

فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات سال پنجم، شماره ۱۹، بهار ۹۶  
صفحات ۱۴۷ تا ۱۸۰

## موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با استفاده از تکنیک دیمتل فازی

معصومه امانی \*

امیر اشرفی \*\*

حمید دهقانان \*\*\*

### چکیده

در دهه‌های اخیر، همگام با افزایش خطرات زیست‌محیطی و دغدغه‌های بشر در این خصوص، مفهوم زنجیره تأمین سبز به‌عنوان رویکردی نوین در جهت کاهش اثرات زیست‌محیطی تولیدات محصولات سازمانی توسط محققین معرفی گردیده است. سیاست‌های دولتی در طی سال‌های اخیر سازمان‌ها را به سمت پذیرش زنجیره تأمین سبز ترغیب نموده است. با این حال هنوز موانع متعددی بر سر راه پذیرش زنجیره تأمین سبز وجود دارد که می‌بایست مرتفع گردند. پژوهش حاضر تلاشی است در جهت شناسایی موانع اصلی در خصوص پذیرش زنجیره تأمین سبز و بررسی میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر یک از این موانع بر روی کل سیستم. در این پژوهش، با بررسی ادبیات موضوعی تعداد ۱۸ عامل به‌عنوان موانع اصلی در اتخاذ زنجیره تأمین سبز مورد شناسایی قرار گرفته‌اند. جامعه آماری این پژوهش، شامل ۸ نفر از متخصصان و خبرگان در صنعت غذایی و به‌طور خاص فست فود می‌باشند که با مفاهیم زنجیره

---

\* کارشناسی ارشد، مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.

\*\* کارشناسی ارشد، مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران. (نویسنده مسئول): a\_ashrafy@yahoo.com

\*\*\* کارشناسی ارشد، مدیریت استراتژیک، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

تأمین سبز آشنایی کامل دارند. به منظور تحلیل داده‌های حاصل از این پژوهش، از رویکرد دیمتل فازی بهره گرفته شده است. نتایج حاصل از تحلیل دیمتل بیانگر این مطلب است که فاکتور "عدم آگاهی مشتریان و فشار در مورد زنجیره تأمین سبز"، تأثیرگذارترین فاکتور معرفی گردیده است. فاکتورهای "عدم مشارکت مدیریت ارشد در پذیرش مدیریت زیست‌محیطی" و "مشکل در حفظ تأمین‌کنندگان محیطی برای بسته‌بندی مواد" دارای بالاترین درجه اهمیت به نسبت سایر فاکتورهای مورد بررسی می‌باشند.

**کلیدواژگان:** زنجیره تأمین سبز، موانع پذیرش، دیمتل فازی.

## مقدمه

زنجیره تأمین که علاوه بر تمامی فعالیت‌های مرتبط با جریان تبدیل کالا از مرحله ماده خام تا تحویل کالا به مصرف‌کنندگان نهایی، جریان اطلاعات را نیز در بر می‌گیرد، تأثیر بالقوه مهمی بر محیط اجتماعی و همچنین محیط‌زیست خواهد داشت (سارکیس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). در این راستا و با افزایش فشار مقررات دولتی برای اخذ استانداردهای زیست‌محیطی از یک‌سو و رشد فزاینده تقاضای مشتریان برای عرضه محصولات سبز (بدون اثر مخرب بر محیط‌زیست)، مفهوم زنجیره تأمین سبز و مدیریت آن پدیدار گردید (شیرخدايي و همکاران، ۱۳۹۳). از نظر سریواستاوا<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) زنجیره‌ی تأمین سبز به معنای "در نظر گرفتن مسائل زیست‌محیطی در مدیریت زنجیره‌ی تأمین شامل طراحی محصول، انتخاب و منبع‌یابی مواد، فرآیند ساخت و تولید، تحویل محصول نهایی به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف و طی شدن عمر مفید آن" است. عملیات تولیدی نقش کلیدی در کاهش آثار زیست‌محیطی در مراحل مختلف چرخه عمر محصول از استخراج مواد تا تولید، استفاده، استفاده مجدد و بازیافت دارند؛ بنابراین درک مسئولیت محیطی در زمینه تولید موجب دستیابی به مزیت رقابتی و افزایش سهم بازار از طریق فرایند بهبود تأثیرات محیطی محصولات می‌شود (ژو و سارکیس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶).

هدف اصلی زنجیره تأمین سبز، کاهش آلودگی محیط‌زیست از زمان خرید مواد خام، تولید و توزیع تا زمان فروش محصولات و از بین رفتن آن‌هاست. از دیگر اهداف آن می‌توان به محدود کردن ضایعات در داخل سیستم صنعتی به منظور حفظ انرژی و جلوگیری از استفاده مواد خطرناک برای محیط‌زیست، اشاره کرد (کو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰). اتخاذ استراتژی سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود عملکرد زیست‌محیطی زنجیره تأمین مزایا و منافع زیادی را مانند صرفه‌جویی در منابع انرژی، کاهش آلاینده‌ها، حذف یا کاهش ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان و نهایتاً افزایش بهره‌وری برای

---

1. Sarkis et al.  
2. Srivastava  
3. Zhu and Sarkis  
4. Kuo et al.

سازمان‌های تولید و خدماتی به همراه خواهد داشت (الف و همکاران، ۱۳۹۰). به‌طورکلی، سبز کردن زنجیره تأمین فرصتی است برای کسانی که نگران موضوعات مصرف پایدار و عملکردهای تجاری محیطی‌اند. از دید کلان، توجه به مسائل سبز، هم به‌عنوان مکانیسمی برای افزایش توانایی در طراحی محصولات سبز و هم به‌عنوان وسیله‌ای برای ایجاد بازارهایی برای محصولات سبز سازگار با محیط، مهم است. سبز کردن زنجیره تأمین نیازمند ورودی‌های جدیدی است که سبب ایجاد فرصتی برای شرکت‌ها می‌شود تا برای طراحی و تولید محصولات سبزتر سرمایه‌گذاری کرده و نیازمندی‌های پایداری را رفع کنند و این نه‌تنها شامل محصولات مصرف‌کننده است، بلکه شامل ورودی‌ها از تأمین‌کنندگان هم است و باعث دخیل شدن آن‌ها برای ایجاد بازارهای سبز می‌گردد (شو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). ژو و سارکیس (۲۰۰۶) و وانگ و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) به این نکته اشاره نموده‌اند که مقدمات زنجیره تأمین سبز تأثیر بسزایی بر روی عملکرد محیطی و اقتصادی سازمان برجای خواهد گذاشت.

اگرچه زنجیره تأمین سبز منافع متعددی را برای سازمان‌ها و محیط‌زیست به همراه دارد (ژانگ و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶؛ التیب و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱؛ جابور و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵)، بااین‌حال باید به این نکته توجه نمود که موانع گوناگونی نیز بر سر راه پذیرش آن قرار گرفته است. بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که موانع زنجیره تأمین سبز کمتر مورد توجه و بررسی محققین پیشین قرار گرفته است (وانگ و همکاران، ۲۰۱۶). در داخل کشور نیز، اگرچه تحقیقاتی در حوزه زنجیره تأمین سبز صورت گرفته است، بااین‌حال اکثر این تحقیقات تمرکز خود را بر شناسایی و اولویت‌بندی موانع قرار داده است (نیازی و نیکبخت، ۱۳۹۳؛ امیدوار و همکاران، ۱۳۹۴) بررسی موانع از حیث تأثیرگذاری و تأثیرپذیری کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا و به‌منظور پر کردن شکاف تحقیقاتی مذکور، در این پژوهش در ابتدا به شناسایی موانع اصلی در پذیرش زنجیره تأمین سبز پرداخته شده است و سپس با به‌کارگیری رویکرد دیمتل

---

1. Sheu et al.

2. Wang

3. Zhang et al.

4. Eltayeb et al.

5. Jabbour et al.

موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ... ۱۵۱

فازی سعی گردیده است موانع اصلی در قالب دو گروه علت و اثر مورد بررسی قرار گیرند. در ادامه، مبانی نظری پژوهش شامل مفاهیم زنجیره تأمین سبز، مرور ادبیات پیشین و در نهایت موانع اصلی در اتخاذ زنجیره تأمین سبز بیان شده است. بخش سوم مربوط به روش‌شناسی پژوهش است. بخش چهارم این پژوهش، مربوط به تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها و اجرای تکنیک دیمتل است. در نهایت، در بخش پنجم پژوهش، نتیجه و پیشنهادها متناسب با نتایج حاصل از پژوهش ارائه گردیده است.

## مبانی نظری پژوهش

### مدیریت زنجیره تأمین

در محیط کسب و کار امروزی، سازمان‌ها به این مهم پی برده‌اند که رقابت مؤثر و کنترل هزینه‌های سازمانی در گرو تمرکز بر روی توانایی‌ها، مهارت‌ها و همچنین منابع در سرتاسر زنجیره تأمین است (محمد دوست و همکاران، ۲۰۱۵)، لذا رویکرد رقابتی از رقابت سازمانی به سمت رقابت بر روی زنجیره‌های تأمین تغییر یافته است (لمبرت و کوپر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰). بر اساس نظر بانرجی و میشر<sup>۲</sup> (۲۰۱۵)، درک و اجرای رویه‌های مدیریت زنجیره تأمین برای سازمان، نقش کلیدی را در حفظ جایگاه رقابتی و ارتقای سوددهی در بازار ایفا می‌نماید. لذا، مفهوم و رویه‌های مرتبط با مدیریت زنجیره تأمین به دلیل توانایی در حفظ مزیت رقابتی و همچنین بهبود عملکرد سازمانی به‌طور فزاینده‌ای مورد توجه مدیران کسب و کار، مشاورین و همچنین محققان حوزه‌ی دانشگاهی قرار گرفته است (لی و همکاران، ۲۰۰۶؛ سنگری و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵؛ لی و لین<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶). به‌طور کلی، واژه‌ی مدیریت زنجیره تأمین به‌منظور تشریح برنامه‌ریزی و کنترل جریان اطلاعات، مواد و همچنین فعالیت‌های لجستیک اعم از موارد درونی سازمان و موارد بیرونی بین سازمان‌ها معرفی شده است (چن و پاول راج<sup>۵</sup>، ۲۰۰۴). در

---

1. Lambert & Cooper  
2. Banerjee & Mishra  
3. Sangari et al.  
4. Li & Lin  
5. Chen & Paulraj

ارتباط با مدیریت زنجیره تأمین تعاریف و رویکردهای مختلفی ارائه گردیده است. به عنوان مثال، مدیریت زنجیره تأمین به معنای شناسایی ماهیت استراتژیک هماهنگی درون سازمان و همچنین مابین شرکای تجاری درون زنجیره تأمین با هدف بهبود عملکرد هم در سطح سازمان و هم در سطح زنجیره تأمین است (لی و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین هروانی و همکاران (۲۰۰۵)، از مدیریت زنجیره تأمین به معنای یکپارچگی و مدیریت شبکه پیچیده‌ای از فعالیت‌های درگیر در تحویل یک محصول نهایی به مصرف‌کننده نهایی یا مشتری یاد کرده‌اند (هروانی و همکاران، ۲۰۰۵). بر اساس تعریف انجمن متخصصین مدیریت زنجیره تأمین<sup>۱</sup>، مدیریت زنجیره تأمین شامل برنامه‌ریزی و مدیریت تمامی فعالیت‌های درگیر در ارتباط با یافتن و تدارک منابع، تبدیل<sup>۲</sup> و در یک کلام تمامی فعالیت‌های مدیریت تدارکات است. همچنین مواردی نظیر هماهنگی و همکاری با شرکای کانال مانند تأمین‌کنندگان، واسطه‌ها، ارائه‌دهندگان خدمات شخص ثالث و مشتریان، در زمره فعالیت‌های زنجیره تأمین جای می‌گیرد. به طور خلاصه، مدیریت زنجیره تأمین وظیفه یکپارچه نمودن مدیریت عرضه و تقاضا را درون سازمان و در راستای زنجیره تأمین بر عهده دارد (ملکی و کروز ماچادو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳). از نظر هندفیلد و نیکولاس<sup>۴</sup> (۱۹۹۹)، زنجیره تأمین مشتمل بر تمامی فعالیت‌های مرتبط با جریان و تغییر محصولات از مواد خام (استخراج) تا کاربر نهایی، در کنار جریان اطلاعاتی مرتبط است. همان‌گونه که از تعریف مشهود است، هدف اصلی مدیریت زنجیره تأمین تلاش برای یکپارچه نمودن جریان مواد و اطلاعات در طول زنجیره تأمین به عنوان یک سلاح رقابتی مؤثر است (چیلدهوز و تاویل<sup>۵</sup>، ۲۰۰۳؛ فلدمن و مولر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳). لمبرت و کوپر (۲۰۰۰) نیز معتقدند مدیریت زنجیره تأمین به دنبال یکپارچه‌سازی فرآیندهای کلیدی کسب‌وکار از مواد اولیه تا محصول نهایی است. چنین فرآیندی که منجر به خلق خدمات، محصولات و اطلاعات می‌شود، زمینه ایجاد ارزش برای ذینفعان در زنجیره تأمین را فراهم می‌آورد.

