

شناسایی و اولویت بندی عوامل بهبود عملکرد زنجیره عرضه با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی

مریم رضوی^{۱*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۱۰ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۵/۱۸

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناختن و اولویت بندی عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه با بهره گیری از تکنیک تصمیم گیری تحلیل سلسله مراتبی فازی انجام شد. در این پژوهش سازمان های تولیدی منتخب فارس به عنوان محل اجرای پژوهش در نظر گرفته شده اند. جامعه آماری این پژوهش مشتمل بر مدیران تدارکات یا زنجیره عرضه سازمان های منتخب تولیدی فارس بود که تعداد آنها ۱۱ نفر به عنوان خبرگان صنعت در نظر گرفته شد. در این پژوهش به منظور جمع آوری داده های پژوهش و عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه از روش کتابخانه ای و برای اولویت بندی این عوامل از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شد. ابزار گردآوری داده در این پژوهش پرسشنامه مقایسات زوجی تحلیل سلسله مراتبی فازی بود. پس از تجزیه و تحلیل داده ها با بهره گیری از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی، نتایج نشان دادند که معیار نوآوری با وزن ۰/۳۸۱۵۴، معیار رقابت پذیری با وزن ۰/۲۶۳۱۱ و معیار مدیریت ارتباط با مشتریان با وزن ۰/۱۷۹۱۸ در رتبه های اول تا سوم رتبه بندی معیارهای اصلی پژوهش قرار گرفتند. همچنین زیر معیارهای ارتقاء مداوم در پروسه های تجاری با وزن ۰/۰۸۷۸۵۶، توسعه و تجاری سازی محصول ها جدید با وزن ۰/۰۶۸۱۵۸ و اشتراک ریسک ها و مزایای زنجیره عرضه با وزن ۰/۰۶۴۶۵۷ در رتبه های اول تا سوم زیرمعیار های پژوهش قرار گرفتند.

واژگان کلیدی

زنجیره عرضه، عملکرد، فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی.

^۱ استادیار گروه مدیریت، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران. * نویسنده مسئول mrazavi_ir@yahoo.com

۱. مقدمه

طی سالیان اخیر، مدیریت و به تبع آن سنجش عملکرد زنجیره عرضه، توجه جمع کثیری از مدیران و محققین را در حوزه مدیریت تولید و عملیات به خود معطوف داشته می باشد. عملکرد مناسب زنجیره عرضه نقش کلیدی در موفقیت یک سازمان و به دست آوردن پایدار به اهداف و بویژه سودآوری آن دارد. امروزه رقابت بین شرکتها به رقابت بین زنجیره های عرضه تغییر داده شده و در زنجیره هایی عرضه، عرضه کنندگان به شرکت تولیدی و شرکت به مشتریانش ارتباط پیدا می کند (آزودو و همکاران، ۲۰۱۴). سازمان ها دیگر به عنوان یک واحد تولیدی یا خدماتی به طور مجزا نمی توانند موفق به بدست آوردن مزیت های رقابتی و افزایش سهم بازار خود شوند و نیازمند یک مشارکت برنامه ریزی شده و اصولی با عرضه کنندگان و مشتریان خود می باشند (آقاجانی و صادقی مکی، ۱۳۹۶). امروزه در محیط تجاری، شرکتهای تازه تأسیس با تهدیدات زیادی روبرو هستند و برای حل مشکلات اقتصادی خود نیازمند یافتن روش های مناسبی برای استفاده بهتر از امکانات و ثروتهای خود هستند و در صورتی که نتوانند عملکرد مناسبی داشته باشند، مزیت های رقابتی خود را از دست خواهند داد.

سازمان هایی که بتوانند زنجیره های عرضه قوی با عملکرد منسجم را در اختیار بگیرند می توانند در رقابت با سازمان های دیگر موفق تر عمل نمایند. اما آنچه مهم است این است که سازمان ها و سازمان های تولیدی بتوانند از عوامل و ابزارهای درستی برای ارتقا عملکرد زنجیره های عرضه خود استفاده نمایند. در نتیجه این پرسش به وجود می آید که با مهم ترین عواملی که باعث ارتقا عملکرد زنجیره عرضه سازمان می شوند کدامند؟ با توجه به آنچه تا کنون در خصوص وضعیت عملکرد زنجیره عرضه بیان شد، می توان چنین نتیجه گیری نمود که شناختن عواملی که می توانند کارکرد و عملکرد زنجیره های عرضه را تحت تأثیر خود قرار دهند برای هر سازمان و سازمانی که دارای زنجیره عرضه می باشد امری حیاتی و ضروری می باشد.

۲. مبانی نظری و ادبیات پژوهش

زنجیره عرضه، در بر گیرنده تمامی عملکرد های تجارت یک سازمان می شود که برای طراحی، ساخت، تحویل و بهره گیری از محصول یا خدمت مورد نیاز می باشد. هر سازمانی، در یک یا چند زنجیره عرضه قرار داشته و در هر کدام نقشی را ایفا می کند (ماریناگی و همکاران، ۲۰۱۵).^۱ زنجیره عرضه، شبکه ای از تسهیلات و گزینه های توزیع بوده که عملیات تدارکات مواد اولیه، انتقال این مواد به واسطه ها و مبدل به محصول ها نهایی، و توزیع محصول ها نهایی به مشتریان را انجام می دهند (ولف، ۲۰۱۴).^۲

در مقاله ای با عنوان شیوه های مدیریت زنجیره عرضه در نیجریه: به وجود آوردن چارچوبی برای تقویت زنجیره عرضه در عملکرد سازمانی این ایده را مطرح می کند که برای زنده ماندن، سازمان ها باید قادر به کاهش هزینه، کیفیت پیشرفته و پاسخ سریع به نیاز مصرف کنندگان باشند. هدف اصلی این مطالعه، بررسی عواملی از مدیریت زنجیره عرضه می باشد که می تواند عملکرد سازمان را در سازمان های تولیدی ارتقا بخشد. (الاپو جو، ۲۰۱۹).^۳ در مقاله دیگری شناختن معیارهای مسئولیت اجتماعی و پیشنهاد و جایگزینی برای ارتقا سیستم عملکرد زنجیره عرضه سازمان مطرح می شود. (تیاگی و

