

ارائه مدل تصمیم گیری چند معیاره فازی برای رتبه بندی تامین کنندگان زنجیره تامین با روشهای تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس (جامعه آماری صنعت خودرو)

امیرعلی عینی^۱، نازنین پیله وری سلماسی^۲، احمد اصلی زاده^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت صنعتی، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

^۲ دانشیار - گروه مدیریت صنعتی، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

^۳ استادیار - گروه مدیریت صنعتی، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

نام نویسنده مسئول:

نام و نام خانوادگی

نازنین پیله وری سلماسی

چکیده

در این پژوهش به ارزیابی عملکرد تامین کنندگان صنعت خودرو با استفاده از دو روش متداول و پرکاربرد تصمیم گیری چندمعیاره، یعنی فرآیند تحلیل شبکه ای و تاپسیس و با بهره گیری از ریاضیات مبتنی بر مجموعه های فازی، پرداخته شده است. ابتدا با بررسی جدید ترین مقالات علمی، شاخص های ارزیابی عملکرد تامین کنندگان زنجیره تامین استخراج شده و سپس به کمک پرسشنامه و بهره گیری از نظرات متخصصان، شاخص های نهایی انتخاب گردیده و آنگاه این شاخص ها در قالب ماتریس های تصمیم گیری وزن دار دسته بندی گردیده است. در ادامه به کمک روش منطق دیجیتالی تعدیل شده وزن معیارها تعیین می گردد که اطلاعات مورد نیاز برای حل مساله با این روش را از پرسشنامه مخصوص استخراج می کنیم. در این پرسشنامه فرد پاسخگو با توجه به معیارهای مطرح شده، آنها را دو به دو با یکدیگر مقایسه می کند و پس از دریافت پاسخنامه، از جمع اعدادی که در سطر مورد نظر آن معیار آورده شده است، امتیاز برای معیار مورد نظر بدست می آید. مجموع امتیازهای معیارها، امتیاز کل آن معیار را نشان می دهد و نیز با توزیع پرسشنامه سوم میان تصمیم گیرندگان، وزن هر یک از معیارها توسط هر تصمیم گیرنده بدست آمده است که مجموع این وزنها، وزن کل نرمال نشده هر معیار را تعیین می کند. سپس با استفاده از روش ساعتی وزن نرمال شده را تعیین می کنیم ادامه فرآیند اولویت بندی تامین کنندگان را این بار با کمک ماتریس تصمیم گیری وزندار جدید انجام می دهیم و در نهایت نیز نتیجه گیری و توصیف نتایج حاصل از محاسبات نظرات متخصصان، با دو روش منطق دیجیتالی تعدیل شده و تحلیل شبکه ای مورد مقایسه قرار گرفته و روش بهتر مشخص می گردد.

واژگان کلیدی: تصمیم گیری چندمعیاره، انتخاب تامین کنندگان، منطق فازی، روش فرآیند

تحلیل شبکه ای، روش تاپسیس، منطق دیجیتالی تعدیل شده.

مقدمه

یکی از مسایل مهم در طراحی یک زنجیره تامین، مساله انتخاب تامین کننده است. پیچیدگی این مساله در حقیقت به این دلیل است که هر کدام از تامین کنندگان قسمتی از معیارهای خریدار را برآورده می کنند و انتخاب از میان آنها در واقع یک مساله تصمیم گیری چندمعیاره است که نیاز به یک رویکرد ساختار یافته و سیستمی دارد و بدون آن چنین تصمیم گیری مهمی احتمالاً با شکست روبرو می شود. با کمک کامپیوترها، تکنیک های تصمیم گیری در تمام حوزه های فرآیند تصمیم گیری، بسیار قابل قبول گردیده اند. بنابراین کاربرد روش های تصمیم گیری چندمعیاره برای استفاده - کنندگان، با توجه به پیچیدگی های ریاضی، در اجرا بسیار آسان گردیده است. تصمیم گیری، رویه ای برای پیدا کردن بهترین گزینه از میان مجموعه ای از گزینه های موجود است. در حقیقت انتخاب مجموعه مناسبی از تامین کنندگان برای کار با آنها، در جهت موفقیت یک شرکت، امری بسیار مهم و حیاتی است و در طی سالهای طولانی بر انتخاب تامین کننده تاکید شده است [2].

ادبیات تحقیق

وبر و همکارانش [4] از یک رویکرد بهینه سازی ترکیبی، شامل برنامه ریزی چندهدفه و رویکرد تحلیل پوششی داده ها استفاده کردند. در این رویکرد، ابتدا از برنامه ریزی چندهدفه برای انتخاب تامین کنندگان استفاده گردیده و سپس برای ارزیابی کارآمدی تامین کنندگان انتخاب شده براساس چندین معیار، از رویکرد DEA بهره گرفته شده است. از آنجایی که بیان قضاوت ها و اولویت های متخصصان بصورت اعداد صریح مشکل است، آنها از تئوری مجموعه های فازی استفاده کردند. بعد از آن چن، روش تحلیل سلسله مراتبی با رویکرد فازی را برای انتخاب پرسنل پیشنهاد نمود. هدف از این بررسی، این بود که تا حدی کمبودهای فرآیند انتخاب را کاهش دهند و با بکارگیری منطق فازی، تا حدی احساسات فردی سرپرستان را در نظر بگیرند. وی در ابتدا خصوصیت شخصیتی مناسب و مهارت های حرفه ای کلیدی را از طریق اطلاعات آماری بدست آورد و سپس با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به رتبه بندی کاندیداها پرداخت. نتایج نشان داد که روش ارائه شده، کمبودهای موجود در استخدام شرکتها را مرتفع ساخته و اطلاعات بیشتری برای تصمیم گیری فراهم می کند.

سلیک و کانداکوگلو نیز یک مدل ارزیابی چند مرحله ای یکپارچه فازی براساس روش تحلیل سلسله مراتبی را برای انتخاب مدرسین مورد نیاز آموزشگاه های علوم دریایی ارائه کردند. آنها ۲۲ شاخص را به عنوان شاخص ارزیابی در نظر گرفتند که به دو دسته شاخص های شخصیت و شاخص مورد نیاز در نیروی دریایی، تقسیم می شوند و این دو دسته شاخص به صورت مجزا، توسط دو گروه از تصمیم گیرندگان مورد بررسی قرار گرفت. گروه اول متخصصان حرفه ای بودند که مسئول ارزیابی ویژگی های شخصیتی کاندیداها بودند و گروه دوم گروهی از اساتید دانشگاه علوم دریایی بودند که وظیفه ارزیابی توانایی های علمی مورد نیاز در آموزشگاه های نیروی دریایی را داشتند. آنها ابتدا با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی، وزن شاخص های موثر در انتخاب مدرسین را بدست آوردند، سپس با استفاده از روش تاپسیس، کاندیداها را شغل مورد نظر را رتبه بندی نمودند و در پایان با استفاده از روش استراتژی های توسعه را برای کاندیداها فرموله کردند.

