

مقاله ترویجی

اولویت‌بندی معیارهای مرتبط با توسعه تامین‌کننده در صنعت خودروسازی با استفاده از BWM

دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۳

پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۵

منصور اسماعیل‌زاده^۱ (نویسنده مسئول)
یگانه پناهی^۲

چکیده

روابط و محیطی به ترتیب معیارهای قابلیت کیفیتی، اعتماد، همکاری و دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی به عنوان بهترین معیارها و قابلیت تحویل، تمایل، شفافیت و مشارکت در فعالیت‌های توسعه سبز به عنوان بدترین معیارها هستند. معیارهای دیگر از لحاظ اهمیت در بین بهترین و بدترین معیارها قرار می‌گیرند. بحث و نتیجه‌گیری و همچنین پیشنهادات برای صنعت خودروسازی بر اساس اوزان معیارها در هر مقوله انجام شده است. با توجه به اینکه پژوهش‌های گذشته و به ویژه پژوهش‌های داخلی به ندرت به موضوع توسعه تامین‌کننده پرداخته‌اند، نتایج این پژوهش می‌تواند برای شرکت‌های فعال در صنعت خودروسازی ایران به منظور تخصیص منابع به معیارهای بااهمیت و تدوین سیاست‌های مدیریت روابط با تامین‌کنندگان مفید واقع شود.

عملکرد تامین‌کننده می‌تواند توسط معیارهای مرتبط با توسعه تامین‌کننده تحت تأثیر قرار گیرد. بنابراین، شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای مرتبط با توسعه تامین‌کننده می‌تواند از اهمیت ویژه‌ای برای صنایع مختلف و به ویژه صنعت خودروسازی برخوردار باشد که شناسایی و مقوله‌بندی معیارهای مرتبط با توسعه تامین‌کننده در پژوهش‌های قبل، اما اولویت‌بندی آنها در این مقاله با استفاده از روش بهترین-بدترین محقق می‌شود. بدین منظور ابتدا ماتریس مقایسات زوجی معیارها در مقوله‌های چهارگانه ملموس، ناملموس، روابط و محیطی با نظرسنجی از خبرگان صنعت خودرو استخراج و پس از مدلسازی آنها بر اساس روش بهترین-بدترین و حل مدل‌های بهینه‌سازی، اوزان معیارها در مقوله‌های چهارگانه به دست آورده می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که در مقوله‌های ملموس، ناملموس،

طبقه‌بندی JEL: C02، C61

توسعه تامین‌کننده / روش بهترین-بدترین (BWM) / صنعت خودروسازی

۱. مقدمه: بیان مسأله

سازمان‌ها باید از هر فرصتی برای افزایش توانمندی عملکرد خود در مقابل رقبا استفاده کنند و برای بقاء قادر باشند انتظارات تمام مشتریان خود را با کیفیت مطلوب، در زمان مناسب و قیمت پایین برآورده کنند. امروزه در بازارهای رقابتی یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی که مطرح می‌گردد، بحث ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان زنجیره تامین می‌باشد. چرا که انتخاب صحیح مجموعه تامین‌کنندگان تاثیر مستقیمی بر عملکرد فرایندهای زنجیره دارد. (چرتاب جباری و همکاران، ۱۴۰۰) انتخاب تامین‌کننده یک تصمیم استراتژیک است که به طور قابل توجهی بر مزیت رقابتی شرکت تاثیر می‌گذارد. اهمیت این تصمیم زمانی تقویت می‌شود که یک شرکت به دنبال بازارهای جدید و به طور بالقوه یک پایگاه تامین‌کننده جدید باشد (رضایی و همکاران، ۲۰۱۶). این تصور که انتخاب تامین‌کننده گامی حیاتی در توسعه یک زنجیره تامین رقابتی است، از همان روزهای اولیه یکی از پایه‌های اصلی تفکر زنجیره تامین بوده است (لوئیس و ایروین، ۱۹۴۳). اهمیت این موضوع ریشه در ماهیت حیاتی تصمیمات خرید و تدارکات دارد. در سازمان‌های صنعتی، خرید مواد خام بین ۵۰ تا ۹۰ درصد کل گردش مالی سازمان متغیر است (تلگن، ۱۹۹۴). نه تنها نگرانی بابت هزینه‌های بالای خرید و تدارک وجود دارد، بلکه تشکیل یک پایگاه عرضه مناسب برای لجستیک موثر و کارآمد مواد اولیه و محصول ضروری است. بنابراین، این انتخاب مستقیماً بر تداوم کسب‌وکار سازمان تاثیر خواهد گذاشت (سارکیس و تالوری، ۲۰۰۲). اصل اساسی در اینجا این است که فرایند انتخاب تامین‌کننده یکی از مهم‌ترین تصمیمات سازمانی است و تاثیر مستقیمی بر عملکرد سازمانی دارد. از آنجا که به دلیل برون‌سپاری و ابتکارات شایستگی اصلی، سازمان بیشتر و بیشتر به تامین‌کنندگان خود وابسته می‌شود، پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم تصمیم‌گیری ضعیف در انتخاب تامین‌کننده یک نگرانی

بزرگ‌تر است (چان و کومار، ۲۰۰۷). پیشرفت‌های کوچک در شیوه‌های انتخاب تامین‌کننده می‌تواند اثر تجمعی در زنجیره تامین پایین‌دستی داشته باشد (اسکات و همکاران، ۲۰۱۴). انتخاب تامین‌کننده مناسب برای بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌ها تصمیم دشواری است که تأثیر قابل توجهی بر عملکرد مداوم سازمان و توانایی آن برای به دست آوردن محصولات و خدمات با کیفیتی که می‌خواهند به بازار عرضه‌کننده دارد (بوتا و هاک، ۲۰۱۲).

برای اینکه همه کسب‌وکارها عملکرد خوبی داشته باشند، باید در معرض تامین‌کنندگان قابل اعتماد قرار گیرند و همچنین با اشتراک‌گذاری اطلاعات حیاتی با شرکت‌های بزرگ که به رشد آنها کمک می‌کند، توسعه داده شوند (جوهان و لیدیا، ۲۰۱۹). پژوهش‌های قبلی نشان می‌دهد که سازمان‌های درگیر در برنامه‌های توسعه تامین‌کننده، عملکرد تامین‌کننده خود را بهبود می‌بخشند و مزیت رقابتی ایجاد می‌کنند (مودی و مابرت، ۲۰۱۵؛ آلر و گارسیا، ۲۰۱۴). تامین‌کنندگان پیوندهای حیاتی برای سازمان‌ها هستند. زیرا آنها مسئول ارائه مواد و خدمات هستند. SD جوهره‌ی زنجیره تامین پایدار است، زیرا تامین‌کنندگان مسئول تامین ورودی برای خرید سازمان‌هایی هستند که با مأموریت پایداری آن سازمان همسو هستند (آواستی و کانان، ۲۰۱۶). SD هر فعالیتی است که توسط سازمان خریدار با هدف بهبود عملکرد و قابلیت‌های تامین‌کنندگان انجام می‌شود (کرایوز، ۱۹۹۷). SD به عنوان هر فعالیتی تعریف می‌شود که خریدار برای بهبود عملکرد و یا قابلیت‌های تامین‌کننده برای برآوردن نیازهای تامین کوتاه‌مدت یا بلندمدت خریدار انجام می‌دهد (سیتھول، ۲۰۱۴). SD به عنوان هرگونه تلاشی که یک شرکت خریدار برای افزایش عملکرد و یا قابلیت‌های تامین‌کننده و تامین عرضه کوتاه‌مدت و یا بلندمدت که با تامین‌کننده (های) خود کار می‌کند نیاز دارد تعریف می‌کنند. علاوه بر این، پیشرفت‌های فعلی را ارتقا می‌دهد که هم به نفع خریدار و هم تامین‌کننده است (رنکوئیست

و ونر، ۲۰۱۴). SD موجب می‌شود که شناخت یکسانی از نوآوری و برنامه‌ریزی فراهم شود که به نوبه خود موجب تقویت قابلیت تکنولوژیکی شبکه تامین می‌شود (رید و والش، ۲۰۰۲). وضعیت تامین‌کننده از لحاظ توسعه باید بر اساس معیارهای مرتبط با SD ارزیابی شود و متناسب با نتایج آن، برای انتخاب فعالیت‌های مناسب SD تصمیم‌گیری شود. عملکرد خریدار و تامین‌کننده می‌تواند توسط معیارهای مرتبط با SD تحت تأثیر قرار گیرد (دالوی و کان، ۲۰۱۵). در ابتدا تمرکز SD تنها بر عملکرد اقتصادی تامین‌کنندگان، کیفیت محصولات، هزینه و زمان تحویل بود (بیرو و فاوست، ۱۹۹۴؛ گوویندان و همکاران، ۲۰۱۰؛ هامفریز و همکاران، ۲۰۰۴؛ لمک و همکاران، ۲۰۰۳) برنامه‌های SD، عملکرد تامین‌کننده را با توسعه فرایندهای تولید بهبود می‌بخشند (دی تونی و ناسیمینی، ۲۰۰۰؛ مودی و مابرت، ۲۰۰۷).