^۱ Azevedo et al

^۲ Marinagi et al

^۳ Wolf

^۴ Olapoju

همکاران، ۲۰۱۸)^۵: در پژوهش دیگری روابط معیارهای عامل عملکرد رقابت زنجیره عرضه با بهره گیری از روش دیمتل فازی برای صنعت خودرو تایلندی مورد بررسی قرار گرفته است. (خمپاتراپرن و سومبونویوات، ۲۰۱۷)^۶: در مقاله ی دیگری به ارزیابی عملکرد زنجیره عرضه خدمات سازمان عملیات غیر صنعتی بازارگاد با گرایش AHP-SCOR پرداخته شده و بیان می کنند که در محیط رقابتی امروز، سازمان ها با چالش هایی مواجه هستند و برای حفظ بقا و بالا بردن سهم بازار ناگزیر باید پاسخگوی تقاضا و نیازهای مشتریان خود باشند. (بابایی نسامی، ۱۳۹۸).

عملکرد زنجیره عرضه به دست آوردن محصول مناسب، در مکان و زمان مناسب و با کمترین هزینه می باشد. عملکرد زنجیره عرضه درجه ای می باشد که یک زنجیره عرضه نیازهای تمام اعضای خود مانند عرضه کنندگان و مشتریان را با توجه به معیارهای عملکرد مربوطه در هر زمان برآورد سازد (لی، ۲۰۱۱)^۷. از عوامل مؤثر در ارتقا عملکرد زنجیره عرضه می توان موارد زیر را برشمرد:

قابلیت اعتماد زنجیره عرضه: برخی از تصمیمات مثل جانمایی و حمل و نقل در میان یک مجموعه از مشتری های بالقوه، همچنین به وجود آوردن مراکز توزیع اصلی در میان مجموعه ای از مکان های در دسترس و در نهایت تحویل به مناطق تقاضا با در نظر گرفتن زمان اتلاف باید به صورت دوره ای صورت پذیرد با توجه به ماهیت پویا و نامطمئن زنجیره عرضه، برخی از عوامل موجود در زنجیره عرضه مانند مقدار عرضه، تقاضا و زمان حمل با ناهماهنگی مواجه می شوند و در نتیجه تصمیمات طراحی شبکه به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار می گیرد. تصمیمات و برنامه های مبتنی بر مدل های ریاضی می تواند میزان ناهماهنگی موجود در زنجیره عرضه را تا حد قابل قبولی کاهش داده و قابلیت اطمینان زنجیره عرضه را بالا ببرند (آیدین و همکاران، ۲۰۱۷)^۸.

نوآوری: نوآوری عرضه کننده یعنی پذیرش و کاربرد روش ها و دانش جدید، مشتمل بر توانایی یک سازمان برای پذیرش یا خلق عقیده های جدید و کاربرد این عقاید در توسعه و اصلاح محصول ها، خدمات، رویه ها و پروسه های کاری جدید می باشد (پاک سرشت و همکاران، ۱۳۹۱).

سطح سازمان: در هر سازمان، سطوح گوناگونی از موقعیت های مدیریتی به صورت سلسله مراتبی وجود دارد. هر چه سازمان بزرگ تر و پیچیده تر باشد، لایه های مدیریتی آن نیز بیشتر خواهد بود. به طور سنتی، در هر سازمان سه سطح مدیریت وجود دارد که با یکدیگر هرم مدیریت را تشکیل می دهند. بیشترین تعداد کارکنان در پایین ترین سطح هرم هستند که عملکردهای غیرمدیریتی انجام می دهند (طالبی و ملاطیفه، ۱۳۹۰).

رقابت پذیری: رقابت پذیری درجه ای می باشد که بر اساس آن توانمندی یک تولید کننده در تولید کالاها و خدمات در شرایط اقتصاد آزاد، سنجیده می شود به گونه ای که این تولیدات بتواند در بازارهای بین المللی حضور پیدا کنند و به صورت پیوسته به تثبیت و ارتقای درآمد واقعی در دراز مدت منجر گردد (دوتون و همکاران، ۲۰۱۸)^۹.

^۵ Tyagi et.al

^۶ Khompatraporn & Somboonwivat

^۷ Lee

^۸ Aydin et al

^۹ Dotun et al

مدیریت رابطه با مشتریان: مدیریت رابطه با مشتری یک گرایش سازمانی برای درک و تحت تاثیر قرار دادن رفتار مشتری از طریق رابطه معنادار به منظور ارتقا پروسه به دست آوردن، نگهداری، وفاداری و سودآوری مشتریان می باشد (احمدآبادی و دیگران، ۱۳۹۲).

همکاری و تبادل داده: اشتراک داده عامل ایجاد نمایانی در زنجیره تأمین می شود که میتواند به سرعت منجر به انجام اقدامات اصلاحی مورد نیاز در رابطه با جریانهای مواد خام، کالای ساخته شده و خدمات شود (چو و همکاران، ۲۰۱۲).^۱ در مسائل پیچیده تصمیم گیری، به طور کلی هیچ راه حل واضحی وجود ندارد، و به همین دلیل معمولاً از ترجیحات تصمیم گیرندگان برای تمایز بین راه حلها استفاده شود و به تصمیماتی می پردازد که شامل انتخاب بهترین گزینه از بین چندین گزینه باتوجه به چندین معیار است که ممکن است مشخص یا مبهم باشد.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی با تجزیه ی مسایل پیچیده و مشکل آنها را به شکلی ساده تبدیل و به حل آنها می پردازد. روش AHP یک ابزار تصمیم گیری چند معیاری است که توسط Saaty در سال ۱۹۸۰ ایجاد شده است. AHP یک روش سیستماتیک برای نشان دادن عناصر یک مسئله، به صورت رتبه بندی شده می باشد. این روش در گام اول مسئله را به قسمت های تشکیل دهنده ی کوچک و کوچک تر سازماندهی می کند و سپس بواسطه ی یک سری از قضاوت های مقایسه ی جفتی که سپس به صورت عددها ترجمه می شوند، رتبه بندی از گزینه ها ارائه خواهد کرد.

