

تحلیلی بر هزینه‌یابی کیفیت در مدیریت زنجیره عرضه

مجید زنجیردار

(عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی اراک)

M-Zanjirdar 08@ iqu-arak.ac.ir

بهارک ترخونی

(دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی اراک)

tarkhoonibk1383@yahoo.com

فاطمه احمدی نظام آبادی

(دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی اراک)

fatemehahmady@gmail.com

هزینه‌یابی کیفیت و مدل‌های اقتصادی آن و در نهایت به تحلیل روش هزینه‌یابی کیفیت در مدیریت زنجیره عرضه می‌پردازد و وجوه اهمیت و ضرورت استفاده از آن در برنامه‌های مدیریتی سازمان‌ها را مشخص می‌نماید.

مقدمه

در دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی، فلسفه فکری بسیاری از مدیران شرکت‌ها، به ویژه مدیران شرکت‌های بزرگ، دستخوش تغییرات عمده‌ای گردید؛ به این معنا که علاوه بر سودآوری، رقابت در سطح جهانی، افزایش رضایت مشتریان در سطح بین‌المللی، تاکید بر کنترل کیفیت محصولات و کاهش هزینه‌ها نیز جزو اهداف اصلی و اولیه آنان قرار گرفت. در عصر حاضر برای باقی ماندن در صحنه رقابت جهانی، باید محصولات متنوع با کیفیت بالا و

زنجیره عرضه / هزینه‌یابی کیفیت / مدیریت زنجیره عرضه (SCM) / بهینه‌سازی / مدل اقتصادی

چکیده

سازمان‌ها به منظور رسیدن به مقاصد تجاری و موفقیت در چالش‌های مدیریتی، باید توجه خاصی به زنجیره عرضه داشته باشند و مدیریت کارآمد و موفق در زنجیره عرضه که هدف آن برآورده ساختن نیازهای مشتریان بطور مستقیم یا غیر مستقیم است، منوط به استفاده از برخی روش‌های نوین مدیریتی است. هزینه‌یابی کیفیت یکی از این روش‌ها می‌باشد که کمتر مورد توجه قرار گرفته و هدف از آن ارتقای بهره‌وری کیفیت است. مقاله حاضر در ابتدا زنجیره عرضه، مدیریت آن و اصول بهینه‌سازی SCM [۱] را معرفی می‌کند و سپس به بررسی

بود، یافت [۵]. محاسبه هزینه‌های کیفیت این امکان را فراهم می‌آورد که فعالیت‌های کیفی را به زبان مدیریت بیان کنیم. این امر به نوبه خود باعث می‌شود که کیفیت به عنوان یک پارامتر تجاری در کنار سایر پارامترها از قبیل: بازاریابی، تحقیق و توسعه، تولید و عملیات در نظر گرفته شود. با وارد کردن هزینه‌های کیفیت به میدان تجارت، در واقع اهمیت کیفیت در جهت سلامت تجارت مورد تأکید قرار گرفته و از طرف دیگر رفتار و برخورد کارکنان کلیه سطوح در جهت مدیریت کیفیت جامع و بهبود مستمر آن، تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۶].

در خصوص هزینه‌یابی کیفیت و مدیریت زنجیره عرضه هر کدام بطور جداگانه تحقیقاتی صورت پذیرفته است، از جمله تحقیقی تحت عنوان «وجه اشتراک مدیریت راهبردی و مدیریت زنجیره عرضه» در سال ۲۰۰۵ توسط دیوید جی کچن و دیگران انجام شده است. در این مقاله تلاش شده حداقل تبادل‌هایی که بین مدیریت راهبردی و مدیریت زنجیره عرضه وجود دارد، شناخته شوند و این که هر حوزه می‌تواند دیگری را تکمیل و از آن پشتیبانی نماید. ایشان به این نتیجه رسیدند که در مدیریت زنجیره عرضه برداشت نوینی از بررسی و امکان نوع جدیدی از سازمان به مدیریت راهبردی ارائه می‌شود و در کل تعامل میان این دو حوزه مهم در ارتقای دانش در هر دو حوزه و در نتیجه افزایش توانایی سازمان‌ها در مواجهه با اهدافشان متمرکز خواهد بود [۷].

در سال ۱۳۷۹ مقاله‌ای با عنوان «مدیریت زنجیره عرضه» توسط دکتر جعفر نژاد صورت پذیرفت که ایشان در این مقاله اذعان داشتند امروزه، حیطة تولید فقط محدوده ملی و منطقه‌ای نیست یعنی فعالیت‌ها چنان گسترده و وسیع است که گاهی برای تولید یک محصول، کارخانه‌ها و امکانات و تجهیزات مختلف در دنیا به کار گرفته می‌شوند. مدیریت زنجیره عرضه مجموعه دیدگاه‌ها و رویکردهایی است که عرضه‌کنندگان، سازندگان، انبارها و مغازه‌ها را یکپارچه می‌کند، به طوری که محصول یا خدمت تولید شده با تعداد مناسب در مکان درست و به موقع توزیع شود و این به منظور ایجاد رضایت مورد انتظار در مشتری با حداقل هزینه در سطوح سیستم است [۸].

در سال ۱۳۸۶ مقاله‌ای با عنوان «روش‌های هزینه‌یابی کیفیت» توسط رضا امامی صورت گرفته که در این مقاله سیر