اهداف تحقیق

هدف کلی:

ارائه مدل برای ارزیابی تامین کنندگان، در زنجیره تامین صنعت خودرو با استفاده از روش های تاپسیس و تحلیل شبکه ای

هدف های جزئی:

- ارائه مدل ترکیبی روش های تحلیل شبکه ای فازی و تاپسیس فازی
- ارائه: مدل با ترکیب روشهای منطق دیجیتالی تعدیل شده و تاپسیس فازی

سوالات تحقیق

سوال اصلی تحقیق:

نحوه اولویت‌بندی تامین‌کنندگان در زنجیره تامین صنعت خودرو با استفاده از روش های تاپسیس و تحلیل شبکه ای به چه صورت است؟

سوالات فرعی تحقیق:

- ✓ چه معیارهایی در انتخاب تامین‌کنندگان زنجیره تامین صنعت خودرو با استفاده از روش های تاپسیس و تحلیل شبکه ای نقش دارند؟
- ✓ میزان اهمیت هر معیار زنجیره تامین صنعت خودرو با استفاده از روش های تحلیل شبکه ای و تاپسیس به چه میزان است ؟
- ✓ روش رتبه‌بندی تامین‌کنندگان زنجیره تامین صنعت خودرو با استفاده از روش های تاپسیس و تحلیل شبکه ای به چه صورت است؟
- ✓ چه تفاوت‌هایی میان روشهای تحلیل شبکه ای-تاپسیس و منطق دیجیتالی تعدیل شده-تاپسیس وجود دارد؟

روش تحقیق

از منظر اجرا یا نحوه جمع آوری داده ها پژوهش حاضر یک پژوهش میدانی است در این زمینه با حضور در شرکت و بررسی شرایط و ضوابط حاکم و همچنین شیوه های ممکن جمع آوری اطلاعات به طور میدانی بررسی های لازم انجام گردید. پژوهش میدانی به مطالعه آزمودنی در محیط طبیعی خود می پردازد و شامل جمع آوری داده های اولیه یا اطلاعات جدید از خود آزمودنی ها می باشد. روش پژوهش مورد نظر، موردی است. این روش تصویری جامع و گسترده در موردی ویژه ارائه می کند و پژوهشگر تمامی مواردی را که در موردی خاص مطرح است مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد. با توجه به اینکه پژوهش مورد نظر موردی می باشد، در گام اول به بررسی شیوه ها و شرایط فعلی حاکم بر تعیین شاخص های موثر در سازمان مورد نظر و همچنین متغیرها و در این زمینه به یک شناخت کلی از سابقه شرکت در این زمینه می رسیم. سپس با ارزیابی داده های منتج از این تحلیل به کمک روش تصمیم گیری تاپسیس، به ارزیابی واحد های مختلف با توجه به شاخص های مورد نظر می پردازیم. از نظر هدف، تحقیق حاضر یک تحقیق کاربردی است زیرا هدف اصلی ارائه تکنیکی به منظور ارزیابی و اولویت بندی معیارهای خرید جهت جلوگیری از زیان های ناشی از انتخاب های نادرست در این زمینه می باشد. از حیث اینکه به بررسی داده های مرتبط با دوره زمانی مشخص می پردازد، پژوهش حاضر مقطعی است و از نظر نوع اطلاعات مورد استفاده نیز این تحقیق، یک تحقیق غیر آزمایشی از نوع توصیفی است. دوره زمانی تحقیق ۶ ماهه می باشد. از لحاظ قلمرو مکانی و جامعه آماری، انجام تحقیق در شرکت سبلان خودرو اجرا می گردد. نمونه مورد نیاز از طریق متخصصان و مدیران عالی و میانی انتخاب گردیده است.

تکنیک ها و ابزار جمع آوری داده ها

روش گردآوری اطلاعات به دو صورت مطالعه کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. با بررسی مقالات و کتب مختلف در رابطه با موضوع مورد بررسی، در حوزه مطالعات کتابخانه‌ای اطلاعات لازم برای این پژوهش بدست می‌آیند. استفاده از بانک‌های اطلاعاتی و پرسشنامه و مصاحبه از ابزارهای گردآوری اطلاعات این پژوهش است. همچنین پرسشنامه‌هایی را بین متخصصان و مدیران ارشد و میانی صنعت خودروتوزیع نمودیم. به منظور ایجاد روایی، از پرسشنامه های استاندارد مرتبط با هر روش استفاده گردید و تلاش شد تا با استفاده از عبارات آشنا، ابهام در پرسشنامه به حداقل ممکن رسیده و با تعریف اصطلاحات و واژه‌ها به منظور برداشت مفهومی یکسان برای تمامی پاسخ دهندگان، روایی محتوایی رعایت گردد. در مورد صحت پرسشنامه توزیع شده نیز از دو نفر از پاسخ دهندگان خواسته شد تا در فاصله زمانی دو هفته ای دو بار به پرسشنامه ها پاسخ دهند. سپس از بررسی و تجزیه و تحلیل میان پاسخ های اولیه و ثانویه، اختلاف معنادار و فاحشی مشاهده نگردید. در حقیقت در این پژوهش روایی پرسشنامه ها از دو منظر اعتبار محتوایی و روایی صوری مورد بررسی قرار گرفته اند. اعتبار صوری آن ها به صورت پرسش از جامعه آماری در فاصله زمانی دو هفته ای می باشد که از این نظر تایید گردیدند علاوه بر این افرادی که پرسشنامه انتخاب و تایید شاخص ها توسط آنان تکمیل گردیده، افراد متخصص و اکثراً از مدیران صنایع می باشند که با وجود علم و تجربه کافی، شاخص ها را مورد ارزیابی قرار داده اند. از طرف دیگر نیز نظرات اخذ شده و تعداد افراد

متخصص نیز مورد توجه قرار گرفته و با ضرایب لاوשה که یک استاندارد بین المللی می باشد، مورد مقایسه واقع گردیده و از این نظر نیز شاخص های مورد بررسی دارای اعتبار محتوایی و در نتیجه روایی لازم را دارا می باشند.

تجزیه و تحلیل داده ها

یکی از مهمترین مراحل، در فرآیند ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان، شناسایی معیارهای تصمیم-گیری می باشد. در این مرحله، ابتدا به شناسایی معیارهای ارزیابی پرداخته شده است.

به منظور شناسایی معیارهای انتخاب تامین کننده در این پژوهش، با توجه به مطالعات پیشین و نظر برخی از متخصصان و همچنین با توجه به وضعیت کنونی صنعت خودرو در کشور، ۸ معیار شناسایی گردید که این ۸ معیار همراه با علایم اختصاری آنها در جدول زیر قابل مشاهده می باشد.

