نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید

IERPS نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید

ISSN: 2345-2250

سال اول شماره اول بهار و تابستان ۱۳۹۲، صفحه ۷۳-۸۳

www.ier.basu.ac.ir

بکارگیری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و کانوی تحلیلی برای رتبه‌بندی ابزارهای نظام استانداردسازی ملی

محمدعلی شفیعا[1*]، سهراب عبدالله‌زاده[†] و حسین پاشا آبگرمی[°]

[*] دانشیار، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

[†] دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

[°] دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

دریافت ۱۳۹۲/۲/۲۵

پذیرش ۱۳۹۲/۶/۲۷

کانوی تحلیلی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، نظام استانداردسازی ملی، مدیریت زنجیره تامین، رضایت مشتری

خلاصه

استانداردسازی اطلاعات به‌عنوان یکی از سه جریان اصلی در زنجیره‌های تأمین، از راهکارهای مؤثر در یکپارچه‌سازی اجزای آن به‌شمار می‌آید. نظام استانداردسازی ملی یکی از کاربردی‌ترین نظام‌ها است که بستر مناسبی را برای مدیریت یکپارچه اطلاعات در زنجیره‌ها فراهم می‌سازد. شناخت نیازهای واقعی ذی‌نفعان و برآورده‌سازی آن‌ها با ابزارهای این نظام، موجب ایجاد ارزش و رضایت بیشتر در آن‌ها خواهد شد. با توجه به محدودیت منابع، رتبه‌بندی و انتخاب مناسب ابزارها جهت پیاده‌سازی، از اهمیت حیاتی برخوردار است. در این مقاله، رویکرد جدیدی ارائه شده که با استفاده از فنون تحلیل سلسله مراتبی فازی و مدل تحلیلی کانو، ابتدا نیازهای ذی‌نفعان نظام استانداردسازی ملی شناسایی و طبقه‌بندی شده و سپس ابزارهای آن خوشه‌بندی و رتبه‌بندی می‌شوند. با اولویت‌دهی به ابزارهایی که تأثیر بیشتری بر افزایش رضایت ذینفعان دارند، بکارگیری منابع از کارآمدی بالاتری برخوردار خواهد شد. برای آزمون و اعتبارسنجی رویکرد به خدمت گرفته شده، موردکاوی‌ای روی نظام استانداردسازی کالا و خدمات ایران "ایران‌کد" صورت گرفته و نتایج مثبت آن شامل: خوشه‌بندی و رتبه‌بندی ابزارهای موجود این نظام براساس بیشترین ایجاد رضایت، با درجه صحتی مطلوب‌تر از روش‌های مرسوم ارائه شده است.

۱- مقدمه

زنجیره تأمین، دربرگیرنده طیفی از اجزاء است که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم در برآوردن خواسته‌های آنان دخیل هستند [۱]، که با مدیریت اثربخش جریان مواد، اطلاعات و پول، سعی در ایجاد ارتباط موثر میان مشتریان، تامین‌کنندگان و سازمان دارد [۲]. هدف از مدیریت زنجیره تأمین، دستیابی به زنجیره‌ای متشکل از سازمان‌های مختلفی است که به فعالیت‌هایی اشتغال داشته، ایجاد ارزش کرده و آن را به صورت کالا یا خدمت به مشتری نهایی عرضه می نمایند [۳]. مدیریت یکپارچه مواد و اطلاعات در زنجیره تأمین، منجر به افزایش سود و ارزش افزوده برای اعضای زنجیره، حذف ضایعات، کاهش هزینه و افزایش رضایت مشتری می‌شود [۴]. این مهم درسطح مناسبی از یکپارچگی و استانداردسازی تحقق می‌یابد [۵].

فراهم نمودن همیاری میان سازمان‌های مجزا، یکی از مهمترین عناصر یکپارچه‌سازی در زنجیره‌های تأمین به شمار می‌رود. در این حالت، اطلاعات و دانش تجربی بین اعضای زنجیره به اشتراک گذاشته شده و رقابت میان آن‌ها، جای خود را به تعهد برای بهبود رقابت‌پذیری کل زنجیره می‌دهد. برای ارتقای همیاری در زنجیره،

[1] نویسنده مسئول.

تلفن: ۰۲۱-۷۳۲۲۵۰۱۳ پست الکترونیک: omidshafia@iust.ac.ir

می‌توان پیوندهای فنی، دانشی، اجتماعی، مدیریتی و قانونی متناسبی ایجاد نمود [۶].

برای دستیابی به یکپارچگی در زنجیره تامین، می‌بایست سه جریان اصلی اطلاعات، مالی و کالا یکپارچه شوند. اشتراک‌گذاری اطلاعات، راهی است که به کمک آن سازمان‌ها می‌توانند با هم پیوند خورده و به تبع آن، بهره‌مندی از مزایای یکپارچگی جریان اطلاعات را در زنجیره تامین ممکن سازند. در دسترس بودن اطلاعات و تبادل درست آنها، سبب رشد و توسعه سریع هر موسسه یا سازمان خدماتی یا تولیدی می‌گردد [۷]. در یک زنجیره تأمین باید زیرساخت‌های مختلف سخت‌افزاری و نرم‌افزاری یکپارچه شده و پیمانی مشترک برای تبادل اطلاعات موجود باشد تا طرف‌های مبادله کننده بتوانند برای تراکنش‌های تجاری با اطمینان، از فناوری اطلاعاتی بهره ببرند [۸].

یکی از پیوندهای فنی و ابزار روان‌سازی اطلاعات در زنجیره تأمین، ایجاد نظام استانداردسازی کالا، خدمات و اطلاعات است. استانداردسازی جریان اطلاعات در سطوح مختلفی از درون سازمانی تا سطح بین‌المللی میسر است. در این زمینه، تعدادی از پرکاربردترین روش‌های استانداردسازی بین‌المللی نیز توسعه داده شده‌اند [۹]. تمرکز اصلی در تحقیق جاری، بر یکپارچگی و استانداردسازی اطلاعات کالا و خدمات در سطح ملی خواهد بود.

هر نظام اطلاعاتی دارای ابزارها و توانمندسازهایی است که قادر است به کمک آن‌ها، نیازهای ذی‌نفعان خود را برآورده سازد. هر چه این ابزارها متناسب با نیازهای واقعی و اهداف طراحی شوند، نظام اطلاعاتی از کارایی و اثربخشی بیشتری برخوردار خواهد شد. در نتیجه، شناسایی نیازهای گروه‌های مختلف مشتریان و اهداف ذی‌نفعان و به تبع آن طراحی و پیاده‌سازی ابزارها، اهمیت حیاتی در موفقیت این نظام‌ها دارد. بر این اساس، رویکرد جدیدی ارائه خواهد شد که به کمک آن، ابزارهای نظام استانداردسازی ملی با توجه به شناخت دقیق اهداف ذی‌نفعان و مشتریان و میزان افزایش رضایت در آنان، رتبه‌بندی و پیاده‌سازی شوند.