یکی از مسائل غیرقابل اجتنابی که سازمان‌های امروزی در عصر حاضر با آن مواجه هستند، مسئله رقابت است. از این رو هر سازمانی که بتواند در مقایسه با سایرین عملکرد و بازده بیشتری داشته باشد، احتمال موفقیت و پایداری آن بیشتر است. امروزه شرکت‌های خودروسازی کشور با ایجاد یا تقویت توانمندی‌هایی نظیر انعطاف‌پذیری در منبع‌یابی، اثربخشی، امنیت، انعطاف‌پذیری در اجرای سفارش، قابلیت انطباق و همکاری می‌توانند قابلیت ارتجاعی لازم جهت مقابله با مهم‌ترین نقاط آسیب‌پذیر صنعت خودرو مانند نوسانات نرخ ارز و قیمت‌ها، تحریم‌های بین‌المللی، ضعف در دانش فنی، پایین بودن سطح کیفی محصولات و خدمات پس از فروش ضعیف را در خود ایجاد و علاوه بر آن با بهره‌گیری از فرصت‌های پیش آمده، امکان رقابت‌پذیری نیز کسب نمایند (نصراللهی و همکاران، ۱۴۰۰). یکی از اولین صنایعی که SD را پذیرفت صنعت خودرو بود. در آن زمان SD بر تلاش برای بهبود جنبه‌های اقتصادی تامین‌کنندگان متمرکز بود (هارتلی و چویی، ۱۹۹۶). ساختار یکپارچه عمودی و دشواری و هزینه‌های

تعویض تامین‌کنندگان، آن را برای پذیرش مفهوم SD مناسب ساخته است (باتسون، ۲۰۰۸). صنعت خودرو از صنایع اصلی کشور به حساب می‌آید که با تولید فزاینده، به‌خصوص در سال‌های اخیر، نقش به‌سزایی در اقتصاد کشور بازی کرده است. در پژوهش‌های الفت و همکاران ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹، معیارها و فعالیت‌های مرتبط با SD در صنعت خودروسازی شناسایی، بومی‌سازی و مقوله‌بندی شده‌اند (جدول ۲)، اما بر اساس دانش ما پژوهشی مبنی بر اولویت‌بندی این معیارهای مقوله‌بندی شده، صورت نگرفته است که در این مقاله محقق می‌شود. در این مقاله معیارهای مرتبط با SD را با استفاده از روش بهترین-بدترین اولویت‌بندی می‌کنیم. این اولویت‌بندی می‌تواند پایه‌گذار تدوین سیاست‌های صنعت خودرو برای SD این صنعت باشد و بر اساس این اولویت‌بندی پیشنهاداتی برای توسعه تامین‌کنندگان صنعت خودرو ارائه خواهیم داد. ادامه مقاله به صورت زیر بخش‌بندی شده است: در بخش ۲، پیشینه پژوهش آمده است که در آن جدیدترین مقالات حوزه SD به طور خلاصه آمده‌اند. در بخش ۳، معیارهای مرتبط با SD را توضیح خواهیم داد. در بخش ۴، به روش پژوهش می‌پردازیم که در آن مراحل BWM و نحوه گردآوری داده‌ها تشریح شده است. در بخش ۵، نتایج و بحث آمده‌اند و در بخش ۶، نتیجه‌گیری و پیشنهادات را خواهیم داشت.

۲. پیشینه پژوهش

جالب توجه است که اقدام SD در اوایل سال ۱۹۰۰ در آمریکا زمانی که فورد بهبود ظرفیت و عملکرد تامین‌کنندگان را خواستار شد، انجام گرفت (کرایوز و همکاران، ۲۰۰۷). واژه SD در دهه ۸۰ توسط مطالعاتی مثل باچه و همکاران (۱۹۸۷) بیان شد. در جدول (۱) مهم‌ترین پژوهش‌هایی که SD را بررسی کرده‌اند، آمده است.

جدول ۱- پیشینه پژوهش

پژوهشگران	خلاصه‌ی پژوهش
گویندیان و همکاران (۲۰۱۰)	معیارهای مرتبط با SD در صنعت خودروسازی را با مرور ادبیات شناسایی می‌کنند.
قیجسن و همکاران (۲۰۱۰)	رابطه‌ی بین استراتژی‌های SD با رضایت و تعهد آن در صنعت خودروسازی آلمان را بررسی می‌کنند.
واگنر (۲۰۱۱)	ارزیابی حالت رابطه‌ی تامین‌کننده با خریدار قبل از درگیری در فعالیت‌های SD را برای موفقیت SD در صنایع هابی-تک، خودروسازی، ساختمانی، شیمیایی، دارویی، غذا و منسوجات معرفی می‌کند.
آرایو لوپزو همکاران (۲۰۱۲)	تاثیر SD روی عملکرد کوتاه مدت و بلندمدت آن در صنعت خودروسازی مکزیک را بررسی می‌کنند.
مارکسیری (۲۰۱۲)	اقدامات تویوتا برای SD را شناسایی و توضیح می‌دهد.
آسار و همکاران (۲۰۱۳)	نقش بهبود فرایند بازاریابی در SD در صنایع الکترونیک، خودروسازی و غذا را آشکار می‌سازند.
بلونسکا و همکاران (۲۰۱۳)	اثر SD روی منافع روابط با در نظر گرفتن نقش سرمایه‌ی ارتباطی در صنایع فلزات و الکترونیک را تجزیه و تحلیل می‌کنند.
پیکسمارو همکاران (۲۰۱۳)	اثرات سهم درک شده‌ی یک تامین‌کننده از هزینه‌ها و درآمدهای SD روی رضایت تامین‌کننده در صنایع خودروسازی، داروسازی و مهندسی را بررسی می‌کنند.
کومارو روتروی (۲۰۱۴)	به دنبال شناسایی عواملی که در صنعت خودروسازی اثربخشی SD را تحت تأثیر قرار می‌دهند، هستند.
خان و نیکلسون (۲۰۱۴)	یک فرایند سه مرحله‌ای برای بکارگیری SD در صنعت خودروسازی را معرفی می‌کنند.
روتروی و کومار (۲۰۱۴)	توانمندسازهای SD را در صنعت خودروسازی شناسایی و طبقه‌بندی می‌کنند.
پرادهان و روتروی (۲۰۱۴)	عوامل بحرانی موفقیت و شاخص‌های کلیدی عملکرد برای SD را در یک شرکت خودروسازی هندی شناسایی و طبقه‌بندی می‌کنند.
روتروی و پرادهان (۲۰۱۴)	یک مدل برای پذیرش و بهبود مستمر SD در یک شرکت خودروسازی هندی ارائه می‌دهند.
بلومه و همکاران (۲۰۱۴)	SD را با توجه به محیط زیست در صنایع خودروسازی، ارتباطات، غذا و دارو بررسی می‌کنند.
آجان و همکاران (۲۰۱۴)	روی توسعه‌ی محیط زیست تامین‌کننده با توجه به محیط داخلی و خارجی شرکت در صنایع خودروسازی، الکترونیک، فلزی، پوشاک، منسوجات و شیمیایی تمرکز می‌کنند.
کومارو همکاران (۲۰۱۴)	موانع SD را بر اساس ویژگی‌های خریدار و تامین‌کننده در صنایع خودروسازی، الکترونیک، فلزی، ساختمانی، پوشاک، منسوجات و شیمیایی بررسی می‌کنند.
رضایی و همکاران (۲۰۱۵)	بخش بندی تامین‌کننده را به SD مرتبط می‌کنند.
آکمان (۲۰۱۵)	با ارزیابی و بخش بندی تامین‌کنندگان صنعت خودروسازی ترکیه، تامین‌کنندگانی که باید در SD سبز درگیر شوند را شناسایی می‌کند.
لاوسون و همکاران (۲۰۱۵)	فعالیت‌های SD در توسعه‌ی محصول جدید در صنایع الکترونیکی، هوافضا، شیمیایی، دارویی و خودروسازی را نشان می‌دهند.
روتروی و کومار (۲۰۱۵)	توانمندسازهای اجرای SD را در صنعت خودروسازی معرفی و ارزیابی می‌کنند.
سانچا و همکاران (۲۰۱۵)	نقش اقدامات سطح ملی مثل مقررات در پذیرش اقدامات SD پایدار را در صنایع فلزات، کامپیوتر، الکترونیک و خودروسازی بررسی می‌کنند.
روتروی و همکاران (۲۰۱۶)	عوامل بحرانی موفقیت اجرای برنامه‌ی SD را در صنعت خودروسازی شناسایی و طبقه‌بندی می‌کنند.
آواستی و کانان (۲۰۱۶)	برنامه‌های SD سبز را در یک شرکت خودروسازی هندی ارزیابی می‌کنند.
فریدل و واگنر (۲۰۱۶)	اهمیت SD مشترک با خریداران دیگر در صنایع خودروسازی، های تک و هوافضا را تشریح می‌کنند.
سلیمیان و همکاران (۲۰۱۷)	بکارگیری تئوری اقتضائی با در نظر گرفتن اندازه و فرهنگ سازمانی با بررسی روابط بین SD و کیفیت درونی عملکرد را در صنایع خودروسازی، هوافضا، الکترونیک و پوشاک توسعه می‌دهند.
میزگیرم و همکاران (۲۰۱۷)	نحوه‌ی سرمایه‌گذاری خریدار در SD را با در نظر گرفتن ریسک سرمایه‌گذاری برای SD در صنعت خودروسازی مشخص می‌کنند.