جدول متغیرهای تصمیم گیری و علایم اختصاری

علامت اختصاری	نام متغیر
C1	قیمت محصول
C2	کیفیت محصول
C3	تحويل به موقع
C4	خدمات
C5	سابقه فعالیت شرکت تامین کننده
C6	شرایط مالی شرکت تامین کننده
C7	ارتباط از راه دور
C8	تنوع خدمات

تعیین وزن هر معیار با کمک روش تحلیل شبکه ای فازی:

در این مرحله ابتدا با کمک نتایج حاصل از پرسشنامه اول، نظر تصمیم گیرندگان را در مورد مقایسات زوجی میان معیارهای ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان را در اختیار خواهیم داشت.

D1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	(۱و۱)	(۲و۳و۴)	(۲و۳و۴)	(۱/۶و۱/۵و۱/۴)	(۱/۶و۱/۵و۱/۴)	(۲و۳و۴)	(۴و۵و۶)	(۱/۹و۱/۹و۱/۸)
C2	(۱/۴و۱/۳و۱/۲)	(۱و۱)	(۲و۳و۴)	(۶و۷و۸)	(۱و۱)	(۱/۸و۱/۷و۱/۶)	(۱و۱)	(۲و۳و۴)

جدول ماتریس مقایسات زوجی برای تصمیم گیرنده اول، با روش تحلیل شبکه ای فازی

C3	(۱/۴و۱/۳و۱/۲)	(۱/۴و۱/۳و۱/۲)	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)	(۱/۵و۱/۴و۱/۳)	(۱و۱و۱)	(۳و۴و۵)	(۳و۴و۵)
C4	(۴و۵و۶)	(۱/۸و۱/۷و۱/۶)	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)	(۱/۶و۱/۵و۱/۴)	(۱/۴و۱/۳و۱/۲)
C5	(۴و۵و۶)	(۱و۱و۱)	(۳و۴و۵)	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)	(۲و۳و۴)	(۳و۴و۵)	(۱/۵و۱/۴و۱/۳)
C6	(۱/۴و۱/۳و۱/۲)	(۶و۷و۸)	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)	(۱/۴و۱/۳و۱/۲)	(۱و۱و۱)	(۴و۵و۶)	(۴و۵و۶)
C7	(۱/۶و۱/۵و۱/۴)	(۱و۱و۱)	(۱/۵و۱/۴و۱/۳)	(۴و۵و۶)	(۱/۵و۱/۴و۱/۳)	(۱/۶و۱/۵و۱/۴)	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)
C8	(۸و۹و۹)	(۱/۴و۱/۳و۱/۲)	(۱/۵و۱/۴و۱/۳)	(۲و۳و۴)	(۳و۴و۵)	(۱/۶و۱/۵و۱/۴)	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)

در این مرحله نیز به منظور دستیابی به یک مقایسه زوجی که نشان دهنده نظرات تمامی تصمیم‌گیرندگان باشد، لازم است که نظرات تصمیم‌گیرندگان یکپارچه‌سازی گردد که برای رسیدن به این هدف از رابطه استفاده شده است. مقادیر یکپارچه شده مقیاسات زوجی معیارها در جدول زیر آمده است.

جدول ماتریس مقایسات زوجی یکپارچه، با روش تحلیل شبکه ای فازی

C5	C4	C3	C2	C1	D
$\gamma_9 \wedge \varepsilon_3 \wedge \delta_5$ ($\gamma \vee$)	$\delta_9 \wedge \eta_9 \wedge \lambda \delta$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \lambda$ ($\cdot$)	$\gamma_9 \wedge \varepsilon_1 \wedge \delta_3$ ($\cdot \wedge$)	$(\delta_1 \wedge)$	C1
$\gamma_9 \wedge \delta_1 \wedge \eta_9$ ($\wedge \vee$)	$\gamma_9 \wedge \varepsilon_9 \wedge \delta_6$ ($\cdot \wedge$)	$\delta_9 \wedge \eta \delta_9 \wedge \lambda \eta$ ($\cdot \wedge$)	$(\delta_1 \wedge)$	$\lambda_9 \wedge \delta_9 \wedge \delta_6$ ($\wedge \vee$)	C2
$\eta \vee \gamma_9 \wedge \gamma_9 \wedge \eta$ ($\vee$)	$\delta_9 \wedge \lambda_9 \wedge \gamma_1 \wedge$ ($\wedge \vee$)	$(\delta_1 \wedge)$	$(\delta_1 \wedge)$	$\gamma_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_1 \wedge \eta$ ($\wedge \vee$)	C3
$\gamma_9 \wedge \gamma_9 \wedge \lambda_1$ ($\cdot \wedge$)	$(\delta_1 \wedge)$	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot \wedge$)	$\gamma_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot \wedge$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot \wedge$)	C4
$(\delta_1 \wedge)$	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot \wedge$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot \wedge$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot \wedge$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot \wedge$)	C5
$\lambda \vee \gamma_9 \wedge \gamma_9 \wedge \lambda_1$ ($\cdot$)	$\lambda_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	C6
$\lambda_9 \wedge \gamma_9 \wedge \gamma_9$ ($\cdot \wedge$)	$\gamma_9 \wedge \gamma_9 \wedge \gamma_9$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	C7
$\delta_9 \wedge \lambda \delta_3 \wedge \gamma_9$ ($\wedge \vee$)	$\gamma_9 \wedge \gamma_9 \wedge \gamma_9$ ($\cdot \wedge$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	$\delta_9 \wedge \gamma_9 \wedge \delta_3$ ($\cdot$)	C8

C6	C7	C8
$19 \cdot 125 \cdot 133$	$19 \cdot 129 \cdot 145$	$1949 \cdot 1793 \cdot 15$
$(\cdot/9)$	$(\cdot/12)$	(12)
$29 \cdot 123 \cdot 133$	$29 \cdot 129 \cdot 142$	$1329 \cdot 139 \cdot 143$
$(1/12)$	$(\cdot/15)$	$(\cdot)$
$49 \cdot 123 \cdot 144$	$49 \cdot 129 \cdot 143$	$1199 \cdot 1239 \cdot 13$
$(\cdot/15)$	$(\cdot/16)$	$(\cdot)$
$39 \cdot 145 \cdot 155$	$39 \cdot 149 \cdot 155$	$1639 \cdot 1794 \cdot 156$
$(\cdot/18)$		(12)
$79 \cdot 143 \cdot 155$	$79 \cdot 149 \cdot 154$	$49 \cdot 1249 \cdot 161$
$(\cdot/17)$	$(\cdot/12)$	$(\cdot/15)$
$(19 \cdot 19 \cdot 1)$	$(19 \cdot 19 \cdot 1)$	$29 \cdot 1319 \cdot 141$
	$(\cdot)$	$(\cdot/15)$
$49 \cdot 149 \cdot 152$	$(19 \cdot 19 \cdot 1) / (9 \cdot 1) / (18 \cdot 1) / (5)$	$49 \cdot 149 \cdot 152$
$(\cdot)$		$(\cdot/1)$
$49 \cdot 123 \cdot 145$	$49 \cdot 129 \cdot 145$	$49 \cdot 123 \cdot 145$
$(1/12)$	$(1/12)$	$(1/12)$

$$S_i = \sum_{j=1}^n M_{gi}^j \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{gi}^j \right]^{-1}$$