ساختار مقاله به این ترتیب است که، نظام استانداردسازی ملی به طور اجمال در بخش دوم معرفی می‌شود. در بخش‌های سوم و چهارم به ترتیب، مدل‌های تصمیم‌گیری سلسله مراتبی فازی و کانوی تحلیلی معرفی می‌شوند. رویکرد پیشنهادی مقاله و مدل مفهومی مربوطه، در بخش پنجم تشریح شده است. مطالعه موردی برای اعتبارسنجی مدل پیشنهادی به همراه تحلیل نتایج مربوطه، در بخش ششم آورده شده است. در نهایت، بخش هفتم به بیان نتیجه‌گیری از تحقیق جاری اختصاص یافته است.

۲- نظام استانداردسازی ملی

برای طبقه‌بندی، توصیف و کدگذاری کالا و خدمات در سطوح مختلف، نظام‌های متعددی برای تحقق اهداف مختلف بوجود آمده‌اند. یکی از پرکاربردی‌ترین نظام‌های کدینگ، نظام استانداردسازی ملی است. به طوری‌که در امریکای شمالی از سال ۱۳۹۷، در امریکا از سال ۱۹۴۸ و در ژاپن از سال ۱۹۴۹ نظام طبقه‌بندی محصولات صنعتی شروع شده است [۱۰]. این نظام‌ها سیستمی تجربی و مبتنی بر اصول علمی طبقه‌بندی و توصیف کالاها با هدف اصلی شناسایی محصولات در کشورها در راستای پاسخ‌گویی به نیازهای یک یا چند کشور می‌باشندبه طوری‌که، با هدف افزایش آگاهی و شناخت کالاها و خدمات و مراجع عرضه کننده، آن‌ها را در سطح ملی شناسایی، طبقه‌بندی و کدگذاری می‌کنند. از جمله این استانداردها می‌توان به سیستم استاندارد صنایع کشور آلمان اشاره کرد [۱۱].

نظام‌های استانداردسازی ملی در پی سازماندهی و تدوین اطلاعات اساسی و پایه محصولات در محدوده جغرافیایی یک کشور در قالبی استاندارد و مدون می‌باشند. از جمله اهداف آن‌ها در جای جای دنیا، می‌توان به تسهیل تجارت رسمی وکاهش تجارت قاچاق، کمک به اصلاح نظام تعرفه‌ای، توسعه تجارت و حمایت از صادرات کالاها و خدمات، توسعه تجارت الکترونیکی، استفاده از فناوری‌های نوین، ارتقاء بهره‌وری و نوین‌سازی شبکه‌های توزیع در بخش بازرگانی و تنظیم منطقی بازار در کشورها اشاره کرد [۱۲].

کارکردهای مهم شناسایی شده نظام‌های استانداردسازی ملی کالاها و خدمات در کشورهای مختلف را می‌توان در مواردی چون: توصیف، طبقه بندی و کدینگ محصولات، ارائه اطلاعات عمومی و خاص به مشتریان، کاتالوگ الکترونیکی، شناسایی تناظرات با کدهای ملی و بین المللی، شناسایی مراجع عرضه کالاها و خدمات برای ذی-نفعان، دسته‌بندی کرد [۱۳]. نظام‌های استانداردسازی ملی با طراحی و پیاده‌سازی ابزارهای خاص، به نیازهای ذی‌نفعان خود پاسخ داده و با برآورده‌سازی آنها، به اهداف خود دست پیدا می‌کنند. این ابزارها متناسب با نیازهای واقعی گروه‌های مختلف مشتریان و اهداف مورد نظر ذی‌نفعان ایجاد شده و مرتباً بروز رسانی می‌شوند.اگر چه گروه‌های مختلف مشتریان و ذی‌نفعان به دلایل گوناگونی از جمله وسعت و تنوع استفاده از این سیستم‌ها، از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند، اما رویکرد اکثر نظام‌های استانداردسازی ملی فعلی در کشورهای مختلف از جمله چین به مشتریان یکسان می‌باشد [۱۴]. در نتیجه، ضرورت دارد تا اهمیت هر یک از این بخش‌ها با انتخاب و سنجش معیارهای مناسبی، تعیین گردد. یکی از نوآوری‌های انجام یافته درپژوهش جاری، اختصاص وزن متفاوت به هر یک از گروه‌های مختلف مشتریان و ذی‌نفعان است.

با توجه به ماهیت فازی اعداد و نوع مساله در تحقیق جاری، روش تصمیم‌گیری سلسله مراتبی فازی[1] مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین، در ادامه مجموعه‌های فازی و روش تصمیم‌گیری سلسله مراتبی فازی به اجمال توضیح داده شده‌اند.

1 . Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)

۳- روش تصمیم گیری سلسله مراتبی فازی

۳-۱- مجموعه‌های فازی[1]

پیچیدگی‌های ذهن انسان و تصمیم‌گیری‌های وی خصوصاً در محیط‌های غیر قطعی باعث شده که به جای استفاده از واژه‌های بلی و خیـــر، از واژه‌های زبانی و مبهمِ خوب، متوسط و ضعیف نیز بهره گیرد. برای بررسی و استفاده از این مفاهیم نادقیق، نخستین بار تئوری مجموعه‌های فازی توسط پرفسور لطفعلی عسگرزاده در سال ۱۹۶۵ معرفی شد. در این تئوری، برای بیان درجه عضویت اعضا از مجموعه اعداد مابین صفر و یک استفاده می‌شود. در حالیکه در تئوری مجموعه‌های کلاسیک، از اعداد صفر و یک برای بیان درجه عضویت استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، یک عنصر یا متعلق به مجموعه‌ای است یا خیر. برای استفاده مطلوب از این مفهوم، تعاریفی چند قابل طرح هستند [۱۵]:

تعریف اول: اگر X مجموعه عناصری باشد که توسط x مشخص می‌گردند، آنگاه مجموعه فازی $\tilde{A}$ در X بصورت فرمول شماره ۱ تعریف شده، به نحوی که $\mu_{\tilde{A}}$را درجه عضویت عنصر x در $\tilde{A}$ گویند.

$$\tilde{A}\{(x,\mu_{\tilde{A}}-(x))\}\big|x\epsilon X \qquad (۱)$$

تعریف دوم: مجموعه در سطح α مجموعه‌ای است از تمام اعدادی که درجه عضویت آن‌ها در مجموعه فازی بزرگتر یا مساوی α باشد که معادله شماره ۲ بیانگر این موضوع می‌باشد.

$$A^{\geq\alpha}=A_\alpha\{x\epsilon X|\,\mu_{\tilde{A}}(x)\geq\alpha\}| \qquad (۲)$$

تعریف سوم: عدد مثلثی فازی $\tilde{A}$ با تابع عضویت خطی چندتکه‌ای $\mu_{\tilde{A}}(x)$ به صورت معادله شماره ۳ قابل تعریف است:

(۳)

$$\mu_{\tilde{A}}(x)=\begin{cases}\dfrac{x-a_1}{a_2-a_1}, & a_1\leq x\leq a_2\\ \dfrac{a_3-x}{a_3-a_2} & a_2\leq x\leq a_3\\ \text{در غیر این صورت } 0\end{cases}$$

که در قالب عدد سه گانه (a_1,a_2,a_3) بیان می‌شود که a_1 و a_3 بیانگر حد پایین و بالا و a_2 بیشترین مقدار مجموعه $\tilde{A}$ است.