پژوهشگر(ان)	خلاصه‌ی پژوهش
کومار و روتروی (۲۰۱۸)	یک مطالعه واقع‌بینانه در صنایع تولیدی هند شامل خوردوسازی، الکترونیک، هوافضا و دفاعی، تجهیزات صنعتی و... برای بررسی تعاملات میان موانع برنامه‌های SD انجام دادند. یافته‌های آنها موانع حاصل از جوانب مختلفی شامل تولیدکننده، تامین‌کننده، تولیدکننده-تامین‌کننده و محیط بیرونی را شناسایی کرد.
گل محمدی و همکاران (۲۰۱۸)	سه استراتژی که تامین‌کنندگان می‌توانند برای تسهیل SD توسط خریدارانشان استفاده کنند را شناسایی می‌کنند. از طریق تجزیه و تحلیل‌های عددی نشان دادند که برای خریداران و تامین‌کنندگان با حاشیه سود پائین، استراتژی دستکاری قیمت فروش کل و برای خریداران و تامین‌کنندگان با حاشیه سود بالا، استراتژی پرداخت سهمی از سرمایه‌گذاری جذابتر است.
یاور و کاپی (۲۰۱۸)	با مطالعه ۱۲ مطالعه‌ی موردی از صنعت لبنیات هند و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته نشان دادند که شرکت‌های خصوصی و دولتی هر دو اقدامات مشابه‌ای از SD برای ایجاد قابلیت‌ها و بهبود عملکرد اقتصادی و اجتماعی تامین‌کنندگان و خریداران بکار می‌گیرند.
راجرز و همکاران (۲۰۱۹)	با گردآوری داده‌ها از دانشجویان MBA اجرایی، توازن مورد نظر تصمیم‌گیرندگان هنگام بکارگیری ابتکار عمل‌های SD برای بهبود عملکرد پایداری تامین‌کننده را بررسی می‌کنند. یافته‌های آنها یک سلسله مراتبی از ترجیحات توازن برای تصمیم‌گیرندگان را نشان می‌دهد.
جنو (۲۰۱۹)	با بکارگیری رگرسیون چندمتغیره نشان می‌دهند که SD یک ابزار مهم برای شرکتهای خریدار است که از طریق آن می‌توانند رضایت تامین‌کننده را افزایش دهند.
بنتون و همکاران (۲۰۲۰)	با مطالعه‌ی داده‌های گردآوری شده از ۱۴۱ تامین‌کننده‌ی سطح اول در صنعت خوردوسازی امریکای شمالی و با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری، برنامه‌های SD را به عنوان یک جایگزین برای قدرت دولت بررسی می‌کنند.
صغیری و ویلینگ (۲۰۲۱)	با مطالعه‌ی داده‌های گردآوری شده از ۱۴۲ شرکت، نقش میانجی ۵ عامل جنبه‌ی تامین (اندازه‌ی تامین‌کننده، سهم تامین‌کننده، پیچیدگی محصول، یکپارچگی خرید-تامین‌کننده و سیستم مدیریتی تامین‌کننده) روی رابطه‌ی SD و عملکرد تامین‌کننده را بررسی می‌کنند.
صغیری و میرزابیگی (۲۰۲۱)	با مطالعه‌ی داده‌های گردآوری شده از ۲۶۷ تامین‌کننده‌ی انگلیسی، نقش برنامه‌های SD محیطی خریدار در اقدامات محیطی تامین‌کننده با میانجی‌گری تخصیص منابع و همکاری توسط تامین‌کننده را بررسی می‌کنند.
فان و همکاران (۲۰۲۱)	با مطالعه‌ی داده‌های گردآوری شده از ۷۶۸ شرکت؛ مشوق‌های SD پایدار را که به رضایت مشتریان و همچنین به فروش آینده‌ی شرکت کمک می‌کنند را شناسایی کردند.
تران و همکاران (۲۰۲۱)	با تحلیل موضوعی و مقایسات کیفی، لبه تاریک روابط تامین‌کننده-خریدار به‌ویژه رابطه‌ی بین مشوق‌های SD، هنجارهای رابطه‌ای و فرصت طلبی تامین‌کننده را بررسی می‌کنند.
الفت و همکاران (۱۳۹۸ و ۱۳۹۹)	در دو مقاله‌ی جداگانه، معیارها و فعالیت‌های مرتبط با SD در صنعت خوردوسازی را با استفاده از فراترکیب شناسایی و مقوله‌بندی می‌کنند.
شیخ سجادیه و بهمنی تبریزی (۱۳۹۹)	مدلی فرایندی به‌همراه نرم‌افزار توسعه‌ی تامین‌کنندگان در حوزه پیمانکاری، با استفاده از الگوهای کیفی و مدل‌های پشتیبان تصمیم، همسو با پایداری زنجیره تامین معرفی می‌کنند.

معیارهای مرتبط با SD

هستند که وضعیت توسعه تامین‌کنندگان خود را بسنجند که معیارهای مرتبط با SD می‌توانند برای آن مفید باشند و از سویی دیگر تمایل دارند بدانند که معیارهای مرتبط را چگونه توسعه دهند که فعالیت‌های شناسایی شده می‌توانند در زمینه به کمک شرکت‌ها آیند. در پژوهش‌های الفت و همکاران ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ معیارها و فعالیت‌های مرتبط با SD در صنعت خوردوسازی شناسایی، بومی‌سازی و مقوله‌بندی شده‌اند (جدول ۲)، اما بر اساس دانش ما پژوهشی مبنی بر اولویت‌بندی این معیارهای مقوله‌بندی شده، صورت نگرفته است که در این مقاله محقق می‌شود.

از یک سو در مطالعات گذشته از واژه‌های مختلفی مثل تلاش‌ها، عناصر، عوامل و استراتژی‌ها برای بررسی SD استفاده شده است و از سویی دیگر افزایش مطالعات SD در دو دهه اخیر موجب پیدایش و معرفی معیارها و فعالیت‌های جدید برای SD شده است. بنابراین شناسایی و مقوله‌بندی معیارها و فعالیت‌های مرتبط با SD در دهه جاری و همچنین یکپارچه کردن آنها در دو واژه معیارها و فعالیت‌های مرتبط با SD و مقوله‌بندی آنها می‌تواند برای پژوهشگران این حوزه مفید باشد، زیرا شرکت‌ها مایل

جدول ۲- ابعاد، مقوله‌ها و معیارهای مرتبط با SD در صنعت خودروسازی (منبع: الفت و همکاران، ۱۳۹۹)

معیارهای مرتبط	مقوله‌ها	ابعاد	
قابلیت تکنولوژیکی تامین‌کننده	ملموس	توسعه‌ی قابلیت‌های درونی تامین‌کننده	توسعه‌ی تامین‌کننده
قابلیت کیفیتی تامین‌کننده			
قابلیت تحویل تامین‌کننده			
انعطاف‌پذیری سازمانی تامین‌کننده			
قابلیت مالی تامین‌کننده			
قابلیت دانشی تامین‌کننده	ناملموس	توسعه‌ی قابلیت‌های بیرونی تامین‌کننده	
مزیت رقابتی تامین‌کننده برای خریدار			
تمایل یا اراده‌ی مدیریت تامین‌کننده برای SD			
اعتماد تامین‌کننده			
انجام تعهدات توسط تامین‌کننده			
شفافیت اطلاعات تامین‌کننده	روابط	توسعه‌ی قابلیت‌های بیرونی تامین‌کننده	
همکاری و تعاملات مستمر تامین‌کننده			
تسهیم بموقع اطلاعات توسط تامین‌کننده			
تلاش تامین‌کننده برای توسعه‌ی زنجیره‌ی تامین			
مشارکت در فعالیتهای SD سبز			محیطی
توجه تامین‌کننده به حقوق مشتریان			
دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی			

۳. روش پژوهش

تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره در چند دهه گذشته استفاده باورنکردنی را به خود دیده است. نقش آن در زمینه‌های مختلف کاربردی به ویژه با توسعه روش‌های جدید و با بهبود روش‌های قدیم، به طور قابل توجهی افزایش یافته است (ولاسکز و هستر ۲۰۱۳). BWM یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره مبتنی بر مقایسه است که بهترین معیار را با سایر معیارها و همه معیارها را با بدترین معیار مقایسه می‌کند. این فرایند یک سیستم مقایسه‌ای را ایجاد می‌کند که از دو بردار مقایسه تشکیل شده است. هدف یافتن وزن بهینه و نسبت سازگاری از طریق یک مدل بهینه‌سازی ساده ایجاد شده با استفاده از سیستم مقایسه

است. BWM از پنج مرحله تشکیل شده است (رضایی ۲۰۱۵).

مرحله اول: مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم‌گیری را تعیین کنید. معیارها (c_1, c_2, \dots, c_n) برای رسیدن به یک تصمیم باید

مرحله دوم: بهترین و بدترین معیارها را تعیین کنید. بهترین معیار می‌تواند مطلوب‌ترین، ارجح‌ترین یا مهم‌ترین باشد در حالی که بدترین معیار، کمترین مطلوبیت، کمترین ارجحیت یا کم‌اهمیت‌ترین است. در اینجا فقط معیارها در نظر گرفته می‌شوند و ارزش معیارها در نظر گرفته نمی‌شود.

مرحله پنجم: تشکیل مدل برنامه ریزی خطی برای به دست آوردن اوزان بهینه معیارها و حل آن.

$$\text{Min Max} \left\{ \left| \frac{W_b}{W_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jW} \right| \right\} \quad (1)$$

سازگاری کامل در قضاوت‌ها بدین معناست که:

$$\frac{W_j}{W_w} = a_{jW} \quad (2)$$

$$\frac{W_b}{W_j} = a_{Bj} \quad (3)$$

خطای قضاوت‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{s.t} \quad (4)$$

$$\sum W_j = 1$$

$$W_j \geq 0$$

$$\text{s.t} \quad (5)$$

$$\sum W_j = 1$$

$$W_j \geq 0$$

$$\left| \frac{W_b}{W_j} - a_{Bj} \right| \text{ و } \left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jW} \right| \quad (6)$$

تابع هدف با حداقل کردن بیشترین قدرمطلق خطای حاصل از قضاوت‌ها نوشته شده است.

$$\text{Min Max} \left\{ \left| \frac{W_b}{W_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jW} \right| \right\}$$

این هدف به معنای حداقل کردن تعصب‌های شناختی یا فوکالیسم در مقایسه معیارها است. زیرا مبنای قضاوت‌ها بهترین معیار و بدترین معیار هستند.

مرحله سوم: درجه ارجحیت بهترین معیار را نسبت به سایر معیارها تعیین کنید. برای نشان دادن این مقدار از عددی بین ۱ تا ۹ استفاده می‌شود. بردار Best-to-Others حاصل می‌شود (جدول ۳). به طوری که a_{BJ} نشان‌دهنده ترجیح بهترین معیار بر معیار j است.

شناسایی شوند. عملکرد گزینه‌ها با توجه به این معیارها تعیین می‌شود.

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn})$$

جدول ۳- مقایسه بهترین معیار با همه معیارها

Best:	1	a _{B2}	a _{B3}	...	A _{Bn}
-------	---	-----------------	-----------------	-----	-----------------

BO	C1	C2	C3	...	C _n
----	----	----	----	-----	----------------

مرحله چهارم: درجه ارجحیت دیگر معیارها را نسبت به بدترین معیار تعیین کنید. در این مرحله نیز عددی بین ۱ تا ۹ تخصیص داده می‌شود. بردار Others-to-Worst حاصل می‌شود (جدول ۴). به طوری که a_{jW} نشان‌دهنده ترجیح معیار j بر بدترین معیار است.

$$A_w = (a_{1w}, a_{2w}, \dots, a_{nw})$$

جدول ۴- مقایسه معیارها با بدترین معیار

OW	Worst:
C1	a _{1w}
C2	a _{2w}
C3	1
.	.
.	.
.	.
C _n	a _{nw}

$$\text{Min } E \quad (7)$$

s.t

$$\left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right| \leq E$$

$$\left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jw} \right| \leq E$$

$$\sum W_j = 1$$

$$W_j \geq 0$$

که می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\text{Min } e \quad (8)$$

s.t

$$|W_B - a_{Bj} \cdot W_j| \leq e$$

$$|W_j - a_{jw} \cdot W_w| \leq e$$

$$\sum W_j = 1$$

$$W_j \geq 0$$

یکی از مزیت‌های BWM نسبت به روش‌هایی مثل AHP، این است که در BWM تعداد مقایسات زوجی کمتر است، به طور کلی تعداد مقایسات زوجی در روش AHP برابر $m(m-1)/2$ اما در BWM تعداد مقایسات زوجی برابر $2m-3$ است. به عنوان مثال برای اولویت‌بندی پنج معیار با AHP، تعداد مقایسات زوجی برابر ۱۰ مقایسه زوجی خواهد بود. اما در BWM تعداد مقایسات زوجی برای اولویت‌بندی پنج معیار، هفت مقایسه زوجی را شامل خواهد شد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود برای اولویت‌بندی پنج معیار تعداد مقایسات از ۱۰ به ۷ کاهش یافت. حال اگر تعداد معیارها از ۵ به ۷ افزایش یابد، تعداد مقایسات در AHP از ۱۰ به ۲۱ اما در BWM از ۷ به ۱۱ افزایش می‌یابد و تفاضل تعداد

مقایسات از ۳ به ۱۰ افزایش می‌یابد. همچنین هرچقدر تعداد مقایسات زوجی کمتر باشد، سازگاری در قضاوت‌ها بیشتر خواهد شد و این مزیت دوم روش BWM نسبت به روش‌هایی مثل AHP است.