قیمت مناسب، همراه با خدمات سریع متناسب با درخواست مشتری، در خدمت وی قرار گیرد و این امر باعث شده است که اتخاذ تصمیمات بهینه در درون سازمان، نتواند به تنهایی راه را برای موفقیت یک سازمان هموار سازد؛ بلکه علاوه بر پرداختن به مسائل درون سازمان و منابع اصلی، باید به مدیریت و نظارت بر منابع و ارکان مرتبط با خارج از سازمان نیز پرداخته شود؛ چرا که کارآمد بودن سامانه‌های کلیه سازمان‌های پایین دستی [۲] (مشتریان) و بالا دستی [۳] (تامین‌کنندگان) تأثیر مستقیمی بر کامیابی سازمان در رسیدن به اهداف خویش دارد. در دهه‌ی ۱۹۹۰ میلادی، به همراه بهبود در فرایندهای تولید، مدیران بسیاری از صنایع دریافته‌اند که برای ادامه حضور در بازار، تنها بهبود فرایندهای داخلی و انعطاف‌پذیری در توانایی‌های شرکت کافی نیست؛ بلکه تأمین‌کنندگان قطعات و مواد نیز باید مواد با بهترین کیفیت و کمترین هزینه تولید کنند و توزیع‌کنندگان محصولات نیز باید ارتباط نزدیکی با سیاست‌های توسعه بازار در تولید داشته باشند. با چنین نگرشی، رویکردهای زنجیره عرضه و مدیریت آن پا به عرصه وجود نهاد. «مدیریت زنجیره عرضه» سیستمی است که برای اولین بار توسط شرکت «تویوتا» به منظور ایجاد هماهنگی بین تأمین‌کنندگان و همچنین مدیریت نمودن آنها بکار گرفته شد. مدیریت زنجیره عرضه نوین نه تنها به بررسی راهکارهای کاهش هزینه در سراسر کانال عرضه کالا و خدمات می‌پردازد، بلکه باید بین تقاضای روز افزون مشتریان و ارائه به موقع و کارآمد خدمات موازنه ایجاد کند و به شرکت‌ها امکان دهد تا تولید و انتقال محصولات را در کل کانال تولید و توزیع، از تأمین مواد اولیه یا قطعات گرفته تا قرار دادن محصول تمام شده در دست مشتری هماهنگ سازد، اما از آنجا که کشورها ناگزیرند شیوه‌های تولید را بهبود بخشند و نهایتاً در روش‌های کنترل هزینه‌ها به منظور بقای خویش تجدیدنظر کنند، یکی از رویکردهایی که مدیریت زنجیره عرضه برای کاهش هزینه‌ها و بقای مشتریان خود می‌تواند به کار گیرد، روش هزینه‌یابی کیفیت است. واژه هزینه‌یابی کیفیت در اواخر دهه ۱۹۵۰ و اوایل ۱۹۶۰ میلادی در اروپای غربی به کار گرفته می‌شد. ریشه این واژه را احتمالاً می‌توان در طبقه‌بندی «پیشگیری - ارزیابی - شکست» که در اواسط دهه ۱۹۵۰ میلادی در مقاله فایگنباوم [۴] نیز به طور عمده بررسی شده

تحولات مدل‌های هزینه‌یابی کیفیت از شروع تا کنون مورد بررسی قرار گرفته است [۹].

در سال ۱۳۸۵ ایمان مستوفی در مقاله خود با عنوان «هزینه‌های کیفیت را چگونه محاسبه کنیم؟» به ابعاد مختلف هزینه‌های کیفیت مانند هزینه‌های شکست، هزینه ارزیابی، هزینه طرح‌ریزی و ... پرداخته است. زیرا امروزه هزینه‌یابی کیفیت از مباحثی است که به واسطه تاثیر فراوانش بر قیمت تمام شده محصول، جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است [۱۰].

مهرداد حکیمی آسیابر و محمد سلطانی در سال ۱۳۸۴ در مقاله خود با عنوان «هزینه‌یابی کیفیت در پروژه‌ها» بیان می‌کنند برای کنترل بهتر و دقیق‌تر هزینه‌ها به روش‌های بهتری نیاز است. زیرا امروزه دیگر سیستم‌های حسابداری بهای تمام شده و هزینه‌یابی استاندارد، پاسخگوی نیازهای روز جهت سنجش و کنترل هزینه‌های فرآیندهای ساخت و تولید نیستند. در همین راستا روش‌هایی مانند هزینه‌یابی مبتنی بر فعالیت، مطرح شده‌اند. هزینه‌یابی کیفیت نوعی روش مبتنی بر فرآیند است که در آن هزینه‌های فعالیت‌ها با دیدگاه میزان تأثیر آن بر کیفیت دسته بندی و مقایسه می‌شوند [۱۱].

در سال ۱۳۸۵ داریوش محمدی زنجیرانی و محمد مدرس یزدی در تحقیق خود با عنوان «رویکرد مصداقی سنجش عملکرد زنجیره عرضه همراه با مطالعه موردی در صنعت خودرو» به این نتیجه رسیدند که ادغام عملکرد استراتژیک و تجاری مراکز موجود در یک زنجیره عرضه دارای ویژگی‌هایی است که عبارتند از: ۱- اصلاح و توسعه دیدگاه ارزیابی و جامعیت نگرش عملکرد (توجه به چشم اندازهای مختلف) ۲- توجه و تمرکز بیشتر به استراتژی و اهداف راهبردی زنجیره ۳- سنجش کافی و دائمی آنچه که از نظر تمامی اعضای زنجیره اهمیت دارد ۴- هم‌راستایی مقیاس‌ها و شاخص‌های ارزیابی با اهداف راهبردی زنجیره ۵- ایجاد زمینه اجماع و فهم مشترک استراتژی‌های زنجیره ۶- سازگاری مدل با مسائل واقعی دنیای تجارت ۷- توجه به عوامل اصلی و کلیدی موفقیت در راستای دستیابی به تعالی و سرآمدی زنجیره. ۸- توجه به ابعاد زمانی بلند مدت و کوتاه‌مدت در ارزیابی سازمانی ۹- مشارکت مستقیم تسهیلات و مراکز زنجیره در طراحی اهداف استراتژیک و نیز انتخاب شاخص‌های مناسب ۱۰- توجه سیستمی و واحد به زنجیره در

عین کنترل وظیفه‌ای و مستقل رده‌ها و مراکز آن [۱۲]. در مقاله‌ای که در سال ۱۳۸۴ با عنوان «تبیین زمینه‌های به کارگیری تحقیق در عملیات در مدیریت محیط زیست» توسط دکتر بهروز زارعی و دیگران انجام شده است، بیان می‌گردد که فعالیت‌های تولید- توزیع- عرضه در قالب زنجیره عرضه، بخش عمده‌ای از مسائل و مخاطرات محیط زیست را پدید آورده است، به گونه‌ای که از یک سو فشارهای فراوانی بر محیط زیست از نظر مصرف منابع طبیعی وارد شده و از سوی دیگر به واسطه آلاینده‌های ناشی از مصرف، خسارات زیادی بر آن وارد شده است. از این رو به منظور حفاظت از محیط زیست، اقداماتی نظیر تدوین مجموعه‌ای از استانداردها و قوانین در سطوح محلی، منطقه‌ای، و بین‌المللی انجام گرفته که بایستی در زنجیره عرضه لحاظ شود [۱۳].

در مورد مقاله حاضر و تحت این عنوان تحقیقات مشابه زیادی صورت نگرفته است. فقط مقاله‌ای با عنوان ادغام هزینه کیفیت در طرح زنجیره عرضه توسط عمار رامودهین و دیگران، استادان دانشگاه مونترال کانادا، در سال ۲۰۰۸ صورت پذیرفته است و در آن چالش‌های ارائه مدلی که هزینه کیفیت را با طراحی شبکه زنجیره عرضه (SCND) [۱۴] ادغام کرده، بررسی می‌شود. ایشان بیان می‌کنند، طراحی شبکه زنجیره عرضه یک موضوع مهم است و توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. با این حال تا کنون هیچ تحقیقی در جهت الحاق مفهوم اساسی «هزینه کیفیت» در طراحی شبکه‌ای صورت نگرفته است. در این مقاله سعی شده است تا هزینه کیفیت را در طراحی شبکه زنجیره عرضه وارد کند. در این راستا، این الحاق با استفاده از یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی غیر خطی مدل‌سازی شده است [۱۵].