تعریف چهارم: چنانچه $\tilde{A}=(a_1,a_2,a_3)$ و $\tilde{B}=$ (a_1,a_2,a_3) دو عدد فازی مثبت و r عدد حقیقی و مثبت باشد، آن‌گاه اعمال جمع، تفریق، ضرب و معکوس این دو عدد مثلثی به صورت معادلات ۴ تا ۶ تعریف می‌شود:

$$\tilde{A}\oplus\tilde{B}=[a_1+b_1,a_2+b_2,a_3+b_3] \quad (۴)$$

$$\tilde{A}\otimes\tilde{B}=[a_1\times b_1,a_2\times b_2,a_3\times b_3] (۵)$$

$$\tilde{A}\ominus\tilde{B}=[a_1-b_3,a_2-b_2,a_3-b_{13}] (۶)$$

$$\tilde{A}\otimes r=[a_1\times r,a_2\times r,a_3\times r] (۷)$$

$$\left[\tilde{A}^{-1}\right]=\left[\frac{1}{a_3},\frac{1}{a_2},\frac{1}{a_1}\right] (۸)$$

۳-۲- روش تصمیم‌گیری سلسله مراتبی فازی

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی براساس تحلیل مغز انسان در مسائل پیچیده، توسط توماس ساعتی در سال ۱۹۷۰ معرفی شده است [۱۶]. پیاده‌سازی فرایند تحلیل سلسله مراتبی در یک تصمیم‌گیری شامل چهار مرحله اساسی است که شامل ۱. مدل‌سازی، ۲. انجام مقایسات زوجی، ۳. محاسبه وزن‌های نسبی و ۴. ادغام وزن‌های نسبی است. انجام مقایسات زوجی برای وزن‌دهی در این فن، موجب کاهش پیچیدگی مساله می‌شود. گرچه افراد خبره از شایستگی‌ها و توانایی‌های ذهنی خود برای انجام مقایسات استفاده می‌نمایند، اما باید به این نکته توجه داشت که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، امکان انعکاس کامل سبک تفکر انسانی را ندارد. در نتیجه، به کارگیری مجموعه‌های فازی سازگاری بیشتری با توصیفات زبانی و بعضاً مبهم انسانی داشته و بهتر است از این مجموعه‌ها برای تصمیم‌گیری در دنیای واقعی استفاده شود [۱۷].

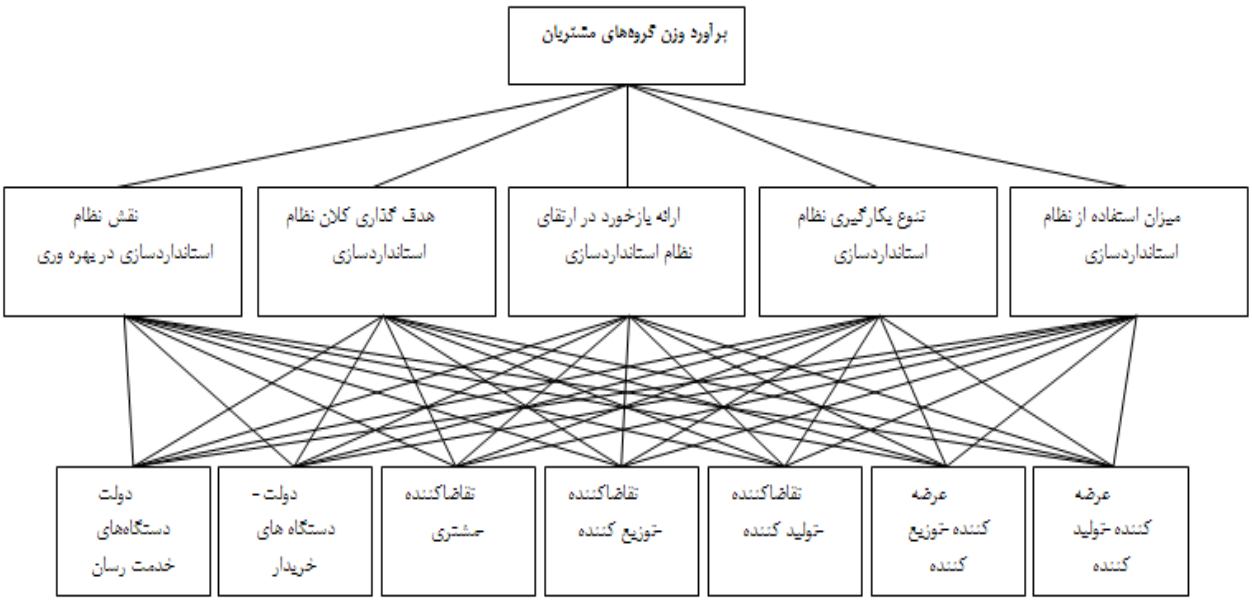
فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه[2] است. این روش برای اولین بار در سال ۱۹۸۳ توسط وان لارهوون توسعه داده شد [۱۸]. روش‌های متعددی برای استفاده از این فن ارائه شده است. در تحقیق جاری، از روش بکار رفته در مقاله [۱۹] برای وزن‌دهی به گروه‌های مختلف ذی‌نفعان استفاده شده که قدم‌های آن در ادامه ذکر شده‌اند:

قدم ۱: توسعه ساختار سلسله مراتبی:

ابتدا اهداف بیان شده و سپس به ترتیب، سطح معیارها و گزینه‌ها و نحوه ارتباط آن‌ها با همدیگر تبیین می‌شود. ساختار سلسله مراتبی به کار رفته در این مقاله، مطابق شکل ۱ است که شامل ۵ معیار برای نظام استانداردسازی ملی و ۷ گزینه برای گروه‌های مختلف ذی‌نفعان است.

1 . Fuzzy Sets

2 . Multi Criteria Decision Making(MCDM)



شکل شماره ۱: ساختار سلسله مراتبی

قدم ۲: تشکیل ماتریس مقایسات زوجی:

ابتدا، معیارها بصورت زوجی توسط خبرگان نسبت به هم مقایسه شده تا وزن معیارها به دست آید. سپس نسبت به هر یک از معیارها، گزینه‌ها مورد مقایسه زوجی قرار می‌گیرند تا اهمیت نسبی هر گزینه در معیار مربوطه حاصل شود. خبرگان در انجام تمامی مقایسات، نظرات خود را براساس مقیاس‌های زبانی بیان می‌کنند. شرح مقیاس‌های زبانی و اعداد فازی مثلثی مرتبط با هر یک از آن‌ها در جدول شماره ۱ آمده است [۲۰].

