهار ویژگی نوآوری، در دو فضای اصلی به نام‌های عملکرد نوآوری و فرآیند نوآوری به کار گرفته می‌شوند. عملکرد نوآوری با ارزیابی اندیشه‌های مولد یا ایجاد برخی چیزهای صددرصد جدید مرتبط است که طی آن تغییرات در محصول یا خدمت ارائه شده توسط سازمان، منعکس می‌شود. در صورتی که فرآیند نوآوری اعمال تغییرات در روش تولید محصولات یا خدمات نهایی سازمان، به واسطه‌ی الگوبرداری از یک نوآوری توسعه یافته از محلی دیگر، را نشان می‌دهد.

روایی و پایایی ابزار گردآوری اطلاعات

پرسش‌نامه به کار رفته در این پژوهش، پس از تهیه در اختیار ۲۰ نفر از متخصصان جامعه‌ی آماری قرار داده شد. پس از جذب نظرهای ایشان، اعمال اصلاحات و بومی‌سازی در جامعه‌ی آماری توزیع شده است. برای بررسی پایایی پرسش‌نامه از روش محاسبه‌ی آلفای کرونباخ استفاده شده که یکی از روش‌های محاسبه‌ی قابلیت اعتماد و اعتبار پرسش‌نامه است [۲]. نظر به این که پرسش‌نامه به صورت طیف لیکرت طراحی شده و در واقع از نوع نگرش‌سنجی است، برای همین مناسب‌ترین روش برای محاسبه‌ی ضریب اعتبار، محاسبه‌ی

ضریب آلفای کرونباخ است. نتایج آلفای کرونباخ پرسش نامه‌های توزیعی بین ۴۰ نفر از متخصصان جامعه‌ی آماری عددی بالاتر از ۰/۷، که توسط نونالی ارایه شده است، را نشان می‌دهد (Cronbach,s Alpha=0/88). نتایج نهایی آزمون‌های یازده شاخص در جدول زیر ارایه شده است.

نگاره‌ی ۲. سنجش پایایی پرسش‌نامه

شاخص‌ها	رهبری	برنامه‌ریزی راهبردی	رضایت مشتری	اطلاعات و تحلیل آن	مدیریت افراد	مدیریت فرآیند	مدیریت تکنولوژی	تحقیق و توسعه	کیفیت محصول	نوآوری محصول	نوآوری فرآیند
تعداد عناصر	۴	۴	۶	۴	۵	۶	۴	۴	۴	۵	۴
آلفای کرونباخ	0/807	0/684	0/719	0/805	0/923	0/865	0/768	0/850	0/669	0/755	0/781

تجزیه و تحلیل داده‌ها

آمار توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی پژوهش

الف) توزیع فراوانی جنسیت نشان داد که ۷۴ درصد پاسخ‌دهندگان مرد و ۲۶ درصد آن‌ها زن، است.

ب) توزیع فراوانی سطح تحصیلات نشان داد که ۲۷ درصد پاسخ‌دهندگان دیپلم، ۲۲ درصد فوق دیپلم، ۳۹ درصد لیسانس، ۱۲ درصد آن‌ها دارای تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر هستند.

ج) توزیع فراوانی واحد محل خدمت نشان داد که ۵۰ درصد پاسخ‌دهندگان مدیران کیفیت و مدیران تولید، ۱۹ درصد مدیران سطوح دیگر اداری، ۳۱ درصد مدیران ارشد هستند.