۱. زنجیره عرضه و مدیریت آن

زنجیره عرضه [۱۶] در حقیقت شبکه‌ای است که شامل عرضه‌کنندگان [۱۷] مواد اولیه، عمده فروش‌ها [۱۸]، مراکز تولید [۱۹]، خرده فروش‌ها [۲۰]، و مشتریان نهایی محصولات می‌شود [۲۱] و کار تدارکات مواد اولیه، تبدیل مواد اولیه به محصول نیمه ساخته و نهایی و توزیع محصول نهایی به مشتریان را انجام می‌دهد. بنابراین در این مفهوم کلیه مراحل

نزدیک بین شرکت، مشتریان و سازندگان است و تنها در این صورت است که ارزش افزوده به حداکثر رسیده و ناکارایی به حداقل کاهش می‌یابد. بدین منظور لازم است پنج اصل اساسی زیر به طور جدی دنبال شده و در متن برنامه‌ریزی استراتژیک گنجانده شود:

- ۱- خرید خارجی بر اساس قیمت و کل هزینه؛
- ۲- استفاده از منابع داخلی و خارجی برای خرید؛
- ۳- ارزیابی رده‌بندی سازندگان؛
- ۴- هماهنگی با سازندگان استراتژیک؛
- ۵- پیش بینی درست [۲۷].

۲. هزینه‌یابی کیفیت

هزینه‌های کیفیت مخارجی هستند که تولیدکننده، مصرف‌کننده و یا جامعه از بابت کیفیت محصول یا خدمات متحمل می‌شوند و شامل مخارج مربوط به پیشگیری از بروز عیب، فعالیت‌های ارزیابی و خسارت‌های ناشی از شکست‌های داخلی و خارجی می‌شود [۲۸]. هزینه‌های کیفیت همچنین شامل هزینه‌های تأمین و تضمین کیفیت رضایت بخش و هزینه‌های زبان‌های ناشی از عدم کیفیت مطلوب می‌شود [۲۹]. یکی از روش‌ها در هزینه‌یابی کیفیت، استفاده از مدل طبقه‌بندی «پیشگیری - ارزیابی - شکست» است؛ این مدل، مدلی است که به وسیله آن سازمان‌ها هزینه‌های کیفیت خود را دسته‌بندی می‌کنند. عناصر هزینه‌های این مدل به صورت زیر تعریف شده‌اند:

- ۱- هزینه پیشگیری: شامل تمام هزینه‌هایی است که برای رسیدگی، پیشگیری و کاهش ریسک در عدم مطابقت کالا با درخواست مشتریان یا معیوب بودن آن، صرف می‌شود.
- ۲- هزینه ارزیابی: شامل هزینه‌هایی است که برای ارزیابی مدیران به منظور دستیابی به خواسته‌های کیفیتی صرف می‌شوند؛ مانند هزینه تصمیمات گرفته شده و کنترل‌هایی که در هر یک از مراحل حلقه کیفیت انجام می‌شوند.
- ۳- هزینه شکست: شامل هزینه‌های ناشی از زیان به خاطر منطبق نبودن محصولات با شرایط یا نیازهای مشتریان است و به دو دسته داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند.
- هزینه شکست داخلی: عبارت است از هریک از هزینه‌هایی

که به طور مستقیم یا غیرمستقیم در برآورده ساختن نیازهای مشتریان سهیم هستند، در یک زنجیره مرتبط با هم قرار می‌گیرند و به عنوان یک سیستم به آن نگریسته می‌شود [۲۲]. از آنجا که زنجیره عرضه، شبکه وسیعی از واحدهای اقتصادی را در بر می‌گیرد، روابط متقابل بین این واحدها، باعث به وجود آمدن فرایندهایی حیاتی به شرح زیر می‌شود: [۲۳]

- به دست آوردن مواد و اجزاء خام؛
- تبدیل مواد و اجزاء خام به محصولات آماده برای مصرف؛
- افزودن ارزش به این محصولات؛
- معرفی و توزیع این کالاها به خرده فروشان و مشتریان؛
- تسهیل تبادل اطلاعات بین این واحدها.

زنجیره عرضه تنها شامل تولیدکنندگان و عرضه‌کنندگان نمی‌شود بلکه شامل وسایل نقلیه، انبار، خرده‌فروشان و خود مشتریان هم می‌شود. هدف عمده یک زنجیره عرضه، حداکثر کردن ارزش کلی محصول تولید شده است [۲۴]. از دیدگاه مشتری تعریفی بهتر از زنجیره عرضه می‌توان تصور کرد که به عنوان یک سیستم شامل مراحل است که مستقیم یا غیرمستقیم، در برآورده کردن نیازهای مشتری دخالت دارد. پس این هدف شبکه زنجیره عرضه، کاهش سطح کلی نارضایتی مشتری است که متشکل از بها، کیفیت و زمان مورد نیاز برای تحویل است. بنابراین زنجیره عرضه نیاز دارد تا چنین شیوه‌ای درباره کاهش قیمت شکل یابد در حالی که هنوز سطح کیفیت خوب را حفظ می‌کند تا رضایت مصرف‌کننده را جلب نماید.

مدیریت زنجیره عرضه، وظیفه برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل کارآمد جریان مواد اولیه، موجودی‌های در جریان ساخت، محصولات نهایی و همچنین جریان اطلاعات مرتبط با آن از نقطه اولیه تا نقطه مصرف را با هدف تأمین نیازهای مشتریان بر عهده دارد [۲۵] و همچنین شامل هماهنگی بین کلیه فعالیت‌های مورد نیاز در یک عملیات تجاری از قبیل: بازاریابی، طراحی، خدمات مشتریان، نظارت بر تولید، سفارشات، لجستیک، توزیع، انبارداری و می‌گردد. به عبارت ساده‌تر عبارت است از «مدیریت کالا و خدمات جهت افزایش سوددهی» [۲۶].