جدول شماره ۱: مقیاس‌های زبانی و اعداد فازی مرتبط

اعداد	مقیاس‌های زبانی	اعداد فازی	اعداد	مقیاس‌های زبانی	اعداد فازی
۹	ایده آل	(8,9,10)	۴	قابل ترجیح	(3,4,5)
۸	کامل	(7,8,9)	۳	بد نیست	(2,3,4)
۷	بسیار خوب	(6,7,8)	۲	ترجیح ضعیف	(1,2,3)
۶	تاحدودی خوب	(5,6,7)	۱	برابر	(1,1,1)
۵	خوب	(4,5,6)			

قدم ۳: محاسبه ضریب سازگاری و وزن نهایی گزینه‌ها:

ساعتی [۱۶]، نرخ سازگاری را به عنوان شاخصی برای تعیین میزان سازگاری ماتریس‌های مقایسات زوجی معرفی کرد. چنانچه این نرخ کمتر از ۰.۱ باشد، ماتریس را سازگار و در غیر این‌صورت آن‌را ناسازگار گویند. در صورت ناسازگاری، نظرسنجی باید دوباره انجام شود. پس از تایید سازگاری این ماتریس‌ها، برآورد وزن نهایی هر یک از گزینه‌ها محاسبه می‌شود. در مقاله جاری، رتبه‌بندی گروه‌های مختلف ذی‌نفعان براساس اوزان محاسبه شده، انجام گرفته است.

پس از تعیین وزن و اهمیت گروه‌های مختلف ذی‌نفعان، نیازها و اهداف هر یک از آن‌ها شناسایی می‌شود. هم‌چنین، طراحی و پیاده‌سازی ابزارهای مناسب نظام برای تحقق اهداف و برآورده‌سازی این نیازها، از اهمیت حیاتی برخوردار است. بدیهی است که ابزارهای نظام استانداردسازی در برآورده‌سازی نیازها و ایجاد رضایتمندی در ذی‌نفعان، از کارآمدی متفاوتی برخوردار خواهند بود. در نتیجه، ضرورت دارد ابزارها با توجه به نوع و درجه برآورده‌سازی نیازها و ایجاد رضایت در مشتریان، رتبه‌بندی و پیاده‌سازی گردند.

در تحقیق جاری نیاز به شناسایی، دسته‌بندی و رتبه‌بندی نیازهای گروهای مختلف مشتریان وجود دارد. مدل تحلیلی کانو به دلیل توسعه یافتگی و تعیین جایگاه دقیق ابزارها، مورد استفاده قرار گرفته است. براساس این مدل، ابزارهای سازمانی، متناسب با برآورده‌سازی نیازهای مشتریان خوشه‌بندی، رتبه‌بندی و به‌صورت گرافیکی گزارش می‌شوند [۲۱]. در ادامه، ضمن بیان پیشینه مختصر، نحوه عملکرد مدل اولیه کانو و تحلیلی کانو تشریح می‌شود.

۴- مدل کانو

۴-۱- پیشینه مدل

در تحقیقات پیشین، محققان رابطه‌ی بین مشخصه‌های کیفیت و رضایت مشتری را خطی در نظر می‌گرفتند. این بدان معنی بود که چنانچه مشخصه کیفی در کالا و خدمات برآورده شود، به همان میزان رضایت مشتری افزایش پیدا خواهد کرد. اما فرضیه خطی بودن این رابطه توسط [۲۲, ۲۳] مورد نقد قرار گرفت.

نظام استانداردسازی ملی که محور اصلی تحقیق جاری است،

مانند اغلب سیستم‌ها از ابزارهای متعددی برای برآورده‌سازی نیازها و اهداف ذی‌نفعان خود بهره می‌برد. هر یک از ابزارهای این نظام، تأثیر متفاوتی بر ایجاد رضایت در مشتریان خواهد داشت. بنابراین، رابطه مابین برآورده‌سازی مشخصه‌های کیفی و رضایت مشتری، غیرخطی در نظر گرفته شده و درنتیجه، مدیران باید برای سرمایه‌گذاری کارا و اثربخش، جایگاه و نحوه تاثیر مشخصه‌های کیفی محصول بر رضایت مشتری را شناسایی کنند [۲۴, ۲۵].

مطالعات اولیه در این زمینه توسط کانو در سال ۱۹۸۴ انجام شد که نشانگر وجود رابطه غیرخطی مابین مشخصه‌های کیفی و رضایت مشتری بود. وی این مشخصه‌ها را براساس میزان تاثیری که در رضایت مشتری دارند، به پنج دسته شامل: مشخصه‌های اساسی[۱]، عملکردی[۲]، انگیزشی[۳]، بی اثر[۴] و معکوس[۵]، تقسیم‌بندی نمود. برآورده‌سازی دو ویژگی اخیر، تاثیری در رضایت مشتری ندارند. بنابرین، کافیست برای افزایش رضایت مشتری، بر سه دسته اول از ویژگی‌ها توجه شود [۲۴, ۲۶, ۲۷]. در ضمن کانو، رابطه بین ویژگی‌های پنجگانه محصول با رضایت مشتری را بصورت نمودار دو بعدی و در دو محورِ میزان رضایت مشتری و میزان ارائه الزامات کیفی، ارائه کرده است [۲۸].

محققان، همواره در تلاش برای دستیابی به روش‌هایی برای طبقه‌بندی مشخصه‌های کیفی محصول می‌باشند. به عبارتی، آنچه متفاوت است نحوه دسته‌بندی مشخصه‌ها در سه گروه اساسی، عملکردی و انگیزشی است [۲۷, ۲۹-۳۲]. کانو در سال ۱۹۸۴ از پرسشنامه‌های مثبت[۶] و منفی[۷] برای طبقه‌بندی این ویژگی‌های کیفی استفاده کرد. به طوری‌که، پرسشنامه‌های مثبت، میزان رضایت مشتری را در صورت وجود ویژگی مورد نظر در فرآورده را مورد سنجش قرار می‌دادند. متقابلاً موارد منفی، عملکرد مشتری در صورت فقدان ویژگی مورد نظر در محصول را مورد بررسی قرار می‌دادند. توسط هر مشتری، به هر سوال در قالب مقیاس‌های زبانی پنج گانه به صورت: علاقه‌مندم[۸]، راضی‌ام[۹]، بی‌تفاوتم[۱۰]، کنار می‌آیم[۱۱]، ناراضی‌ام[۱۲]، پاسخ دوگانه داده می‌شود که مقیاس های عددی این کمیت ها برای پرسشنامه های مثبت و منفی براساس جدول شماره۲ می باشد [۲۱].