- 
1. Hervani
  2. Council of supply chain management professionals
  3. Conversion
  4. Maleki & Cruz Machado
  5. Handfield & Nichols
  6. Childhouse & Towill
  7. Feldmann & Müller

## زنجیره تأمین سبز

فعالیت‌های اقتصادی اعم از فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی و خدماتی از یک‌سو از منابع طبیعی استفاده می‌کنند و به آن‌ها وابستگی دارند و از سوی دیگر، ماهیت فرآیند آن‌ها به گونه‌ای است که به‌طور بالقوه محیط‌زیست را آلوده می‌کنند؛ بنابراین چنانچه به پیامدها و مسائل زیست‌محیطی انجام این‌گونه فعالیت‌ها توجه نشود، باید هزینه‌های کلانی برای رفع خسارت و ضایعات ناشی از عدم توجه به این موضوع صرف شود. افزایش هزینه‌های ناشی از آسیب‌های زیست‌محیطی، افزایش دانش و آگاهی و نگرانی شرکت‌ها در مورد اثرات سوء فعالیت‌های اقتصادی بر روی منابع طبیعی و به تبع آن بدتر شدن کیفیت زندگی، این شرکت‌ها را بر آن داشته است که در راه‌کارهای رشد و توسعه اقتصادی خود بازنگری داشته باشند (احمدی و همکاران، ۱۳۹۰). در همین راستا و با گسترش نگرانی در خصوص مسائل زیست‌محیطی در طی سال‌های اخیر، محققان حوزه‌ی دانشگاهی در کنار متخصصان زنجیره تأمین توجه خود را معطوف به بحث زنجیره تأمین سبز به‌عنوان موضوعی بااهمیت و حیاتی نموده‌اند (لوترا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). در این خصوص، توسعه روزافزون و بی‌قیدوبند مسائل زیست‌محیطی، تمامی جوامع اعم از کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه را وادار به تفکر و حرکت به‌سوی زنجیره تأمین سبز نموده است (جایارام و آویتاتور<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵؛ کومار و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۴؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۱۶).

در دیدگاه سنتی، مدیریت زنجیره تأمین شامل هدایت تمام اعضای این زنجیره به صورتی یکپارچه و هماهنگ باهدف بهبود عملکرد سازمانی در جهت ارتقا بهره‌وری و سود بیشتر است. در این بین، مدیران زنجیره تأمین به دنبال دستیابی به اهدافی نظیر تحویل سریع کالا و خدمات، کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت می‌باشند (سارکیس و همکاران، ۲۰۱۱)؛ اما نکته حائز اهمیت این است که بهبود در عملکرد زیست‌محیطی و به تبع آن هزینه‌های اجتماعی پیش رو کمتر مورد توجه قرار گرفته است (هسو و هو<sup>۴</sup>،

---

1. Luthra et al.  
2. Jayaram & Avittathur  
3. Kumar et al.  
4. Hsu & Hu

۲۰۰۸). سبز کردن زنجیره‌ی تأمین، فرایند در نظر گرفتن معیارها یا ملاحظات زیست‌محیطی در سرتاسر زنجیره‌ی تأمین است. مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز، یکپارچه‌کننده‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین با الزامات زیست‌محیطی در تمام مراحل طراحی محصول، انتخاب و تأمین مواد اولیه، تولید و ساخت، فرآیندهای توزیع و انتقال، تحویل به مشتری و بالاخره پس از مصرف، مدیریت بازیافت و مصرف مجدد به‌منظور بیشینه کردن میزان بهره‌وری مصرف انرژی و منابع همراه با بهبود عملکرد کل زنجیره‌ی تأمین است (سارکیس، ۲۰۰۶). امروزه تضمین توسعه پایدار هر کشور وابسته به حفظ و استفاده بهینه از منابع محدود و غیرقابل جایگزین در آن کشور شده و اقدامات گوناگونی برای مواجهه با این مسئله توسط دولت‌ها انجام گرفته است که از جمله آن‌ها اعمال قوانین و اصول سبز مانند استفاده از مواد خام سازگار با محیط‌زیست در مراکز تولیدی و صنعتی، کاهش استفاده از منابع انرژی فسیلی و نفتی، بازیابی کاغذها و استفاده مجدد ضایعات در شرکت‌ها و سازمان‌های بخش دولتی و خصوصی است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۳). اتخاذ استراتژی سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود عملکرد زیست‌محیطی زنجیره تأمین مزایا و منافع زیادی را مانند صرفه‌جویی در منابع انرژی، کاهش آلاینده‌ها، حذف یا کاهش ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان و نهایتاً افزایش بهره‌وری برای سازمان‌های تولید و خدماتی به همراه خواهد داشت (الفت و همکاران، ۱۳۹۰).

برد و ریز<sup>۱</sup> (۲۰۰۰)، معتقدند به‌منظور دستیابی به نتایج محیطی بهتر در حرکت به‌سوی مدیریت زنجیره تأمین سبز، سازمان‌ها باید با پذیرفتن ساختارها و فرآیندهای مدیریت مشارکتی (به‌منظور استفاده از ایده‌ها، نوآوری‌ها و خلاقیت کارکنان) از کارکنانشان بهره بگیرند. بسیاری از صاحب‌نظران استفاده از گروه‌های سبز را توصیه می‌کنند. مراحل به‌کارگیری یک گروه سبز عبارت‌اند از: بازنگری محیط، بنا نهادن یک برنامه محیطی، تأسیس یک واحد محیطی، ایجاد گروه‌های کاری برای فعالیت‌های محیطی، تعیین اهداف محیطی سازمان، ترکیب مسائل محیطی با چارچوب نظارت سازمان و بازنگری دستاوردهای برنامه محیطی. در ادامه به برخی مطالعات در ارتباط با زنجیره تأمین سبز در ده سال اخیر اشاره گردیده است:

---

1. Beard & Rees



موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ... ۱۵۵

جدول ۱. مطالعات پیشین در حوزه زنجیره تأمین سبز

زمینه پژوهش	محققان	نتایج پژوهش
بررسی محرک‌ها و فشارها در پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز	ژو و همکاران (۲۰۰۷)	در مطالعه‌ای به دلیل افزایش فشارها به مدیران برای ارتقای هم‌زمان ملاحظات زیست‌محیطی و عملکرد اقتصادی در صنعت خودروی چین، اجرایی کردن مدیریت زنجیره تأمین سبز را مورد بررسی قرار دادند. برخی از عواملی که به سازمان‌ها برای پذیرش و اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز فشار می‌آورند، عبارت‌اند از: فشار مصرف‌کنندگان، کمبود منابع، راه‌کارهای سبز رقیب، رسالت محیطی سازمان و قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی.
بررسی اولویت رویکردهای مختلف در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز	هسو و هو (۲۰۰۸)	محققان در این پژوهش به ارزیابی رویکردهای عمده در عملیاتی کردن مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداختند. آن‌ها ۲۰ رویکرد را شناسایی کرده و از طریق تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی، رویکردها را اولویت‌بندی کردند. سه اولویت نخست به‌دست‌آمده در این تحقیق عبارت‌اند از: بنا نهادن یک پایگاه داده محیطی برای محصولات، حمایت مدیریت عالی و ارزیابی محیطی تأمین‌کنندگان.
مدیریت زنجیره تأمین سبز مبتنی بر مشتری و عملکرد سازمان	لاری <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵)	نتایج بر این موضوع تأکید کرده‌اند که نیازمندی‌های مشتریان محرک‌های بااهمیت در پیاده‌سازی رویه‌های داخلی مدیریت زنجیره تأمین سبز است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که تولیدکنندگان می‌توانند از طریق انتقال نیازمندی‌های محیطی در زنجیره تأمین از طریق همکاری یا نظارت بر عملکرد محیطی تأمین‌کنندگان، به فشارهای مشتریان پاسخ دهند.
توانمند سازهای مدیریت زنجیره تأمین سبز	دوبی <sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۵)	هدف اصلی این پژوهش بررسی پیش‌نیازها و توانمند سازها برای پذیرش مدیریت زنجیره تأمین سبز است. نتایج حاصل از این پژوهش نشانگر این مطلب است که مواردی نظیر تعهد مدیریت ارشد، فشارهای سازمانی و مدیریت ارتباط با مشتریان و تأمین‌کنندگان بر روی عملکرد محیطی و عملکرد مالی سازمان مؤثر است.
بررسی موانع	وانگ و	نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر این واقعیت است که فقدان

1. Laari  
2. Dubey

زمینه پژوهش	محققان	نتایج پژوهش
اتخاذ مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت بسته‌بندی غذا	همکاران (۲۰۱۶)	آموزش کافی، آگاهی پایین مشتریان و همچنین فقدان فشار لازم برای پذیرش زنجیره تأمین سبز در زمره تأثیرگذارترین مؤلفه‌ها در پذیرش مدیریت زنجیره تأمین سبز شناسایی شده‌اند.
بهینه‌سازی شبکه زنجیره تأمین سبز	توگنتی و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۱۵)	در این پژوهش متفاوت با آنچه در تحقیقات پیشین در ارتباط زنجیره تأمین سبز در نظر گرفته شده‌اند، ارتباط بین دفع و خروجی گازها و مایعات هزینه‌های زنجیره تأمین به اقتضای حجم تولید و ترکیب انرژی موردبحث قرار گرفته است. نتایج حاصل از این پژوهش که در صنعت خودروسازی در کشور آلمان صورت پذیرفته است بیانگر این واقعیت است که با بهینه‌سازی ترکیب انرژی نشر گاز CO <sub>2</sub> در زنجیره تأمین تا ۳۰ درصد کاهش می‌یابد بدون اینکه باعث افزایش در هزینه‌های زنجیره تأمین گردد.
نقش منابع سبز در ارتباط عملکرد سازمان و زنجیره تأمین سبز	جابور و همکاران (۲۰۱۵)	هدف اصلی این پژوهش یافتن این مطلب است که چگونه پذیرش روی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز شامل منابع سبز، بر روی شاخص‌های عملکردی محیطی و عملیاتی سازمان مؤثر است. نتایج حاصل نشانگر این مطلب است که مدیریت محیط درونی به‌عنوان یکی از رویه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز دارای بیشترین تأثیرگذاری بر روی شاخص‌های عملکردی عملیاتی می‌باشند؛ بنابراین، در صورتی که سازمانی به دنبال بهبود عملکرد محیطی است، می‌بایست رویه‌ها و برنامه‌هایی را بر مبنای سیستم مدیریت محیطی ایجاد نموده و مقدمات تولید پاک را اتخاذ نماید.
طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز بر مبنای بخش‌بندی مشتریان	کاسکون و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۱۶)	مدلی یکپارچه بر اساس برنامه‌ریزی بر مبنای هدف تشکیل شده است که در این راستا، مشتریان در قالب ۳ گروه اصلی شامل مشتریان گروه زرد، گروه سبز و در نهایت مشتریان ناسازگار طبقه‌بندی گردیده‌اند. نتایج این پژوهش راهی را به‌منظور ارزیابی ارتباط فی‌مابین زنجیره تأمین سبز و رفتار مشتریان ارائه می‌نماید.