قضاوت انسانی ماهیتاً نادقیق و ناکامل می باشد در نتیجه نباید براساس منطق دو ارزشی ارسطویی قضاوت انسانی را محک زد. نظریه فازی، نظریه ای در شرایط فقدان اطمینان می باشد و قادر بوده بسیاری از مفاهیم و متغیرها و سیستم هایی را که نادقیق و مبهم هستند را به شکل ریاضی در آورد. این نظریه در سال ۱۹۶۵ توسط پرفسور لطفی زاده به جامعه علمی ارائه شد.

۳. روش شناسی پژوهش

در این پژوهش تعداد ۱۱ نفر از مدیران تدارکات یا زنجیره عرضه سازمان های منتخب تولیدی فارس به عنوان خبرگان در نظر گرفته می شود و برای جمع آوری داده ها از جدول مقایسات زوجی روش تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده می شود.

در روش AHP متداول، مقایسه ی جفتی توسط بکارگیری یک مقیاس نسبت ۹ نقطه ای شکل گرفته است که در آن عدم قطعیت مرتبط با قضاوت یا احساس در مورد یک عدد در نظر گرفته نشده است. اما در روش AHP فازی، برای نشان دادن این ابهام، از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. تئوری مجموعه ی فازی یک تئوری ریاضی است که مسائلی را که دارای ابهام یا عدم صراحت در فرایندها می باشند را مدل بندی می کند. در پژوهش حاضر از اعداد فازی مثلثی و روش تحلیل سلسله مراتبی توسعه ای بهره گیری شده می باشد. یک عدد فازی مثلثی سه تایی به صورت، $\tilde{M} = (l, m, u)$ بیان می شود که l, m, u اعداد واقعی هستند و $l < m < u$. ارزش x در m ، درجه ماکزیمم $\mu_{\tilde{M}}(x)$ را نشان می دهد، یعنی $\mu_{\tilde{M}}(x) = 1$. اعداد l, u کران های بالاتر و پایینتر عدد فازی در نظر گرفته شده اند.

در قواعد فوق l, m, u اعداد حقیقی می باشند در نتیجه تابع عضویت $\mu_{\tilde{M}}$ برای عدد فازی M به صورت زیر تعریف می شود:

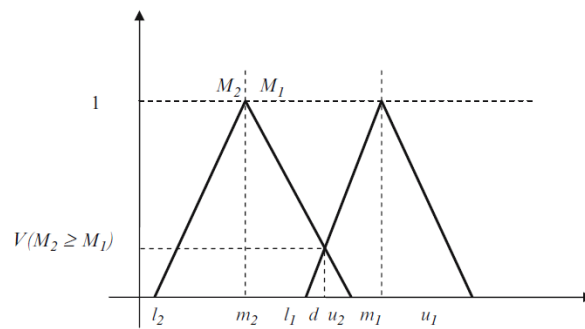
¹ Cho et al

$$\mu_{\tilde{M}} = \begin{cases} 0, & x < l \\ \frac{x-l}{m-l}, & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m}, & m \leq x \leq u \\ 0, & x > u \end{cases} \quad (1)$$

دو عدد فازی مثلثی $M_1 = (L_1, m_1, u_1)$ و $M_2 = (L_2, m_2, u_2)$ را در نظر بگیرید آنگاه:

روابط ریاضی دو عدد فازی مثلثی بصورت زیر می باشد:

$$\begin{aligned} M_1 + M_2 &= (L_1 + L_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \\ M_1 * M_2 &= (L_1 L_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \\ M_1^{-1} &= \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{L_1} \right) \\ M_2^{-1} &= \left(\frac{1}{u_2}, \frac{1}{m_2}, \frac{1}{L_2} \right) \end{aligned} \quad (2)$$



شکل ۱- تقاطع میان دو عدد فازی

باید توجه داشت که حاصلضرب دو عدد فازی مثلثی یا معکوس یک عدد فازی مثلثی دیگر یک عدد فازی مثلثی نیست و این روابط فوق تقریبی از حاصلضرب واقعی دو عدد فازی مثلثی و معکوس یک عدد فازی مثلثی را بیان می کند. گام اول: در روش تحلیل سلسله مراتب فازی توسعه ای برای هر یک از سطریهای ماتریس مقایسات زوجی، ارزش S_k که خود یک عدد فازی مثلثی می باشد، به صورت زیر محاسبه می شود:

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} * \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1} \quad (3)$$

که در آن k بیانگر شماره سطر و i و j به ترتیب نشان دهنده گزینه ها و معیارها می باشد.

برای بدست آوردن فرمول فوق از روابط زیر بهره گیری می شود:

$$\sum_{j=1}^n M_{kj} = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (4)$$

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij} \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (5)$$

گام دوم: پس از محاسبه S_k باید، درجه بزرگی آنها را نسبت بهم بدست آورد. به طور کلی اگر $M_1(l_1, m_1, u_1)$ و $M_2(l_2, m_2, u_2)$ دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی M_1 و M_2 به صورت زیر تعریف می شود:

$$\begin{cases} V(M_1 \geq M_2) = 1 & \text{اگر } m_1 \geq m_2 \\ V(M_1 \geq M_2) = hgt(M_1 \cap M_2) & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \quad (6)$$

و خواهیم داشت:

$$hgt(M_1 \cap M_2) = \frac{u_1 - L_2}{(u_1 - L_2) + (m_2 - m_1)} \quad (7)$$

میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه زیر بدست می آید:

$$V(M_1 \geq M_2 \dots \geq M_k) = V(M_1 \geq M_2) \text{ and } \dots \text{ and } V(M_1 \geq M_k) \quad (۸)$$

نکته: در نتیجه چنانچه میزان ارجحیت بدست آمده از رابطه فوق منفی گردد، آنرا صفر و اگر بالای یک باشد آنرا یک در نظر می گیریم.