با توجه به اینکه الفت همکاران (۱۳۹۹) با فراترکیب بیش از یکصد پژوهش، معیارهای مرتبط با SD در صنعت خودرو را شناسایی و در دو بعد و چهار مقوله طبقه‌بندی کردند و همچنین این پژوهش تنها پژوهشی است که در داخل (از لحاظ تئوری) و در صنعت خودروسازی ایران به طور جامع انجام شده است و همه ابعاد SD را در نظر گرفته است، در این پژوهش از معیارهای شناسایی شده توسط الفت و همکاران (۱۳۹۹) استفاده می‌شود. پس از تشکیل یک جلسه با مدیران ارشد واحد برنامه‌ریزی ایران خودرو و سایپا و ارائه توضیحات لازم توسط پژوهشگران، از آنها خواسته شد تا ضمن تعیین بهترین و بدترین معیار در هر مقوله، ماتریس‌های مقایسات زوجی را طبق مراحل BWM تکمیل کنند.

۴. نتایج و یافته‌ها

در این بخش یافته‌های حاصل از به‌کارگیری BWM برای تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده را به تفکیک مقوله‌های مختلف می‌آوریم.

۴-۱. نتایج مرتبط با معیارهای مقوله اول (ملموس)

برای به دست آوردن اوزان معیارهای مرتبط با مقوله اول، مراحل ذیل انجام شده است:

مرحله اول- تعیین بهترین و بدترین معیار در مقوله اول: در این مرحله از خبرگان خواسته شد تا بهترین و بدترین معیار را از میان پنج معیار مرتبط با مقوله اول انتخاب کنند. نتیجه این نظرسنجی انتخاب قابلیت کیفیتی به عنوان بهترین و انتخاب قابلیت تحویل به عنوان بدترین معیار بود. **مرحله دوم-** تعیین درجه ارجحیت بهترین معیار نسبت

Min e

s.t

$$|W_2 - 5W_1| \leq e$$

$$|W_2 - 8W_3| \leq e$$

$$|W_2 - 6W_4| \leq e$$

$$|W_2 - 7W_5| \leq e$$

$$|W_1 - 3W_3| \leq e$$

$$|W_4 - 4W_3| \leq e$$

$$|W_5 - 5W_3| \leq e$$

$$W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 = 1$$

$$W_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4, 5$$

مرحله پنجم- حل مدل برنامه ریزی خطی و به دست آوردن اوزان معیارها: در این مرحله مدل برنامه ریزی خطی به دست آمده در مرحله چهارم با استفاده از نرم افزار اکسل حل و اوزان معیارها به شرح جدول (۷) به دست آمدند.

جدول ۷- اوزان معیارهای مقوله اول

اولویت	وزن	معیار
اولویت اول	۰,۵۷۴۹۱۲۸۹	C2
اولویت دوم	۰,۱۴۶۳۴۱۴۶	C1
اولویت سوم	۰,۱۲۱۹۵۱۲۲	C4
اولویت چهارم	۰,۱۰۴۵۲۹۶۲	C5
اولویت پنجم	۰,۰۵۲۲۶۴۸۱	C3

همان طور که در جدول (۷) ملاحظه می شود، قابلیت کیفیتی تامین کننده بیشترین وزن را دارد (۰,۵۷۴). چون قابلیت کیفیتی تامین کننده توسط خبرگان صنعت خود را به عنوان بهترین معیار انتخاب شده بود، قابل انتظار بود که پس از حل مدل بیشترین وزن را کسب کند. اما اینکه وزن آن چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان

به دیگر معیارها: در این مرحله خبرگان باید درجه ارجحیت قابلیت کیفیتی را نسبت به چهار معیار دیگر را در جدول مقایسات زوجی وارد می کردند. نتیجه این مرحله به صورت جدول (۵) به دست آمد. در جداول این بخش علائم اختصاری برای قابلیت تکنولوژیکی تامین کننده (C1)، قابلیت کیفیتی تامین کننده (C2)، قابلیت تحویل تامین کننده (C3)، انعطاف پذیری سازمانی تامین کننده (C4) و قابلیت مالی تامین کننده (C5) در نظر گرفته شده اند.

جدول ۵- مقایسه بهترین معیار مقوله ی اول با دیگر معیارها

BO	C1	C2	C3	C4	C5
Best: C2	5	1	8	6	7

مرحله سوم- تعیین درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار: در این مرحله خبرگان باید درجه ارجحیت چهار معیار دیگر را نسبت به قابلیت تحویل در جدول مقایسات زوجی وارد می کردند. نتیجه این مرحله به صورت جدول (۶) به دست آمد.

جدول ۶- مقایسه دیگر معیارهای مقوله ی اول با بدترین معیار

OW	Worst: C3
C1	3
C2	8
C3	1
C4	4
C5	5

مرحله چهارم- تشکیل مدل برنامه ریزی خطی برای به دست آوردن اوزان بهینه معیارها: در این مرحله بر اساس روابط ذکر شده در تشریح BWM، مدل برنامه ریزی خطی معیارهای مرتبط با مقوله اول به صورت زیر تشکیل شد.

برای قابلیت کیفیتی تامین‌کننده نسبت به دیگر معیار در نظر گرفته‌اند. با افزایش درجه ارجحیت بهترین معیار (در اینجا قابلیت کیفیتی تامین‌کننده) نسبت به دیگر معیارها توسط خبرگان، وزن بهترین معیار (در اینجا قابلیت کیفیتی تامین‌کننده) افزایش خواهد یافت. معیار قابلیت تحویل تامین‌کننده کمترین اهمیت را دارد (۰/۰۵۲۲). چون قابلیت تحویل تامین‌کننده توسط خبرگان صنعت خودرو به‌عنوان بدترین معیار انتخاب شده بود، قابل انتظار بود که پس از حل مدل کمترین وزن را کسب کند. اما اینکه وزن آن چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای دیگر معیارها نسبت به قابلیت تحویل تامین‌کننده در نظر گرفته‌اند. با افزایش درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار (در اینجا قابلیت تحویل تامین‌کننده) توسط خبرگان، وزن بدترین معیار (در اینجا قابلیت تحویل تامین‌کننده) کاهش خواهد یافت.

باتوجه به نکات فوق، می‌توان گفت که خبرگان درجه ارجحیت بالایی برای قابلیت کیفیتی تامین‌کننده نسبت به دیگر معیارها در نظر گرفته‌اند، زیرا وزن معیار قابلیت کیفیتی تامین‌کننده نسبت به دیگر معیارها اختلاف زیادی دارد (جدول ۱۳ را ملاحظه نمایید). همچنین باتوجه به اوزان نسبتاً یکسان سه معیار قابلیت تکنولوژیکی تامین‌کننده، انعطاف‌پذیری سازمانی تامین‌کننده و قابلیت مالی تامین‌کننده، می‌توان گفت که خبرگان درجه ارجحیت نسبتاً یکسانی برای این سه معیار نسبت به یکدیگر در نظر گرفته‌اند اما درجه ارجحیت آنها نسبت به بدترین معیار (قابلیت تحویل تامین‌کننده) نسبتاً زیاد در نظر گرفته شده است.

قابلیت کیفیتی تامین‌کننده که توسط خبرگان به‌عنوان بهترین معیار مقوله ملموس در نظر گرفته شده است، به‌تنهایی بیش از ۵۷ درصد اهمیت را کسب کرده است. این یافته نشان‌دهنده این است که صنعت خودرو برای توسعه مقوله ملموس تامین‌کنندگان خود باید برای ارتقای قابلیت

کیفیتی آنها فعالیت‌های مناسبی را اتخاذ نمایند. بر اساس پژوهش‌های الفت و همکاران (۱۳۹۸) و اسماعیل‌زاده و همکاران (۱۴۰۰)، برای توسعه معیارهای مقوله ملموس تامین‌کنندگان در صنعت خودرو، باید فعالیت‌هایی از قبیل ارزیابی تامین‌کننده و بازخور نتایج، ایجاد استانداردهای کیفی به‌روز (فشار رقابتی)، کاهش پایه تامین (کاهش تعداد تامین‌کنندگان)، بخش‌بندی تامین‌کنندگان به‌منظور توسعه آنها، ایجاد مشوق‌ها بر اساس بهبود طراحی و طرحهای جدید و سرمایه‌گذاری و درگیری مستقیم در عملیات تامین‌کننده توسط تولیدکنندگان صنعت خودرو به‌کار گرفته شود.

نکته قابل ذکر دیگر در مورد یافته‌های جدول (۷) این است که اوزان معیارهای قابلیت تکنولوژیکی تامین‌کننده، انعطاف‌پذیری سازمانی تامین‌کننده و قابلیت مالی تامین‌کننده تقریباً یکسان است اما اهمیت معیار قابلیت تحویل تامین‌کننده فاصله تقریباً زیادی با سه معیار فوق دارد. همچنین مجموع اوزان این چهار معیار (۰/۴۲۶) از وزن معیار قابلیت کیفیتی تامین‌کننده (۰/۵۷۴) کمتر است.