9

جدول نتایج حاصل از محاسبه Si را نشان می دهد

	مجموع سطری
C1	(۱۱/۷۷ و ۱۵/۷۲ و ۱۹/۸۹)
C2	(۸/۵۵ و ۱۰/۸۵ و ۱۳/۲)
C3	(۹/۸۱ و ۱۲/۱۸ و ۱۴/۶۳)
C4	(۹/۰۵ و ۱۰/۷۱ و ۱۳/۱۱)
C5	(۱۰/۷۳ و ۱۲/۹۱ و ۱۵/۱۸)
C6	(۷/۳۷ و ۹/۰۶ و ۱۱/۴۶)
C7	(۸/۴۷ و ۹/۰۶ و ۱۱/۴۶)
C8	(۸/۱ و ۱۰/۲۷ و ۱۲/۵۶)
$\square 5i=1 \square 5j=1 \text{ Mjgi} = (۷۳/۸۵ و ۹۲/۱۷ و ۱۱۲/۷۲)$	
$\square \square 5i=1 \square 5j=1 \text{ Mjgi } j-1 = (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴)$	
$1S = (۰/۱۱ و ۰/۱۷ و ۰/۲۸) \square \square (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴) * (۱۱/۷۷ و ۱۵/۷۲ و ۱۹/۸۹)$	
$2S = (۰/۰۸ و ۰/۱۲ و ۰/۱۸) \square \square (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴) * (۸/۵۵ و ۱۰/۸۵ و ۱۳/۲)$	
$3S = (۰/۰۹ و ۰/۱۳ و ۰/۲) \square \square (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴) * (۹/۸۱ و ۱۲/۱۸ و ۱۴/۶۳)$	
$4S = (۰/۰۸ و ۰/۱۲ و ۰/۱۸) \square \square (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴) * (۹/۰۵ و ۱۰/۷۱ و ۱۳/۱۱)$	
$5S = (۰/۱ و ۰/۱۴ و ۰/۲۱) \square \square (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴) * (۱۰/۷۳ و ۱۲/۹۱ و ۱۵/۱۸)$	
$6S = (۰/۰۷ و ۰/۱ و ۰/۱۶) \square \square (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴) * (۷/۳۷ و ۹/۰۶ و ۱۱/۴۶)$	
$7S = (۰/۰۸ و ۰/۱۲ و ۰/۱۸) \square \square (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴) * (۸/۴۷ و ۱۰/۴۷ و ۱۲/۶۹)$	
$8S = (۰/۰۷ و ۰/۱۱ و ۰/۱۸) \square \square (۰/۰۰۹ و ۰/۰۱۱ و ۰/۰۱۴) * (۸/۱ و ۱۰/۲۷ و ۱۲/۵۶)$	

نتایج حاصل از محاسبات درجه بزرگی Si ها در جدول زیر مشاهده می گردد.

$$V(M_2 > M_1) = \text{hgr}(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

هاجدول درجه بزرگی

V(S1>S2)	V(S1>S3)	V(S1>S4)	V(S1>S5)	V(S1>S6)	V(S1>S7)	V(S1>S8)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
V(S2>S1)	V(S2>S3)	V(S2>S4)	V(S2>S5)	V(S2>S6)	V(S2>S7)	V(S2>S8)
۰/۵۸	۰/۹	۱	۰/۸	۱	۱	۱
V(S3>S1)	V(S3>S2)	V(S3>S4)	V(S3>S5)	V(S3>S6)	V(S3>S7)	V(S3>S8)
۰/۶۹	۱	۱	۰/۹۱	۱	۱	۱
V(S4>S1)	V(S4>S2)	V(S4>S3)	V(S4>S5)	V(S4>S6)	V(S4>S7)	V(S4>S8)
۰/۵۸	۱	۰/۹	۰/۸	۱	۱	۱
V(S5>S1)	V(S5>S2)	V(S5>S3)	V(S5>S4)	V(S5>S6)	V(S5>S7)	V(S5>S8)
۰/۷۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱
V(S6>S1)	V(S6>S2)	V(S6>S3)	V(S6>S4)	V(S6>S5)	V(S6>S7)	V(S6>S8)
۰/۴۲	۰/۸	۰/۷	۰/۸	۰/۶	۰/۸	۰/۹
V(S7>S1)	V(S7>S2)	V(S7>S3)	V(S7>S4)	V(S7>S5)	V(S7>S6)	V(S7>S8)
۰/۵۸	۱	۰/۹	۱	۰/۸	۱	۱
V(S8>S1)	V(S8>S2)	V(S8>S3)	V(S8>S4)	V(S8>S5)	V(S8>S6)	V(S8>S7)
۰/۵۴	۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۹۱	۰/۷۳	۱	۰/۹۱

در این مرحله نیز به کمک رابطه های زیر، وزن معیارها و گزینه ها در ماتریس مقایسات زوجی، حاصل می گردد.

$$v(\tilde{s} \geq \tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_m) = v[(\tilde{s} \geq \tilde{s}_1) \text{ and } (\tilde{s} \geq \tilde{s}_2) \text{ and } \dots \text{ and } (\tilde{s} \geq \tilde{s}_m)] = \min_i v(\tilde{s} \geq \tilde{s}_i).$$

در ادامه نیز به کمک رابطه های زیر، به ترتیب بردار وزن و بردار وزن نرمال شده، بدست می آید.

$$W' = (d'(\tilde{s}_1), d'(\tilde{s}_2), \dots, d'(\tilde{s}_m)).$$

$$W = (d(\tilde{s}_1), d(\tilde{s}_2), \dots, d(\tilde{s}_m))$$

جدول نشان دهنده وزن هر معیار می باشد.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
وزن نرمال نشده	۱	۰/۵۸	۰/۶۹	۰/۵۸	۰/۷۷	۰/۴۲	۰/۵۸	۰/۵۴
وزن نرمال شده	۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۱۶	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۱

تشکیل ماتریس تصمیم گیری وزن دار به روش تحلیل شبکه ای فازی-تاپسیس فازی

جدول ماتریس تصمیم گیری برای تصمیم گیرنده اول

D	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
D ₁								
A ₁	(۰/۹و۱و۰)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۳و۰/۵ (۰/۱)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)
A ₂	و۰/۳و۰/۵ (۰/۱)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۷و۰/۹و۱ (۰)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)	و۰/۳و۰/۵ (۰/۱)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)	و۰/۳و۰/۵ (۰/۱)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)
A ₃	و۰/۷و۰/۹و۱ (۰)	و۰/۷و۰/۹و۱ (۰)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	(۰/۹و۱و۰)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۷و۰/۹و۱ (۰)
A ₄	(۰/۹و۱و۰)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۷و۰/۹و۱ (۰)	و۰/۳و۰/۵ (۰/۱)	و۰/۷و۰/۹و۱ (۰)	و۰/۳و۰/۵ (۰/۱)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)
A ₅	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)	و۰/۷و۰/۹و۱ (۰)	و۰/۷و۰/۹ (۰/۵)	و۰/۵و۰/۷ (۰/۳)

در این مرحله همانطور که گفته شد، ماتریس تصمیم گیری یکپارچه را تشکیل می دهیم.