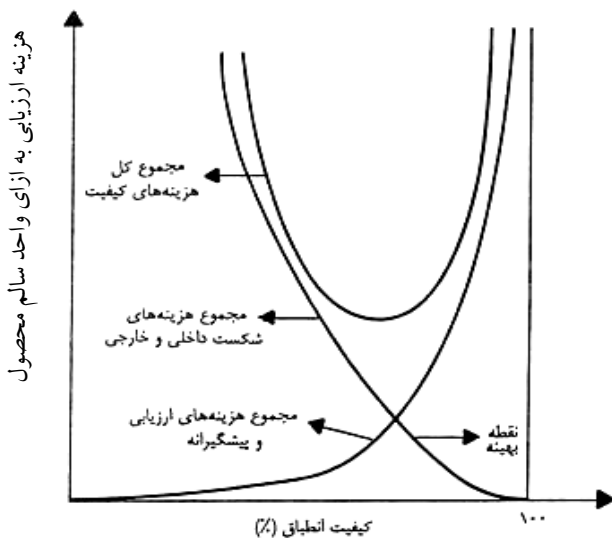
۱- ۱. اصول بهینه‌سازی SCM

بهینه‌سازی طراحی در سامانه SCM منوط به همکاری

خطی وجود ندارد و در یک نقطه این دو منحنی به نقطه بهینه خود می‌رسند و از آن به بعد تأثیر معکوس خواهد داشت. این روند در مورد شرکت‌های با فرآیندهای سنتی و شرکت‌های با فرآیندهای در حال توسعه متفاوت می‌باشد. در زیر به توضیح این روند در دو نوع شرکت مذکور می‌پردازیم:

۱-۱-۲. شرکت‌های با فرآیندهای سنتی

در این شرکت‌ها، امکان رسیدن به کیفیت ۱۰۰ درصد و انطباق کامل محصول با مشخصه‌های مورد نظر از طریق اعمال فعالیت‌های ارزیابی و پیشگیرانه وجود ندارد و در هر صورت درصدی عدم انطباق برای محصول در مقایسه با آنچه باید مطابق آن باشد، وجود خواهد داشت. نمودار (۱) رابطه بین میزان هزینه‌های صرف شده برای هزینه‌های ارزیابی و پیشگیرانه را با هزینه‌های شکست داخلی و خارجی نشان می‌دهد [۳۳].



نمودار ۱. مدل اقتصادی هزینه‌های کیفیت در

شرکت‌های با فرآیند سنتی [۳۴]

همان‌طور که در نمودار (۱) ملاحظه می‌شود، زمانی که هزینه‌های ارزیابی و پیشگیرانه افزایش یابد، هزینه‌های شکست و در نتیجه مجموع کل هزینه‌های کیفیت کاهش می‌یابند؛ اما این کاهش دائمی نبوده و در یک نقطه به صورت معکوس عمل می‌کند و باعث افزایش هزینه‌ها می‌گردد و در نهایت می‌توان گفت شرکت‌های با فرآیند سنتی نمی‌توانند به انطباق ۱۰۰ درصد کیفی برسند.

که در یک سازمان به علت بروز عدم تطابق‌ها یا عیوب، در هر یک از مراحل حلقه کیفیت به وجود می‌آیند.

• هزینه شکست خارجی: عبارت از هزینه‌هایی است که پس از تحویل محصول به مشتری یا مصرف‌کننده، بر اثر بروز عدم تطابق‌ها یا شکست‌ها به جود می‌آیند.

هزینه‌های کل کیفیت: جمع کل هزینه‌های بالاست [۳۰].

فهرست زیر بعضی از نمونه‌های هزینه‌های کیفیت را در هر دسته نشان می‌دهد [۳۱].

۱. هزینه‌های پیشگیری: مهندسی کیفیت و آموزش، طراحی توسعه تجهیزات، برنامه‌ریزی کیفیت همراه با دیگر وظایف، بیمه عرضه‌کننده، نگهداری و درجه بندی تجهیزات تولید و بازرسی
۲. هزینه‌های ارزیابی: بازرسی اجزایی که برای عرضه‌کننده است. (بازرسی داخل کشور)، بازرسی درون فرایندی، بازرسی بعد از فرآیند و آزمایش (بازرسی خروجی)، کنترل تولید، کنترل کیفیت

۳. هزینه‌های شکست داخلی: هزینه ضایعات، هزینه بازرسی، هزینه ضایعات مواد

۴. هزینه‌های شکست خارجی: هزینه نقص یابی مشکل، هزینه مسئولیت محصول، جبران در مورد استرداد هزینه مواد، هزینه ضمانت، و هزینه زیان معروفیت

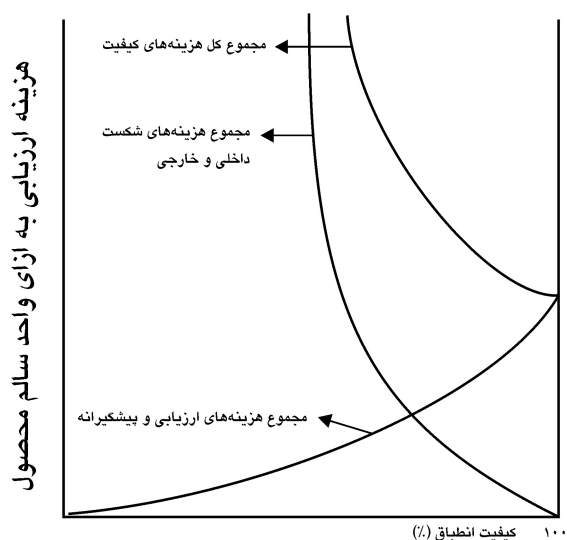
برای هزینه‌های کیفیت در شرکت‌ها مقدار بهینه‌ای تعریف نشده است و هیچ یک از شرکت‌هایی که در این زمینه کار کرده‌اند، اعداد و ارقامی را در مورد مقدار بهینه هزینه‌های کیفیت منتشر ننموده‌اند؛ ولی هرچه محصول و صنعت پیچیده‌تر باشد، مجموع هزینه‌های کیفیت در آن بیشتر می‌شود و بالعکس و نیز معمولاً در تمامی صنایع، هزینه‌های شکست بیشترین و هزینه‌های پیشگیرانه کمترین سهم را در هزینه‌های کیفیت شرکت‌ها به خود اختصاص داده‌اند [۳۲].