آمار استنباطی متغیرهای پژوهش

(۱) همبستگی دو متغیره

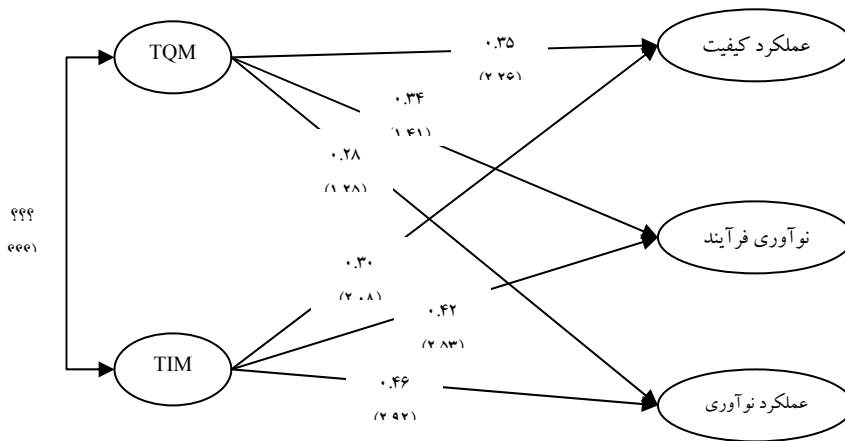
همان‌طور که در نگاره‌ی ۳ نمایش داده شده است، بین تمامی شاخص‌ها همبستگی مثبت وجود دارد. میان شش شاخص مدیریت کیفیت جامع همبستگی قوی وجود دارد. هم‌چنین همبستگی بین شاخص‌های مدیریت کیفیت جامع و TQM، به‌طور نسبی قوی تراز همبستگی میان شاخص‌های مدیریت کیفیت جامع و TIM است. این موضوع مشخص می‌نماید که این دو ساختار از یکدیگر متمایز هستند. همه‌ی شاخص‌های TQM و TIM رابطه‌ی همبستگی مثبتی را با سه شاخص عملکرد نشان می‌دهند. نتایج آزمون همبستگی بین متغیرهای نشانگر و مکنون، در جدول گفته شده است.

نگاره‌ی ۳. همبستگی دو متغیره میان متغیرها

متغیرها	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
رهبری	۱										
برنامه‌ریزی راهبردی	۰/۴۸۴	۱									
تمرکز بر مشتری	۰/۴۷۶	۰/۶۱۳	۱								
اطلاعات و تجزیه و تحلیل	۰/۴۰۹	۰/۵۱۵	۰/۶۸۳	۱							
مدیریت افراد	۰/۳۷۸	۰/۴۲۹	۰/۴۴۳	۰/۵۲۲	۱						
مدیریت فرآیند	۰/۲۸۶	۰/۲۹۱	۰/۴۷۲	۰/۵۵۹	۰/۵۴۱	۱					
مدیریت تکنولوژی	۰/۲۸۱	۰/۴۱۱	۰/۴۴۱	۰/۵۷۵	۰/۶۳۹	۰/۶۲۳	۱				
تحقیق و توسعه	۰/۳۲۲	۰/۴۵۹	۰/۶۰۵	۰/۵۵۷	۰/۵۰۶	۰/۵۲۴	۰/۵۱۴	۱			
کیفیت محصول	۰/۳۵۲	۰/۳۴۰	۰/۳۵۹	۰/۴۱۱	۰/۴۱۵	۰/۴۱۷	۰/۴۴۳	۰/۴۴۱	۱		
نوآوری فرآیند	۰/۳۵۱	۰/۴۳۵	۰/۵۳۴	۰/۵۸۳	۰/۴۱۷	۰/۴۵۵	۰/۴۵۶	۰/۶	۰/۶۵۲	۱	
نوآوری محصول	۰/۲۳۳	۰/۲۸۴	۰/۲۶۸	۰/۲۵۷	۰/۲۴۴	۰/۳۳۱	۰/۳۱۶	۰/۳۳۱	۰/۱۸۰	۰/۲۶۲	۱