نظرات اخذ شده از مشتریان، براساس جدول شماره ۳ مورد ارزیابی قرار می‌گیرند [۳۳]. در نهایت، برای هر ویژگی کیفی، براساس نسبت فراوانی ساده، دسته مشخصه مورد نظر مشخص می‌شود [۳۴].

جدول شماره ۲: اوزان پاسخ های کیفی

		علاقه‌مندم	راضی‌ام	بی‌تفاوتم	کنار می‌آیم	ناراضی‌ام
مشخصه محصول	اگر باشد	۱	۰.۵	۰	-۰.۲۵	-۰.۵
	یا اگر نباشد خدمت	-۰.۵	-۰.۲۵	۰	۰.۵	۱

جدول شماره ۳: جدول ارزیابی مدل کانو

		سوالات غیرعملکردی				
		علاقه-مندم	راضی‌ام	بی‌تفاوتم	کنار می‌آیم	ناراضی‌ام
سوالات عملکردی	علاقه‌مندم	سوال مجدد	انگیزشی	انگیزشی	انگیزشی	عملکردی
	راضی‌ام	معکوس	بی‌اثر	بی‌اثر	بی‌اثر	اساسی
	بی‌تفاوتم	معکوس	بی‌اثر	بی‌اثر	بی‌اثر	اساسی
	کنار می‌آیم	معکوس	بی‌اثر	بی‌اثر	بی‌اثر	اساسی
	ناراضی‌ام	معکوس	معکوس	معکوس	معکوس	سوال مجدد

۴-۲- مدل تحلیلی کانو

این روش در سال ۲۰۰۹ توسط [۲۱] توسعه داده شد. به کمک نتایج حاصل از این رویکرد، مدل کیفی کانو به کمی تبدیل شد. به منظور تبیین این مدل جدید، تعاریف و متدولوژی کلی در ادامه بیان می‌شود.

اندیس i بیانگر مجموعه ابزارها و اندیس j مشخص‌کننده مجموعه مشتریان می باشند. هر کدام از مشتریان ضمن پاسخ به سوالات مثبت (y_{ij}) و منفی (x_{ij}) پرسشنامه ، به هر یک از ابزارها وزن خاصی (w_{ij}) را برطبق جدول شماره ۴ تخصیص می دهند [۲۱].

جدول شماره ۴ : اوزان اختصاص یافته به نظرات مشتریان

بی اهمیت	کم اهمیت	مهم	خیلی مهم	خیلی خیلی مهم
۰.۰۲	۰.۲ -۰.۴	۰.۴ -۰.۶	۰.۶ -۰.۸	۰.۸ -۱

نظر هر مشتری در رابطه با هر کدام از ابزارها براساس مقیاس e_{ij} بیان می‌شود$e_{ij=(x_{ij},y_{ij},w_{ij})}$ متوسط نظرات مثبت و منفی مشتریان برای هر کدام از ابزارها با استفاده از فرمول‌های شماره ۹ و ۱۰ محاسبه می شود.

$$\bar{Y}_i = \frac{1}{J}\sum_{i=1}^{J} w_{ij} y_{ij} \qquad (۹)$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{J}\sum_{i=1}^{J} w_{ij} x_{ij} \qquad (۱۰)$$

متوسط مقادیر مثبت و منفی بدست آمده برای هر یک از ابزارها $(\bar{X}_i, \bar{Y}_i)$، در یک نمودار دو بعدی که محور افقی آن بیانگر مقدار رضایت و محور عمودی آن بیانگر عدم رضایت می باشد، نشان داده می شود. این مقادیر را می‌توان در نمودار دو قطبی بوسیله بردار r به

1 . Must-Be
2 . One-Dimensional
3 . Attractive
4. Indifference
5 . Reverse
6 . Positive(Functional).
7 . Negative(Dysfunctional).
8 . Like
9 . Must be
10 . Neutral
11 . Live-with
12 . Dislike

عنوان اندیس اهمیت و زاویه α به عنوان اندیس رضایت براساس فرمول‌های شماره ۱۱و ۱۲ محاسبه و نشان داد:

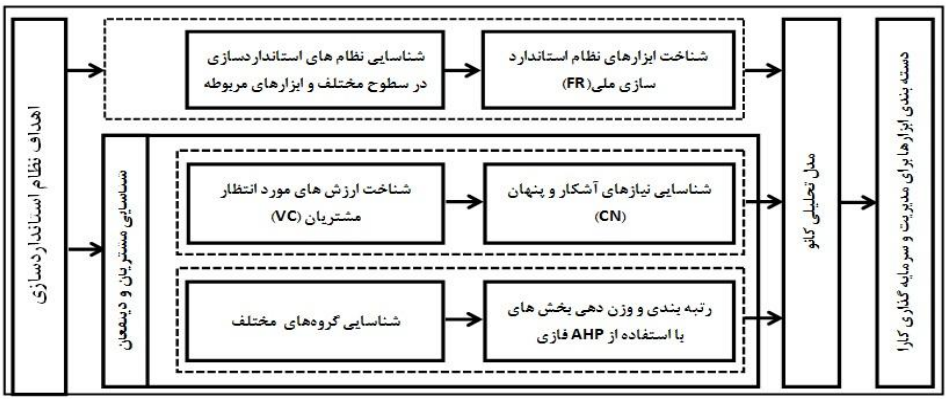
$$\alpha_i = tan^{-1}(\bar{Y}_i/\bar{X}_i) \quad 0 \leq\leq \pi/2 \qquad (۱۱)$$

$$|r_i| = \sqrt{\bar{X}_i^2 + \bar{Y}_i^2} \qquad 0 \leq |r_i| \leq \sqrt{2} \qquad (۱۲)$$

براساس اندیس‌های فوق، محورهای مختصات دو قطبی به چهار منطقه برای مشخص کردن هر کدام از مشخصه‌های مدل کانو طبقه‌بندی می‌شود [۳۵]. جزئیات آن همراه با مورد کاوی بررسی می‌شود.

۵- رویکرد پیشنهادی

مدل مفهومی رویکرد پیشنهادی جدید، به شرح شکل شماره ۲ است. طبق این رویکرد، در قدم اول اهداف مورد نظر نظام استانداردسازی ملی تعیین می گردد. در قدم‌های دوم و سوم، دو دسته فعالیت به طور همزمان برای تحقق اهداف انجام می‌گیرند. در قدم دوم، ذی‌نفعان و مشتریان این نظام در دو فاز شناسایی می‌شوند. به‌طوری که نخست در فاز اول مشتریان براساس نوع استفاده از این نظام طبقه‌بندی و سپس با استفاده از تکنیک AHP فازی وزن‌دهی می‌شوند.