گام سوم: همچنین برای محاسبه وزن معیارها در ماتریس مقایسات زوجی به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\hat{w}(x_i) = \min\{V(S_i \geq S_k)\} \quad (۹)$$

نکته: چنانچه وزن معیار صفر بدست آمد، ما را در محاسبه بردار نرمال دچار مشکل می کند. در نتیجه از معادله کریسپ که به صورت $\frac{L+2*M+U}{4}$ تعریف می شود، بهره گیری نمود.

جایی که $i = 1, 2, \dots, n$; $k \neq i$ می باشد. در نتیجه بردار وزن معیارها که با μ بیان می شود به صورت زیر خواهد بود:

$$\hat{w} = [\hat{w}(x_1), \hat{w}(x_2), \dots, \hat{w}(x_n)]^T \quad (۱۰)$$

گام چهارم: از طریق نرمالیزه کردن بردار وزن، بردار وزن نرمال شده به صورت زیر خواهد بود:

$$w = [w(x_1), w(x_2), \dots, w(x_n)]^T \quad (۱۱)$$

جایی که w یک عدد غیر فازی می باشد و به ما اولویت وزن یک گزینه را نسبت به سایر گزینه ها و آلترناتیوها را می دهد. در پژوهش حاضر به منظور بررسی سازگاری مقایسات، از روش گوگوس و بوچر استفاده شده است. در صورتی که مقدار حاصل کمتر از ۰٫۱ باشد، ماتریس سازگار تشخیص داده می شود.

در این بخش مدل مفهومی طراحی شده را ارائه داده و در شکل ۲ نمایش داده شده است.



شکل ۲- مدل مفهومی برای اولویت بندی عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه

۴. یافته‌های پژوهش

اولین گام از گام‌های روش پروسه تحلیل سلسله مراتبی فازی، تشکیل ساختار سلسله مراتبی یا درخت سلسله مراتبی می‌باشد.

جدول ۱: لیست معیارهای پژوهش

شماره	معیارها	نماد	زیرمعیارها	نماد
۱	قابلیت اعتماد زنجیره عرضه	R	اجرای سفارشات	R1
			مدیریت تقاضا	R2
			انعطاف پذیری زنجیره عرضه	R3
			مدیریت جریان تولید	R4
			چابکی زنجیره عرضه	R5
۲	نوآوری	I	توسعه و تجاری سازی محصول ها جدید	I1
			اشتراک ریسک ها و مزایای زنجیره عرضه	I2
			ارتقاء مداوم در پروسه های تجاری	I3
			به کارگیری فن اوری های روز در زنجیره عرضه	I4
			تشکیل تیم های عملکرد متقابل و مرتبط	I5
			یکپارچگی پایداری	I6
۳	سطح سازمانی	L	تعهد و حمایت مدیرها	L1
			برنامه ریزی اهداف راهبردی	L2
			همکاری متخصصین	L3
			سیاست های سازمانی و چشم انداز	L4
			شایستگی نیروی کار و برنامه ریزی آموزش	L5
			انگیزش اقتصادی	L6
			مشارکت و تعهد کارکنان	L7
			پیشرفت های تکنولوژیکی	L8
۴	رقابت پذیری	C	اثربخشی سیستم های اطلاعاتی	C1
			عملکرد بالا در تحویل و دقت	C2
			بهره گیری بهینه از منابع	C3
			مدیریت زمان های توقف میان ایستگاه های کاری	C4
			مدیریت بازده موجودی	C5
			معیار سنجی	C6
۵	مدیریت رابطه با مشتریان	M	ارتقاء رضایت مشتریان	M1
			ارتقا وفاداری مشتریان	M2
			مدیریت خدمات مشتریان	M3
			مدیریت سودآوری مشتریان	M4
۶	همکاری و تبادل داده	T	انتخاب عرضه کننده بر اساس کیفیت	T1
			شراکت راهبردک با عرضه کننده و توزیع کننده	T2
			مدیریت ارتباطات با عرضه کنندگان و تدارکات	T3
			یکپارچگی فروش، تدارکات، عملکرد های اقتصادی	T4
			برنامه ارتقا عملکرد برای عرضه کنندگان	T5
			همکاری میان اعضای زنجیره عرضه	T6
			اعتماد میان اعضای زنجیره عرضه	T7

در پژوهش حاضر از تکنیک سلسله مراتبی فازی به منظور تحلیل داده‌های حاصل از ماتریس مقایسه‌ای زوجی استفاده می‌شود. به منظور مقایسه زوجی معیارها و زیر معیارها با یکدیگر و نیز مشخص شدن میزان ضرورت هر یک از آنها، از عبارات کلامی استفاده شده می‌باشد. در جدول ۲ عبارات کلامی و معادل فازی آنها ارائه شده می‌باشد.

جدول ۲: عبارات کلامی و معادل فازی متناظر آنها

عبارات کلامی	میزان ضرورت	طیف فازی		
		حد بالا (U)	حد وسط (M)	حد پایین (L)
ضرورت یکسان	۱	1	1	1
یکسان تا نسبتاً مهم‌تر	۲	4	2	1
نسبتاً مهم‌تر	۳	5	3	1
نسبتاً مهم‌تر تا ضرورت زیاد	۴	6	4	2
ضرورت زیاد	۵	7	5	3
ضرورت زیاد تا بسیار زیاد	۶	8	6	4
ضرورت بسیار زیاد	۷	9	7	5
بسیار زیاد تا کاملاً مهم‌تر	۸	10	8	6
کاملاً مهم‌تر	۹	11	9	7

جداول ۳ و ۴ ماتریس‌های مقایسه‌ای زوجی فازی شده برای معیارها نسبت به هدف اصلی را نشان می‌دهد. لازم به ذکر می‌باشد با توجه به حجم بالای محاسبات، در اینجا یکی از جداول مربوط به ماتریس‌های کلامی به صورت نمونه نمایش داده شده و مابقی صرفاً به بیان نتایج ماتریس‌های اعداد مثلثی بسنده نموده‌ایم.