۲) مدل‌یابی معادلات ساختاری

برای تجزیه و تحلیل فرضیه‌های این پژوهش و با توجه به مدل ارائه شده، از معادلات هم-زمان استفاده شده است. با توجه به معادلات ارائه شده و حل این معادلات به روش حداکثر درست‌نمایی مقدار هر یک از ضرایب محاسبه که در نمودار ۲ به نمایش درآمده است. هم-چنین مقدار ضریب معناداری (آزمون T) را برای هر یک از ضرایب معادلات ساختاری، در نمودار ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۲. ضرایب رگرسیونی و مقادیر اعداد معناداری محاسبه شده‌ی مدل پژوهش

چنان‌که خروجی معادلات ساختاری و آزمون T نشان می‌دهد، از میان ۶ مسیر علی که بین متغیرهای مکنون مستقل (TQM&TIM) و متغیرهای مکنون وابسته وجود دارد، ۲ مسیر علی که عدد معناداری ضرایب علی آن‌ها (اعداد درون پرانتز) که از ۱.۹۶ کوچک‌تر است، معنا دار نیستند. مدیریت کیفیت جامع تنها اثر معنادار بر روی عملکرد کیفیت محصول دارد، اما اثر معناداری بر روی دو متغیر نوآوری فرآیند و عملکرد نوآوری محصول، در سازمان نشان نمی‌دهد. از سوی دیگر، TIM اثرات مثبت و معناداری بر روی هر سه متغیر عملکردی را نشان می‌دهد. اگر چه اثرش بر روی عملکرد کیفیت محصول نسبت به مدیریت کیفیت جامع کمتر است. اثرات کم و غیرمعنادار مدیریت کیفیت جامع بر روی نوآوری فرآیند و عملکرد نوآوری محصول نیز از نکات جالب توجه است. از دیدگاه کمی، این نتیجه می‌تواند به دلیل شدت رابطه میان TIM, TQM باشد. زیرا، شدت

رابطه (۰/۳۱) به اندازه‌ی کافی بالا نیست تا چند خطی شدیدی بین متغیرهای مستقل ایجاد کند که بتواند اثر میان دو متغیر را خنثی نماید. از این رو، می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که TIM قدرت تشریح و تشخیص بالاتری در پیش‌بینی عملکرد نوآوری نسبت به TQM دارد. بنابراین TQM و TIM بر روی انواع مختلف عملکرد اثر دارند ولی TQM بر روی عملکردهای کیفیت و TIM بر روی عملکردهای نوآوری تأثیرگذار است. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد همگی فرضیه‌ها به جز فرضیه‌های شماره‌ی ۲ و ۳ تایید شده است. به‌طور کلی، تحلیل SEM یافته‌های زیر را نشان می‌دهد:

اول، همبستگی مثبت بین TQM و TIM وجود دارد. بنابراین مطابقت (سازگاری) TQM با مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه اثبات می‌شود. دوم، نتایج پژوهش نقش مشخص TQM و TIM را در پیش‌بینی انواع مختلف عملکرد سازمانی ثابت می‌کنند، در این زمینه TQM، فقط بر روی عملکرد کیفیت اثرگذار ولی TIM بر روی هر سه نوع عملکرد کیفیت، نوآوری و فرآیند اثرگذار است.

نتیجه‌گیری

این مطالعه در بررسی یک پارچگی بین TQM و TIM برای تعیین عملکردهای سازمانی، دو نتیجه را به دست آورد. از یک سو قابلیت همگرایی TQM و TIM هم‌راستا با نتایج پژوهش‌هایی است که در سایر موضوعات مرتبط به دست آمده است. مطالعه‌هایی که بیانگر این مطلب هستند که سازمان‌ها می‌توانند TQM را با دیگر منابع خود هماهنگ کنند، تا توانایی و قابلیت خود را، از جمله در زمینه نوآوری بهبود بخشند. از سوی دیگر، TIM و دارای نقش‌های متمایزی در مشخص نمودن عملکردهای کیفیت و نوآوری هستند. از دیدگاه نظری نیز همگرایی بین TQM و TIM، به وجود آمدن سینرژی حاصل از تعامل امکانات بهره‌وری و پژوهش را پشتیبانی می‌کند. با استفاده از مستندات این مطالعه می‌توان دو استدلال درباره‌ی همگرایی مقوله‌های بهره‌وری (کیفیت) و پژوهش (نوآوری)، را مطرح نمود. اول این که اصل رضایت مشتری در جهت برآورده ساختن نیازهای جاری مشتری متمرکز است. بنابراین فلسفه، سازمان باید تقاضاهای موجود در بازار را از طریق گسترش فعالیت‌های تحقیق و توسعه پاسخ دهد. دوم این که اصل بهبود مستمر که از اصول اساسی مقوله‌ی کنترل کیفیت است، بر اعمال کنترل و بهبود مستمر تأکید دارد و می‌تواند