شکل شماره ۲: مدل مفهومی رویکرد پیشنهادی

سپس در فاز دوم، ارزش‌های مورد انتظار مشتریان شناسایی شده و بر مبنای این ارزش‌ها، نیازهای آشکار و پنهان آنها شناسایی و طبقه‌بندی می‌شوند [۳۶]. در قدم سوم، ابتدا نظام‌های استانداردسازی در سطوح مختلف از جمله در سطح ملی مورد مطالعه قرار می‌گیرند. سپس ابزارهای تحقق و برآورده‌سازی نیازهای مشتریان شناسایی می‌شوند [۲۱]. هرکدام از این ابزارها قادر به برآورده‌سازی یک یا تعدادی از نیازهای مشتریان در سطوح متفاوتی هستند. نتایج حاصل از قدم دوم و سوم وارد قدم چهارم (مدل کانوی تحلیلی) می شود تا جایگاه هر کدام از ابزارها با توجه به اهمیت آنها تعیین شود. نتایج به‌دست آمده از این قدم، خروجی اصلی مدل پیشنهادی خواهد بود.

نگرش طراحان نظام‌های استانداردسازی ملی به اهمیت ابزارهای آن یکسان بوده است. این در حالی است که عملکرد ابزارها در برآورده‌سازی نیازهای مشتریان و ایجاد رضایت در آنها متفاوت می‌باشند. بنابراین در برخی از موارد، سرمایه‌گذاری برای ایجاد یا توسعه برخی از ابزارها، موجب رضایت‌مندی مورد انتظار در مشتریان نمی‌گردید. اما رویکرد پیشنهادی جدید، با شناخت نیازهای آشکار و پنهان مشتریان در گروه‌های مختلف و دسته‌بندی و اولویت‌بندی ابزارها، اطلاعات بیشتری از آن‌ها را بدست می‌دهد. در نتیجه، با بهره‌گیری از نتایج این رویکرد، سرمایه‌گذاری روی ابزارهایی انجام می‌شود که بیشترین رضایت‌مندی مشتریان را به دنبال دارند. این مهم، منجر به استفاده کارای منابع سازمان خواهد شد.

۶- مطالعه موردی

به‌منظور اعتبارسنجی رویکرد پیشنهادی جدید، مطالعه موردی روی نظام ملی طبقه‌بندی و خدمات شناسه کالا "ایران‌کد" انجام شده است. ایران‌کد، نظامی است که اطلاعات پایه زنجیره تامین در حوزه کالا و خدمات را تحت کنترل درآورده و به عناصر مختلف عرضه می‌نماید. این نظام با اطلاعات پایه کالا سر وکار داشته و به ساماندهی، تعیین استانداردها، تولید، ذخیره سازی و انتشار این دسته از اطلاعات می پردازد.

قدم ۱) شناخت اهداف:

ایران کد به عنوان حلقه رابط میان عرضه‌کنندگان، خریداران و دولت فعالیت نموده و دارای اهدافی به شرح زیر می‌باشد که قبلاً توسط طراحان این نظام شناسایی و مستند شده است[۲]:

- ایجاد زمینه شناخت جامع محصولات در سطح ملی
- ایجاد زبان مشترک بین عناصر درگیر در چرخه تجارت ملی
- ایجاد بستر توسعه تجارت الکترونیک و ایجاد زمینه مدیریت بهتر کالا و خدمات در کشور

قدم ۲) شناسایی ذینفعان:

فاز اول: ابتداء کلیه مشتریان و ذی‌نفعان ایران کد با مطالعات روی سوابق پیاده‌سازی سیستم و نیز مستندات طراحی آن، استخراج گردید. سپس براساس حوزه‌های مختلف به‌کارگیری ایران‌کد، گروه‌های مختلف مشتریان و ذی‌نفعان مطابق الگوی زنجیره تامین به شرح جدول شماره ۵ طبقه‌بندی شدند [۳۷].

در طی مطالعه‌ای که بر روی معیارهای ایجاد تمایز بر روی گروه‌های مختلف مشتریان و ذی‌نفعان انجام شد، سلسله مراتب معیارها به صورت شکل شماره ۱ شناسایی شدند. در این مطالعه، از نقطه نظرات ده نفر از خبرگان استفاده شده است. مقایسات زوجی معیارها با همدیگر و همچنین گزینه‌ها نسبت به تک تک معیارها براساس مقیاس‌های زبانی جدول شماره ۱ انجام شد. نهایتا، براساس روش سلسله مراتبی فازی اشاره شده در بخش سوم، وزن نهایی گزینه‌ها به صورت جدول شماره ۵ به دست آمد.

فاز دوم: این فاز در دو مرحله انجام گرفت. در مرحله اول با استفاده از پرسشنامه، ارزش‌های مورد انتظار مشتریان شناسایی شد [۳۶]. در مرحله دوم، براساس این ارزش‌ها نیازهای آشکار و پنهان گروه‌های مختلف مشتریان استخراج گردید که نتایج حاصل از این فاز در جدول شماره ۶ آمده است.

قدم ۳) شناسایی ابزارها:

ابزارهای موجود ایران‌کد شناسایی و و براساس جدول شماره ۷ دسته‌بندی شدند.

قدم ۴) کانوی تحلیلی:

با توجه به سابقه کم پیاده‌سازی نظام ایران‌کد، تعداد سازمان‌های معظم مانند خودروسازی، نفت و برق و گاز که این نظام را با موفقیت و به طور کامل پیاده‌سازی نموده‌اند، بسیار محدود می‌باشد. با توجه به این واقعیت، تعداد خبرگان بسیار محدود می‌باشند. به همین دلیل، برای تکمیل پرسشنامه‌ها از نظرات ۱۴ نفر از خبرگان (دو نفر در هر گروه) استفاده شده است. انتخاب خبرگان به گونه‌ای انجام پذیرفت که شامل کلیه گروه‌های مشتریان و ذینفعان و طراحان این نظام باشد. در تحقیق جاری نقطه نظرات خبرگان صنعت، خدمات و دستگاه‌های دولتی لحاظ شده است.

مقادیر $e_{ij}=(x_{ij},y_{ij},w_{ij})$ به دست آمده و براساس آن مقادیر مربوط به پارامترهای $(\bar{X}_i,\bar{Y}_i)$ و اندیس‌های اهمیت و رضایت براساس فرمولهای ۱۱ و ۱۲ محاسبه شده و در جدول شماره ۸ آمده است.

قدم ۵: خوشه‌بندی و رتبه‌بندی ابزارها:

براساس نتایج حاصل در جدول شماره ۸ و انتخاب $\bar{\alpha}=36$ و $\bar{r}=0.39$ برای هر کدام از ابزارها، جایگاه هر کدام از آنها براساس مدل کانوی تحلیلی به‌صورت شکل شماره ۳ به‌دست می آید.