جدول ماتریس تصمیم گیری یکپارچه

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
۰/۷۴ و ۰/۹۱ و ۰/۹۹	۰/۵۵ و ۰/۷۵ و ۰/۹۱	۰/۴۶ و ۰/۷۹ و ۰/۹۲	۰/۳۵ و ۰/۵۷ و ۰/۷۸	۰/۴۵ و ۰/۶۶ و ۰/۸۴	۰/۳۷ و ۰/۵۹ و ۰/۷۸	۰/۵۴ و ۰/۷۴ و ۰/۸۹	۰/۶۶ و ۰/۸۴ و ۰/۹۶
۰/۳۸ و ۰/۶ و ۰/۸	۰/۴۹ و ۰/۶۹ و ۰/۸۸	۰/۷۲ و ۰/۹ و ۰/۹۹	۰/۳۳ و ۰/۴۹ و ۰/۶۹	۰ و ۰/۵۸ و ۰/۸۴	۰/۲۸ و ۰/۵ و ۰/۷۱	۰/۳۸ و ۰/۶۱ و ۰/۷۹	۰/۶۶ و ۰/۸۴ و ۰/۹۶
۰/۶ و ۰/۸۶ و ۰/۹۷	۰/۵۸ و ۰/۷۹ و ۰/۹۴	۰/۵۶ و ۰/۶۷ و ۰/۷۳	۰/۵۵ و ۰/۸ و ۰/۹۵	۰/۶۹ و ۰/۹ و ۰/۹۷	۰/۴۳ و ۰/۶۴ و ۰/۸۳	۰/۳۸ و ۰/۷۸ و ۰/۸۷	۰/۷۴ و ۰/۹۱ و ۰/۹۹
۰/۷۷ و ۰/۹۷ و ۱	۰/۶ و ۰/۷۷ و ۰/۹۳	۰/۵۳ و ۰/۷۴ و ۰/۹۱	۰ و ۰/۲۸ و ۰/۴۹	۰/۵۵ و ۰/۷۵ و ۰/۹۱	۰/۳۱ و ۰/۶۵ و ۰/۷۴	۰/۳۸ و ۰/۶۴ و ۰/۸۳	۰/۶۷ و ۰/۸۶ و ۰/۹۶
۰/۳۴ و ۰/۵۶ و ۰/۷۶	۰/۵۹ و ۰/۷۹ و ۰/۹۵	۰/۴۶ و ۰/۶۶ و ۰/۸۶	۰/۵۳ و ۰/۷۲ و ۰/۹	۰/۴۴ و ۰/۶۴ و ۰/۸۵	۰/۵ و ۰/۷۱ و ۰/۸۸	۰/۲۹ و ۰/۵۲ و ۰/۷۳	۰/۳۲ و ۰/۵۳ و ۰/۷۴

سپس با ضرب وزن معیارها در ماتریس تصمیم گیری یکپارچه، ماتریس تصمیم گیری وزندار حاصل می شود.

جدول ماتریس تصمیم گیری وزندار با روش

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A ₁	۱ و ۰/۱۹ ۱۴ و ۰/۷ (۰	۰ و ۰/۱ ۰۶ و ۰/۸ (۰/	۱ و ۰/۱۲ ۰ و ۰/۰۶ (۰	۰ و ۰/۰۸ ۱ و ۰/۰۴ (۰	۰/۱ و ۰/۱۳ (۰/۰۷ و	۱ و ۰/۰۶ (۰/۰۳ و	۱ و ۰/۰۱ (۰/۰۶ و	۱ و ۰/۰۱ (۰/۰۷ و
A ₂	۱ و ۰/۱۵ ۱ و ۰/۰۷ (۰	۰ و ۰/۱ ۰ و ۰/۰۵ (۰/	۱ و ۰/۱۳ ۱ و ۰/۰۹ (۰	۰ و ۰/۰۸ ۱ و ۰/۰۴ (۰	۱ و ۰/۰۹ (۰ و ۰/۰۹ (۰	۱ و ۰/۰۴ (۰/۰۲ و	۰ و ۰/۰۹ ۱ و ۰/۰۴ (۰	۱ و ۰/۰۱ (۰/۰۷ و
A ₃	۱ و ۰/۱۸ ۱ و ۰/۱۱ (۰	۰ و ۰/۱ ۰ و ۰/۰۶ (۰/	۰ و ۰/۰۹ ۱ و ۰/۰۷ (۰	۱ و ۰/۰۹ (۰/۰۶ و	۱ و ۰/۱۴ (۰/۱ و	۱ و ۰/۰۵ (۰/۰۳ و	۱ و ۰/۰۹ (۰/۰۴ و	۱ و ۰/۰۱ (۰/۰۷ و
A ₄	۱ و ۰/۱۹ ۱ و ۰/۱۵ (۰	۰ و ۰/۱ ۰ و ۰/۰۷ (۰/	۱ و ۰/۱۲ (۰/۰۷ و	۰ و ۰/۰۵ (۰ و ۰/۰۳ (۰	۱ و ۰/۱۴ (۰/۰۸ و	۱ و ۰/۰۵ (۰/۰۲ و	۰ و ۰/۰۹ ۱ و ۰/۰۴ (۰	۱ و ۰/۰۱ (۰/۰۷ و
A ₅	۱ و ۰/۱۴ ۱ و ۰/۰۶ (۰	۰ و ۰/۱ ۰ و ۰/۰۶ (۰/	۰ و ۰/۱۱ ۱ و ۰/۰۶ (۰	۱ و ۰/۰۸ (۰/۰۶ و	۰/۱ و ۰/۱۳ (۰/۰۷ و	۱ و ۰/۰۶ (۰/۰۴ و	۰ و ۰/۰۷ ۱ و ۰/۰۳ (۰	۰ و ۰/۰۷ ۱ و ۰/۰۳ (۰

ارزیابی و اولویت‌بندی تامین‌کنندگان در روش تحلیل شبکه ای فازی - تاپسیس فازی:

حال نوبت به اولویت‌دهی تامین‌کنندگان می‌باشد. بدین منظور شاخص نزدیکی نسبی را برای هر یک از گزینه‌ها به کمک فاصله از جواب ایده‌آل مثبت فازی و جواب ایده‌آل منفی فازی بدست می‌آوریم. بدین منظور ابتدا به کمک رابطه‌ها، به ترتیب جواب ایده‌آل مثبت فازی و جواب ایده‌آل منفی فازی را محاسبه می‌کنیم.

$$FPIS: A^+ = \left\{ \left(\tilde{v}_j^+ = \max_i \tilde{v}_{ij} \mid j \in J \right), \left(\tilde{v}_j^+ = \min_i \tilde{v}_{ij} \mid j \in J' \right), \right\} j = 1, 2, \dots, n$$

$$FPIS: A^- = \left\{ \left(\tilde{v}_j^- = \min_i \tilde{v}_{ij} \mid j \in J \right), \left(\tilde{v}_j^- = \max_i \tilde{v}_{ij} \mid j \in J' \right), \right\} j = 1, 2, \dots, n$$