دارای رابطه‌ی مثبت با مدیریت تکنولوژی، که بیشتر بر نوآوری‌های بنیادین متمرکز است، ایجاد کند. مروری بر محتوای معیارهای MBNQA اندیشه‌ی تلفیق و یک‌پارچه نمودن مقوله‌های کیفیت و نوآوری را مورد تأیید قرار می‌دهد. به‌تازگی معیارهای MBNQA دست‌خوش تغییرات بنیادی شده‌اند. یکی از شاخص‌های مرکزی که در نسخه‌های جدید مطرح شده است، با مفهوم مدیریت نوآوری در ارتباط است. این شاخص بیانگر این نکته است که به‌زودی نوآوری تنها محدود به دپارتمان‌های R&D می‌شود. هم‌چنین سازمان‌ها نیاز دارند به‌گونه‌ای مدیریت و هدایت شوند که نوآوری تبدیل به بخشی از فعالیت روزانه سازمان، و جزء مهمی از فرهنگ آن شود. این مطالعه آشکار می‌کند که TQM در ارتباط با تکنولوژی و R&D است و هر دوی آن‌ها پیش‌نیازهای کلیدی در زمینه‌ی عملکرد نوآوری هستند. اگر چه ممکن است مدیریت کیفیت به‌شکل مستقیم منجر به نوآوری نشود، اما سازمان‌ها باید دارای امکاناتی برای اعمال مدیریت کیفیت، قبل از شروع به فعالیت در زمینه‌ی مدیریت نوآوری باشند. آن چیزی که در این جا می‌بایستی مورد تأکید قرار گیرد این است که TQM به نوبه‌ی خود تأثیر چندانی بر روی عملکرد نوآوری ندارد. از دیدگاه سنتی این موضوع مورد انتظار است که قدرت عملکرد کیفیت بر اساس استقرار اصول TQM است. این موضوع موید این نظریه هستند که قدرت پیش‌بینی عملکردهای کیفی که به‌وسیله‌ی TIM تشریح می‌شوند، کمتر از آن چیزی است که به‌وسیله‌ی TQM پیش‌بینی شده است. یافته‌های پژوهش در اراییه‌ی شناخت بهتر و درک رابطه‌ی بین فعالیت‌های TQM و عملکرد کیفی نیز همین دیدگاه را مورد تأیید قرار می‌دهند. یافته‌های پژوهش وجود روابط معنادار میان سه متغیر عملکرد سازمانی را نشان می‌دهد. این مطالعه دیدگاهی را درباره‌ی این که چگونه تقویت نوع خاصی از عملکرد، می‌تواند بر دیگر عملکردها نیز تأثیر گذارد، ایجاد می‌کند. از دیدگاه نظری این استدلال دارای اهمیت است. دلیل این موضوع این است که اگرچه استدلال‌های مربوط به TQM (که توسط دمنینگ، جوران و کراسبی مطرح شد) به‌صورت خاص رابطه‌ی بین مدیریت کیفیت جامع برای تولید نوآوری را مطرح نمی‌کنند، در عین حال بر اهمیت بهبود مستمر کیفیت محصولات برای برآورده ساختن نیازها و توقع‌های مشتریان، تأکید دارند. بنابراین بهبود در کیفیت محصولات می‌تواند منجر به توسعه‌ی محصولات جدید و معرفی آن‌ها به بازار شود. از نقطه‌نظر نوآوری، تولید نوآوری نباید جنبه‌های مهم کیفیت را نادیده بگیرد.