۲-۴. نتایج مرتبط با معیارهای مقوله دوم (ناملموس)

برای به‌دست آوردن اوزان معیارهای مرتبط با مقوله دوم، مراحل ذیل انجام شده است:

مرحله اول- تعیین بهترین و بدترین معیار در مقوله دوم: در این مرحله از خبرگان خواسته شد تا بهترین و بدترین معیار را از میان پنج معیار مرتبط با مقوله دوم انتخاب کنند. نتیجه این نظرسنجی انتخاب اعتماد تامین‌کننده به‌عنوان بهترین و انتخاب تمایل یا اراده تامین‌کننده برای توسعه به‌عنوان بدترین معیار بود.

مرحله دوم- تعیین درجه ارجحیت بهترین معیار نسبت به دیگر معیارها: در این مرحله خبرگان باید درجه ارجحیت اعتماد تامین‌کننده را نسبت به چهار معیار دیگر را در جدول مقایسات زوجی وارد می‌کردند. نتیجه این مرحله به‌صورت جدول (۸) به‌دست آمد. در جداول این بخش

Min e

s.t

$$|W_4 - 3W_1| \leq e$$

$$|W_4 - 4W_2| \leq e$$

$$|W_4 - 6W_3| \leq e$$

$$|W_4 - 4W_5| \leq e$$

$$|W_1 - 5W_3| \leq e$$

$$|W_2 - 5W_3| \leq e$$

$$|W_5 - 5W_3| \leq e$$

$$W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 = 1$$

$$W_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4, 5$$

مرحله پنجم- حل مدل برنامه ریزی خطی و به دست آوردن اوزان معیارها: در این مرحله مدل برنامه ریزی خطی به دست آمده در مرحله چهارم با استفاده از نرم افزار اکسل حل و اوزان معیارها به شرح جدول (۱۰) به دست آمدند.

جدول ۱۰- اوزان معیارهای مقوله دوم

اولویت	وزن	معیار
اولویت اول	۰,۴۵۷۳۱۷۰۷	C4
اولویت دوم	۰,۱۹۵۱۲۱۹۵	C1
اولویت سوم	۰,۱۴۶۳۴۱۴۶	C2
اولویت سوم	۰,۱۴۶۳۴۱۴۶	C5
اولویت چهارم	۰,۰۵۴۸۷۸۰۵	C3

همان طور که در جدول (۱۰) ملاحظه می شود، اعتماد تامین کننده بیشترین وزن را دارد (۰,۴۵۷). چون اعتماد تامین کننده توسط خبرگان صنعت خودرو به عنوان بهترین معیار انتخاب شده بود، قابل انتظار بود که پس از حل مدل بیشترین وزن را کسب کند. اما اینکه وزن آن چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای اعتماد

علائم اختصاری برای قابلیت دانشی تامین کننده (C1)، مزیت رقابتی تامین کننده برای خریدار (C2)، تمایل یا اراده تامین کننده برای توسعه (C3)، اعتماد تامین کننده (C4) و انجام تعهدات توسط تامین کننده (C5) در نظر گرفته شده اند.

جدول ۸- مقایسه بهترین معیار مقوله دوم با دیگر معیارها

BO	C1	C2	C3	C4	C5
Best: C4	3	4	6	1	4

مرحله سوم- تعیین درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار: در این مرحله خبرگان باید درجه ارجحیت چهار معیار دیگر را نسبت به تمایل یا اراده تامین کننده برای توسعه در جدول مقایسات زوجی وارد می کردند. نتیجه این مرحله به صورت جدول (۹) به دست آمد.

جدول ۹- مقایسه دیگر معیارهای مقوله دوم با بدترین معیار

OW	Worst: C3
C1	5
C2	5
C3	1
C4	6
C5	5

مرحله چهارم- تشکیل مدل برنامه ریزی خطی برای به دست آوردن اوزان بهینه معیارها: در این مرحله بر اساس روابط ذکر شده در تشریح BWM، مدل برنامه ریزی خطی معیارهای مرتبط با مقوله دوم به صورت زیر تشکیل شد.

تامین‌کننده نسبت به دیگر معیار در نظر گرفته‌اند. با افزایش درجه ارجحیت بهترین معیار (در اینجا اعتماد تامین‌کننده) نسبت به دیگر معیارها توسط خبرگان، وزن بهترین معیار (در اینجا اعتماد تامین‌کننده) افزایش خواهد یافت.

معیار تمایل یا اراده مدیریت تامین‌کننده برای توسعه کمترین اهمیت را دارد (۰٫۰۵۴۸). چون تمایل یا اراده مدیریت تامین‌کننده برای توسعه توسط خبرگان صنعت خودرو به‌عنوان بدترین معیار انتخاب شده بود، قابل انتظار بود که پس از حل مدل کمترین وزن را کسب کند. اما اینکه وزن آن چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای دیگر معیارها نسبت به تمایل یا اراده مدیریت تامین‌کننده برای توسعه در نظر گرفته‌اند. با افزایش درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار (در اینجا تمایل یا اراده مدیریت تامین‌کننده برای توسعه) توسط خبرگان، وزن بدترین معیار (در اینجا قابلیت تحویل تامین‌کننده) کاهش خواهد یافت.

باتوجه به نکات فوق، می‌توان گفت که خبرگان درجه ارجحیت نسبتاً بالایی برای اعتماد تامین‌کننده نسبت به دیگر معیارها در نظر گرفته‌اند، زیرا وزن معیار اعتماد تامین‌کننده نسبت به دیگر معیارها اختلاف زیادی دارد. اما این اختلاف از اختلاف اوزان دیگر معیارها نسبت به قابلیت کیفیتی تامین‌کننده در مقوله ملموس کمتر است. نکته قابل ذکر دیگر این است که با توجه به اینکه اوزان معیارهای قابلیت دانشی تامین‌کننده، مزیت رقابتی تامین‌کننده برای خریدار و انجام تعهدات توسط تامین‌کننده اوزان نسبتاً یکسانی دارند و معیار تمایل یا اراده مدیریت تامین‌کننده برای توسعه وزن نسبتاً کمی نسبت به این سه معیار دارد، می‌توان گفت که خبرگان برای این سه معیار درجه ارجحیت نسبتاً یکسانی نسبت به یکدیگر اما درجه ارجحیت بالایی برای این سه معیار نسبت به بدترین معیار تمایل یا اراده مدیریت تامین‌کننده برای توسعه در نظر گرفته‌اند.

معیار اعتماد تامین‌کننده بیشترین اهمیت را دارد و اولویت اول را گرفته است. معیار قابلیت دانشی تامین‌کننده نیز اهمیت بالایی داشته و در اولویت دوم قرار گرفته است. این دو معیار در مجموع بیش از ۶۵ درصد اهمیت معیارهای مقوله ناملموس را تشکیل می‌دهند. بنابراین تولیدکنندگان صنعت خودرو باید برای توسعه مقوله ناملموس تامین‌کنندگان باید به معیارهای اعتماد تامین‌کننده و قابلیت دانشی تامین‌کننده توجه ویژه‌ای داشته باشند. بر اساس پژوهش‌های الفت و همکاران (۱۳۹۸) و اسماعیل‌زاده و همکاران (۱۴۰۰)، برای توسعه معیارهای مقوله ناملموس تامین‌کنندگان در صنعت خودرو، باید فعالیت‌هایی از قبیل ارزیابی تامین‌کننده و بازخور نتایج، آموزش و به‌روز کردن تامین‌کننده، تشکیل تیم SD به‌طور مشترک، ایجاد شبکه‌های دانشی و یادگیری، اخذ تعهدات مالی و غیرمالی برای اجرای برنامه‌های SD، ایجاد مکانیزم‌هایی برای اعتماد داشتن به یکدیگر و افزایش انتظارات عملکردی از تامین‌کننده و انتقال شفاف آنها توسط تولیدکنندگان صنعت خودرو به‌کار گرفته شود. نکته قابل ذکر دیگر از نتایج این مقوله این است که اهمیت معیارهای «مزیت رقابتی تامین‌کننده برای خریدار» و «ایجاد تعهدات توسط تامین‌کننده» یکسان است و به‌طور مشترک اولویت سوم را اخذ نموده‌اند.

۳-۴. نتایج مرتبط با معیارهای مقوله سوم (روابط)

برای به‌دست آوردن اوزان معیارهای مرتبط با مقوله سوم، مراحل ذیل انجام شده است:

مرحله اول- تعیین بهترین و بدترین معیار در مقوله سوم: در این مرحله از خبرگان خواسته شد تا بهترین و بدترین معیار را از میان چهار معیار مرتبط با مقوله سوم انتخاب کنند. نتیجه این نظرسنجی همکاری و تعاملات مستمر تامین‌کننده به‌عنوان بهترین و شفافیت اطلاعات تامین‌کننده به‌عنوان بدترین معیار بود.

Min e

s.t

$$|W_2 - 4W_1| \leq e$$

$$|W_2 - 4W_3| \leq e$$

$$|W_2 - 3W_4| \leq e$$

$$|W_3 - 2W_1| \leq e$$

$$|W_4 - 3W_1| \leq e$$

$$W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 1$$

$$W_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4$$

مرحله پنجم- حل مدل برنامه ریزی خطی و به دست آوردن اوزان معیارها: در این مرحله مدل برنامه ریزی خطی به دست آمده در مرحله چهارم با استفاده از نرم افزار اکسل حل و اوزان معیارها به شرح جدول (۱۳) به دست آمدند.

جدول ۱۳- اوزان معیارهای مقوله سوم

اولویت	وزن	معیار
اولویت اول	۰,۵۲۶۳۱۵۷۹	C2
اولویت دوم	۰,۲۱۰۵۲۶۳۲	C4
اولویت سوم	۰,۱۵۷۸۹۴۷۴	C3
اولویت چهارم	۰,۱۰۵۲۶۳۱۶	C1

همان طور که در جدول (۱۳) ملاحظه می شود، همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده بیشترین وزن را دارد (۰,۵۲۶). چون همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده توسط خبرگان صنعت خودرو به عنوان بهترین معیار انتخاب شده بود، قابل انتظار بود که پس از حل مدل بیشترین وزن را کسب کند. اما اینکه وزن آن چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده نسبت به دیگر معیار در نظر گرفته اند. با

مرحله دوم- تعیین درجه ارجحیت بهترین معیار نسبت به دیگر معیارها: در این مرحله خبرگان باید درجه ارجحیت همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده را نسبت به سه معیار دیگر را در جدول مقایسات زوجی وارد می کردند. نتیجه این مرحله به صورت جدول (۱۱) به دست آمد. در جدول این بخش علائم اختصاری برای شفافیت اطلاعات تامین کننده (C1)، همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده (C2)، تسهیم به موقع اطلاعات توسط تامین کننده (C3) و تلاش تامین کننده برای توسعه زنجیره تامین (C4) در نظر گرفته شده اند.