۲-۱. مدل اقتصادی هزینه‌یابی کیفیت

هر چه سازمان هزینه بیشتری بر روی پیشگیری و ارزیابی لحاظ نماید، مقدار شکست داخلی و خارجی آن کاهش می‌یابد؛ اما بین نحوه هزینه کردن و کاهش متقابل این هزینه‌ها ارتباط

۲-۱-۲. شرکت‌های با فرآیند در حال توسعه

در این شرکت‌ها، رسیدن به کیفیت ۱۰۰ درصد مطابق با آنچه مورد نیاز است، امکان پذیر می‌باشد. اگر چه در قسمت‌های انتهایی نمودار، روند افزایش هزینه‌های ارزیابی و پیشگیرانه نسبت به ابتدای آن بسیار سریعتر است، اما نهایتاً منجر به رسیدن به کیفیت انطباق صد درصد شده و هزینه‌های شکست داخلی و خارجی به صفر می‌رسند که در نتیجه آن مجموع کل هزینه‌های کیفیت در نقطه بهینه، معادل هزینه‌های ارزیابی و پیشگیرانه خواهد بود. نمودار زیر رابطه بین هزینه‌های ارزیابی و پیشگیرانه را با هزینه‌های شکست داخلی و خارجی نشان می‌دهد:



نمودار ۲. مدل اقتصادی هزینه‌های کیفیت در شرکت‌های با فرآیند در حال توسعه [۳۵]

همان‌طور که در نمودار (۲) مشاهده می‌شود، افزایش در هزینه‌های ارزیابی و پیشگیرانه سبب کاهش در هزینه‌های شکست داخلی و خارجی شده و نهایتاً منجر به صفر شدن آن‌ها در نقطه بهینه گشته است؛ بنابراین در شرکت‌های با فرآیند در حال توسعه جدید می‌توان به انطباق کیفیت صد درصد دست یافت [۳۶].

۳. تحلیلی بر روش هزینه‌یابی کیفیت در مدیریت زنجیره عرضه

مدیریت زنجیره عرضه دارای اهداف متعددی به شرح زیر است:

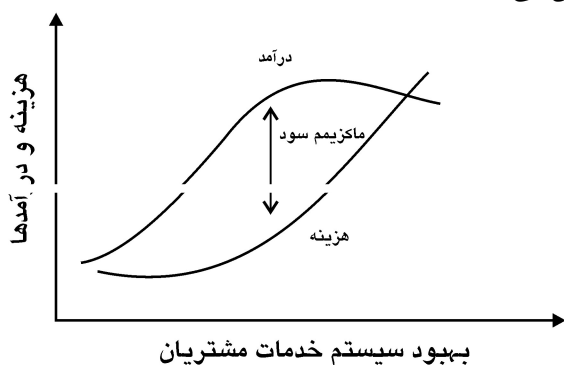
الف) حداقل کردن هزینه‌های مربوط به زنجیره در راستای تأمین تقاضاهای مشتریان. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های مواد اولیه، تولید محصولات، مراکز تولید، حمل مواد اولیه به مراکز تولید و محصولات نهایی به مراکز توزیع و همچنین هزینه‌های نگهداری موجودی در مراکز مختلف است [۳۷].

ب) حداکثر ساختن جریان کالاها در شبکه زنجیره عرضه. این هدف باعث می‌شود تا هزینه نهایی محصولات تولیدی کاهش یابد.

ج) برآورده ساختن تقاضای مشتریان. این هدف توانایی یک سازمان را در تحویل سفارش‌های مشتریان در زمان مقرر و به تعداد مشخص نشان می‌دهد.

د) انعطاف پذیری. این عمل به معنای توانایی زنجیره عرضه در ایجاد متغیر در ستانده‌های خود متناسب با تغییراتی است که در تقاضای مشتریان بوجود می‌آید [۳۸].

در طول فرآیند، برخی نارسایی‌ها منجر به شکایت مشتریان می‌گردند از آن جمله‌اند: تأخیر در تحویل، عدم کیفیت محصول، صدمه دیدن محصول در هنگام ارسال و... شکایت و نارضایتی مشتریان در صورت تکرار، منجر به از دست دادن آنها می‌گردد و هزینه حفظ و نگهداری مشتری هر چه قدر هم زیاد باشد به مراتب کمتر از جذب مشتری یا مشتریان جدید می‌باشد. منحنی زیر رابطه بین هزینه بهبود توسعه تأمین را در مقایسه با درآمدها نشان می‌دهد:



نمودار ۳- رابطه بین هزینه بهبود توسعه تأمین در مقایسه با درآمدها [۳۹]

عوامل مؤثر بر تقاضا متعدد هستند که برخی از آنها می‌توانند خارجی باشند مثل: اقتصادی، رقابتی، آب و هوا، فصل و ... و نیز می‌توانند داخلی باشند مثل: تبلیغات، مد روز، قیمت بهتر، کیفیت بهتر، سطح خدمات و ... که مدیریت تقاضا شامل کلیه تصمیماتی

یکی از روش‌هایی که در کارآمد شدن و دستیابی به اهداف در مدیریت زنجیره عرضه کمک می‌کند، استفاده از روش هزینه‌یابی کیفیت است. از آنجا که هدف هزینه‌یابی کیفیت، از بین بردن کامل هزینه ضایعات، سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های صحیح پیشگیرانه، کاهش هزینه ارزیابی و بازرسی، ارزشیابی مستمر و جهت‌دهی مکرر به فعالیت‌های پیشگیری به منظور بهبود می‌باشد، لذا در راستای اهداف مدیریت زنجیره عرضه عمل می‌کند و مدیریت را در رسیدن به اهدافش یاری می‌کند. بنابراین مدیریت در زنجیره عرضه باید آن را بکار گیرد تا بتواند با تولید محصولاتی با کیفیت بالا و هزینه‌ای کم، با محصولات رقبا به رقابت بپردازد و از این طریق همه عواملی را که در تولید و ارسال یک محصول یا خدمات دخالت دارند، در نظر گرفته و آن‌ها را به گونه‌ای به هم متصل کند که به صورت یک تیم کارآمد و بدون مرز عمل کنند. یعنی این که مشتریان، عرضه‌کنندگان، شرکت‌های حمل و نقل و حتی رقبای تجاری با هم متحد شده و یک شبکه تشکیل دهند تا از وقت و منبع بکارگرفته شده، بهترین استفاده ممکن بشود [۴۵].