1. Tognetti et al.  
2. Coskun et al.

## موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ... ۱۵۷

نتایج پژوهش	محققان	زمینه پژوهش
در این پژوهش به منظور بررسی و ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز مجموعه‌ای از فاکتورها مورد بررسی قرار گرفته است و به کمک روش‌های ترکیبی تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، اولویت-بندی هر یک از فاکتورها در دستور کار قرار گرفته است.	اویگون و دیده <sup>۱</sup> (۲۰۱۶)	ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز
بررسی میدانی ارتباط فی‌مابین آموزش سبز و مدیریت زنجیره تأمین سبز در این پژوهش مورد هدف قرار گرفته است. نتایج بیانگر این واقعیت است که آموزش سبز به صورت مثبتی با پذیرش رویه‌های زنجیره تأمین سبز در خرید سبز و همکاری با مشتریان همبستگی دارد. همچنین هم‌راستایی بین محتوای آموزش سبز و نیازمندی‌های تأمین‌کنندگان سبز می‌بایست بیشتر مورد توجه قرار گیرد.	تیکسرا و همکاران (۲۰۱۶)	آموزش سبز و مدیریت زنجیره تأمین سبز
هدف اصلی این پژوهش بررسی نقش میانجی زنجیره تأمین سبز در خصوص رابطه فی‌مابین زیرساخت فناوری اطلاعات و عملکرد سازمان است. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر این واقعیت است که زنجیره تأمین سبز به طور کامل نقش میانجی را در رابطه فی‌مابین قابلیت زیرساخت فناوری اطلاعات سازمان را بر روی عملکرد سازمان ایفا می‌نماید	عجمیه و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۱۶)	تأثیر زیرساخت فناوری اطلاعات بر روی زنجیره تأمین سبز و عملکرد سازمان

## موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز

همان‌گونه که از جدول فوق مشهود است، اگرچه زنجیره تأمین سبز طی سال‌های اخیر توجه زیادی را معطوف به خود ساخته است، با این حال مطالعات محدودی در خصوص موانع پذیرش آن صورت پذیرفته است. به عنوان مثال، امیدوار و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهش خود به بررسی موانع مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودرو پرداخته‌اند. در این پژوهش موانع مدیریت زنجیره تأمین سبز شامل عدم وجود رویکرد فعالانه و داوطلبانه سازمان و تأمین‌کنندگان در خصوص رعایت استانداردهای زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی، عدم توانمندی تأمین‌کنندگان (از نظر دانش و فناوری فنی) برای

1. Uygun & Dede

2. Ajamieh et al.

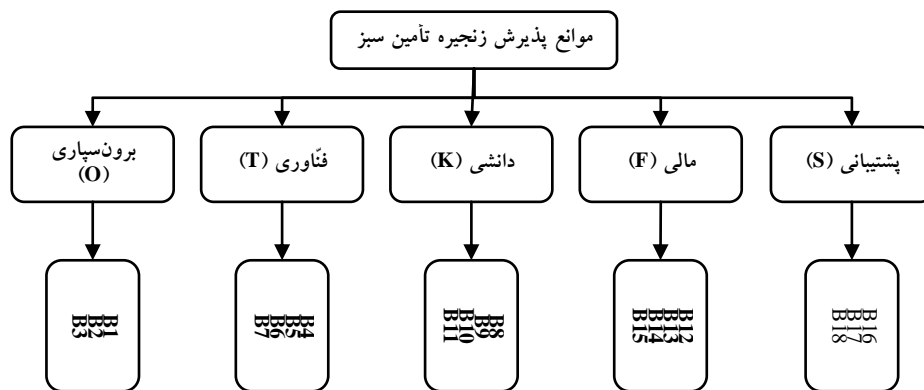
اخذ استاندارد ایزو ۱۴۰۰۰، عدم ایجاد مزیت رقابتی محسوس ناشی از اجرای زنجیره تأمین سبز، دشواری سازمان‌دهی و هماهنگی واحدها در پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز، عدم وجود محرک‌ها و مشوق‌های کافی از سوی دولت برای دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز، هزینه بالای پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز، نبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مناسب برای تسهیل اجرای زنجیره تأمین سبز، کمبود دانش و آموزش در خصوص مسائل زیست‌محیطی، عدم حمایت مدیران ارشد و میانی سازمان، عدم حضور و رقابت در بازارهای جهانی، عدم وجود اهداف و برنامه استراتژیک زیست‌محیطی در سازمان و عدم وجود اهرم‌های قانونی کافی جهت اجرای قوانین زیست‌محیطی در نظر گرفته شده‌اند. مودولی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) در پژوهش خود به بررسی موانع پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز در صنعت معدن با استفاده از تئوری گراف پرداخته‌اند. در این پژوهش مواردی همچون شکاف اطلاعاتی، قوانین ضعیف، محدودیت‌های موجود در ظرفیت‌ها و در نهایت فشار اجتماعی ناکافی به‌عنوان موانع اصلی در پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز معرفی گردیده‌اند. جایانت و ازهر<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) در پژوهش خود به بررسی موانع اصلی پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد ساختاری تفسیری پرداخته‌اند در این پژوهش ۲۰ فاکتور شامل ملاحظات هزینه‌ای، فقدان به‌کارگیری فناوری اطلاعات، فرهنگ‌سازمانی ضعیف در خصوص استفاده از زنجیره تأمین سبز، فقدان تعهد مدیریت ارشد سازمان در قبال پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز، مقاومت در برابر پذیرش فناوری‌های نوین، فقدان پشتیبانی دولت، فقدان دانش در خصوص رویه‌های سبز، فقدان تخصص فنی، رقابت در بازار، آگاهی کم مشتریان در ارتباط با زنجیره تأمین سبز، فقدان آگاهی محیطی در مورد تأمین‌کنندگان، ترش از شکست، آلودگی در صنایع، فقدان وام‌های بانکی برای تشویق به استفاده از رویه‌های سبز، فقدان روندهای آموزشی به‌منظور پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز، فقدان وجود مکانیسم‌های بازیابی در سازمان، فقدان وجود استاندارد ایزو ۱۴۰۰۱، هزینه مدفون نمودن محصولات خطرناک، فقدان آگاهی در ارتباط با لجستیک معکوس و فقدان مسئولیت اجتماعی سازمان به‌عنوان موانع اصلی در پذیرش زنجیره تأمین سبز در نظر

---

1. Muduli et al.  
2. Jayant & Azhar

موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ... ۱۵۹

گرفته شده‌اند. در این پژوهش از دسته‌بندی ارائه شده توسط وانگ و همکاران (۲۰۱۶) به‌عنوان مبنای موانع اصلی در پذیرش زنجیره تأمین سبز بهره گرفته شده است که در ادامه نمودار گرافیکی به همراه هر یک از فاکتورها ارائه گردیده است.



نمودار ۱. موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز

جدول ۲. موانع اصلی در پذیرش زنجیره تأمین سبز (وانگ و همکاران، ۲۰۱۶)

ابعاد	کد	موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز
برون‌سپاری <sup>۱</sup>	B1	مشکل در حفظ تأمین‌کنندگان محیطی برای بسته‌بندی مواد
	B2	پیچیدگی در اندازه‌گیری و نظارت بر رویه‌های محیطی تأمین‌کنندگان
	B3	فقدان حمایت دولت برای اتخاذ سیاست‌های دوستانه محیطی
فناوری <sup>۲</sup>	B4	ترس از شکست
	B5	فقدان سنجه‌های محیطی مؤثر
	B6	پیچیدگی در طراحی برای استفاده مجدد از محصولات
	B7	فقدان فناوری، مواد و محصولات جدید
دانشی <sup>۳</sup>	B8	فقدان آگاهی در مورد پذیرش لجستیک معکوس
	B9	عدم باور در مورد مزایای زیست‌محیطی
	B10	عدم قرار گرفتن در معرض سیستم‌های سبز

1. Outsourcing  
2. Technology  
3. Knowledge

ابعاد	کد	موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز
مالی <sup>۱</sup>	B11	پیچیدگی در شناسایی Third-parties برای جمع‌آوری محصولات استفاده شده
	B12	سرمایه‌گذاری بالا و بازگشت سرمایه پایین
	B13	هزینه بالای بسته‌بندی مناسب زیست‌محیطی
	B14	فقدان وام بانکی برای تشویق فرآیندهای سبز
	B15	وجود ریسک در موجودی کالاهای خطرناک و هزینه بالای دفع زباله‌های خطرناک
پشتیبانی <sup>۲</sup>	B16	فقدان موارد آموزشی مختص صنعت و نظارت بر روی پیشرفت
	B17	عدم آگاهی مشتریان و فشار در مورد زنجیره تأمین سبز
	B18	عدم مشارکت مدیریت ارشد در پذیرش مدیریت زیست‌محیطی

### روش پژوهش

این تحقیق از نظر هدف کاربردی است و در چارچوب تحقیقات توصیفی قرار می‌گیرد زیرا محقق به بررسی موانع اصلی در پذیرش زنجیره تأمین سبز در سازمان‌ها می‌پردازد و در صدد است تا با شناسایی این موانع، راهکارهایی را در خصوص پذیرش زنجیره تأمین سبز در صنعت فست‌فود ارائه نماید. در این پژوهش، از روش کتابخانه‌ای (کتاب، مقالات و متون اینترنتی) برای شناسایی موانع اصلی جهت پذیرش زنجیره تأمین سبز استفاده شده است. از طرف دیگر از مطالعه میدانی در صنعت فست‌فود از طریق توزیع پرسشنامه بین کارشناسان و خبرگان در زمینه مدیریت زنجیره تأمین سبز بهره گرفته شده است. جامعه آماری در این تحقیق صاحب‌نظران و کارشناسانی از صنعت فست‌فود هستند که با مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین سبز و مسائل زیست‌محیطی آشنایی کافی دارند. روایی پرسشنامه از دو طریق روایی محتوا و روایی صوری آزمون گردیده است. از نظر روایی محتوا، متغیرهای اصلی پرسشنامه، به صورت کامل از ادبیات موضوع استخراج شده‌اند. از نظر روایی صوری نیز پرسشنامه مورد استفاده در این تحقیق توسط ۵ نفر از افراد خبره با تحصیلات عالی مورد ارزیابی قرار گرفته

1. Financial  
2. Support

## موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ... ۱۶۱

است. در خصوص پایایی پرسشنامه نیز، به منظور تعیین پایایی از آزمون مجدد استفاده شده است. به همین منظور، پرسشنامه‌ها در بین ۸ نفر از افراد متخصص و خبرگان در دو بازه زمانی با اختلاف دو هفته توزیع گردید. نتایج حاصل از ضریب همبستگی بیانگر میزان ۰,۸۷ است.

است. با توجه به این نکته که هدف اصلی این پژوهش تعیین موانع تأثیرگذار و تأثیرپذیر در خصوص اتخاذ زنجیره تأمین سبز است، لذا از تئوری گراف و به طور خاص رویکرد دیمتل استفاده شده است. همچنین در این پژوهش به منظور کاهش خطای قضاوت تصمیم‌گیرندگان، رویکرد فازی مورد استفاده قرار گرفته است.