جدول شماره ۵: وزن مربوط به بخش های مختلف

	عرضه کننده- تولیدکننده	عرضه کننده- توزیع کننده	تقاضاکننده- تولیدکننده	تقاضاکننده- توزیع کننده	تقاضاکننده- مشتری	دولت-دستگاه های خریدار	دولت دستگاه‌های خدمت رسان
وزن نسبی	۰.۱۸	۰.۰۸	۰.۱۲	۰.۰۶	۰.۰۲	۰.۲۹	۰.۲۵

جدول شماره ۶: نیازهای مشتریان

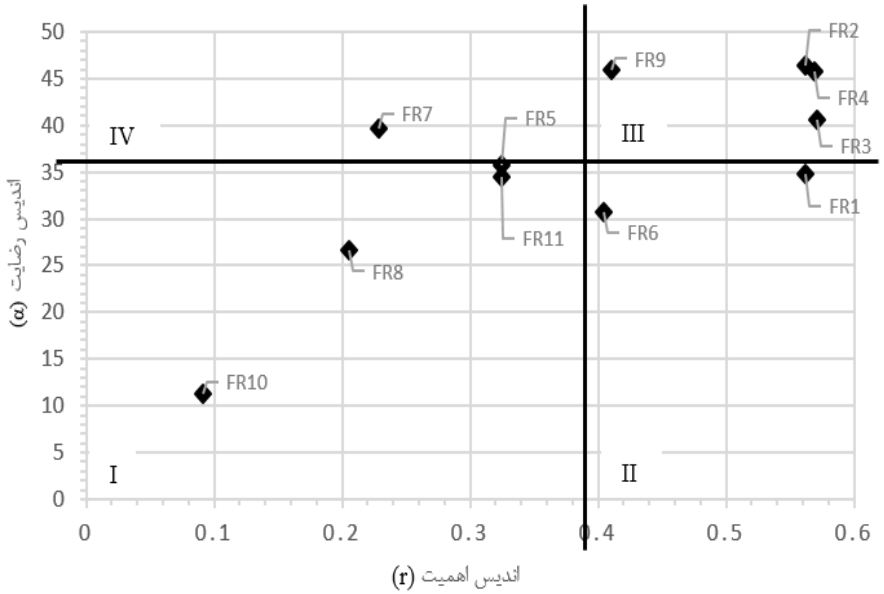
شماره	شرح نیاز	شماره	شرح نیاز
۱	آگاهی از وضعیت محصولات موجود در بازار با حداقل هزینه و زمان	۱۰	آماده‌شدن برای رقابت با فعالان تولیدی و توزیعی جهانی
۲	شناسایی منابع مناسب خرید اقلام از طریق مقایسه تامین‌کنندگان	۱۱	استفاده از روش‌های تجارت الکترونیکی
۳	امکان تجمیع و تحلیل مصارف بصورت سلسله مراتبی	۱۲	بهبود نظارت بر خریدهای دستگاه‌های دولتی
۴	مدیریت موجودی‌ها با شناسایی و کدگذاری در خرید و انبارداری	۱۳	تسهیل حمایت از مصرف‌کنندگان و تامین حداکثری از داخل
۵	دستیابی به یک پایگاه داده جامع برای ژنریک سازی کالاها	۱۴	تعیین محصولات تولیدی و تخمین ظرفیت در محورهای مختلف
۶	شناسنامه‌دار کردن و تحت کنترل درآوردن اقلام در ساختار ملی	۱۵	فراهم‌سازی پایگاه اطلاعاتی برای مدیریت ساده‌تر
۷	اطلاع رسانی، تبلیغ و معرفی خود و محصولات مربوطه در پورتال	۱۶	ارتقاء نظام بازرگانی
۸	ایجاد زبان مشترک در شناسایی دقیق اقلام و کاهش خطاها	۱۷	تسهیل در نظام هماهنگ قیمت‌گذاری، نظام توزیع و نظام مالیاتی
۹	بهبود در عملیات و کاهش دوباره‌کاری‌ها		

جدول شماره ۷: ابزارهای ایران کد

ابزارهای ایران کد										
بسته شماره یک			اطلاعات عمومی(پورتال)					بسته شماره دو	اطلاعات اختصاصی	
FR1	FR2	FR3	FR4	FR5	FR6	FR7	FR8	FR9	FR10	FR11
طبقه بندی محصول	توصیف محصول	کدینگ محصول	مشخصه عرضه‌کننده	شناسایی تناظرات	مشخصات فنی محصول	ژنریک سازی	اعتبارسنجی کد ملی	ردیابی کالاهای وارداتی	کدینگ سایر اقلام سازمان	اطلاع رسانی اختصاصی

جدول شماره ۸: پارامترهای رضایت و اهمیت

α	r	$\overline{Y}$	$\overline{X}$	ابزارهای ایران کد
34.854	0.562	0.321	0.462	FR1
46.388	0.562	0.407	0.387	FR2
40.562	0.571	0.371	0.434	FR3
45.748	0.569	0.408	0.397	FR4
35.707	0.325	0.190	0.264	FR5
30.790	0.405	0.207	0.348	FR6
39.629	0.228	0.146	0.176	FR7
26.565	0.205	0.092	0.184	FR8
45.881	0.410	0.295	0.286	FR9
11.310	0.091	0.018	0.089	FR10
34.476	0.325	0.184	0.268	FR11



شکل شماره ۳: جایگاه ابزارها براساس اندیس‌های کمی کانو

در ناحیه I اندیس های رضایت و اهمیت مقدار کمی دارند، بنابرین نظام ایران‌کد ضرورتی به سرمایه‌گذاری بیشتر بر روی این ابزارها را ندارد. با توجه به شکل ۳ ابزارهای FR8, FR10, FR11 در این ناحیه قرار دارند. ناحیه II دارای اهمیت بالاتر و رضایت پایین‌تر می‌باشد، ابزارهای FR1, FR6 در این ناحیه قرار دارند و نیاز است سازمان برای افزایش رضایت، سرمایه‌گذاری بر این ابزارها را در اولویت قرار دهد. در ناحیه III که مقدار هر دو اندیس بالا می‌باشد، سازمان برای سرمایه‌گذاری‌های خود را بر روی ابزارهای این منطقه که شامل FR2, FR3, FR4, FR9 می‌باشند، حفظ کند و نهایتاً ناحیه IV که شامل ابزارهای FR5, FR7 می باشد. ابزارهای این منطقه چون دارای اهمیت کمتری می‌باشند می‌توانند در اولویت‌های بعدی سرمایه‌گذاری قرار گیرند.