جدول جواب ایده‌آل مثبت فازی و ایده‌آل منفی فازی با روش تحلیل شبکه ای فازی - تاپسیس فازی

	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	(۰/۰۷و۰/۰۸و۰/۱)	(۰/۰۹و۰/۱۲و۰/۱۳)	(۰/۰۶و۰/۰۹و۰/۱)	(۰/۱و۰/۱۴و۰/۱۵)	(۰/۰۴و۰/۱۶و۰/۰۷)	(۰/۰۶و۰/۰۸و۰/۱)
	(۰/۰۵و۰/۰۸و۰/۱)	(۰/۰۶و۰/۰۹و۰/۱۱)	(۰/۰۳و۰/۰۵و۰/۰۵)	(۰/۰۹و۰/۱۳و۰/۱۳)	(۰/۰۲و۰/۰۴و۰/۰۶)	(۰/۰۳و۰/۰۶و۰/۰۸)

لازم به ذکر است برای ستون اول یعنی قیمت محصول، از آنجایی که این عامل، منفی است برای محاسبه جواب ایده‌آل مثبت فازی و جواب ایده‌آل منفی فازی، به ترتیب مقادیر کمینه و بیشینه در نظر گرفته می‌شود. حال نیاز به محاسبه مجموع فواصل هر گزینه از FPIS و FNIS می‌باشد. که بدین منظور بترتیب از رابطه‌های زیر استفاده می‌کنیم.

$$i=1, 2, \dots, m \quad S_i^+ = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^+)$$

$$S_i^- = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^-) \quad i=1, 2, \dots, m$$

جدول فاصله از گزینه ایده‌آل فازی برای هر معیار و مجموع فواصل در روش تحلیل شبکه ای فازی - تاپسیس فازی

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Si+
d1+	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۱	.	۰/۰۱	۰/۱۷
d2+	۰/۰۱	۰/۰۱	.	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱۶
d3+	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۳	.	.	۰/۰۱	۰/۰۱	.	۰/۱۱
d4+	۰/۰۶	.	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	.	۰/۱۸
d5+	.	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳	.	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۱۴

جدول فاصله از گزینه ضد ایده‌آل فازی برای هر معیار و مجموع فواصل در روش تحلیل شبکه ای فازی - تاپسیس فازی

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Si-
--	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

d1-	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۱۶
d2-	۰/۰۷	۰	۰/۰۳	۰/۰۳	۰	۰	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۱۷
d3-	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۲۵
d4-	۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۱۳
d5-	۰/۰۷	۰/۰۱	۰	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۲	۰	۰	۰/۱۹

حال با مشخص شدن مقادیر فاصله از گزینه ایده آل مثبت و مقادیر فاصله از گزینه آل منفی، می توان شاخص نزدیکی نسبی (CC_i) را با استفاده از رابطه محاسبه کرد.

$$CC_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

جدول شاخص نزدیکی نسبی و رتبه بندی در روش تحلیل شبکه ای فازی-تاپسیس فازی

رتبه	CC_i	تامین کنندگان
۴	۰/۴۸۵	A1
۳	۰/۵۱۵	A2
۱	۰/۶۹۴	A3
۵	۰/۴۱۹	A4
۲	۰/۵۷۶	A5

تعیین وزن هر معیار با روش منطق دیجیتالی تعدیل شده:

در رویکرد دوم از روش منطق دیجیتالی تعدیل شده برای محاسبه وزن معیارها استفاده شده است و امتیازات گزینه های مانند رویکرد اول می باشد. اطلاعات مورد نیاز برای حل مساله به کمک این روش را از پرسشنامه مخصوص با روش منطق دیجیتالی تعدیل شده استخراج می کنیم. پس از دریافت پاسخنامه، از جمع اعدادی که در سطر مورد نظر آن معیار آورده شده است، امتیاز برای معیار مورد نظر بدست می آید. مجموع امتیازهای معیارها، امتیاز کل آن معیار را نشان می دهد [1]

در این پژوهش نیز با توزیع پرسشنامه سوم میان تصمیم گیرندگان، وزن هر یک از معیارها توسط هر تصمیم گیرنده بدست آمده است که مجموع این وزن ها، وزن کل نرمال نشده هر معیار را تعیین می کند. سپس با استفاده از روش ساعتی وزن نرمال شده را تعیین می کنیم. جداول ماتریسهای مقایسات زوجی میان معیارها به روش منطق دیجیتالی تعدیل شده و جدول وزن نرمال شده و نرمال نشده هر یک از ماتریسها را را نشان می دهد.

جدول ماتریس مقایسات زوجی برای تصمیم گیرنده اول، با روش منطق دیجیتالی تعدیل شده

مجموع	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱۵																						۱	۳	۳	۱	۱	۳	۳
۱۵																۳	۲	۱	۲	۳	۳							۱
۱۳											۳	۳	۲	۱	۲							۱					۱	
۱۲							۱	۱	۲	۲						۲						۱					۳	
۱۵				۱	۳	۱				۲				۳					۲						۳			
۱۷		۳	۳						۲				۲					۳						۱				
۱۱	۲		۱		۱			۳				۱					۲						۱					
۱۴	۲	۱					۳				۱					۱						۳						

جدول وزن معیارها با استفاده از روش منطق دیجیتالی تعدیل شده

معیارها	وزن نرمال نشده هر معیار	وزن نرمال شده هر معیار
C1	۱۲۵	۰/۱۴
C2	۱۱۱	۰/۱۲
C3	۱۱۰	۰/۱۲
C4	۱۰۷	۰/۱۲
C5	۱۲۲	۰/۱۴
C6	۱۰۷	۰/۱۲
C7	۱۱۳	۰/۱۳
C8	۱۰۰	۰/۱۱

ماتریس تصمیم‌گیری وزندار با روش منطق دیجیتالی تعدیل شده-تاپسیس

حال با ضرب وزندهای جدید در ماتریس تصمیم‌گیری یکپارچه، ماتریس تصمیم‌گیری وزندار را تشکیل می‌دهیم که در جدول زیر نشان داده شده است.