جدول ۱۱- مقایسه بهترین معیار مقوله سوم با دیگر معیارها

BO	C1	C2	C3	C4
Best: C2	4	1	4	3

مرحله سوم- تعیین درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار: در این مرحله خبرگان باید درجه ارجحیت سه معیار دیگر را نسبت به شفافیت اطلاعات تامین کننده در جدول مقایسات زوجی وارد می کردند. نتیجه این مرحله به صورت جدول (۱۲) به دست آمد.

جدول ۱۲- مقایسه دیگر معیارهای مقوله سوم با بدترین معیار

OW	Worst: C1
C1	1
C2	4
C3	2
C4	3

مرحله چهارم- تشکیل مدل برنامه ریزی خطی برای به دست آوردن اوزان بهینه معیارها: در این مرحله بر اساس روابط ذکر شده در تشریح BWM، مدل برنامه ریزی خطی معیارهای مرتبط با مقوله سوم به صورت زیر تشکیل شد.

افزایش درجه ارجحیت بهترین معیار (در اینجا همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده) نسبت به دیگر معیارها توسط خبرگان، وزن بهترین معیار (در اینجا همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده) افزایش خواهد یافت.

معیار شفافیت اطلاعات تامین کننده کمترین اهمیت را دارد (۰٫۱۰۵). چون شفافیت اطلاعات تامین کننده توسط خبرگان صنعت خودرو به عنوان بدترین معیار انتخاب شده بود، قابل انتظار بود که پس از حل مدل کمترین وزن را کسب کند. اما اینکه وزن آن چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای دیگر معیارها نسبت به شفافیت اطلاعات تامین کننده در نظر گرفته اند. با افزایش درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار (در اینجا شفافیت اطلاعات تامین کننده) توسط خبرگان، وزن بدترین معیار (در اینجا شفافیت اطلاعات تامین کننده) کاهش خواهد یافت.

باتوجه به نکات فوق، می توان گفت که خبرگان درجه ارجحیت نسبتا بالایی برای همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده نسبت به دیگر معیارها در نظر گرفته اند، زیرا وزن معیار همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده نسبت به دیگر معیارها اختلاف نسبتا زیادی دارد. اما اوزان سه معیار دیگر چندان اختلافی با یکدیگر ندارند که این امر نشان دهنده این است که خبرگان درجه ارجحیت نسبتا یکسانی برای این سه معیار نسبت به یکدیگر در نظر گرفته اند.

معیار «همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده» به تنهایی بیش از ۵۲ درصد اهمیت را داشته و اولویت اول را اخذ کرده است و معیار «شفافیت اطلاعات تامین کننده» کمترین وزن را داشته و اولویت چهارم را اخذ کرده است. معیارهای «تلاش تامین کننده برای توسعه زنجیره تامین» و «تسهیم به موقع اطلاعات توسط تامین کننده» به ترتیب در اولویت های دوم و سوم قرار گرفته اند. نکته اینکه این دو معیار نیز اوزان قابل توجهی دارند. بر اساس این نتایج،

تولیدکنندگان صنعت خودرو باید به سه معیار «همکاری و تعاملات مستمر تامین کننده»، «تلاش تامین کننده برای توسعه زنجیره تامین» و «تسهیم به موقع اطلاعات توسط تامین کننده» از مقوله روابط توجه ویژه ای داشته باشند. بر اساس پژوهش های الفت و همکاران (۱۳۹۸) و اسماعیل زاده و همکاران (۱۴۰۰)، برای توسعه معیارهای مقوله روابط تامین کنندگان در صنعت خودرو، باید فعالیت هایی از قبیل ارزیابی تامین کننده و بازخور نتایج، تسهیم به موقع اطلاعات با یکدیگر، انعقاد قراردادهای بلندمدت با تامین کننده و گسترش آنها، هماهنگ کردن فرایندها، اهداف و اقدامات با یکدیگر، تعیین اهداف بلندمدت و چالشی به طور مشترک، ایجاد ارتباطات همکارانه و یا شراکت، به کارگیری ابزارهای ارتباطی مناسب، توسعه استراتژی های همکاری در سطح زنجیره تامین، ترویج فرهنگ رقابتی بین زنجیره های تامین و پاسخگو کردن زنجیره تامین توسط تولیدکنندگان صنعت خودرو به کار گرفته شود.

۴-۴. نتایج مرتبط با معیارهای مقوله چهارم (محیطی)

برای به دست آوردن اوزان معیارهای مرتبط با مقوله چهارم، مراحل ذیل انجام شده است:

مرحله اول- تعیین بهترین و بدترین معیار در مقوله چهارم: در این مرحله از خبرگان خواسته شد تا بهترین و بدترین معیار را از میان سه معیار مرتبط با مقوله چهارم انتخاب کنند. نتیجه این نظرسنجی انتخاب دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی به عنوان بهترین و انتخاب مشارکت در فعالیت های توسعه سبز به عنوان بدترین معیار بود.

مرحله دوم- تعیین درجه ارجحیت بهترین معیار نسبت به دیگر معیارها: در این مرحله خبرگان باید درجه ارجحیت دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی را نسبت به دو معیار دیگر را در جدول مقایسات زوجی وارد می کردند. نتیجه این مرحله به صورت جدول (۱۴) به دست

مرحله پنجم- حل مدل برنامه ریزی خطی و به دست آوردن اوزان معیارها: در این مرحله مدل برنامه ریزی خطی به دست آمده در مرحله چهارم با استفاده از نرم افزار اکسل حل و اوزان معیارها به شرح جدول (۱۶) به دست آمدند.

جدول ۱۶- اوزان معیارهای مقوله چهارم

اولویت	وزن	معیار
اولویت اول	۰,۷۶۷۸۵۷	C3
اولویت دوم	۰,۱۶۰۷۱۴۲۹	C2
اولویت سوم	۰,۰۷۱۴۲۸۵۷	C1

همان طور که در جدول (۱۶) ملاحظه می شود، دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی بیشترین وزن را دارد (۰,۷۶۷). چون دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی توسط خبرگان صنعت خودرو به عنوان بهترین معیار انتخاب شده بود، قابل انتظار بود که پس از حل مدل بیشترین وزن را کسب کند. اما اینکه وزن آن چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی نسبت به دیگر معیار در نظر گرفته اند. با افزایش درجه ارجحیت بهترین معیار (در اینجا دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی) نسبت به دیگر معیارها توسط خبرگان، وزن بهترین معیار (در اینجا دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی) افزایش خواهد یافت.

معیار مشارکت در فعالیت های توسعه سبز کمترین اهمیت را دارد (۰,۰۷۱۴). چون مشارکت در فعالیت های توسعه سبز توسط خبرگان صنعت خودرو به عنوان بدترین معیار انتخاب شده بود، قابل انتظار بود که پس از حل مدل کمترین وزن را کسب کند. اما اینکه وزن آن چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای دیگر معیارها نسبت به مشارکت در فعالیت های توسعه سبز در نظر گرفته اند. با افزایش درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت

آمد. در جداول این بخش علائم اختصاری برای مشارکت در فعالیت های توسعه سبز (C1)، توجه تامین کننده به حقوق مشتریان (C2) و دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی (C3) در نظر گرفته شده اند.

جدول ۱۴- مقایسه بهترین معیار مقوله ی چهارم با دیگر معیارها

BO	C1	C2	C3
Best: C3	8	6	1

مرحله سوم- تعیین درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار: در این مرحله خبرگان باید درجه ارجحیت دو معیار دیگر را نسبت به مشارکت در فعالیتهای توسعه سبز در جدول مقایسات زوجی وارد می کردند. نتیجه این مرحله به صورت جدول (۱۵) به دست آمد.

جدول ۱۵- مقایسه دیگر معیارهای مقوله ی چهارم با بدترین معیار

OW	Worst: C1
C1	1
C2	5
C3	8

مرحله چهارم- تشکیل مدل برنامه ریزی خطی برای به دست آوردن اوزان بهینه معیارها: در این مرحله بر اساس روابط ذکر شده در تشریح BWM، مدل برنامه ریزی خطی معیارهای مرتبط با مقوله چهارم به صورت زیر تشکیل شد.

Min e

s.t

$$|W_3 - 8W_1| \leq e$$

$$|W_3 - 6W_2| \leq e$$

$$|W_2 - 5W_1| \leq e$$

$$W_1 + W_2 + W_3 = 1$$

$$W_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3$$

به بدترین معیار (در اینجا مشارکت در فعالیت‌های توسعه سبز) توسط خبرگان، وزن بدترین معیار (در اینجا مشارکت در فعالیت‌های توسعه سبز) کاهش خواهد یافت.

باتوجه به نکات فوق می‌توان گفت که خبرگان در مقایسات زوجی، درجه ارجحیت خیلی زیادی برای معیار «دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی» نسبت به دو معیار «توجه تامین‌کنندگان به حقوق مشتریان» و «مشارکت در فعالیت‌های توسعه سبز» در نظر گرفته‌اند. زیرا معیار «دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی» به تنهایی بیش از ۷۶ درصد اهمیت مقوله محیطی را تشکیل داده است و این نتیجه می‌تواند حتی منجر به این تصمیم برای تولیدکنندگان صنعت خودرو شود که فقط همین معیار را در تامین‌کنندگان خود تقویت کنند و سیاست‌هایی را تدوین کنند که تامین‌کنندگان مجبور به اخذ استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی شوند. این نتیجه می‌تواند به دلیل جامع بودن مفهوم معیار «دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی» نیز باشد. زیرا اگر تامین‌کننده موفق به اخذ گواهینامه استانداردهای زیست-محیطی و اجتماعی شده باشد تا حدود زیادی در دیگر معیارها نیز موفق عمل خواهد کرد.