در سال‌های اخیر تئوری گراف‌ها به طرز فوق‌العاده‌ای رشد یافته است تا حدی که از آن در مدل‌سازی برای محاسبات و بهینه‌سازی استفاده می‌شود. با توجه به اینکه گراف‌ها نتایج ریاضی را به صورت بصری و به طرز واضح و شفاف نمایش می‌دهند بسیار در حل مسائل پیچیده کاربرد دارند. روش دیمتل فاکتورها و معیارهای شناسایی شده را در دو گروه علت و اثر طبقه‌بندی می‌نماید (وو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). هدف اصلی از این روش یافتن ارتباطات علی مستقیم و غیرمستقیم و قدرت تأثیر بین تمام متغیرهای یک سیستم پیچیده به کمک محاسبات ماتریسی است (لی و همکاران، ۲۰۱۱). تکنیک دیمتل در مرکز تحقیقات ژنو در سال ۱۹۷۳ ارائه شد (فونتلا و گابوس<sup>۲</sup>، ۱۹۷۶). تکنیک دیمتل از انواع روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است اما تفاوت آن با دیگر روش‌ها در به‌کارگیری تئوری گراف‌ها و تعیین درجه و روابط اثرگذاری فاکتورها بر روی یکدیگر است. به طوری که در چنین ساختاری هر عنصر می‌تواند بر کلیه عناصر هم‌سطح، سطح بالاتر، یا سطح پایین‌تر از خود تأثیر گذاشته و متقابلاً از تمامی آن‌ها تأثیر پذیرد. پس تمامی عوامل نسبت به یکدیگر موردسنجش قرار می‌گیرند و در این حالت آنچه در تعیین وزن و اهمیت هر فاکتور مؤثر است، تمامی عوامل موجود می‌باشند. لذا این روش می‌تواند روابط علت و اثر را کشف نموده و از این طریق یک مدل ساختاری قابل درک را ارائه نماید (تسنگ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹). خروجی دیمتل اطلاعاتی را راجع به تأثیر هر

---

1. Wu  
2. Fontela & Gabus  
3. Tseng

فاکتور بر روی کلیت پروژه ارائه می‌دهد. مهم‌ترین ویژگی دیمتل در حوزه تصمیم‌گیری چند معیاره ایجاد روابط و ساختار فاکتورها است (ژو و همکاران، ۲۰۱۱). گام‌های تکنیک دیمتل فازی در ادامه بیان شده است:

**گام اول.** تعیین فاکتورها و تشکیل ماتریس روابط اولیه  $([A])$ . تشکیل یک گروه متخصص و ارزیابی در مورد تأثیر مستقیم بین مؤلفه‌ها. با تبدیل ارزیابی‌های زبانی (جدول ۳) به ارزش‌های CRISP، ماتریس روابط اولیه  $A=[a_{ij}]$  که یک ماتریس  $n \times n$  است تشکیل می‌شود. در اینجا  $a_{ij}$  تأثیر مستقیم فاکتور  $i$  بر روی فاکتور  $j$  را نشان می‌دهد و هنگامی که  $i=j$  باشد در این حالت  $a_{ij}=0$  است.

جدول ۳. متغیرهای زبانی فازی مورد استفاده

ارزش	متغیرهای زبانی	Linguistic Variable
(۰,۷۵,۱,۱)	تأثیر بسیار زیاد	VH Influence
(۰,۵۰,۷۵,۱)	تأثیر زیاد	H Influence
(۰,۰,۰,۲۵)	بی‌اثر	N Influence
(۰,۲۵,۰,۵۰,۷۵)	تأثیر کم	L Influence
(۰,۰,۲۵,۰,۵)	تأثیر بسیار کم	VL Influence

با توجه به اینکه نتیجه قضاوت‌های بشر با متغیرهای زبانی چیزی جز اعداد فازی نیست بنابراین تمامی روش‌های تجمعی فازی نیازمند یک روش غیر فازی سازی می‌باشند (تسنگ، ۲۰۰۹). غیر فازی سازی به معنای انتخاب مؤلفه‌های قطعی<sup>۱</sup> بر مبنای خروجی مجموعه فازی است که اعداد فازی را به اعداد قطعی تبدیل می‌نماید (اپریکوچ و تزنگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). روش‌های غیر فازی سازی مفیدی وجود دارند که می‌توان آن‌ها را با در نظر گرفتن توزیع احتمال به هر دو صورت افقی و یا عمودی در ۲ طبقه تقسیم نمود (اوسالا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲). رایج‌ترین و پرکاربردترین روش غیر فازی سازی، روش مرکز ثقل<sup>۴</sup> است (یاگر و فیلو<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴) اما این روش بین اعداد فازی که ارزش قطعی

1. CRISP  
2. Opricovic & Tzheng  
3. Oussalah  
4. Centroid  
5. Yager & Filev



موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ...۱۶۳

یکسانی داشته باشند علیرغم اشکال گوناگون آنها تفاوتی قائل نمی‌شود (وو و لی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷).

لذا ما در اینجا از متد<sup>۲</sup> CFCS برای غیر فازی سازی استفاده می‌نماییم، زیرا روش مذکور به نسبت روش مرکز ثقل ارزش قطعی بهتری را ارائه می‌دهد. بر اساس اپریکویچ و تزنگ (۲۰۰۳) روش CFCS بر مبنای تعیین امتیاز راست و چپ به وسیله ماکسیمم و مینیمم اعداد فازی است. همچنین امتیاز نهایی به‌عنوان میانگین وزنی بر مبنای توابع عضویت تعیین شده است.

با درجه تأثیر معیار  $i$  ام بر روی معیار  $j$  ام CFCS شامل ۵ مرحله به شرح ذیل است:

#### (۱) نرمال سازی

$$xl_{ij}^k = (l_{ij}^k - \min l_{ij}^k) / \Delta_{min}^{max}, \quad (1)$$

$$xm_{ij}^k = (m_{ij}^k - \min l_{ij}^k) / \Delta_{min}^{max}, \quad (2)$$

$$xr_{ij}^k = (r_{ij}^k - \min l_{ij}^k) / \Delta_{min}^{max}, \quad (3)$$

که در معادلات بالا منظور از  $\Delta_{min}^{max}$  برابر است با  $\max r_{ij}^k - \min l_{ij}^k$

#### (۲) محاسبه ارزش نرمال چپ و راست

$$xls_{ij}^k = xm_{ij}^k / (1 + xm_{ij}^k - xl_{ij}^k) \quad (4)$$

$$xrs_{ij}^k = xr_{ij}^k / (1 + xr_{ij}^k - xm_{ij}^k) \quad (5)$$

#### (۳) محاسبه ارزش CRISP نرمال شده نهایی

$$x_{ij}^k = [xls_{ij}^k(1 - xls_{ij}^k) + xrs_{ij}^k xrs_{ij}^k] / [1 - xls_{ij}^k + xrs_{ij}^k] \quad (6)$$

#### (۴) محاسبه ارزش CRISP

$$z_{ij}^k = \min l_{ij}^k + x_{ij}^k \Delta_{min}^{max} \quad (7)$$

1. Wu & Li

2. Converting Fuzzy data into Crisp Scores

(۵) جمع تمامی ارزش‌های CRISP

$$z_{ij} = \frac{1}{p} (z_{ij}^1 + z_{ij}^2 + \dots + z_{ij}^p) \quad (۸)$$

**گام دوم.** نرمال‌سازی ماتریس روابط اولیه. ماتریس روابط اولیه  $A=[a_{ij}]$  از طریق معادله (۹) محاسبه می‌شود. تمامی مؤلفه‌های ماتریس  $A$  بین  $0 \leq a_{ij} \leq 1$  و تمامی عناصر بر روی قطر اصلی برابر با 0 می‌باشند.

$$D = \frac{1}{\max_{0 \leq x \leq 1} \sum_{j=1}^n a_{ij}} A \quad (۹)$$

**گام سوم.** تشکیل ماتریس روابط نهایی با استفاده از معادله (۱۰). در این معادله  $I$  همان ماتریس واحد است.

مؤلفه‌های موجود در این ماتریس نشان‌دهنده‌ی تأثیر غیرمستقیم یک فاکتور نسبت به دیگر فاکتورها است؛ بنابراین ماتریس  $X$  روابط نهایی بین فاکتورها را منعکس می‌نمایند.

$$T = D(I - D)^{-1} \quad (۱۰)$$

**گام چهارم.** محاسبه جمع ستون‌ها و سطرهای ماتریس نهایی. بدین منظور از ۲ معادله (۱۱)، (۱۲) استفاده می‌شود. جمع سطرها  $i$  که با  $r_i$  نمایش داده می‌شود، بیانگر تمامی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم فاکتور  $i$  نسبت به تمامی فاکتورها است. به همین صورت، جمع ستون‌ها  $z$  که با  $c_z$  نمایش داده می‌شود نیز همین شرایط را دارد.

$$r_i = \sum_{1 \leq j \leq n} t_{ij} \quad (۱۱)$$

$$c_j = \sum_{1 \leq i \leq n} t_{ij} \quad (۱۲)$$

**گام پنجم.** تشکیل دیاگرام ارتباطات علت و اثر. در این دیاگرام  $R + C$  به‌عنوان محور عمودی و  $R - C$  به‌عنوان محور افقی در نظر گرفته شده است.

موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ... ۱۶۵

## مطالعه میدانی

در این پژوهش، صنعت فست فود به عنوان یکی از صنایع بسیار با اهمیت در زمینه زنجیره تأمین سبز مورد بررسی قرار گرفته است. در این راستا، پرسشنامه متناسب با هدف پژوهش توسط خبرگان صنعت تدوین گردید. پیش از اجرای پژوهش، هدف تحقیق و نوع پاسخگویی به پرسشنامه به تفصیل توضیح داده شد و از متخصصان تقاضا گردید که هر یک از مقایسات زوجی را متناسب با به کارگیری متغیرهای زبانی ارائه شده در جدول ۳ تکمیل نمایند. در این پژوهش، ۸ نفر از خبرگان فعال در صنعت فست فود که علاوه بر آگاهی و اشراف کامل به صنعت فست فود، درک مناسبی نسبت به مباحث زنجیره تأمین سبز دارند، انتخاب گردیده اند. علاوه بر این، افراد انتخاب شده در این حوزه به عنوان خبره دارای حداقل ۱۰ سال سابقه کاری و دارای تحصیلات دانشگاهی می باشند (جدول ۴).

جدول ۴. آمار توصیفی پاسخ دهندگان

نوع توصیف	طیف	فراوانی
جنسیت	مرد	۶
	زن	۲
سطح تحصیلات	کارشناسی	۳
	کارشناسی ارشد	۴
	دکتر و بالاتر	۱
عنوان شغلی	مدیر	۲
	کارشناس	۴
	سرپرست	۲

همان گونه که پیش تر نیز ذکر گردید (جدول ۲)، در این پژوهش تعداد ۱۸ فاکتور به عنوان موانع اصلی در ارتباط با زنجیره تأمین سبز لحاظ گردیده است. بر همین اساس، یک ماتریس ۱۸\*۱۸ در اختیار هر یک از خبرگان برای پاسخگویی قرار گرفته و تقاضا شده است وضعیت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری فاکتورها بر روی یکدیگر نیز مورد بررسی قرار گیرد.

۱۶۶ مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال پنجم، شماره ۱۹، بهار ۹۶

پس از گردآوری داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها، در ادامه به تفصیل تکنیک مورد استفاده تشریح خواهد گردید.