جدول ۴ جمع فازی و بسط مرکب فازی معیارهای اصلی را بر اساس فرمول‌های ارائه شده در فصل سوم برای معیارهای اصلی پژوهش نمایش می‌دهد.

جدول ۴: جمع فازی و ارزش مجموع معیارها مربوط به معیارهای اصلی

عوامل	جمع فازی هر سطر			ارزش مجموع معیارها (Sj)		
	U	M	L	U	M	L
قابلیت اعتماد زنجیره عرضه	13.8642	9.97454	6.87142	0.30942	0.14403	0.0704
نوآوری	36.2548	26.442	16.961	0.80914	0.38183	0.17378
سطح سازمانی	4.04143	3.25216	2.82748	0.0902	0.04696	0.02897
رقابت پذیری	23.1116	15.7802	9.21032	0.51581	0.22787	0.09437
مدیریت رابطه با مشتریان	16.6817	10.9145	6.3341	0.3723	0.15761	0.0649
همکاری تبادل داده	3.647	2.88805	2.6023	0.08139	0.0417	0.02666

جدول ۵ درجه امکان بزرگی و درجه ارجحیت معیارهای اصلی را بر اساس فرمول‌های ارائه شده در فصل سوم برای معیارهای اصلی پژوهش نمایش می‌دهد.

جدول ۵: درجه امکان بزرگی و درجه ارجحیت

عوامل	درجه امکان بزرگی						درجه ارجحیت	نرمالسازی ارجحیت
	قابلیت اعتماد زنجیره عرضه	نوآوری	سطح سازمانی	رقابت پذیری	مدیریت رابطه با مشتریان	همکاری تبادل داده		
قابلیت اعتماد زنجیره عرضه	1	0.36323	1	0.71951	0.94741	1	0.36323	0.13859
نوآوری	1	1	1	1	1	1	1	0.38154
سطح سازمانی	0.16937	0.33263	1	0.0236	0.1861	1	0.0236	0.009
رقابت پذیری	1	0.68959	1	1	1	1	0.68959	0.26311
مدیریت رابطه با مشتریان	1	0.46961	1	0.79821	1	1	0.46961	0.17918
همکاری تبادل داده	0.09699	0.37292	0.90885	0.07491	0.12459	1	0.07491	0.02858

جدول ۶ وزن مولفه ها برای معیارهای اصلی پژوهش نمایش می دهد.

جدول ۶: وزن معیارهای اصلی

رتبه	وزن عوامل	معیارهای اصلی
۴	0.13859	قابلیت اعتماد زنجیره عرضه
۱	0.38154	نوآوری
۶	0.009	سطح سازمانی
۲	0.26311	رقابت پذیری
۳	0.17918	مدیریت رابطه با مشتریان
۵	0.02858	همکاری تبادل داده

در این بخش تلاش می شود تا به محاسبه وزن نسبی زیرمعیارهای هر یک از معیارهای اصلی پرداخته شود. برای این هدف ابتدا ماتریس مقایسه زوجی برای زیرمعیارهای هر یک از معیارهای اصلی تشکیل و در اختیار خبرگان قرار داده شد. در نهایت با بهره گیری از روابط روش پروسه تحلیل سلسله مراتبی فازی به محاسبه وزن عوامل مربوط به هر یک از پرسشنامه های مقایسه زوجی پرداخته می شود. پس از محاسبه وزن نسبی معیارهای پژوهش نسبت به هدف و وزن نسبی زیرمعیارها نسبت به معیارهای اصلی اکنون می توان به محاسبه وزن نهایی زیرمعیارهای پژوهش پرداخت. برای به دست آوردن وزن نهایی زیرمعیارهای پژوهش باید وزن نسبی معیارهای اصلی را در وزن نسبی زیرمعیارهای آنها ضرب نمود. وزن نهایی معیارهای پژوهش در جدول شماره ۷ ارائه شده است.

جدول ۷: وزن نهایی معیارهای پژوهش

رتبه نهایی زیرمعیارها	وزن نهایی زیرمعیارها	وزن نسبی زیرمعیارها	زیر معیارها	وزن معیارهای اصلی	معیارهای اصلی
۲۱	0.02668	0.19251	R1	۰,۱۳۸۵۹	قابلیت اعتماد زنجیره عرضه (R)
۲۰	0.026857	0.19379	R2		
۱۷	0.03059	0.22072	R3		
۱۸	0.027334	0.19723	R4		
۱۹	0.02713	0.19576	R5		

رتبه نهایی زیرمعیارها	وزن نهایی زیرمعیارها	وزن نسبی زیرمعیارها	زیر معیارها	وزن معیارهای اصلی	معیارهای اصلی
۲	0.068158	0.178639	I1	0.38154	نوآوری (I)
۳	0.064657	0.169464	I2		
۱	0.087856	0.230268	I3		
۱۵	0.037995	0.099584	I4		
۱۶	0.03507	0.091916	I5		
۴	0.053016	0.138953	I6		
۳۰	0.001268	0.140926	L1	0.009	سطح سازمانی (L)
۳۳	0.001061	0.117898	L2		
۳۴	0.001058	0.117571	L3		
۳۵	0.001025	0.113883	L4		
۳۶	0.000925	0.102753	L5		
۲۹	0.001346	0.149556	L6		
۳۱	0.001204	0.133732	L7		
۳۲	0.001113	0.123683	L8		
۹	0.044523	0.16922	C1	0.26311	رقابت پذیری (C)
۱۱	0.04109	0.15617	C2		
۸	0.046173	0.17549	C3		
۱۳	0.039132	0.14873	C4		
۷	0.048623	0.1848	C5		
۱۰	0.043566	0.16558	C6		
۱۲	0.039816	0.22221	M1	0.17918	مدیریت رابطه با مشتریان (M)
۵	0.051276	0.28617	M2		
۶	0.049955	0.2788	M3		
۱۴	0.038133	0.21282	M4		
۲۸	0.002659	0.09303	T1	0.02858	همکاری و تبادل داده (T)
۲۴	0.00426	0.14904	T2		
۲۵	0.004223	0.14776	T3		
۲۳	0.00439	0.15359	T4		
۲۷	0.003581	0.12529	T5		
۲۶	0.00414	0.14487	T6		
۲۲	0.005328	0.18642	T7		