بر اساس پژوهش‌های الفت و همکاران (۱۳۹۸) و اسماعیل‌زاده و همکاران (۱۴۰۰) برای توسعه معیارهای مقوله محیطی تامین‌کنندگان در صنعت خودرو، باید فعالیت‌هایی از قبیل ارزیابی تامین‌کننده و بازخور نتایج، تسهیم اطلاعات محیطی، اخلاقی و مسئولیت اجتماعی، اخذ گواهینامه‌های محیطی و اجتماعی، تدوین برنامه‌های بهبود کیفیت زندگی جوامع هدف، تدارکات سبز و هوشیارانه محیطی، فعالیت‌های لجستیک معکوس و تلاش‌های مشترک برای بهبود عملکرد پایداری توسط تولیدکنندگان صنعت خودرو به‌کار گرفته شود.

۵. نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

در این مقاله معیارهای مرتبط با SD با استفاده از BWM اولویت‌بندی شدند. معیارهای مورد استفاده همان معیارهای شناسایی شده توسط الفت و همکاران (۱۳۹۹) بودند. علت استفاده از این معیارها این بود که پژوهش الفت و همکاران (۱۳۹۹) یکی از جدیدترین پژوهش‌ها و همچنین تنها پژوهشی بوده است که با فراترکیب بیش از یکصد پژوهش، معیارهای مرتبط با SD را به‌طور جامع و کامل بررسی و مقوله‌بندی کرده است. همچنین بر اساس دانش ما، در داخل پژوهش‌های اندکی در این زمینه انجام شده است. لذا در این پژوهش معیارهای مرتبط با SD با استفاده از یکی از جدیدترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره-BWM- که در سال ۲۰۱۵ توسط رضایی ابداع شد، به تفکیک مقوله‌های چهارگانه اولویت‌بندی شدند. باتوجه به اینکه BWM نسبت به دیگر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مشابه مثل AHP، به مقایسات زوجی کمتری نیاز دارد و همچنین قضاوت‌های خبرگان به سازگاری بیشتری منجر می‌شود، در این پژوهش از BWM استفاده شده است. بدین منظور معیارهای مرتبط با SD در اختیار خبرگان صنعت خودرو قرار گرفت و خبرگان پس از تعیین بهترین و بدترین معیار در هر مقوله، درجه ارجحیت بهترین معیار نسبت به دیگر معیارها و همچنین درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار را مشخص کردند. پس از تکمیل ماتریس‌های مقایسات زوجی، برای هر مقوله مدل بهینه‌یابی خطی مربوطه تشکیل و با نرم‌افزار اکسل حل و اوزان معیارها در مقوله‌های مختلف به‌دست آمدند. بر اساس اوزان به‌دست آمده برای معیارهای مختلف در مقوله‌های چهارگانه، تحلیل‌های لازم انجام و پیشنهاداتی برای تولیدکنندگان صنعت خودرو ارائه شدند. نتایج این پژوهش اطلاعات مفیدی را برای تولیدکنندگان صنعت خودرو فراهم می‌آورد. زیرا آن میزان اهمیت معیارهای مرتبط با SD به تفکیک مقوله‌های چهارگانه را

مشخص و در اختیار آنها قرار می‌دهد. بر اساس این نتایج، تولیدکنندگان صنعت خودرو از اینکه منابع و امکانات خودشان را برای تقویت کدام یا کدامین معیارهای مرتبط با SD به کار گیرند، آگاه می‌کند. با آگاهی تولیدکنندگان از این نتایج، ضمن جلوگیری از هدررفت منابع و امکاناتشان، توسعه تامین‌کنندگان صنعت خودرو هدفمند و با سرعت خیلی زیادی انجام خواهد گرفت.

بدیهی است که در هر مقوله، بهترین معیار بیشترین وزن و بدترین معیار، کمترین وزن را خواهد داشت، اما اینکه وزن بهترین معیار چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای بهترین معیار نسبت به دیگر معیار در نظر گرفته‌اند. با افزایش درجه ارجحیت بهترین معیار نسبت به دیگر معیارها توسط خبرگان، وزن بهترین معیار افزایش خواهد یافت. همچنین اینکه وزن بدترین معیار چقدر باشد بستگی به درجه ارجحیتی دارد که خبرگان برای دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار در نظر گرفته‌اند. با افزایش درجه ارجحیت دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار توسط خبرگان، وزن بدترین معیار کاهش خواهد یافت.

یافته‌های این پژوهش، بیانگر این هستند که در مقوله‌های ملموس، ناملموس، روابط و محیطی، به ترتیب معیارهای قابلیت کیفیتی، اعتماد، همکاری و دارا بودن استانداردهای زیست-محیطی به عنوان بهترین معیارها و قابلیت تحویل، تمایل تامین‌کننده برای توسعه، شفافیت و مشارکت در فعالیت‌های توسعه سبز به عنوان بدترین معیارها هستند. معیارهای دیگر از لحاظ اهمیت در بین بهترین و بدترین معیارها قرار می‌گیرند. بر اساس یافته‌های این پژوهش و پژوهش‌های الفت و همکاران (۱۳۹۸) و اسماعیل‌زاده و همکاران (۱۴۰۰)، فعالیت‌های مناسب برای توسعه معیارهای مرتبط با SD در مقوله‌های مختلف پیشنهاد شده است که می‌تواند برای مدیران و فعالان صنعت خودروسازی مفید واقع شوند.

این پژوهش هرچند یکی از اولین پژوهش‌هایی است که معیارهای مرتبط با SD را به تفکیک مقوله‌ها با یک روش جدید تصمیم‌گیری چندمعیاره اولویت‌بندی می‌کند، اما پژوهش‌های آینده می‌توانند با پژوهش در زمینه‌هایی مثل شناسایی اولویت‌بندی موانع SD، شناسایی و اولویت‌بندی فعالیت‌های مرتبط با SD، تحلیل عاملی عوامل SD، شناسایی، بومی‌سازی و اولویت‌بندی معیارهای SD در صنایعی غیر از صنعت خودروسازی موجب توسعه‌ی موضوع SD شوند.

منابع

- اسماعیل‌زاده، منصور؛ لعیا الفت؛ مقصود امیری و ایمان رئیسی وانانی. (۱۴۰۰). «طراحی و تنظیم سیستم‌های توسعه تامین‌کننده با استفاده از ANFIS و الگوریتم‌های فراابتکاری در صنعت خودرو». دوفصلنامه مدیریت تولید و عملیات، دوره ۱۲، شماره ۳ - شماره پیاپی ۲۶.
- الفت، لعیا؛ مقصود امیری؛ ایمان رئیسی وانانی و منصور اسماعیل‌زاده. (۱۳۹۸). «شناسایی و مقوله‌بندی فعالیت‌های مرتبط با توسعه تامین‌کننده در صنعت خودرو». چشم‌انداز مدیریت صنعتی، سال ۹، شماره ۳۵، صص ۹ تا ۵۴.
- الفت، لعیا؛ مقصود امیری؛ ایمان رئیسی وانانی و منصور اسماعیل‌زاده. (۱۳۹۹). «مدلی دوبعدی برای معیارهای مرتبط با توسعه تامین‌کننده با استفاده از روش فراترکیب». مطالعات مدیریت صنعتی، دوره ۱۸، شماره ۵۸، صص ۵۹ تا ۱۰۴.
- چرتاب جباری، سینا؛ کمال‌الدین رحمانی یوشانلوئی؛ محمد پاسبان؛ یعقوب علوی متین و مجتبی رمضانی. (۱۴۰۰). «ارزیابی کارایی زنجیره تامین با مدل ترکیبی تحلیل پوششی داده‌های فازی و کارت امتیازی متوازن در صنایع خودروسازی تبریز». نشریه علمی مدیریت زنجیره تامین، سال ۲۳، شماره ۷۱، صص ۳۳-۴۶.
- شیخ‌سجادیه، محسن و مهسا بهمنی تبریزی. «ارائه مدل توسعه تامین‌کنندگان برای پایداری زنجیره تامین: مطالعه موردی» (۱۳۹۹). دوفصلنامه مدیریت تولید و عملیات، دوره ۱۱، شماره ۱، سری ۲۰، صص ۴۵-۶۹.
- نصراللهی، مهدی؛ محمدرضا فتحی و مجید نومشرفی. (۱۴۰۰). «ارزیابی عوامل موثر بر مدیریت هزینه‌های بین‌سازمانی در زنجیره تامین (مطالعه موردی: ایران خودرو)». نشریه علمی مدیریت زنجیره تامین، سال ۲۳، شماره ۷۱، صص ۱-۱۳.
- Akman, G. (2015). "Evaluating suppliers to include green supplier development programs via fuzzy