مرحله اول: پس از شناسایی و نهایی سازی فاکتورهای اصلی در خصوص پذیرش زنجیره تأمین سبز، مجموعه جواب‌های حاصل از هر یک از خبرگان با توجه به فرمول‌های ارائه شده (۱)–(۸) با یکدیگر تجمیع می‌شوند. نتیجه حاصل از این مرحله یک ماتریس  $18 \times 18$  است که در واقع همان تجمیع پاسخ خبرگان یا به عبارتی ماتریس روابط اولیه است که در ذیل بدان اشاره شده است:

موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ... ۱۶۷

جدول ۵. ماتریس روابط اولیه

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18
B1	۰	۰,۷۷۶	۰,۵۴۱	۰,۶۱۷	۰,۵۶۹	۰,۴۳۱	۰,۲۶۳	۰,۷۵	۰,۵۴۱	۰,۲۹۱	۰,۵۴۱	۰,۵۶۹	۰,۷۷۶	۰,۵۴۱	۰,۵۹۷	۰,۵۶۹	۰,۳۴۷	۰,۵
B2	۰,۲۵	۰	۰,۵۶۹	۰,۳۸۳	۰,۶۲۵	۰,۳۸۳	۰,۴۴۲	۰,۵۶۹	۰,۶۵۳	۰,۵۶۹	۰,۶۸۱	۰,۴۴۲	۰,۴۷۱	۰,۶۸۱	۰,۶۴۶	۰,۱۷۹	۰,۳۱۹	۰,۵۴۱
B3	۰,۲۵	۰,۴۴۲	۰	۰,۰۴۲	۰,۲۵	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۴۷۱	۰,۶۵۳	۰,۷۰۹	۰,۵	۰,۷۰۹	۰,۴۷۱	۰,۴۵۹	۰,۶۸۱	۰,۱۹۸	۰,۰۴۲	۰,۲۹۱
B4	۰,۵	۰,۰۴۲	۰,۲۹۱	۰	۰,۶۷۵	۰,۴۱۳	۰,۴۰۳	۰,۵	۰,۴۳۱	۰,۵۸۸	۰,۵	۰,۵۲۹	۰,۳۷۵	۰,۳۴۷	۰,۵	۰,۰۴۲	۰,۱۷۲	۰,۴۷۱
B5	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۲۵	۰,۲۶۳	۰	۰,۶۵۳	۰,۲۶۳	۰,۵	۰,۴۵۹	۰,۴۷۱	۰,۲۹۶	۰,۴۷۱	۰,۴۵۹	۰,۵۶۹	۰,۶۵۳	۰,۲۵	۰,۰۴۲	۰,۲۹۱
B6	۰,۲۵	۰,۵۴۱	۰,۵۶۹	۰,۴۷۱	۰,۵۴۱	۰	۰,۰۴۲	۰,۲۵	۰,۰۴۲	۰,۲۹۱	۰,۰۴۲	۰,۳۱۹	۰,۷۷۶	۰,۵	۰,۵۵۸	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲
B7	۰,۲۵	۰,۵	۰,۴۴۲	۰,۵	۰,۰۴۲	۰,۲۵	۰	۰,۲۹۱	۰,۴۷۱	۰,۵۴۱	۰,۵۶۹	۰,۶۵۳	۰,۴۱۳	۰,۲۹۱	۰,۷۷۶	۰,۵	۰,۴۴۲	۰,۵
B8	۰,۵۵۸	۰,۱۷۹	۰,۳۱۹	۰,۵۴۱	۰,۰۴۲	۰,۲۹۱	۰,۲۵	۰	۰,۴۷۱	۰,۲۵	۰,۵۴۱	۰,۶۵۳	۰,۵۴۱	۰,۴۷۱	۰,۵۶۹	۰,۱۷۹	۰,۳۱۹	۰,۵۴۱
B9	۰,۲۵	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۲۵	۰,۳۴۷	۰,۰۴۲	۰,۲۹۱	۰	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۲۹۱	۰,۰۴۲	۰,۷۷۶	۰,۵	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲
B10	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۱۷۲	۰,۳۴۷	۰,۵	۰,۴۴۲	۰,۰۴۲	۰,۳۱۹	۰,۰۴۲	۰	۰,۲۶۳	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۰۴۲	۰,۳۴۷	۰,۲۹۱	۰,۱۷۲	۰,۳۴۷
B11	۰,۰۴۲	۰,۲۵	۰,۰۴۲	۰,۲۹۱	۰,۳۲۵	۰,۰۶۸	۰,۰۶۸	۰,۰۶۸	۰,۲۹۱	۰,۵	۰	۰,۴۱۳	۰,۰۹۴	۰,۰۶۸	۰,۴۱۳	۰,۲۶۳	۰,۰۹۴	۰,۲۹۱
B12	۰,۵	۰,۰۴۲	۰,۱۲۲	۰,۰۹۴	۰,۰۶۸	۰,۰۶۸	۰,۳۵۴	۰,۴۷۱	۰,۵	۰,۰۶۸	۰,۳۵۴	۰	۰,۲۶۳	۰,۰۶۸	۰,۳۵۴	۰,۱۲۲	۰,۱۷۹	۰,۱۲۱
B13	۰,۲۹۱	۰,۲۰۸	۰,۱۲۲	۰,۲۰۸	۰,۲۳۴	۰,۰۶۸	۰,۱۲	۰,۴۱۳	۰,۰۹۴	۰,۰۶۸	۰,۳۲۵	۰,۲۳۴	۰	۰,۱۲۲	۰,۲۶۳	۰,۴۴۲	۰,۴۴۲	۰,۵
B14	۰,۴۴۲	۰,۲۰۸	۰,۱۲۲	۰,۱۵	۰,۱۷۹	۰,۰۹۴	۰,۰۹۴	۰,۷۳۸	۰,۳۵۲	۰,۰۶۸	۰,۰۴۲	۰,۱۲	۰,۴۴۲	۰	۰,۰۶۸	۰,۲۰۸	۰,۳۲۵	۰,۳۴۷
B15	۰,۲۰۸	۰,۲۶۳	۰,۲۶۷	۰,۳۸۳	۰,۰۶۸	۰,۲۹۶	۰,۱	۰,۵	۰,۰۴۲	۰,۳۲۵	۰,۴۴۲	۰,۰۶۸	۰,۴۴۲	۰,۰۶۸	۰	۰,۱۲۲	۰,۰۶۸	۰,۲۶۳
B16	۰,۶۵۳	۰,۶۱۷	۰,۶۸۱	۰,۳۲۵	۰,۶۵۳	۰,۶۸۱	۰,۳۲۵	۰,۶۵۳	۰,۲۶۳	۰,۶۸۱	۰,۳۵۴	۰,۶۸۱	۰,۴۴۲	۰,۷۰۹	۰,۳۲۵	۰	۰,۶۷۵	۰,۲۶۷
B17	۰,۶۵۳	۰,۵۸۸	۰,۲۶۷	۰,۵۸۸	۰,۶۵۳	۰,۶۴۶	۰,۵	۰,۶۴۶	۰,۵۸۸	۰,۵	۰,۵۸۸	۰,۶۵۳	۰,۶۱۷	۰,۵	۰,۲۹۱	۰,۳۱۹	۰	۰,۳۸۳
B18	۰,۵۲۹	۰,۵۸۸	۰,۵	۰,۵۲۹	۰,۶۴۶	۰,۶۱۷	۰,۵۲۹	۰,۵۲۹	۰,۵۸۸	۰,۶۴۶	۰,۵	۰,۵	۰,۶۱۷	۰,۶۴۶	۰,۵۲۹	۰,۴۴۲	۰,۲۹۱	۰

۱۶۸ مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال پنجم، شماره ۱۹، بهار ۹۶

در گام دوم، پس از استخراج ماتریس روابط اولیه می‌بایست ماتریس روابط نرمال تعیین شود، لذا متناسب با آنچه در فرمول (۹) ذکر گردیده است، ماتریس روابط نرمال به شرح جدول ذیل مشخص گردید:

جدول ۶. ماتریس روابط نرمال

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18
B1	۰	۰,۰۸۴	۰,۰۵۹	۰,۰۶۷	۰,۰۶۲	۰,۰۴۷	۰,۰۲۸	۰,۰۸۱	۰,۰۵۹	۰,۰۳۲	۰,۰۵۹	۰,۰۶۲	۰,۰۸۴	۰,۰۵۹	۰,۰۶۵	۰,۰۶۲	۰,۰۳۸	۰,۰۵۴
B2	۰,۰۲۷	۰	۰,۰۶۲	۰,۰۴۲	۰,۰۶۸	۰,۰۴۲	۰,۰۴۸	۰,۰۶۲	۰,۰۷۱	۰,۰۶۲	۰,۰۷۴	۰,۰۴۸	۰,۰۵۱	۰,۰۷۴	۰,۰۰۷	۰,۰۱۹	۰,۰۳۵	۰,۰۵۹
B3	۰,۰۲۷	۰,۰۴۸	۰	۰,۰۰۵	۰,۰۲۷	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۵۱	۰,۰۷۱	۰,۰۷۷	۰,۰۵۴	۰,۰۷۷	۰,۰۵۱	۰,۰۰۵	۰,۰۷۴	۰,۰۲۱	۰,۰۰۵	۰,۰۳۲
B4	۰,۰۵۴	۰,۰۰۵	۰,۰۳۲	۰	۰,۰۷۳	۰,۰۴۵	۰,۰۴۴	۰,۰۵۴	۰,۰۴۷	۰,۰۶۴	۰,۰۵۴	۰,۰۵۷	۰,۰۴۱	۰,۰۳۸	۰,۰۵۴	۰,۰۰۵	۰,۰۱۹	۰,۰۵۱
B5	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۲۷	۰,۰۲۸	۰	۰,۰۷۱	۰,۰۲۸	۰,۰۵۴	۰,۰۰۵	۰,۰۵۱	۰,۰۳۲	۰,۰۵۱	۰,۰۰۵	۰,۰۶۲	۰,۰۷۱	۰,۰۲۷	۰,۰۰۵	۰,۰۳۲
B6	۰,۰۲۷	۰,۰۵۹	۰,۰۶۲	۰,۰۵۱	۰,۰۵۹	۰	۰,۰۰۵	۰,۰۲۷	۰,۰۰۵	۰,۰۳۲	۰,۰۰۵	۰,۰۳۵	۰,۰۸۴	۰,۰۵۴	۰,۰۶۱	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵
B7	۰,۰۲۷	۰,۰۵۴	۰,۰۴۸	۰,۰۵۴	۰,۰۰۵	۰,۰۲۷	۰	۰,۰۳۲	۰,۰۵۱	۰,۰۵۹	۰,۰۶۲	۰,۰۷۱	۰,۰۴۵	۰,۰۳۲	۰,۰۸۴	۰,۰۵۴	۰,۰۴۸	۰,۰۵۴
B8	۰,۰۶۱	۰,۰۱۹	۰,۰۳۵	۰,۰۵۹	۰,۰۰۵	۰,۰۳۲	۰,۰۲۷	۰	۰,۰۵۱	۰,۰۲۷	۰,۰۵۹	۰,۰۷۱	۰,۰۵۹	۰,۰۵۱	۰,۰۶۲	۰,۰۱۹	۰,۰۳۵	۰,۰۵۹
B9	۰,۰۲۷	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۲۷	۰,۰۳۸	۰,۰۰۵	۰,۰۳۲	۰	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۳۲	۰,۰۰۵	۰,۰۸۴	۰,۰۵۴	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵
B10	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۱۹	۰,۰۳۸	۰,۰۵۴	۰,۰۴۸	۰,۰۰۵	۰,۰۳۵	۰,۰۰۵	۰	۰,۰۲۸	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۳۸	۰,۰۳۲	۰,۰۱۹	۰,۰۳۸
B11	۰,۰۰۵	۰,۰۲۷	۰,۰۰۵	۰,۰۳۲	۰,۰۳۵	۰,۰۰۷	۰,۰۰۷	۰,۰۰۷	۰,۰۳۲	۰,۰۵۴	۰	۰,۰۴۵	۰,۰۰۱	۰,۰۰۷	۰,۰۴۵	۰,۰۲۸	۰,۰۰۱	۰,۰۳۲
B12	۰,۰۵۴	۰,۰۰۵	۰,۰۱۳	۰,۰۰۱	۰,۰۰۷	۰,۰۰۷	۰,۰۳۸	۰,۰۵۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۷	۰,۰۳۸	۰	۰,۰۲۸	۰,۰۰۷	۰,۰۳۸	۰,۰۱۳	۰,۰۱۹	۰,۰۱۳
B13	۰,۰۳۲	۰,۰۲۳	۰,۰۱۳	۰,۰۲۳	۰,۰۲۵	۰,۰۰۷	۰,۰۱۳	۰,۰۴۵	۰,۰۰۱	۰,۰۰۷	۰,۰۳۵	۰,۰۲۵	۰	۰,۰۱۳	۰,۰۲۸	۰,۰۴۸	۰,۰۴۸	۰,۰۵۴
B14	۰,۰۴۸	۰,۰۲۳	۰,۰۱۳	۰,۰۱۶	۰,۰۱۹	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۸	۰,۰۳۸	۰,۰۰۷	۰,۰۰۵	۰,۰۱۳	۰,۰۴۸	۰	۰,۰۰۷	۰,۰۲۳	۰,۰۳۵	۰,۰۳۸
B15	۰,۰۲۳	۰,۰۲۸	۰,۰۲۹	۰,۰۴۲	۰,۰۰۷	۰,۰۳۲	۰,۰۱۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۵	۰,۰۳۵	۰,۰۴۸	۰,۰۰۷	۰,۰۴۸	۰,۰۰۷	۰	۰,۰۱۳	۰,۰۰۷	۰,۰۲۸

موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با ... ۱۶۹

<b>B16</b>	۰,۰۷۱	۰,۰۶۷	۰,۰۷۴	۰,۰۳۵	۰,۰۷۱	۰,۰۷۴	۰,۰۳۵	۰,۰۷۱	۰,۰۲۸	۰,۰۷۴	۰,۰۳۸	۰,۰۷۴	۰,۰۴۸	۰,۰۷۷	۰,۰۳۵	۰	۰,۰۷۳	۰,۰۲۹
<b>B17</b>	۰,۰۷۱	۰,۰۶۴	۰,۰۲۹	۰,۰۶۴	۰,۰۷۱	۰,۰۷	۰,۰۵۴	۰,۰۷	۰,۰۶۴	۰,۰۵۴	۰,۰۶۴	۰,۰۷۱	۰,۰۶۷	۰,۰۵۴	۰,۰۳۲	۰,۰۳۵	۰	۰,۰۴۲
<b>B18</b>	۰,۰۵۷	۰,۰۶۴	۰,۰۵۴	۰,۰۵۷	۰,۰۷	۰,۰۶۷	۰,۰۵۷	۰,۰۵۷	۰,۰۶۴	۰,۰۷	۰,۰۵۴	۰,۰۵۴	۰,۰۶۷	۰,۰۷	۰,۰۵۷	۰,۰۴۸	۰,۰۳۲	۰

**گام سوم:** در مرحله بعدی پس از نهایی شده ماتریس روابط نرمال، می‌بایست ماتریس روابط نهایی ارائه گردد. بر همین اساس و با به‌کارگیری فرمول (۱۰)، ماتریس روابط نهایی حاصل از پاسخ خبرگان به شرح جدول ذیل ارائه گردید.

جدول ۷. ماتریس روابط نهایی

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>	<b>B7</b>	<b>B8</b>	<b>B9</b>	<b>B10</b>	<b>B11</b>	<b>B12</b>	<b>B13</b>	<b>B14</b>	<b>B15</b>	<b>B16</b>	<b>B17</b>	<b>B18</b>
<b>B1</b>	۰,۰۲۶	۰,۱۰۵	۰,۰۷۹	۰,۰۸۹	۰,۰۸۹	۰,۰۷۱	۰,۰۴۶	۰,۱۱۴	۰,۰۸۶	۰,۰۶	۰,۰۸۷	۰,۰۹۲	۰,۱۱۲	۰,۰۸۸	۰,۰۹۶	۰,۰۷۷	۰,۰۵۶	۰,۰۸
<b>B2</b>	۰,۰۴۹	۰,۰۲	۰,۰۷۷	۰,۰۶۳	۰,۰۹	۰,۰۶۳	۰,۰۶	۰,۰۹	۰,۰۹۵	۰,۰۸۵	۰,۰۹۷	۰,۰۷۵	۰,۰۷۷	۰,۰۹۸	۰,۱	۰,۰۳۶	۰,۰۴۹	۰,۰۸۱
<b>B3</b>	۰,۰۴۳	۰,۰۵۹	۰,۰۱۱	۰,۰۱۹	۰,۰۴۳	۰,۰۲	۰,۰۱۴	۰,۰۷۴	۰,۰۸۶	۰,۰۹	۰,۰۷۱	۰,۰۹۲	۰,۰۶۷	۰,۰۶۷	۰,۰۹۴	۰,۰۳۳	۰,۰۱۶	۰,۰۴۸
<b>B4</b>	۰,۰۷۱	۰,۰۲۲	۰,۰۴۵	۰,۰۱۹	۰,۰۹۱	۰,۰۶۲	۰,۰۵۴	۰,۰۷۷	۰,۰۶۶	۰,۰۸۱	۰,۰۷۳	۰,۰۷۸	۰,۰۶۳	۰,۰۵۷	۰,۰۸	۰,۰۲	۰,۰۳	۰,۰۶۹
<b>B5</b>	۰,۰۲۱	۰,۰۱۹	۰,۰۴	۰,۰۴۳	۰,۰۱۶	۰,۰۸۳	۰,۰۳۶	۰,۰۷۴	۰,۰۶۴	۰,۰۶۵	۰,۰۴۸	۰,۰۶۷	۰,۰۶۹	۰,۰۷۸	۰,۰۹	۰,۰۳۷	۰,۰۱۵	۰,۰۴۷
<b>B6</b>	۰,۰۴	۰,۰۶۹	۰,۰۷۲	۰,۰۶۲	۰,۰۷۲	۰,۰۱۲	۰,۰۱۳	۰,۰۴۹	۰,۰۲۱	۰,۰۴۷	۰,۰۲۲	۰,۰۵	۰,۱۰۱	۰,۰۶۸	۰,۰۷۹	۰,۰۱۵	۰,۰۱۵	۰,۰۲۱
<b>B7</b>	۰,۰۴۹	۰,۰۷۳	۰,۰۶۴	۰,۰۷۳	۰,۰۲۸	۰,۰۴۷	۰,۰۱۴	۰,۰۵۹	۰,۰۷۲	۰,۰۸۱	۰,۰۸۴	۰,۰۹۳	۰,۰۶۷	۰,۰۵۳	۰,۱۰۶	۰,۰۶۷	۰,۰۶۱	۰,۰۷۳
<b>B8</b>	۰,۰۸	۰,۰۳۹	۰,۰۴۸	۰,۰۷۵	۰,۰۲۵	۰,۰۴۷	۰,۰۳۹	۰,۰۲۵	۰,۰۷	۰,۰۴۵	۰,۰۷۸	۰,۰۹	۰,۰۸	۰,۰۶۹	۰,۰۸۳	۰,۰۳۴	۰,۰۴۶	۰,۰۷۶
<b>B9</b>	۰,۰۳۷	۰,۰۱۲	۰,۰۱۱	۰,۰۱۳	۰,۰۳۴	۰,۰۴۴	۰,۰۰۹	۰,۰۴۶	۰,۰۰۹	۰,۰۱	۰,۰۱۳	۰,۰۳۹	۰,۰۱۸	۰,۰۹۲	۰,۰۶۳	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۱۲
<b>B10</b>	۰,۰۱۵	۰,۰۱۵	۰,۰۲۸	۰,۰۴۸	۰,۰۶۶	۰,۰۶	۰,۰۱۲	۰,۰۴۶	۰,۰۱۵	۰,۰۱۳	۰,۰۳۹	۰,۰۱۸	۰,۰۱۸	۰,۰۱۷	۰,۰۵	۰,۰۳۷	۰,۰۲۴	۰,۰۴۶

۱۷۰ مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال پنجم، شماره ۱۹، بهار ۹۶

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18
<b>B11</b>	۰,۰۱۵	۰,۰۳۴	۰,۰۱۳	۰,۰۰۴	۰,۰۴۷	۰,۰۱۹	۰,۰۱۵	۰,۰۲۱	۰,۰۴۱	۰,۰۶۴	۰,۰۱۱	۰,۰۵۴	۰,۰۰۲	۰,۰۱۹	۰,۰۵۶	۰,۰۳۴	۰,۰۱۶	۰,۰۰۴
<b>B12</b>	۰,۰۶۴	۰,۰۱۶	۰,۰۲۱	۰,۰۲۲	۰,۰۱۸	۰,۰۱۷	۰,۰۴۳	۰,۰۶۳	۰,۰۶۴	۰,۰۱۷	۰,۰۰۵	۰,۰۱۴	۰,۰۴۱	۰,۰۰۲	۰,۰۵۳	۰,۰۲۲	۰,۰۲۷	۰,۰۲۴
<b>B13</b>	۰,۰۴۶	۰,۰۳۶	۰,۰۲۴	۰,۰۳۵	۰,۰۰۴	۰,۰۲۱	۰,۰۲۳	۰,۰۰۶	۰,۰۲۴	۰,۰۲۲	۰,۰۴۹	۰,۰۴۱	۰,۰۱۴	۰,۰۲۸	۰,۰۴۱	۰,۰۵۶	۰,۰۵۷	۰,۰۶۵
<b>B14</b>	۰,۰۶۱	۰,۰۳۴	۰,۰۲۳	۰,۰۲۹	۰,۰۳۲	۰,۰۲۲	۰,۰۱۹	۰,۰۹۴	۰,۰۰۵	۰,۰۱۷	۰,۰۱۸	۰,۰۲۸	۰,۰۶۲	۰,۰۱۵	۰,۰۲۱	۰,۰۳۲	۰,۰۴۴	۰,۰۰۵
<b>B15</b>	۰,۰۲۳	۰,۰۳۹	۰,۰۳۸	۰,۰۵۳	۰,۰۲۱	۰,۰۴۱	۰,۰۱۸	۰,۰۶۶	۰,۰۱۶	۰,۰۴۸	۰,۰۰۶	۰,۰۲۱	۰,۰۰۶	۰,۰۱۹	۰,۰۱۵	۰,۰۲۲	۰,۰۱۵	۰,۰۴۱
<b>B16</b>	۰,۰۹۵	۰,۰۹۱	۰,۰۹۳	۰,۰۰۶	۰,۰۹۸	۰,۰۹۶	۰,۰۵۱	۰,۱۰۴	۰,۰۵۸	۰,۰۹۸	۰,۰۶۷	۰,۱۰۳	۰,۰۰۸	۰,۱۰۴	۰,۰۶۸	۰,۰۱۸	۰,۰۸۹	۰,۰۵۴
<b>B17</b>	۰,۰۹۴	۰,۰۸۶	۰,۰۰۵	۰,۰۸۷	۰,۰۹۸	۰,۰۹۲	۰,۰۶۹	۰,۰۰۱	۰,۰۰۹	۰,۰۷۸	۰,۰۸۹	۰,۰۹۹	۰,۰۹۶	۰,۰۸۳	۰,۰۶۶	۰,۰۵۳	۰,۰۱۷	۰,۰۶۷
<b>B18</b>	۰,۰۸۱	۰,۰۸۷	۰,۰۷۵	۰,۰۸۱	۰,۰۹۸	۰,۰۰۹	۰,۰۷۱	۰,۰۰۹	۰,۰۰۹	۰,۰۹۵	۰,۰۸۱	۰,۰۸۴	۰,۰۹۶	۰,۰۹۸	۰,۰۹۱	۰,۰۶۶	۰,۰۰۵	۰,۰۲۵