منطق دیجیتالی تعدیل شده- جدول ۴-۳۷ ماتریس تصمیم‌گیری وزندار با روش تاپسیس فازی

C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
۰/۱۰/۱۳۰/۱۴)	(۰/۰۷۰/۰۹۰/۱۱)	(۰/۰۶۰/۰۹۰/۱۱)	(۰/۰۴۰/۰۷۰/۰۹)	(۰/۰۶۰/۰۹۰/۱۲)	(۰/۰۴۰/۰۷۰/۰۹)	(۰/۰۷۰/۱۰/۱۲)	(۰/۰۷۰/۰۹۰/۱۱)
۰۵۰/۰۸۰/۱۱)	(۰/۰۶۰/۰۸۰/۱۱)	(۰/۰۹۰/۱۱۰/۱۲)	(۰/۰۴۰/۰۶۰/۰۸)	(۰/۰۸۰/۱۲)	(۰/۰۳۰/۰۶۰/۰۹)	(۰/۰۵۰/۰۸۰/۱۱)	(۰/۰۷۰/۰۹۰/۱۱)
۰۸۰/۱۲۰/۱۴)	(۰/۰۷۰/۰۹۰/۱۱)	(۰/۰۷۰/۰۸۰/۰۹)	(۰/۰۷۰/۱۰/۱۱)	(۰/۱۰/۱۳۰/۱۴)	(۰/۰۵۰/۰۸۰/۱۱)	(۰/۰۵۰/۱۰/۱۱)	(۰/۰۸۰/۱۰/۱۱)
۱۱۰/۱۴۰/۱۴)	(۰/۰۷۰/۰۹۰/۱۱)	(۰/۰۶۰/۰۹۰/۱۱)	(۰/۰۳۰/۰۶)	(۰/۰۸۰/۱۱۰/۱۳)	(۰/۰۴۰/۰۸۰/۰۹)	(۰/۰۵۰/۰۸۰/۱۱)	(۰/۰۷۰/۰۹۰/۱۱)
۰۵۰/۰۸۰/۱۱)	(۰/۰۷۰/۰۹۰/۱۱)	(۰/۰۶۰/۰۸۰/۱۱)	(۰/۰۶۰/۰۹۰/۱۱)	(۰/۰۶۰/۰۹۰/۱۲)	(۰/۰۶۰/۰۹۰/۱۱)	(۰/۰۴۰/۰۷۰/۰۹)	(۰/۰۴۰/۰۶۰/۰۸)

ارزیابی و اولویت‌بندی تامین‌کنندگان با روش منطق دیجیتال تعدیل شده-تاپسیس فازی:

ادامه فرآیند اولویت‌بندی تامین‌کنندگان را این بار با کمک ماتریس تصمیم‌گیری وزندار جدید انجام می‌دهیم.

تاپسیس فازی-جدول ۴-۳۸ جواب ایده‌آل مثبت فازی و ایده‌آل منفی فازی با روش منطق دیجیتال تعدیل شده

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
FP	/۰۸۰/۱۱)	/۰۹۰/۱۱)	/۱۱۰/۱۲)	/۱۰/۱۱)	/۱۳۰/۱۴)	/۰۹۰/۱۱)	/۱۰/۱۲)	/۱۰/۱۱)
IS	(۰/۰۵۰	(۰/۰۷۰	(۰/۰۹۰	(۰/۰۷۰	(۰/۱۰	(۰/۰۶۰	(۰/۰۷۰	(۰/۰۸۰
FN	/۱۴۰/۱۴)	/۰۸۰/۱۱)	/۰۸۰/۱۱)	/۰۳۰/۰۶)	/۰۸۰/۱۲)	/۰۶۰/۰۹)	/۰۷۰/۰۹)	/۰۶۰/۰۸)
IS	(۰/۱۱۰	(۰/۰۶۰	(۰/۰۶۰	(۰/۰۳۰	(۰/۰۳۰	(۰/۰۴۰	(۰/۰۴۰	(۰/۰۴۰

جدول ۴-۳۹ فاصله از گزینه ایده‌آل فازی برای هر معیار و مجموع فواصل با روش منطق دیجیتال تعدیل شده-

تاپسیس فازی

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Si+
d1+	۰/۰۴	۰	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰	۰/۰۱	۰/۱۵
d2+	۰	۰/۰۱	۰	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۷
d3+	۰/۰۳	۰	۰/۰۳	۰	۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰	۰/۰۸
d4+	۰/۰۵	۰	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۲
d5+	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳	۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۱۴

جدول ۴-۴۰ فاصله از گزینه ضد ایده آل فازی برای هر معیار و مجموع فواصل با روش منطق دیجیتالی تعدیل شده-تاپسیس فازی

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Si+
d1-	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۱۸
d2-	۰/۰۵	۰	۰/۰۳	۰/۰۳	۰	۰	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۱۵
d3-	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۲۵
d4-	۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۱۲
d5-	۰/۰۵	۰/۰۱	۰	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۳	۰	۰	۰/۱۹

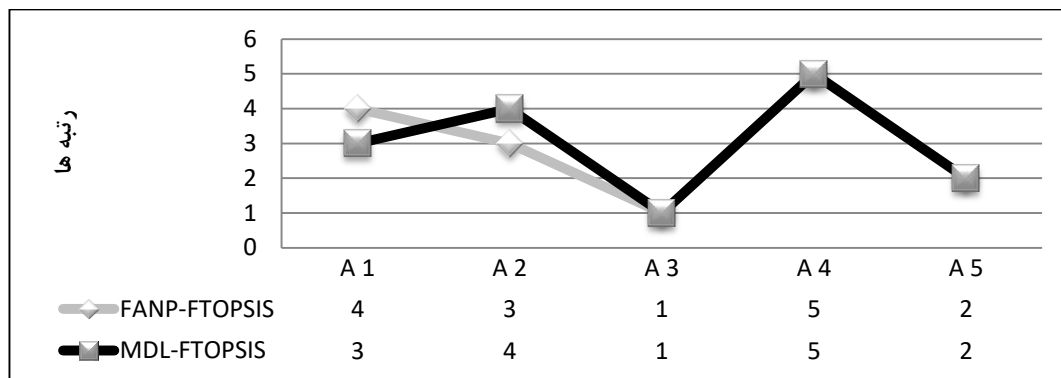
جدول ۴-۴۱ شاخص نزدیکی نسبی و رتبه بندی در روش منطق دیجیتالی تعدیل شده-تاپسیس

رتبه	CCi	تامین کنندگان
۳	۰/۵۴۵	A1
۴	۰/۴۶۹	A2
۱	۰/۷۵۸	A3
۵	۰/۳۷۵	A4
۲	۰/۵۷۶	A5

مقایسه نتایج نهایی دو روش تحلیل شبکه ای فازی-تاپسیس فازی و منطق دیجیتال تعدیل شده- تاپسیس فازی:

در زیر نتیجه نهایی حل مساله را با هر دو روش تحلیل شبکه ای فازی-تاپسیس فازی و منطق دیجیتال تعدیل شده- تاپسیس فازی مشاهده می شود.