بنابراین نوآوری باید در زمینه‌ی تقویت جنبه‌های مختلف کیفیت نقش آفرینی کند. اگر چه، بررسی دقیق در زمینه‌ی این ارتباط نشان می‌دهد که تفاوت بنیادی بین این دو دیدگاه به‌ویژه از دیدگاه راهبردی وجود دارد. مدیریت تولید نوآوری به‌صورت آشکار با کنترل کیفیت که بر روی پیگیری تطبیق محصول با ویژگی‌های خاص تأکید دارد، متفاوت است. رابطه‌ی بین کیفیت محصول و نوآوری محصول از طریق تلفیق کردن نقش واسطه‌ای نوآوری فرآیند، بهتر تشریح می‌شود. این به این معنی است که کیفیت محصول می‌تواند تأثیر غیر مستقیم بر عملکرد نوآوری محصول، از طریق نوآوری فرآیند داشته باشد. اگرچه TQM تأثیر مستقیم بر عملکردهای نوآوری ندارد، اما تأثیر غیر مستقیمی از طریق تولید محصولات با کیفیت، بر عملکردهای نوآوری دارد. همان‌طوری که در بخش تجزیه و تحلیل داده‌ها بحث و بررسی شده است، نوآوری فرآیند دارای روابط معناداری با کیفیت محصول و نوآوری محصول است. یک استنتاج پذیرفتنی که از این یافته‌ها به‌دست می‌آید این است که نوآوری فرآیند می‌تواند به‌عنوان هدف دوم با هر دو موضوع TQM و TIM در نظر گرفته شود. در وضعیت‌های خاصی، منابع احتیاج دارند تا به سطوح راضی‌کننده‌ای از استانداردهای کیفیت دست یابند و این کار را می‌توانند از طریق بهبودهای مستمر در فرآیندهای موجود به‌دست آورند. در این وضعیت مهم نیست که چه مقدار از منابع برای انجام کار مورد استفاده قرار گرفته است، بلکه باید از طریق تنظیم مجدد فرآیندها و دست‌یابی به سطوح بالاتر نوآوری به این هدف دست یافت. علاوه بر این، وجود رابطه‌ی مثبت بین نوآوری محصول و نوآوری فرآیند، نشان می‌دهد که راهبرد تقویت نوآوری محصول و گسترش تنوع آن، اغلب موجب اتخاذ نوآوری در فرآیندها می‌شود.

منابع

۱. جعفری م. ابزارهای استراتژیک و فرهنگی مدیریت کیفیت فراگیر. جلد اول، چاپ سوم. مؤسسه رسا؛ ۱۳۸۳.
۲. خلیل ط. مدیریت تکنولوژی رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت. دفتر پژوهش‌های فرهنگی. چاپ دوم؛ ۱۳۸۶.
۳. دلاورع، مبانی نظری و علمی پژوهش در علوم انسانی و علوم اجتماعی. چاپ دوم. رشد. ۱۳۸۳.
۴. مهربان ر. مدیریت کیفیت جامع، روش اجرایی پیاده‌سازی مدیریت کیفیت جامع. جهان چاپ اول. فردا؛ ۱۳۸۴.
5. Avlonitis G J, Kouremenos A, Tzokas N. Assessing the Innovativeness of Organizations and its Antecedents: Project Innovstrat. *European Journal of Marketing* 1994; 28(11): 5–28.
6. Benner M J, Tushman ML. Exploitation, Exploration, and Process Management: the Productivity Dillema Revisited. *Academy of Management Review* 2003; 28(2): 238–56.
7. Bolwijn PT, Kumpe T. Manufacturing in the 1990s—Productivity, Flexibility, and Innovation. *Long Range Planning* 1990; 23(4): 44–57.
8. Burgelman R A, Christensen CM, Wheelwright SC, Editors, *Strategic Management of Technology and Innovation*, Vol. 4. Sydney: McGraw-Hill Irwin; 2003.
9. Beltrami R. Concurrent Engineering: Information Acquisition between High Technology Marketeers and R&D Engineers in New Product Development. *International Journal of Technology Management* 1996; 11(1&2): 58–69.
10. Brennan L. Total Quality Management in a Research and Development Environment. *Integrated Manufacturing Systems* 2001; 12(2): 94–102.
11. Christiansen JA. *Building the Innovative Organizations*. London: Mac Millan Press Ltd.; 2000.
12. Curkovic S, Melnyck S, Calantone RJ, Handfield RB. Validating the Malcolm Baldrige National Quality Award Framework Through Structural Equation Modelling. *International Journal of Production Research* 2000; 38(4): 765–91.