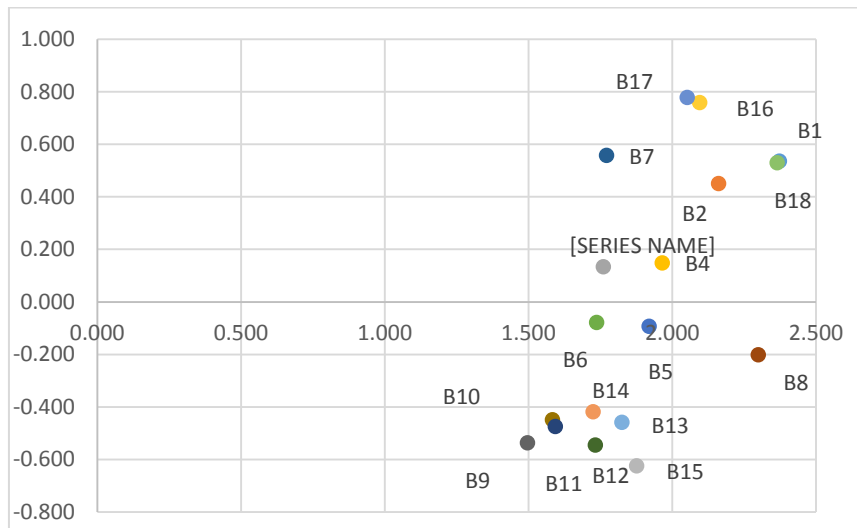
موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با... ۱۷۱

**گام چهارم:** در این مرحله، مجموع سطرها و ستون‌ها بر اساس فرمول‌های یادشده (۱۱) - (۱۲) محاسبه گردیده است. جدول ذیل (جدول ۸) بیانگر میزان اهمیت شاخص‌ها یا به عبارتی  $(r_i + c_j)$  و رابطه بین معیارها یا همان  $(r_i - c_j)$  است.

جدول ۸. جمع سطری و ستونی

Total	R	C	R+C	R-C
<b>B1</b>	۱,۴۵۴	۰,۹۱۹	۲,۳۷۳	۰,۵۳۴
<b>B2</b>	۱,۳۰۶	۰,۸۵۶	۲,۱۶۲	۰,۴۵
<b>B3</b>	۰,۹۴۷	۰,۸۱۴	۱,۷۶۱	۰,۱۳۳
<b>B4</b>	۱,۰۵۷	۰,۹۰۹	۱,۹۶۶	۰,۱۴۸
<b>B5</b>	۰,۹۱۳	۱,۰۰۷	۱,۹۲	۰,۰۹۴-
<b>B6</b>	۰,۸۲۹	۰,۹۰۹	۱,۷۳۸	۰,۰۸-
<b>B7</b>	۱,۱۶۵	۰,۶۰۷	۱,۷۷۲	۰,۵۵۷
<b>B8</b>	۱,۰۴۹	۱,۲۵۱	۲,۳	۰,۲۰۲-
<b>B9</b>	۰,۴۸	۱,۰۱۷	۱,۴۹۷	۰,۵۳۷-
<b>B10</b>	۰,۵۶۷	۱,۰۱۷	۱,۵۸۴	۰,۴۴۹-
<b>B11</b>	۰,۵۶	۱,۰۳۵	۱,۵۹۵	۰,۴۷۵-
<b>B12</b>	۰,۵۹۳	۱,۱۴	۱,۷۳۳	۰,۵۴۶-
<b>B13</b>	۰,۶۸۳	۱,۱۴۲	۱,۸۲۵	۰,۴۵۹-
<b>B14</b>	۰,۶۵۳	۱,۰۷۲	۱,۷۲۵	۰,۴۱۹-
<b>B15</b>	۰,۶۲۶	۱,۲۵۱	۱,۸۷۷	۰,۶۲۵-
<b>B16</b>	۱,۴۲۷	۰,۶۶۹	۲,۰۹۶	۰,۷۵۸
<b>B17</b>	۱,۴۱۵	۰,۶۳۸	۲,۰۵۳	۰,۷۷۸
<b>B18</b>	۱,۴۴۷	۰,۹۱۹	۲,۳۶۶	۰,۵۲۹

**گام پنجم:** در این مرحله، مطابق با آنچه در جدول فوق ذکر گردیده است، دیاگرام روابط علی و معلولی موانع اصلی در خصوص پذیرش زنجیره تأمین سبز به شرح ذیل ترسیم گردیده است.



نمودار ۲. دیاگرام روابط بین معیارها

### نتیجه گیری و پیشنهادها

در این پژوهش سعی شده است با بررسی ادبیات موضوع موانع اصلی در خصوص پذیرش زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد دیمتل فازی مورد بررسی قرار گیرد. بر همین اساس، تعداد ۱۸ فاکتور اصلی به عنوان موانع اصلی مورد شناسایی قرار گرفته است. در این پژوهش، از رویکرد دیمتل فازی به منظور بررسی موانع در قالب دو گروه علت و اثر استفاده شده است. مطابق با نتایج حاصل از نمودار ۲، می توان این گونه نتیجه گرفت که فاکتورهای فقدان موارد آموزشی مختص صنعت و نظارت بر روی پیشرفت (B16)، عدم آگاهی مشتریان و فشار در مورد زنجیره تأمین سبز (B17)، عدم مشارکت مدیریت ارشد در پذیرش مدیریت زیست محیطی (B18)، مشکل در حفظ تأمین کنندگان محیطی برای بسته بندی مواد (B1)، پیچیدگی در اندازه گیری و نظارت بر رویه های محیطی تأمین کنندگان (B2)، فقدان حمایت دولت برای اتخاذ سیاست های دوستانه محیطی (B3)، ترس از شکست (B4) و فقدان فناوری، مواد و محصولات جدید (B7) با توجه به مقدار مثبت به دست آمده برای  $(r_i - c_j)$  به عنوان موانع گروه علت شناسایی گردیده اند.

موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با... ۱۷۳

همچنین فاکتورهای فقدان سنج‌های محیطی مؤثر (B5)، پیچیدگی در طراحی برای استفاده مجدد از محصولات (B6)، فقدان آگاهی در مورد پذیرش لجستیک معکوس (B8)، عدم باور در مورد مزایای زیست‌محیطی (B9)، عدم قرار گرفتن در معرض سیستم‌های سبز (B10)، پیچیدگی در شناسایی Third-parties برای جمع‌آوری محصولات استفاده شده (B11)، سرمایه‌گذاری بالا و بازگشت سرمایه پایین (B12)، هزینه بالای بسته‌بندی مناسب زیست‌محیطی (B13)، فقدان وام بانکی برای تشویق فرآیندهای سبز (B14) و وجود ریسک در موجودی کالاهای خطرناک و هزینه بالای دفع زباله‌های خطرناک (B15) با توجه به مقدار منفی به دست آمده برای  $(r_i - c_j)$  به عنوان موانع گروه اثر شناسایی گردیده‌اند.

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش به وضوح می‌توان دریافت که فاکتور "عدم آگاهی مشتریان و فشار در مورد زنجیره تأمین سبز" (B17)، تأثیرگذارترین فاکتور معرفی گردیده است. به عبارت دیگر، یا توجه به آگاهی ناکافی مشتریان در خصوص محصولات سازگار با محیط، بسیاری از مصرف‌کنندگان تمایل و در نتیجه تقاضایی برای استفاده از این محصولات ندارند. با توجه به نظرات متخصصین امر، یکی از راهکارهای مفید در خصوص رفع این مانع، حمایت دولت از طریق استفاده از رسانه‌های عمومی و تبلیغات محیطی در جهت ارتقای آگاهی شهروندان است. به عبارت دیگر، این تبلیغات از یک سو می‌بایست تمرکز خود را معطوف به مشکلات و خطرات ناشی از رویکردهای سنتی زنجیره تأمین و محصولات خروجی و پیامدهای حاصل از آن نموده و از سمت دیگر مزایای منتج از استفاده از محصولات سازگار با محیط زیست را در نگاه مخاطبان شفاف سازد.

فاکتور "فقدان موارد آموزشی مختص صنعت و نظارت بر روی پیشرفت" (B16)، از حیث تأثیرگذاری در درجه دوم اهمیت قرار گرفته است. در واقع، این نتیجه بیانگر این مطلب است که اگرچه صنعت تا حدودی با مفاهیم سبز در زنجیره تأمین آشنایی دارد، با این حال کمبود دانش در این زمینه به عنوان یکی از موانع اصلی در نظر گرفته شده است؛ بنابراین لازم است به منظور ارتقای سطح آگاهی و همچنین توان رصد نمودن پیشرفت سازمان در این حوزه از آموزش‌های ضروری و توانمندی‌های مشاوران بیرونی سازمان بهره گرفته شود. لازم به توضیح است، نتیجه حاصله کاملاً هم‌راستا با یافته

حاصل از پژوهش امیدوار و همکاران (۱۳۹۴) است.

نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر این واقعیت است که فاکتورهای عدم مشارکت مدیریت ارشد در پذیرش مدیریت زیست‌محیطی (B18) و مشکل در حفظ تأمین‌کنندگان محیطی برای بسته‌بندی مواد (B1) دارای بالاترین درجه اهمیت به نسبت سایر فاکتورهای مورد بررسی می‌باشند. این نتیجه از این حیث جالب است که بحث "حمایت و مشارکت مدیریت ارشد در پذیرش مدیریت زیست‌محیطی" دقیقه متفاوت با نتیجه حاصل در پژوهش امیدوار و همکاران (۱۳۹۴) است. این نکته را می‌توان به جامعه آماری دو تحقیق مرتبط دانست. پژوهش امیدوار و همکاران (۱۳۹۴) صنعت خودرو را به‌عنوان جامعه آماری مورد هدف قرار داده است و حمایت مدیریت ارشد به نوان عامل تأثیرپذیر شناسایی شده است. به عبارتی، در صنعت خودرو، حمایت مدیریت ارشد متأثر از سایر موارد در نظر گرفته شده است. درحالی‌که در این پژوهش، حمایت مدیریت ارشد در صنعت فست‌فود، به‌عنوان عاملی تأثیرگذار مورد توجه قرار گرفته است؛ یعنی، این مانع خود بر روی کل سیستم پذیرش زنجیره تأمین سبز تأثیر داشته و مابقی موانع تا حدود زیادی متأثر از این مانع می‌باشند. به‌عبارت‌دیگر، این یافته نشان می‌دهد که این موانع تأثیر بسزایی را بر روی کل سیستم پذیرش زنجیره تأمین سبز برجای خواهند گذاشت. به همین دلیل، سازمان می‌بایست توجه بالایی را معطوف به این موانع نماید. از یک‌سو عدم مشارکت مدیریت ارشد سازمان برای پذیرش مفاهیم سبز در زنجیره تأمین به‌عنوان عاملی بازدارنده در نظر سازمان و دیگر اعضا برای پذیرش این مفهوم و در نگاه کلی به‌عنوان مانعی بزرگ در این راه تلقی خواهد گردید. از طرف دیگر، مشکل حفظ تأمین‌کنندگانی متناسب با نیاز زیست‌محیطی سازمان به‌عنوان دیگر عامل بازدارنده با اهمیت مورد توجه قرار گرفته است. به‌عبارت‌دیگر، با توجه به اینکه تأمین‌کنندگانی از این دست می‌بایست رویکردی متفاوت از سایر تأمین‌کنندگان در شبکه تأمین را اتخاذ نمایند، لذا علاوه بر کمبود در دسترسی به این تأمین‌کنندگان، حفظ آن‌ها نیز از جهات مختلف به‌عنوان مانع در نگاه خبرگان قرار گرفته است. متناسب با یافته‌های پژوهش، دولت‌ها می‌توانند از طریق تشویق صنایع به سمت استفاده از رویکردهای سبز و ارائه بسته‌های حمایتی مالی متناسب با آن، علاوه بر ایجاد فرصت برای سازمان‌ها، تأمین‌کنندگان را نیز به سمت به‌کارگیری رویکردهای

موانع پذیرش زنجیره تأمین سبز با... ۱۷۵

سبز در زنجیره تأمین سوق دهند.