دست‌اندرکاران زنجیره عرضه می‌دانند که حفظ کیفیت عالی، کلید تداوم بخشیدن به تولید و ارسال به موقع محصول است. هر چه موارد نقص و خرابی در مواد اولیه، قطعات و محصولات تمام شده بیشتر باشد، زنجیره عرضه بیشتر آسیب می‌بیند. اگر به کیفیت توجه نشود، نمی‌توان در هزینه و وقت صرفه‌جویی کرد. مقداری مواد اولیه باید از انواع مراحل تولید عبور کنند تا به بخشی از یک محصول تمام شده تبدیل شوند که در نمایشگاه عرضه می‌شود و این عبور باید کاملاً بدون نقص باشد تا خط تولید از کار نیفتد. اگر در جریان تولید قطعه‌ای معیوب شد، به گونه‌ای که باید قطعه دیگری را جایگزین آن کرد، در این مدت تولید کننده به موقع به تقاضای مشتری جوابگو نخواهد بود و محصول دیرتر به دست او خواهد رسید. این انتقال محصول از زنجیره عرضه برای پاسخگویی به موقع به نیاز مشتری، بسیار تعیین کننده است. آگاهی از این که کیفیت چگونه بر هزینه‌ها تأثیر می‌گذارد، موجب شده تا دیگر به آن نه به عنوان یک ابزار بازاریابی، بلکه به عنوان یک ابزار کاهش هزینه‌ها نگاه کنند. تأکید روی فرآیندهای کیفیت در یک شبکه تأمین که در آن مسئولیت تأمین‌کنندگان مواد اولیه در طراحی و تولید بیشتر از

می‌شود که به نحوی بر تقاضا مؤثر هستند و در یک زنجیره عرضه مدیریت، تقاضایی خوب است که باعث کاهش هزینه‌ها، افزایش درآمدها، کاهش سطح موجودی انبار و بهبود سطح خدمات مشتریان گردد. لازمه برخورداری از مدیریت تقاضای مناسب، پیش‌بینی روند تقاضا و پاسخگویی مناسب (عرضه مناسب) در برابر آن می‌باشد [۴۰].

در کشورهای پیشرفته، گسترش تکنولوژی از یک طرف و مشتری‌گرایی بازارها از طرف دیگر باعث شده‌اند که اکثر سازندگان جهت بقا در صحنه رقابت، به استراتژی تنوع‌سازی [۴۱] روی آورند. گسترش استراتژی و افزایش تنوع محصول و انتظارات مشتریان و پاسخگویی هر چه سریع‌تر به خواسته‌های آنان، رمز موفقیت در رقابت شده است. با توجه به این گونه تحولات جدید، صنایعی می‌توانند در رقابت‌های جهانی موفق باشند که دارای ویژگی‌های زیر همچون: تنوع زیاد محصولات، زمان تحویل کمتر، تولید محصولات ابداعی و جدید، ارائه خدمات در سطح عالی باشند.

هر تصمیم در مدیریت زنجیره عرضه می‌تواند دارای آثار و عواقب مثبت و منفی بسیاری باشد که متعادل‌سازی آن‌ها در هر مقطع از زمان، یکی از پیچیده‌ترین امور این نوع مدیریت است و بعضی بر این اعتقادند که زنجیره عرضه، یک فعالیت قدم به قدم نیست؛ بلکه یک فرآیند مدیریت تغییر [۴۲] است که طی آن، سازمان باید بتواند عملکردها را اندازه‌گیری و ارزیابی کند، اهداف و شاخص‌های اندازه‌گیری را مشخص ساخته، به مقایسه و اصلاح آنها بپردازد و بتواند بطور مستمر آن‌ها را بهبود بخشد؛ در حالی که هزینه‌ها را تحت کنترل دارد [۴۳].

بنابراین مدیریت زنجیره عرضه نه تنها باید به بررسی راه‌های کاهش هزینه در سراسر کانال عرضه و خدمات بپردازد، بلکه باید بین تقاضای روزافزون مشتریان برای ارائه خدمات به‌موقع و کارآمد موازنه ایجاد کرده و از تحولات سریعی که در عرصه فناوری صورت می‌گیرد نیز غافل نباشد. مدیریت کارآمد زنجیره عرضه به یک شرکت امکان می‌دهد تا تولید و انتقال محصولات در کل کانال تولید و توزیع راه، از تأمین مواد اولیه یا قطعات گرفته تا قرار دادن محصول تمام شده در دستان مشتری هماهنگ سازد، مدیریت زنجیره عرضه باید از روش‌هایی استفاده کند که در کاهش هزینه‌ها همراه با حفظ کیفیت کالا مؤثر باشد [۴۴].

نتیجه فرآیند مستمر و فراگیری برای بهبود کیفیت آغاز می‌شود. کیفیت باید در بسیاری از مراحل زنجیره عرضه، مانند عملیات تولیدی، خدمات و استراتژی‌های خرید مورد توجه قرار گیرد. برای فهم علت این امر تنها باید عواقبی مثل عدم رضایت از کیفیت محصول یا خدمتی که ارائه شده است، دیر رسیدن محصول به دست مشتری، چگونگی فهم آنها از عملیاتی که انجام می‌شود و نتایج حاصل از آن را درک کرد و باید دانست که انتظار کشیدن برای دریافت شکایت مشتریان بسیار دیر است. در طول زنجیره، مشکلات کیفی خطاها باید مورد توجه قرار گیرند و هدایت شوند یا مکانیزمی به وجود آید که مشکلات به فرصت‌هایی برای بهبود و جذب مشتریان تبدیل شوند. هرگاه یک مشتری ناراضی باشد، موجب می‌گردد که حسن شهرت از بین برود و هزینه‌های فراوانی باید باشد تا عوامل بروز ایراد شناسایی و اصلاح گردند. این تجربیات ناراضی‌کننده، هزینه‌های اضافی عملی مازاد بر بودجه را ایجاد خواهند کرد که مستقیماً بر عملکرد سطوح پایین تأثیر گذارده و موجب کاهش سطح توانایی حضور در بازار می‌شوند.

محاسبه هزینه‌یابی کیفیت بر زمینه‌هایی چون هزینه‌های بالا و ضایعات احتمالی تمرکز کرده و مشکلات بالقوه مربوطه و زمینه‌های کاهش هزینه‌های بهبود را مشخص می‌کند. همچنین زمینه محاسبه اجرا را فراهم آورده و مبنایی برای مقایسه داخلی بین محصولات، خدمات، فرآیندها و ادارات ایجاد می‌کند. محاسبه هزینه‌های کیفیت از طرفی دیگر نمایانگر تغییرات ناگهانی و ناهماهنگی‌های مربوط به تخصیص هزینه‌ها، استانداردها و روش‌های فروش محصولات است که ممکن است با استفاده از مطالعات متداول در زمینه تولید و عملیات بر مبنای نیروی کار قابل بررسی نباشد. علاوه بر این مشخص کننده موارد عدم تطابق است که بوسیله روش‌های حسابداری و قراردادی قابل بررسی نیستند و محاسبه هزینه‌های کیفیت همچنین باعث رفع حیرت ناشی از هزینه‌های نامطلوب پس از فروش، تحت عنوان هزینه‌های کیفیت می‌باشد. نهایتاً و مهمتر از همه آنکه، محاسبه هزینه‌های کیفیت، اولین قدم به سوی کنترل و بهبود است [۴۹].