13. Chatterji D, Davidson JM. Examining TQM's Legacies for R&D. *Research Technology Management* 2001; 44(1): 10–2.
14. Deshpande R, Farley JU, Webster Jr FE. Corporate Culture Customer Orientation and Innovativeness in Japanese Firms: a Quadrad Analysis. *Journal of Marketing* 1993; 57(1): 23–7.
15. Deming WE. *Out of the crisis*. Cambridge, MA: MIT Press; 1986.
16. Gupta AK, Wilemon D, Atuahene-Gima K. Excelling in R&D. *R&D Management* 2000; 43(3): 52–8.
17. Grandzol JR, Gershon M. A Survey Instrument for Standardizing TQM Modeling Research. *International Journal of Quality Science* 1998; 3(1): 80–105.
18. Iansiti M. *Technology Integration: Making Critical Choices in a Dynamic World*. Boston MA: Harvard Business School Press; 1998.
19. Lowe P. *The Management of Technology-perception and Opportunities*. London, UK: Chapman & Hall; 1995.
20. Madu CN, Kuei CH, Aheto J, Winokur D. Integrating total Quality Management in the Adoption of New Technologies. *Benchmarking for Quality Management & Technology* 1994; 1(3): 52–66.
21. May C, Pearson AW. Total Quality R&D. *Journal of General Management* 1993; 18(3): 1–22.
22. Miller G. Quality in Research: an Empirical Study. *Technovation* 1994; 14(6): 381–94.
23. Morita M, Flynn EJ. The Linkage Among Management Systems, Practices and Behaviour in Successful Manufacturing Strategy. *International Journal of Operations & Productions Management* 1997; 17(10): 967–93.
24. Narver JC, Slater SF. The Effect of a Market Orientation on Business Profitability. *Journal of Marketing* 1990; 54(4): 20–35.
25. Prajogo DI, Sohal AS. TQM and Innovation: a Literature Review and Research Framework. *Technovation* 2001; 21(9): 539–58.
26. Schroeder RG, Scudder GD, Elm DR. Innovation in Manufacturing. *Journal of Operations Management* 1989; 8(1): 1–15.
27. Samson D, Terziovski M. The Relationship between Total Quality Management Practices and Operational Performance. *Journal of Operations Management* 1999; 17(4): 393–409.

28. Subramanian A, Nilakanta S. Organizational Innovativeness: Exploring the Relationship between Organizational Determinants of Innovation, Types of Innovations, and Measures of Organizational Performance. *Omega* 1996; 24(6): 631-47.
29. Thompson KR. Confronting the Paradoxes in a Total Quality Environment. *Organizational Dynamics* 1998; 26(3): 62-74.
30. Zairi M. Competitive Manufacturing: Combining Total Quality with Advanced Technology. *Long Range Planning* 1993; 26(3): 123-32.