رتبه نهایی زیرمعیارها	وزن نهایی زیرمعیارها	وزن نسبی زیرمعیارها	زیر معیارها	وزن معیارهای اصلی	معیارهای اصلی
۱۲	0.039816	0.22221	M1	0.17918	مدیریت رابطه با مشتریان (M)
۵	0.051276	0.28617	M2		
۶	0.049955	0.2788	M3		
۱۴	0.038133	0.21282	M4		
۲۸	0.002659	0.09303	T1	0.02858	همکاری و تبادل داده (T)
۲۴	0.00426	0.14904	T2		
۲۵	0.004223	0.14776	T3		
۲۳	0.00439	0.15359	T4		
۲۷	0.003581	0.12529	T5		
۲۶	0.00414	0.14487	T6		
۲۲	0.005328	0.18642	T7		

۵. بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این پژوهش، شناختن و اولویت بندی عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه با بهره گیری از تکنیک تصمیم گیری تحلیل سلسله مراتبی فازی بود. جامعه آماری این پژوهش را مدیران تدارکات یا زنجیره عرضه سازمانهای منتخب تولیدی در استان فارس تشکیل می دادند که تعداد ۱۱ نفر آنها به عنوان خبرگان در نظر گرفته شدند. در پژوهش حاضر، به منظور جمع آوری داده های پژوهش از پرسشنامه مقایسات زوجی تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شد. پس از اجرای روش تحلیل سلسله مراتبی فازی، نتایج به دست آمده از این روش در جداول ۸ و ۹ ارائه شده می باشد.

جدول ۸: نتایج رتبه بندی معیارهای اصلی عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه

رتبه	وزن معیار	معیارهای اصلی
۴	0.13859	قابلیت اعتماد زنجیره عرضه
۱	0.38154	نوآوری
۶	0.009	سطح سازمانی
۲	0.26311	رقابت پذیری
۳	0.17918	مدیریت رابطه با مشتریان
۵	0.02858	همکاری و تبادل داده

نوآوری با وزن ۰/۳۸۱۵۴ رتبه نخست میان معیارهای اصلی عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه را به دست آوردن نموده می باشد. امروزه یکی از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد و موفقیت سازمان ها، عملکرد نوآوری آنها می باشد. بازارهای پیچیده و رقابت تنگاتنگی که امروزه در تمامی عرصه های تولید و خدمات وجود دارد، باعث می شود تا سازمان ها برای ارتقا عملکرد خود در حوزه های گوناگون، به نوآوری روی آورند. نوآوری می تواند به عنوان ابزاری کارآمد برای برتری در رقابت با دیگر سازمان ها و سازمان ها به کار رود و به عنوان یک مزیت رقابتی برای پیشی گرفتن از رقبای آن بهره گیری نمود. در نتیجه کاملاً مشخص می باشد که سازمان ها توجه ویژه ای به نوآوری داشته باشند و برای موفقیت در تجارت خود دائماً به نوآوری و عوامل آن توجه ویژه داشته باشند. رقابت پذیری با وزن ۰/۲۶۳۱۱ در رتبه دوم میان

معیارهای اصلی عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه قرار گرفته می باشد. در حال حاضر تقریباً تمامی سازمان ها با مسأله رقبا و رقابت در بازار روبرو هستند. سازمانی می تواند موفق باشد که بتواند توان رقابت پذیری خود را بالا ببرد. بهره گیری از فن آوری های جدید، ارائه خدمات با کیفیت بالاتر به مشتریان، توجه به مسائل زیست محیطی و بسیاری جنبه های دیگر همگی از جمله برنامه ها و اقداماتی می باشد که سازمان ها می توانند برای بالا بردن رقابت پذیری خود در بازار از آنها بهره گیری نمایند. ذکر این نکته ضروری می باشد که یکی از مسائل مهم در بالا بردن توان رقابتی سازمان، آگاهی از شرایط بازار و توجه به نیاز مشتریان و مصرف کنندگان می باشد.

جدول ۹: خلاصه رتبه بندی زیر معیارهای عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه

رتبه نهایی زیر معیار	نماد	عنوان زیر معیار	وزن نهایی زیر معیار
۱	I3	ارتقاء مداوم در پروسه های تجاری	0.087856
۲	I1	توسعه و تجاری سازی محصول ها جدید	0.068158
۳	I2	اشتراک ریسک ها و مزایای زنجیره عرضه	0.064657
۳۴	L3	همکاری متخصصین	0.001058
۳۵	L4	سیاست های سازمانی و چشم انداز	0.001025
۳۶	L5	شایستگی نیروی کار و برنامه ریزی آموزش	0.000925