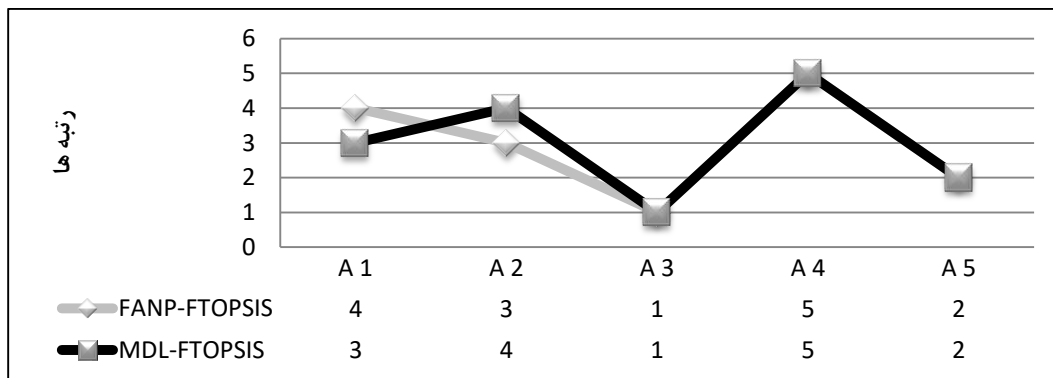
مقایسه رتبه بندی در دو روش تحلیل شبکه ای فازی-تاپسیس فازی و منطق دیجیتال تعدیل شده- تاپسیس فازی



نتیجه گیری و پاسخگویی به سوالات تحقیق

در دو روش فوق ترتیب رتبه بندی بسیار نزدیک است. اما در رتبه بندی به روش منطق دیجیتال تعدیل شده- تاپسیس فازی نقطه ضعف روش تحلیل شبکه ای فازی برطرف گردیده است. نقطه ضعف اصلی روش تحلیل شبکه ای فازی این است که در پرکردن ماتریس مقایسات زوجی بین دو عنصر، باید به امتیازاتی که به عناصر دیگر داده شده است نیز توجه نمود. پس بر این اساس به جواب سوال اصلی تحقیق که، نحوه اولویت بندی تامین کنندگان در زنجیره تامین صنعت خودرو با استفاده از روش های تاپسیس و تحلیل شبکه ای به چه صورت است؟ و سوال فرعی تحقیق که، (چه تفاوت هایی میان روش های تحلیل شبکه ای-تاپسیس و منطق دیجیتال تعدیل شده-تاپسیس وجود دارد؟) می رسیم: توجه به اندازه اختلافات و تعیین میزان این اختلافات در متغیرهای کیفی امری گیج کننده است و هر چه تعداد معیارهای تصمیم گیری بیشتر باشد این نقطه ضعف بیشتر نمود پیدا می کند. اما در روش منطق دیجیتال تعدیل شده اختلاف ارزش گزینه ها نسبت به یکدیگر مهم نیست. ضمن آنکه مشخص است که استفاده از روش منطق دیجیتال تعدیل شده- تاپسیس فازی محاسبات نه تنها از پیچیدگی کمتری برخوردار است بلکه محاسبات کمتری نیز دارا می باشد و به همین دلیل با استفاده از این روش در صرف زمان نیز صرفه جویی می گردد. در روش پیشنهادی، ابتدا با استفاده از روش تحلیل شبکه ای فازی، وزن هر معیار محاسبه می گردد و در ادامه با کمک روش تاپسیس فازی، گزینه ها رتبه بندی می شوند. سپس بار دیگر این مساله حل می شود و این بار برای تعیین وزن معیارها، بجای استفاده از روش تحلیل شبکه ای فازی از روش منطق دیجیتال تعدیل شده استفاده می گردد. نهایتاً نتایج هر دو روش با یکدیگر مقایسه می گردد.

مقایسه رتبه بندی در دو روش تحلیل شبکه ای فازی-تاپسیس فازی و منطق دیجیتال تعدیل شده



همچنین یکی دیگر از سوالات فرعی که در فصل اول آمد (میزان اهمیت هر معیار زنجیره تامین صنعت خودرو با استفاده از روش های تحلیل شبکه ای و تاپسیس به چه میزان است؟) معیار هایی از جمله قیمت، خدمات، تحویل به موقع، کیفیت، سابقه، شرایط مالی، ارتباط از راه دور و تنوع خدمات به ترتیب اولویت بیان شد و مورد نظر اکثر پاسخ دهندگان بود.

همچنین در نتیجه نهایی که بیان شد به اهداف کلی و جزئی پرداخته و طبق توضیحات به آنها رسیدیم. هدف کلی که (ارائه مدل برای ارزیابی تامین کنندگان، در زنجیره تامین صنعت خودرو با استفاده از روش های تاپسیس و تحلیل شبکه ای) بود و در نهایت و مقایسه روش ها، روش ترکیبی، روش منطق دیجیتال تعدیل شده- تاپسیس فازی تایید شد زیرا نه تنها در محاسبات از پیچیدگی کمتری برخوردار است بلکه محاسبات کمتری نیز دارا می باشد و به همین دلیل با استفاده از این روش در صرف زمان نیز صرفه جویی می گردد.

اهداف جزئی نیز شامل: ارائه مدل ترکیبی روش های تحلیل شبکه ای فازی و تاپسیس فازی، و ارائه مدل با ترکیب روش های منطق دیجیتال تعدیل شده و تاپسیس فازی بود که هر دو مدل به تشریح در فصل چهارم آورده شد و در نهایت به مدل ترکیبی رسیدیم که نقطه ضعف هایش برطرف شده و دارای مزایا و صرفه جویی نیز باشد.

مقایسات پژوهش با تحقیقات پیشین

محققین و پژوهشگران، از روش های مختلفی برای انتخاب و اولویت بندی تامین کنندگان استفاده می کنند، اما از روش های منطق دیجیتال تعدیل شده تاکنون به منظور رتبه بندی و ارزیابی تامین کنندگان استفاده نگردیده است و همچنین در مورد ارزیابی تامین کنندگان در صنعت تبلیغات روشی پیشنهاد نشده است. در این پژوهش، علاوه بر ارائه دو معیار جدید در صنعت تبلیغات یک روش ترکیبی جدید از تلفیق روش های منطق دیجیتال تعدیل شده و تاپسیس فازی نیز به منظور رتبه بندی تامین کنندگان استفاده شده است.

پیشنهادهای جهت تحقیقات آتی

- استفاده از سایر روش های تصمیم گیری چند معیاره یا ترکیب آنها
- پیاده سازی روش مذکور در سایر صنایع
- در نظر گرفتن معیارهای بیشتر، برای ارزیابی تامین کنندگان
- مقایسه نتایج حاصل از بکارگیری روش های مختلف ارزیابی و اولویت بندی تامین کنندگان، با روش منطق دیجیتال تعدیل شده- تاپسیس فازی

منابع

- [1] A. Abdoli; A. Dalimi; M. Movahedin(2011), Impaired reproductive function of male rats infected with *Toxoplasma gondii*.
- [2] Chang C, et al. (2001) The Gal4 activation domain binds Sug2 protein, a proteasome component, in vivo and in vitro. *J Biol Chem* 276(33):30956-63
- [3] Chen, Z., Yang, W., 2011. A MAGDM based on constrained FAHP and FTOPSIS and its application to supplier selection. *Mathematical and Computer Modelling*, 54, 2011, 2802-2815.
- [4] Weber, C.A., Current, J.R., & Bentone, W.C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*, 50, 2-18.