- Blonska, A., Storey, C., Rozemeijer, F., Wetzels, M., & de Ruyter, K. (2013). "Decomposing the effect of supplier development on relationship benefits: The role of relational capital". *Industrial Marketing Management*, 42 (8), 1295-1306.
- Chan, F. T. S. and N. Kumar. (2007). "Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach." *Omega* 35(4): 417-431.
- Chartab Jabbari, S; Rahmani Yoshanloui, K; Pasban, M; Alavi Matin, Y; Ramezani, M. (2021). "Evaluation of supply chain efficiency with a combined model of fuzzy data envelopment analysis and balanced scorecard in Tabriz automotive industry", *Scientific Journal of Supply Chain Management*, Volume 23, Number 71, Summer, pp. 33-46.
- Dalvi, M.V., Kant, R. (2015). "Benefits, criteria and activities of supplier development: a categorical literature review". *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 27 (4), pp. 653-675.
- De Toni, A. and Nassimbeni, G. (2000). "Just-in-time purchasing: an empirical study of operational practices, supplier development, and performance", *The International Journal of Management Science*, Vol. 28 No. 6, pp. 631-651.
- Esmailzadeh, Mansour; Olfat, Laya; Amiri, Maghsoud; Raeesi Vanani, Iman. (2021). "Design and regulation of supplier development systems using ANFIS and meta-heuristic algorithms in the automotive industry" *Production and Operations Management*, Final Acceptance and Release Ready, Online Release.
- Fan, D., Xiao, C., Zhang, X., & Guo, Y. (2021). "Gaining customer satisfaction through sustainable supplier development: The role of firm reputation and marketing communication". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 154.
- Ghijssen, P., Semeijn, J., & Ernstson, S. (2010). "Supplier satisfaction and commitment: The role of influence strategies and supplier development". *Journal of Purchasing and Supply Management*, 16(1), 17-26.
- Golmohammadi, A., Taghavi, M., Farivar, S., & Azad, N. (2018). "Three strategies for engaging a buyer in supplier development efforts". *International Journal of Production Economics*. 206, 1-14.
- Govindan, K., Kannan, D. & Haq, A. (2010) "Analyzing supplier development criteria for an automobile industry". *Industrial Management & Data Systems*, c-means and vikor methods". *Computers and Industrial Engineering*, 86, 69-82.
- Alaez-Aller, R. & Longas-Garcia, J.C. (2014). "Dynamic supplier management in the automotive industry". *International Journal of Operations & Production*.
- Arroyo-López, P., Holmen, E., & de Boer, L. (2012). "How do supplier development programs affect suppliers? Insights for suppliers, buyers and governments from an empirical study in Mexico" *Business Process Management Journal*, 18 (4), 680-707.
- Asare, A., Brashear, T., Yang, J. & Kang, J. (2013). "The relationship between supplier development and firm performance: the mediating role of marketing process improvement". *Journal of Business & Industrial Marketing*, 18(6), 523-532.
- Awasthi, A., & Kannan, G. (2016). "Green supplier development program selection using NGT and VIKOR under fuzzy environment". *Computers and Industrial Engineering*, 91, 100-108.
- Bache, J., Carr, R., Parnaby, J., Tobias, A.M. (1987) "SUPPLIER DEVELOPMENT SYSTEMS". *International Journal of Technology Management*, 2 (2), 219-228.
- Batson, R. (2008) "A survey of best practices in automotive supplier development". *International Journal of Automotive Technology and Management*, 8(2), 129-144.
- Benton, W.C., Prahinski, C., & Fan, Y. (2020) "The influence of supplier development programs on supplier performance". *International Journal of Production Economics*, 230.
- Bhutta, K.S. & Huq, F. (2012). "Supplier selection problem: a comparison of the total cost of ownership and analytical hierarchy process". *International Journal of Supply Chain Management* 7, 126-135.
- Birou, L.M. and Fawcett, S.E. (1994). "Supplier involvement in integrated product development: a comparison of US and European practices", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol. 24 No. 5, pp. 4-14.
- Blome, C., Hollos, D., Paulraj, A. (2014). Green procurement and green supplier development: Antecedents and effects on supplier performance. *International Journal of Production Research*, 52 (1), pp. 32-49.

- Marksberry, P. (2012) "Investigating "The Way" for Toyota suppliers: A quantitative outlook on Toyota's replicating efforts for supplier development". *Benchmarking*, 19 (2), 277-298.
- Mizgier, K.J., Pasia, J.M., & Talluri, S. (2017). "Multiobjective capital allocation for supplier development under risk". *International Journal of Production Research*, 1-16.
- Modi, S. & Mabert, V. (2007) "Supplier development: improving supplier performance through knowledge transfer". *Journal of Operations Management*, 25(1), 42-64.
- Modi, S.B & Mabert, V.A. (2015). "Supplier development: improving supplier performance through knowledge transfer". *Journal of Operations Management*, 25(1), 42-64.
- Nasrollahi, M; Fathi, M.R; Nomoshrefi, M. (2021). "Evaluation of effective factors on the management of inter-organizational costs in the supply chain (Case study: Iran-Khodro)", *Scientific Journal of Supply Chain Management*, Volume 23, Number 71, Summer, pp. 1-13.
- Olfat, L., Amiri, M., Raeesi Vanani, I., & Esmailzadeh, M. (2020). "A two-dimensional model for Supplier Development' criteria using Meta-synthesis method". *Journal of Industrial Management Studies*, 18(58), 59-104.
- Olfat, L., Amiri, M., Raeesi Vanani, I., & Esmailzadeh, M. (2019). "Identification and categorization of activities related to supplier development in the automotive industry". *Journal of Industrial Management Perspectives*, 9(35), 9-54.
- Pradhan, S.K., & Routroy, S. (2014). "Analyzing the performance of supplier development: a case study". *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63(2), 209-233.
- Praxmarer-Carus, S., Sucky, E. & Durst, S. (2013). "The relationship between the perceived shares of costs and earnings in supplier development programs and supplier satisfaction". *Industrial Marketing Management*, 42(2), 202-210.
- Ragers, Z.S., Karter, C.R., & Kwan, V. (2019). "Making tough choices: A policy capturing approach to evaluating the tradeoffs in sustainable supplier development initiatives". *Journal of Purchasing and Supply Management*. 25(5).
- Reed, F. and Walsh, K. (2002). "Enhancing technological 110(1), 43-62.
- Hartley, J.L., Choi, T.Y. (1996). "Supplier development: customers as a catalyst of process change". *Bus. Horiz.* 39, pp.37-44.
- Humphreys, P., Cadden, T., Li, W. & McHugh, M. (2004). "An investigation into supplier development activities and their influence on performance in the Chinese electronics industry". *Production Planning and Control: The Management of Operations*, 22(2), 137-156, 2011.
- Khan, Z., & Nicholson, J.D. (2014). "An investigation of the cross-border supplier development process: Problems and implications in an emerging economy". *International Business Review*, 23 (6), 1212-1222.
- Krause, D., Handfield, R. & Tyler, B. (2007). "The relationships between supplier development, commitment, social capital accumulation and performance improvement". *Journal of Operations Management*, 25(2), 528-545.
- Krause, D.R. (1997). "Supplier development: current practices and outcomes". *Int. J. purch. Mater. Manag.* 33, 12-19.s.
- Kumar, C.V.S., & Routroy, S. (2014). "Addressing the Root Cause Impediments for Supplier Development in Manufacturing Environment". *Procedia Engineering*, 97, 2136 - 2146.
- Kumar, C.V.S., & Routroy, S. (2018). "Modeling Supplier Development barriers in Indian manufacturing industry". *Asia Pacific Management*. 23, 235-250.
- Kumar, P., Shankar, R., & Yadav, S.S. (2014). "An analysis of supplier development issues in global context: An approach of fuzzy based modeling". *International Journal of Logistics Systems and Management*, 11 (3), 407-428.
- Lawson, B., Krause, D., & Potter, A. (2015). "Improving Supplier New Product Development Performance: The Role of Supplier Development". *Journal of Product Innovation Management*, 32 (5), 777-792.
- Lemke, F., Goffin, K. and Szejczewski, M. (2003). "Investigating the meaning of supplier-manufacturer partnerships: an exploratory study", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 33 No. 1, pp. 12-35.
- Lewis, H. and R. D. (1943). Irwin. "Industrial Purchasing Principles and Practises". Illinois, Homewood: 249Management, 30(3), 312-335.

- (4), 310-320.
- Sancha, C., Gimenez, C., Sierra, V., & Kazemina, A. (2015). "Does implementing social supplier development practices pay off" *Supply Chain Management*, 20 (4), 389-403.
- Sarkis, J. and S. Talluri. (2002). "A model for strategic supplier selection." *Journal of supply chain management* 38(4): 18-28.
- Scott, J., W. Ho, P. K. Dey and S. Talluri. (2014). "A decision support system for supplier selection and order allocation in stochastic, multi-stakeholder and multi-criteria environments." *International Journal of Production Economics*.
- Sheikh Sajjadih, M., & Bahmani Tabrizi, M. (2020). "Providing a Suppliers Development Model for Supply Chain Sustainability: A Case Study". *Production and Operations Management*, 11(1), Series 20, 45-69.
- Sithole, P. (2014). "Barriers in supplier development encountered by SMEs as suppliers in the South African railway industry". MBA. University of Pretoria.
- Telgen, J. (1994). *Inzicht en overzicht: de uitdagingen van beslistkunde en inkoopmanagement*, Universiteit Twente.
- Tran, p., Gorton, M., & Lemke, M. (2021). "When supplier development initiatives fail: Identifying the causes of opportunism and unexpected outcomes". *Journal of Business Research*, 127, 277-289.
- Van der Westhuizen, j., Ntshingila, Lydia. (2019). "the effect of supplier selection, supplier development and information sharing one sme's business performance in sedibeng». *International journal of economics and finance studies* vol: 12 No: 2, pp: 29.
- Wagner, S. (2011). "Supplier development and the relationship life-cycle". *Int. J. Production Economics*, 129(2), 277-283.
- Yawar, S.A., & Kauppi.K. (2018). "Understanding the adoption of socially responsible supplier development practices using institutional theory: Dairy supply chains in India". *Journal of Purchasing and Supply Management*, 24, 164-176.
- capacity through supplier development: a study of the UK aerospace industry", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 49 No. 3, pp. 231-242.
- Rezaei J, Nispeling T, Sarkis J, Tavasszy L. (2016a). "A supplier selection life cycle approach integrating traditional and environmental criteria using the best worst method", *Journal of Cleaner Production*.
- Rezaei J, Nispeling T, Sarkis J, Tavasszy L. (2016b). "A supplier selection life cycle approach integrating traditional and environmental criteria using the best worst method", *Journal of Cleaner Production*.
- Rezaei, J., & Ortt, R. (2013). "Supplier segmentation using fuzzy logic". *Industrial Marketing Management*, 42, 507-517.
- Rezaei, J., Wang, J., & Tavasszy, L. (2015). "Linking supplier development to supplier segmentation using Best Worst Method". *Expert Systems with Applications*, 42, 9152-9164.
- Rönquist, S. & Wenner, M. (2014). "Supplier development-moving from a reactive to a proactive approach". *Dissertation. Lund University*.
- Routroy, S., & Kumar, C.V.S. (2015). "Strategy for supplier development program implementation: A case study International". *Journal of Services and Operations Management*, 21 (2), 238-264.
- Routroy, S., & Pradhan, S.K. (2014). "Benchmarking model of supplier development for an Indian gear manufacturing company". *Benchmarking*, 21 (2), 253-275.
- Routroy, S., & Sunil Kumar, C.V. (2014). "Analyzing supplier development program enablers using fuzzy DEMATEL". *Measuring Business Excellence*, 18 (4), 1-26.
- Routroy, S., Pradhan, S.K., & Sunil Kumar, C.V. (2016). "Evaluating the implementation performance of a supplier development program". *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 28 (4), 663-682.
- Saghiri, S., & Mirzabeiki, V. (2021). "Buyer-led environmental supplier development: Can suppliers really help it?" *International Journal of Production Economics*, 233.
- Salimian, H., Rashidirad, M., & Soltani, E. (2017). "A contingency view on the impact of supplier development on design and conformance quality performance". *Production Planning and Control*, 28