ارتقاء مداوم در پروسه های تجاری با وزن ۰/۰۸۷۸۵۶ در رتبه نخست میان تمامی زیر معیارها قرار گرفته می باشد. امروزه در برخی تئوری های مدیریتی، به سازمان به شکل یک موجود زنده نگاه می شود. این بدان علت که سازمان همانند یک موجود زنده در رابطه با محیط خود می باشد و دائماً از محیط اطراف خود تأثیر می گیرد و بر آن تأثیر می گذارد. در نتیجه لازم است سازمان و پروسه های درون سازمان به طور مرتب و دائمی تحت نظارت و کنترل باشند تا بتوان با بررسی مداوم محیط سازمان، تغییرهای لازم بر سازمان نیز اعمال شود. این امر باعث می شود سازمان دائماً در حال ارتقاء خود و ارتقا وضعیت خودش باشد. توسعه و تجاری سازی محصول ها جدید با وزن ۰/۰۶۸۱۵۸ در رتبه دوم اولویت بندی زیرمعیارهای عوامل ارتقا عملکرد زنجیره عرضه قرار گرفته می باشد. سازمان ها تولیدی پیشرو، دائماً به دنبال ارائه محصول های جدید و نوآور برای ارائه به بازار می باشند. ارائه محصول های جدید باعث می شود مشتریان دائماً مشتاق به خرید و در اختیار داشتن محصول ها جدیدتر و با کیفیت بیشتر باشند. در این خصوص بخش پژوهش و توسعه در سازمان ها می تواند نقشی قابل توجه در توسعه محصول ها و طراحی محصول ها جدید داشته باشد. همچنین واحد بازاریابی و فروش نیز نقشی مهم و اساسی در معرفی محصول و به وجود آوردن بازارهای جدید برای محصول ها جدید دارد.

همکاری متخصصین، سیاست های سازمانی و چشم انداز و شایستگی نیروی کار و برنامه ریزی آموزش به ترتیب با وزن های ۰/۰۰۱۰۵۸، ۰/۰۰۱۰۵۲ و ۰/۰۰۰۹۲۵ در رتبه های سی و چهار الی سی و شش قرار گرفته اند. با توجه به اینکه تمامی این مؤلفه ها جزء زیر معیارهای سطح سازمانی می باشند، می توان چنین نتیجه گرفت عواملی که به صورت مستقیم در پروسه تولید و توزیع تأثیر دارند برای فعالان حوزه تولید از ضرورت بیشتری برخوردار می باشد. اما لازم می باشد به این نکته نیز توجه داشت که ارتقا عملیات تولید و توزیع در سایه قرار داشتن در سازمانی قدرتمند که دارای سلسله مراتب مشخص و مدیریت یکپارچه می باشد به دست می آید.

دهقان دهنوی و نصیریان (۱۳۹۸) در مقاله خود با عنوان "بررسی و اولویت بندی چالش های بهره گیری از مدیریت زنجیره عرضه در ارتقای عملکرد پروژه های صنعتی" به این نتیجه رسیدند که ۳ مولفه فقدان حضور مستمر عرضه کنندگان، مشکلات مرتبط با برنامه ریزی پروژه، فقدان دانش کافی در رتبه های اول تا سوم اولویت بندی قرار گرفته می باشد که نشان می دهد نتایج این پژوهش با پژوهش انجام شده ناهمسو می باشد.

تیاگی و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهش خود تحت عنوان "ارزیابی سیستم عملکرد زنجیره عرضه مبتنی بر CSR با بهره گیری از گرایش AHP-TOPSIS فازی یکپارچه" به این نتیجه رسیدند که مولفه های مدیریت یکپارچه زنجیره عرضه، رابطه با عرضه کنندگان و زیرساخت های فناوری داده در رتبه های اول تا سوم رتبه بندی قرار گرفتند که نشان می دهد نتایج این پژوهش با پژوهش حاضر غیرهمسو می باشد.

با توجه به نتایج به دست آمده به مدیران سازمان های تولیدی منتخب استان فارس پیشنهاد می شود: به وجود آوردن نوآوری در سازمان ها نیازمند برنامه ریزی دقیق و پشتیبانی مداوم مدیران سازمان می باشد. در نتیجه به تصمیم گیران پیشنهاد می شود زمینه های گسترش مشارکت کارکنان در تصمیم گیری ها، ابراز نظرات و ارائه ایده های آنان را فراهم آورند. یکی از پیش نیازهای مهم قابلیت نوآوری در سازمان باور کارکنان مبنی بر شنیده شدن نظرات و ایده های آنان می باشد.

پیشنهاد می شود تصمیم گیران با پژوهش های گسترده بازاریابی و پژوهش های بازار، نقاط قوت و ضعف خود را بهتر و بیشتر بشناسند. شناخت نقاط قوت سازمانی می تواند به عاملی برای به وجود آوردن مزیت رقابتی مبدل شده و توان رقابت پذیری سازمان را بالا ببرد.

رابطه نزدیک با مشتریان یکی از تکنیک های شناخته شده در بازار رقابتی امروز می باشد. به واسطه رابطه نزدیک با مشتریان است که سازمان می تواند از نظرات دست اول مشتریان نسبت به خود مطلع شود. در نتیجه پیشنهاد می شود سازمان ها زیربنای رابطه های سازنده با مشتریان را تقویت نمایند. در شرایط کنونی متأسفانه تمرکز اکثر قریب به اتفاق سازمان ها بر روی مسائل اقتصادی و درگیری های مربوط به آن می باشد. ضمن تأکید بر ضرورت مسائل مالی و اقتصادی، یادآور می شود در بازار امروز مشتریان متضمن بقا یا فقدان بقای سازمان ها هستند و برای ارضاء نیازهای بازار و مشتریان لازم می باشد سازمان ها علاوه بر بُعد مالی بر لزوم داشتن رابطه سازنده با مشتریان نیز توجه داشته باشند. برای پژوهش های آتی موارد زیر پیشنهاد می شوند:

تأثیر انگیزه، مدیریت عرضه و مدیریت ناب در شیوه های مدیریت و عملکرد زنجیره عرضه پایدار
 بکارگیری هوش مصنوعی برای بالا بردن عملکرد مدیریت زنجیره عرضه سبز
 نقش سازگاری و یکپارچگی پروسه زنجیره عرضه در تسهیل قابلیت های زنجیره عرضه و عملکرد سازمانی.