۷- نتیجه‌گیری

طراحان بیشتر نظام‌های استانداردسازی ملی موجود به گروه‌های مختلف مشتریان و ذی‌نفعان و ابزارهای آن با دید و اهمیت یکسانی نگریسته‌اند. در صورتی‌که بر خلاف پیش فرض آنها، نتایج حاصل از بکارگیری رویکرد پیشنهادی جدید روی یک نظام استانداردسازی ملی نشان داد که ده ابزار موجود از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند. بهره‌گیری از این رویکرد جدید و ابتکاری، موجب کسب شناخت بیشتری از ابزارها و تعیین اولویت سرمایه‌گذاری و اجرایی آنها شد. همچنین ترتیب پیاده‌سازی ابزارها موجب می‌شود که ابتدا ابزارهای متعلق به دسته اساسی پیاده‌سازی شوند به نحوی که در کدینگ در مرحله اول و مشخصات عرضه‌کننده در مرحله بعدی باشد. مشخصههای براساس این دسته‌بندی و شناخت عمیق ابزارها با این رویکرد، موجب افزایش کارایی آن‌ها و در نتیجه، رضایت بیشتر مشتریان و تحقق اهداف مورد نظر ذی‌نفعان خواهد شد.

مراجع

[1] Chopra, S., & Meindal, P. (2009). Suppy chain management - strategy, planning & operation. Pearson Prentice Hall.

[2] Agrawal, A., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2006). Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. European Journal of Operation Research, 173(1): p. 211-225.

[3] Christopher, M. (1998). Logistics and supply chain management: strategies for reducing cost

& improving service. 2 ed. London: Financial Times Publishing.

[4] Gansler, J.S., Luby, R. E., & Kornberg, B. (2004). Supply chain management in government and business. In transfering government supply chain management. Maryland: Rowman& Littlefield.

[5] Handfield, R.B., Nichols, E.L. (2002). Supply Chain Redesign: Transforming Supply Chains into Integrated Value Systems. Financial Times Prentice Hall.

[6] Kocoglu, I., Imamoglu, S. Z., Ince, H., Keskin, H. (2011). The Effect of supply chain integration sharinh: Enhancing the supply chain performance. Production Social and Behavioral Sciences, 24: p. 1610-1649.

[۷] غلامزاده، احمد.، فتحی، بهروز. (۱۳۷۷). " فرآیند طراحی سماپل"، دانشگاه امام حسین(ع).

[8] Swafford, P.M., Ghosh, S., & Murthy, N. (2008). Achiving supply chain agility through IT integration and flexibility. Int. J. Production Economics, 116: p. 288-297.

[۹] اژدری، بهنام.، و اختیار زاده، احمد. (۱۳۷۰). " ایران کد از مفهوم تا عمل"، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی.

[10] Dalziel, M. (2007). A systems-based approach to industry classification. Research Policy, 36: p. 1559–1574.

[11] Leenheer, P.D., Christiaens, S., Meersman, R. (2010). Business semantics management: A case study for competency-centric HRM. Computers in Industry, 61: p. 760–775.

[۱۲] علیمی، حسینعلی. (۱۳۸۶). " مدیریت انبار و عملیات مرتبط با سیستم های انبارداری"، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.

[۱۳] غلامزاده، احمد. (۱۳۷۴). " طبقه‌بندی و کد گذاری کالا ابزار بهبود سیستم اطلاعات مدیریت لجستیک"، دانشگاه امام حسین(ع).

[14] Xing, W., Ye, X., Kui, L. (2011). Measuring convergence of China's ICT industry: An input–output analysis. Telecommunications Policy, 35: p. 301–313.

[15] Mahdavi, I. (2008). Designing a model of fuzzy TOPSIS in multiple criteria decision making. Applied Mathematics and Computation, 206(2): p. 607-617.

[16] Saaty T.L. (1982). Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decision in a Complex World. California: Lifetime Learning Publications.

[17] Li, H.X. (1995). Fuzzy Sets and Fuzzy Decision-making. 1 ed. CRC- Press.

[18] Laarhoven P.W. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. Fuzzy Sets Syst, 11: p. 229–241.

[19] Rezaie, A. (2010). A robust decision-making methodology for evaluation and selection of simulation software package. Int J Adv Manuf Technol, 47: p. 381–393.

[20] Gumus, A.T. (2009). Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two step fuzzy-AHP and TOPSIS methodology. Expert Systems with Applications, 36(2): p. 4067–4074.

[21] Xu, Q., Xi, R. (2009). YangandMartin Helander,, An analytical Kano model for customer need analysis. Design Studies, 30: p. 87-110.

[22] Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F. (1984). Attractive quality and must-be quality. Hinshitsu (Quality, Journal of Japanese Society for Quality Control), 14: p. 39–48.

[23] Schvaneveldt, S.J., Enkawa, T., Miyakawa, M. (1991). Customer evaluation perspectives of service quality: Evaluation factors and two-way model of quality. Total Quality Management, 2(2): p. 149–161.

[24] Matzler, K., Sauerwein, E. (2002). The factor structure of customer satisfaction: An empirical test of the importance grid and the penalty-reward-contrast analysis. International Journal of Service Industry Management, 13(4): p. 314–332.

[25] Fynes, B., Bu´rca, S. (2005). The effects of design quality on quality performance. International Journal of Production Economics, 96 (1): p. 1–14.

[26] Anderson, E.W., Mittal, V. (2000). Strengthening the satisfaction-profit chain. Journal of Service Research, 3(2): p. 107–120.

[27] Ting, S.C., Chen, C.N. (2002). The asymmetrical and non-linear effects of store quality attributes on customer satisfaction. Total Quality Management, 13 (4): p. 547–569.

[28] Lin, S.P., Chan, Y.H., Sheu, C. (2010). Refining Kano's 'quality attributes–satisfaction' model: A moderated regression approach. Int. J. Production Economics, 126: p. 255–263.

[29] Brandt, D.R. (1998). How service marketers can identify value-enhancing service element. Journal of Services Marketing, 2 (3): p. 35–41.

[30] Deng, W.J. (2007). Using a revised importance-performance analysis approach: The case of Taiwanese hot springs tourism. Tourism Management, 28 (5): p. 1274–1284.

[31] Matzler, K., Bailom, F., Hinterhuber, H.H., Renzl, B., Pichler, J. (2007). The asymmetric relationship between attribute-level performance and overall customer satisfaction: A reconsideration of the importance-performance analysis. Industrial Marketing Management, 33: p. 271–277.

[32] Vavra, T.G. (1997). Improving Your Measurement of Customer Satisfaction: A Guide to Creating, Conducting, Analyzing, and Reporting Customer Satisfaction Measurement Program. Milwaukee, WI: ASQ Quality Press.

[33] Matzler, K., Hinterhuber, H.H. (1998). How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of

customer satisfaction into quality function deployment. Technovation, 18(1): p. 25–38.
[34] Florez-Lopez, R. (2012). Managing logistics customer service under uncertainty: An integrative fuzzy Kano framework. Information Sciences, 202: p. 41–57.
[35] Yang, C.C. (2003). Establishment and applications of the integrated model of service quality measurement. Managing Service Quality, 13(4): p. 310-324.
[36] Sauerwein, E., Matzler, K., Hans H. (1996). The KANO model: how to delight your customers. International Working Seminar on Production Economics, p. 313 -327.
[37] Council, S.C. (2008). Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model.