گذشته است، اهمیت بیشتری می‌یابد. هر چه یک سازمان روی حفظ کیفیت بالای محصول بیشتر تأکید کند و سیستم‌های مدیریت کیفیت را بیشتر بکار گیرد، زنجیره عرضه آن، روان‌تر خواهد بود [۴۶].

مدیریت زنجیره عرضه می‌تواند با استفاده از هزینه‌یابی کیفیت، برای بهبود کیفیت، مدیریت زمان و منابع، آغاز فعالیت‌های صحیح و تعیین اهدافی برای کاهش هزینه‌ها در رسیدن به موقع محصولات به مشتری تلاش نماید. چرا که هزینه‌های کیفیت، برای شناخت تولیدات، فرآیندها و ادارات، تحقیق در جهت تخصیص منابع، تعیین اهداف کاهش هزینه‌ای و بالاخره تعیین میزان پیشرفت در رسیدن به اهداف به‌کار می‌روند [۴۷]. افزایش توجه نسبت به کیفیت به عنوان عاملی مؤثر در رقابت و بازاریابی، باورهای سازمانی را در مورد تأثیرات کیفیت تحریک کرده است. هزینه‌یابی کیفیت باید در زنجیره عرضه با جدیت بیشتری بکار گرفته شود چرا که زنجیره عرضه در جریان تولید هزینه‌های دورریز و دوباره‌کاری حجم پولی مؤثری را به خود اختصاص می‌دهد و به علت عدم تمایل برای سرمایه‌گذاری بیشتر خصوصاً در مواردی که سرمایه زیادی را به خود اختصاص می‌دهند، باید شیوه هزینه‌یابی کیفیت به‌کار گرفته شود. موارد استفاده از هزینه‌های کیفیت بسیار متعدد و متفاوت بوده و در عین حال منعکس کننده شرایط و نیازهای سازمان می‌باشند. با این وجود آنها را در چهار گروه وسیع طبقه‌بندی کرده‌اند:

- ۱- ممکن است برای بهبود کیفیت به عنوان پارامتر کاری بکار روند.
 - ۲- اقدامات اجرایی را افزایش داده و فعالیت‌های اصلاحی را تسهیل نمایند.
 - ۳- امکانات طرح‌ریزی و کنترل هزینه‌های آتی را فراهم نمایند.
 - ۴- به عنوان عامل انگیزه‌دهنده عمل کنند [۴۸].
- استفاده از هزینه‌یابی کیفیت در زنجیره عرضه نه تنها به سوی بهره‌وری بیشتر، استانداردهای بالاتر سیستم‌ها و رویه‌های بهبود یافته، انگیزش بهتر و رضایت بیشتر مشتری رهنمون می‌شود، بلکه موجب هزینه‌های کمتر و صرفه‌جویی بیشتر نیز می‌گردد؛ یعنی کیفیت با مؤثرترین هزینه‌ها به دست می‌آید. در

جمع‌بندی و ملاحظات

یا خدمت تولید شده می‌بایست در مکان درست و به موقع توزیع گردد و دستیابی به این مهم به منظور ایجاد و رضایت مورد انتظار مشتری با حداقل هزینه و کنترل هزینه‌های کیفیت در سطح قابل قبول آن در سطوح سیستم، یک نیاز حیاتی است.

۴- افزایش توجه نسبت به کیفیت به عنوان عاملی موثر در رقابت و بازاریابی، باورهای سازمانی را در مورد تاثیرات کیفیت تحریک کرده است. استفاده از هزینه‌یابی کیفیت در مدیریت زنجیره عرضه نه تنها بنگاه‌ها را به سوی بهره‌وری بیشتر، ایجاد و رعایت استانداردهای بالاتر سیستم‌ها، انگیزش بیشتر و رضایت بهتر مشتری هدایت می‌کند بلکه موجب هزینه‌های کمتر و صرفه‌جویی‌های قابل ملاحظه‌ای نیز خواهد شد.

پی‌نوشت‌ها

1. Supply Chain Management

2. Down stream

3. Up stream

4. Feign Baum

۵. دیل، بی‌جی، پلانکت، جی‌جی ۱۳۸۱، ص ۵۰

۶. همان منبع، ص ۵۱

۷. دیوید جی، کچن و دیگران ۱۳۱، ۱۳۸۳

۸. جعفرنژاد ۱۳۷۹، ص ۳۴

۹. امامی ۱۳۸۶، ص ۵۸

۱۰. مستوفی ۱۳۸۵، ص ۵۶

۱۱. حکیمی آسیابر، سلطانی ۱۳۸۴، ص ۴۳

۱۲. محمدی زنجیرانی، مدرس یزدی ۱۳۸۵، ص ۷۵

۱۳. زارعی و دیگران ۱۳۸۴، ص ۶۷

14. Supply Chain Network Design

15. Ramudhin, A. Alzaman, Ch & A.Bulgak, p231, 2008.

16. Supply chain

17. Suppliers

18. Wholesalers

19. Distribution Centers

20. Retailers

21. Douglas, J. & Griffin, 1996

زنجیره عرضه، فرآیند کامل تهیه کالا و خدمات برای مصرف‌کننده نهایی است و مدیریت آن نیز شامل هماهنگی بین کلیه فعالیت‌های مورد نیاز یک عملیات در جهت افزایش سوددهی است. در مدیریت زنجیره عرضه، هدف، بهینه‌سازی کلیه تصمیماتی است که در طول این زنجیره به وقوع می‌پیوندد و کاهش هزینه، موتور محرک مدیریت زنجیره عرضه است. از آنجا که از مزایای هزینه‌های کیفیت، به کاهش بهای تمام شده محصول، ایجاد توان رقابتی بالاتر در مقابل رقبای سرمایه‌گذاری و انجام اقدامات اصلاحی برای رسیدن به شرایط استاندارد بیشتر و امکان بهبود تولید است، شرکت‌ها برای باقی ماندن در صحنه رقابت جهانی و تولید محصولاتی قابل رقابت با محصولات با قیمت ارزان‌تر و با کیفیت‌تر دیگران، نیازمند به استفاده از روش هزینه‌یابی کیفیت می‌باشند و مقاله حاضر به صورت تحلیلی به بررسی این زمینه پرداخته است تا شرکت‌ها با به‌کاربردن این روش هزینه‌یابی، بتوانند مدیریتی کارآمد در زنجیره عرضه داشته باشند [۵۰].