۶. منابع و مآخذ

۱. احمدآبادی، س.، عباسی، م. و عباسی طلایی، ع.، ۱۳۹۲. نقش فن اوری داده بر معیار های ارتقا عملکرد مدیریت زنجیره تامین. همدان، سازمان علم و صنعت طلوع فرزین، دانشگاه بوعلی سینا.
۲. آقاجانی، ح. و صادقی مکی، س.، ۱۳۹۶. ارتقا عملکرد زنجیره عرضه چند لایه چند محصولی با بهره گیری از خوشه بندی سلسله مراتبی و الگوریتم. کرج، مؤلف ایثار.

۳. بابایی نسامی، ع.، ۱۳۹۸. ارزیابی عملکرد زنجیره عرضه خدمات سازمان عملیات غیر صنعتی بازارگاد با گرایش AHP-SCOR تفلیس-گرجستان، دبیرخانه دائمی با همکاری دانشگاه امام صادق(ع).
۴. پاک سرشت، پ.، اشجری، ب. و پاک سرشت، م.، ۱۳۹۱. گرایشی ترکیبی به منظور رتبه بندی و ارزیابی تامین کنندگان سازمان بهره برداری نفت و گاز شرق براساس روش های Group Fuzzy SMARTS و DEA. بابلسر، سیولیکا، ۵-۱.
۵. دهقان دهنوی، ح. و نصیریان، م.، ۱۳۹۸. بررسی و اولویت بندی چالش های بهره گیری از مدیریت زنجیره عرضه در ارتقای عملکرد پروژه های صنعتی. تفلیس-گرجستان، دبیرخانه دائمی با همکاری دانشگاه امام صادق.
۶. طالبی، د. و ملاطیفه، ف.، ۱۳۹۰. گرایش ارزیابی و انتخاب عرضه کنندگان در طول زنجیره عرضه با بهره گیری از تکنیک ترکیبی پروسه تحلیل سلسله مراتبی فازی و برنامه ریزی چند هدفه فازی (مطالعه موردی: مرکز بهمن موتور). چشم انداز مدیریت صنعتی، جلد ۲، ۲۷-۴۲.

7. AYDIN, M., TORKABADI RENE, V., MAYORGA & F, 2017. Implementation of Just-In-Time Policies in Supply Chain Management. *International Journal of Economics and Management Systems*, Volume Volume 2.
8. Azevedo, S.G. P. Prata & P. fazendeiro. (2014). 3-The role of frequency identification (RFID) Teachnologies in improving process management and product tracking in the textiles and fashion supply chain, In fashion supply chain management using radio frequency identification (Rfid) Technologies. Edited by W.K. Wong and Z.X. Guo, Woodhead publishing, pp. 42-69.
9. Cho, D., Lee, Y., Ahn, S. & Hwang, M., 2012. A framework for measuring the performance of service supply chain management. *Computer & Industrial Engineering*, Volume 62, pp. 801-818. *Journal of educationnal and bevavioral statistics*, 29(3), pp. 317-331.
10. Dotun , A., Pei-Lee , T. & Pervaiz , A., 2018. The impact of supply chain relationships and integration on innovative capabilities and manufacturing performance: the perspective of rapidly developing countries. *International Journal of Production Research*, Issue Vol. 56, No. 4, p. 1708-1721.
11. Khompatraporn, C. & Somboonwiwat, T., 2017. Causal factor relations of supply chain competitiveness via fuzzy DEMATEL method for Thai automotive industry. *Production Planning & Control*, 28(6-8), pp. 538-551.
12. Lee, D., 2011. The impact of supply chain innovation on organizational performance: an empirical study in the heath care organization. *Requirement for the Degree Doctoral of Philosophy*.
13. Marinagi, C., Trivellas, P. & Reklitis, P., 2015. Information Quality and Supply Chain Performance: The Mediating Role of Information Sharing. *Social and Behavioral Sciences*, Issue 175, pp. 473-479.
14. Olapoju, M., 2019. Supply Chain Management Practices in Nigeria: Developing a framework for enhancement of SCMfor organizational performance. *JoMOR*, Volume VOL 1, NO 5.
15. Tyagi, M., Kumar, P & Kumar, D., ۲۰۱۸. Assessment of CSR based supply chain performance system using an integrated fuzzy AHP-TOPSIS approach. *International Journal of Logistics Research and Applications*, ۲۱(۴), pp. ۳۷۸-۴۰۶.
16. The Relationship between Sustainable Supply Chain Management, Stakeholder Pressure and Corporate Sustainability Performance. 2014 *Journal of Business Ethics*, Volume Volume 119, Issue 3, pp. 317-328.

Identifying and Prioritizing Supply Chain Performance Improvement Factors Using Fuzzy Analytical Hierarchy

Maryam Razavi¹

Abstract

The aim of this study was to identify and prioritize factors to improve supply chain performance using fuzzy hierarchical analysis decision making technique. In this research, selected production companies of Fars province have been considered as the place of research. The statistical population of this study included logistics managers or supply chain of selected manufacturing companies in Fars province, whose number was considered 11 people. In this study, the library method was used to collect research data and factors to improve supply chain performance. Also, fuzzy hierarchical analysis technique was used to prioritize these factors. The data collection tool in this study was a fuzzy hierarchical analysis pairwise comparison questionnaire. After analyzing the data using fuzzy sequence analysis method, the results showed that the innovation criterion weighs 0.38154, the competitiveness criterion weighs 0.26311 and the customer relationship management criterion weighs 0.17918 in the ranks. First to third were the main criteria of the research. Also, the sub-criteria of continuous improvement in business processes with a weight of 0.087856, development and commercialization of new products with a weight of 0.068158 and sharing of risks and benefits of the supply chain with a weight of 0.064657 were ranked first to third in the research criteria.

Keywords

Supply Chain, Performance, Fuzzy Analytical Hierarchy Process.

1. Assistant professor of department of management, Marv.C., Islamic Azad university, Marvdasht, Iran. (*Corresponding Author: mrazavi_ir@yahoo.com).