در بین موانع شناسایی شده فاکتور "عدم باور در مورد مزایای زیست‌محیطی" (B9)، دارای کمترین میزان اهمیت است. به عبارت دیگر، می‌توان با برنامه‌ریزی مناسب نه تنها این مانع را از سر راه پذیرش رویکردهای سبز در زنجیره تأمین حذف نموده بلکه از آن به‌عنوان فرصتی برای سازمان بهره گرفت؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد، مزایای استفاده از رویکردهای زنجیره تأمین سبز در قالب تبلیغات و یا تدارک کارگاه‌های آموزشی و همچنین بررسی مثال‌هایی از تجارب برتر صنایع در دیگر کشورها در خصوص استفاده از زنجیره تأمین سبز، مورد اشاره قرار گیرد.

مطابق با آنچه در تحقیق وانگ و همکاران (۲۰۱۶) صورت گرفته است، هزینه‌های لازم برای پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز به‌عنوان مؤلفه‌های گروه اثر شناسایی شده‌اند. به عبارت دیگر، این مؤلفه‌ها تا حدود زیادی از دیگر موانع شناسایی شده در سیستم تأثیر می‌پذیرند. لذا، به‌عنوان گلوگاه شناسایی شده و با رفع عوامل گروه علت، این موانع نیز به‌سرعت از سر راه اتخاذ زنجیره تأمین سبز کنار خواهند رفت.

## منابع

- الفت. لعیا، خاتمی فیروزآبادی. سیدعلی، خداوردی. روح اله (۱۳۹۱)، مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال ششم، شماره ۲۱، ص ۱۴۰-۱۲۳.
- احمدی. سید علی اکبر، افشاری. محمدعلی، شکاری. حمیده (۱۳۹۲)، ارائه مدلی برای سنجش موفقیت سازمان‌ها در مدیریت زنجیره تأمین سبز با رویکرد انتخاب تأمین‌کننده سبز (مورد: شرکت فولاد آلیاژی ایران). فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ویژه‌نامه شماره ۶۶، ص ۱۲۷-۹۵.
- امیدوار. رضا، سرداری. احمد، یزدانی. ناصر (۱۳۹۴)، رتبه‌بندی موانع مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از روش دیمتل (مطالعه شرکت پارس خودرو). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات بازاریابی نوین، سال پنجم، شماره ۲، ص ۱۴-۱.
- حسینی. سیده اسما، ایرانبان. سیدجواد، میرجهان مرد. سیدجواد (۱۳۹۳)، تعیین و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد تحلیل مسیر، مدیریت تولید و عملیات، دوره پنجم، پیاپی ۹، شماره ۲، ص ۱۷۸-۱۶۱.
- شیرخدایی، م. خداداد حسینی، س. ح. مسیبی، ع. و خرم، ج. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر یادگیری سازمانی بر کیفیت استراتژی در زنجیره تأمین سبز با تبیین نقش رابطه گرایبی؛ (مورد مطالعه شرکت‌های اقماری و وابسته به ایران خودرو). پژوهشنامه مدیریت اجرایی، ۶(۱۲)، ص ۳۷-۶۴.
- نیازی، علیرضا و مهرداد نیکبخت، ۱۳۹۳، بررسی و شناسایی عوامل مؤثر در موانع اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت پتروشیمی، اولین همایش ملی پژوهش‌های مهندسی صنایع، همدان، شرکت علم و صنعت طلوع فرزین
- Ajamieh, A. Benitez, J. Braojos, J. & Gelhard, C (2016), "IT infrastructure and competitive aggressiveness in explaining and predicting performance", *Journal of Business Research*.
- Banerjee, M. & Mishra, M (2015), "Retail supply chain management practices in India: A business intelligence perspective", *Journal of Retailing and Consumer Services*.
- Beard, C. & Rees, S (2000), "Green teams and the management of environmental change in a UK county council", *Environmental Management and Health*, 11(1). PP: 27-38.
- Chen, I. J. & Paulraj, A (2004), "Towards a theory of supply chain

- management: the constructs and measurements", *Journal of operations management*, 22(2). PP: 119-150.
- Childhouse P, Towill DR. (2003), "Simplified material flow holds the key to supply chain integration", *OMEGA* 31(1) PP:17-27.
- Coskun, S. Ozgur, L. Polat, O. & Gungor, A. (2016), "A model proposal for green supply chain network design based on consumer segmentation", *Journal of Cleaner Production*, 110. PP: 149-157.
- Dubey, R. Gunasekaran, A. Papadopoulos, T. & Childe, S. J (2015), "Green supply chain management enablers: Mixed methods research", *Sustainable Production and Consumption*, 4. PP: 72-88.
- Eltayeb, T. K. Zailani, S. & Ramayah, T (2011), "Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: Investigating the outcomes", *Resources, conservation and recycling*, 55(5), 495-506.
- Feldmann M, Müller S (2003), "An incentive scheme for true information providing in supply chains", *OMEGA* 31(2) PP:63-73
- Fontela, E. & Gabus, A (1976), "The DEMATEL Observer, DEMATEL 1976 Report. Geneva, Switzerland: *BATTELLE Institute*, Geneva Research Center.
- Hervani, A. A. Helms, M. M. & Sarkis, J (2005), "Performance measurement for green supply chain management" *Benchmarking: An international journal*, 12(4). PP: 330-353.
- Handfield, R. B. & Nichols, E. L (1999), "Introduction to supply chain management", (Vol. 1). *Upper Saddle River*, NJ: prentice Hall.
- Hsu C. W. Hu A. H (2008), "Green supply chain management in the electronic industry", *International Journal Environ Science Technology*. 5 (2). PP: 205-216.
- de Sousa Jabbour, A. B. L. de Oliveira Frascareli, F. C. & Jabbour, C. J. C (2015), "Green supply chain management and firms' performance: Understanding potential relationships and the role of green sourcing and some other green practices", *Resources, Conservation and Recycling*, 104. PP: 366-374.
- Jayant, A. & Azhar, M (2014), "Analysis of the barriers for implementing green supply chain management (GSCM) practices: an interpretive structural modeling (ISM) Approach", *Procedia Engineering*, 97. PP: 2157-2166.
- Jayaram, J. & Avittathur, B (2015), "Green supply chains: A perspective from an emerging economy", *International Journal of Production*

*Economics*, 164. PP: 234-244.

- Kumar, S. Luthra, S. Haleem, A (2014), "Critical success factors of customer involvement in greening the supply chain: An empirical study" *International Journal of Logistics Systems and Management* 19(3). PP: 283-310.
- Kuo, R. J. Wang, Y. C. & Tien, F. C (2010), "Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection", *Journal of Cleaner Production*, 18(12). PP: 1161-1170.
- Laari, S. Töyli, J. Solakivi, T. & Ojala, L (2016), "Firm performance and customer-driven green supply chain management", *Journal of Cleaner Production*, 112. PP: 1960-1970.
- Lambert, D. M. & Cooper, M. C (2000), "Issues in supply chain management", *Industrial marketing management*, 29(1). PP: 65-83.
- Li, S. Ragu-Nathan, B. Ragu-Nathan, T. S. & Rao, S. S. (2006), "The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance", *Omega*, 34(2). PP: 107-124.
- Li, S. & Lin, B (2006), "Assessing information sharing and information quality in supply chain management", *Decision support systems*, 42(3). PP: 1641-1656.
- Luthra, S. Garg, D. & Haleem, A (2016), "The impacts of critical success factors for implementing green supply chain management towards sustainability: an empirical investigation of Indian automobile industry", *Journal of Cleaner Production*, 121. PP: 142-158.
- Maleki, M. & Cruz-Machado, V (2013), "An empirical review on supply chain integration", *Management and Production Engineering Review*, 4(1). PP: 85-96.
- Mohammaddust, F. Rezapour, S. Farahani, R. Z. Mofidfar, M. & Hill, A (2015), "Developing lean and responsive supply chains: A robust model for alternative risk mitigation strategies in supply chain designs", *International Journal of Production Economics*.
- Muduli, K. Govindan, K. Barve, A. & Geng, Y (2013), "Barriers to green supply chain management in Indian mining industries: a graph theoretic approach", *Journal of Cleaner Production*, 47. PP: 335-344.
- Opricovic, s. & Tzeng, G.H (2003), "Defuzzification within a multi-criteria decision model", *international journal of uncertainty, fuzziness and knowledge-based systems*. PP: 635-652.
- Oussalah, M (2002), "On the compatibility between defuzzification and fuzzy arithmetic operations", *Fuzzy Sets and Systems*. PP: 247-260.



- Sangari, M. S. Hosnavi, R. & Zahedi, M. R (2015), "The impact of knowledge management processes on supply chain performance: An empirical study", *The International Journal of Logistics Management*, 26(3). PP: 603-626.
- Sarkis, J. Zhu, Q. & Lai, K. H (2011), "An organizational theoretic review of green supply chain management literature", *International Journal of Production Economics*, 130(1). PP: 1-15.
- Sheu, J. B. Chou, Y. H. & Hu, C. C (2005), "An integrated logistics operational model for green-supply chain management", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(4). PP: 287-313.
- Srivastava, S. K (2007), "Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review", *International Journal of Management Review*, 9(1). PP: 53-80
- Tognetti, A. Grosse-Ruyken, P. T. & Wagner, S. M (2015), "Green supply chain network optimization and the trade-off between environmental and economic objectives", *International Journal of Production Economics*, 170. PP: 385-392.
- Tseng, M.L (2009), "Using the extension of DEMATEL to integrate hotel service quality perceptions into a cause-effect model in uncertainty" *Expert Systems with Applications*. PP: 9015-9023.
- Uygun, Ö. & Dede, A (2016), "Performance evaluation of green supply chain management using integrated fuzzy multi-criteria decision making techniques", *Computers & Industrial Engineering*.
- Wang, Y. Chen, Y. & Benitez-Amado, J (2015), "How information technology influences environmental performance: empirical evidence from China", *International Journal of Information Management*, 35(2). PP: 160-170.
- Wang, Z. Mathiyazhagan, K. Xu, L. & Diabat, A (2016), "A decision making trial and evaluation laboratory approach to analyze the barriers to Green Supply Chain Management adoption in a food packaging company", *Journal of Cleaner Production*, 117. PP: 19-28.
- Wu, w.w (2012), "Segmenting critical factors for successful knowledge management implementation using the fuzzy DEMATEL method", *Applied Soft Computing*. PP: 527-535.
- Wu, W.W. & Lee, Y.T (2007), "Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method", *Expert Systems with Applications*. PP: 499-507.

- Yager, R. & Filev, D. P (1994), "Essentials of fuzzy modeling and control", *New York: John Wiley & Sons*.
- Zhang, Q. Tang, W. & Zhang, J (2016), "Green supply chain performance with cost learning and operational inefficiency effects", *Journal of Cleaner Production*, 112. PP: 3267-3284.
- Zhu, Q. J. Sarkis (2006), "An intersectional comparison of green supply chain management in China: drivers and practices", *Journal of Cleaner Production*, Vol.14. PP: 472-86.
- Zhu, Q. Sarkis, J. & Lai, K. H (2007), "Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry", *Journal of Cleaner Production*, 15(11). PP: 1041-1052.
- Zhou, Q. Huang, W. & Zhang, Y (2011), "Identifying critical success factors in emergency management using a fuzzy DEMATEL method", *Safety Science*. PP: 243-252.