توصیه‌های سیاستی

از جمله توصیه‌های سیاستی مهم در تدوین استراتژی‌های بنگاه‌های اقتصادی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- جهت حضور در عرصه‌های بین‌المللی و حتی داخلی، کنترل کیفیت و مدیریت هزینه‌ها می‌بایست جزو اهداف اساسی بنگاه‌های اقتصادی باشد، زیرا امروزه حیطه تولید فقط ملی و منطقه‌ای نبوده و تولید محصول و یکپارچه‌سازی آن در سطح بین‌الملل نیاز به این مهم دارد که دیگر سیاست‌های بهای تمام شده و هزینه‌یابی استاندارد به تنهایی نمی‌توانند پاسخگوی نیازهای این موسسات باشند و روش‌های نوینی همانند هزینه‌یابی مبتنی بر فعالیت و نیز هزینه‌یابی کیفیت راه‌گشای حل مشکلات آنها در این حوزه خواهد بود.

۲- برای موسساتی که استراتژی توسعه بازار دارند، مانند تنوع‌سازی و افزایش تولید محصولات، مدیریت زنجیره عرضه و استفاده از رویکرد هزینه‌یابی کیفیت یک نیاز حیاتی است، زیرا به هماهنگی کامل بین کلیه فعالیت‌های مورد نیاز یک عملیات در جهت افزایش سوددهی کمک می‌کند.

۳- در جهت تولید بهنگام و البته با کیفیت مناسب، محصول

جعفر نژاد، «مدیریت زنجیره عرضه»، دو ماهنامه پیام صادق، شماره ۳۳، آذر تا اسفند ۱۳۷۹، ص ۳۶-۳۴.

حکیمی آسیابر، مهرداد و محمد سلطانی، «هزینه‌یابی کیفیت در پروژه ها»، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۵۹، مرداد ۱۳۸۴، ص ۴۳.

دیل، بی جی، پلانکت، جی جی، هزینه‌یابی کیفیت، ترجمه فرانک جواهر دشتی و محمد ابراهیم آیتی، ویرایش دوم، تهران، نشر سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۸۱.

دیوید جی، کچن، لاری، سی، جیونی، پرو، وجه اشتراک مدیریت راهبردی و مدیریت زنجیره عرضه، ترجمه مرتضی عظیمی، فصلنامه تحول اداری، شماره ۴۴، بهار و تابستان ۱۳۸۳، ص ۱۳۱.

زارعی، بهزاد و دیگران، «تبیین زمینه‌های به کارگیری تحقیق در عملیات در مدیریت محیط زیست»، فصلنامه محیط زیست، شماره ۳۸، زمستان ۱۳۸۴، صص ۶۷-۸۰.

زوکرم، امی، مدیریت زنجیره تامین، ترجمه علی تقی زاده و بهرام صالحی، ویرایش سوم، شیراز، نشر ترمه، ۱۳۸۶.

مستوفی، ایمان «هزینه‌های کیفیت را چگونه محاسبه کنیم؟» ماهنامه کنترل کیفیت، شماره ۱۱، مهر ۱۳۸۵، ص ۵۶.

محمدی زنجیرانی، داریوش و محمد، مدرس یزدی، «رویکرد مصادقی سنجش عملکرد زنجیره عرضه همراه با مطالعه موردی در صنعت خودرو» نشریه دانش مدیریت، شماره ۷۵، زمستان ۱۳۸۵، ص ۷۵.

British Standard Institution, Quality Vocabulary - Quality Concepts a Related Definition, BS 4778: part 2, *British Standards Institution*, London, 1991.

British Standard Institution, Quality Management and Quality Assurance-Vocabulary, BS ENISO 8402, *British Standards Institution*, London, 1995.

Campanella, J., Principles of Quality Cost; Principle, Implementation and Use, 3rd, ASQ Quality Press, Millwaukee, WI, 1991.

Chen, J., Achieving Maximum Supply Chain Efficiency, IIE solution, 1997.

Chopra, s. & Meindle, p., Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation, prentice hall, 2001.

22. Korpela, J. & Lehmus, 1999

23. Min, H. & Zhou, G., p. 231, 2002

24. Lee, L, H. & Billington, 1995

25. Korpela, J. & Lehmus 1999

۲۶. احمدی ۱۳۸۶، ص ۲۰

۲۷. همان منبع ۱۳۸۶، ص ۲۸

28. British Standard Institution, 1991

29. British Standard Institution, 1995

30. Campanella, J, 1991.

31. Roden, S. and Dale 389 – 99 , 2001

۳۲. دیل، بی جی، پلانکت، جی جی، ۱۳۸۱، ص ۱۹

33. Juran, J. 1997

۳۴. احمدی ۱۳۸۶، ص ۲۰

۳۵. همان منبع، ص ۲۱

36. Juran, J, 1997

۳۷. همان منبع

38. Lee, L, H. & Billington, 1995

۳۹. احمدی ۱۳۸۶، ص ۷۲

۴۰. همان منبع، ۷۳

41. Diversification

42. Change Management Process

۴۳. احمدی ۱۳۸۶، ص ۲۱

۴۴. زوکرم، امی ۱۳۸۶، ص ۲

۴۵. همان منبع، ص ۱۲

۴۶. همان منبع، ص ۱۶۹

۴۷. دیل، بی جی، پلانکت، جی جی ۱۳۸۶، ص ۱۹۴

۴۸. همان منبع، ص ۱۸۴

۴۹. همان منبع، ص ۳۱

50. Ramudhin, A. Alzaman, Ch & A.Bulgak, 2008. pp. 83- 84.

منابع

احمدی، حسین، مدیریت زنجیره تامین، ویرایش سوم، تهران، نشر مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۶.

امامی، رضا، «روش‌های هزینه‌یابی کیفیت»، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۸۱، خرداد ۱۳۸۶، ص ۵۸.

- Min, H. & Zhou, G., "Supply Chain Modeling: Past, Present and Future," *Computers and Industrial Engineering*, vol.43, pp231-490, 2002.
- Ramudhin, A. Alzaman, Ch & A.Bulgak, A., "Incorporating the Cost of Quality in Supply Chain Management", *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, vol. 14 No.1, pp71-86, 2008.
- Roden, S. and Dale, "Quality Costing in a Small Engineering Company: Issues and Difficulties," *The TQM Magazine*, vol.13 No.6, pp. 389-99, 2001.
- Douglas, J. & Griffin, P., Coordinated Supply Chain Management, *European journal of Operational Research*, Vol 94, 1996.
- Juran, J., Quality Control Handbook, MCGraw-Hill3rd, New York, 1997.
- Korpela, J. & Lehmus, V., A Customer Oriented Approach to Warehouse Network Evaluation and Design, *International Journal of Production Economics*, Vol 59, 1999.
- Lee, L. H. & Billington, C., "Evaluation of Supply Chain Planning in Practice Act," *Hewlett Packed Interfaced*, Sep-Oct, Vol 25, 1995.