

به کارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی در برنامه‌ریزی راهبردی توسعه تاکسیرانی (مطالعه موردی: کلان‌شهر اهواز)

مجید گودرزی*، استادیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
محمد علی فیروزی، دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: M.goodarzi@Scu.ac.ir

دریافت: ۹۷/۰۶/۱۶ - پذیرش: ۹۷/۰۱۱/۰۵

صفحه ۱۲۸-۱۱۳

چکیده

امروزه یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی کلان‌شهرهای ایران مسئله حمل‌ونقل درون‌شهری است. فقدان برنامه‌ریزی راهبردی برای سامانه‌های حمل‌ونقل شهری علاوه بر این که موجب تکرار سرمایه‌گذاری‌های مشترک در زیرساخت‌های جامعه می‌شود، باعث شده مشکلات بی‌شماری در اتصال زیرسامانه‌ها به یکدیگر ایجاد و موجب ناهماهنگی و ناسازگاری این سامانه‌ها با یکدیگر نیز گردد. در همین ارتباط، تاکسیرانی به‌عنوان یکی از ارکان اساسی و بخشی فعال در سیستم حمل‌ونقل عمومی کلان‌شهرها از نقش پراهمیتی در توسعه کارکردهای شهری برخوردار است که پرداختن به آن می‌تواند بخش زیادی از مشکلات سیستم حمل‌ونقل درون‌شهری کلان‌شهرها را مرتفع نماید. به همین منظور پژوهش حاضر درصدد است تا با استفاده از رویکردی تلفیقی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط فازی نظیر دیمتل فازی (FDEMATEL) و فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) و با تلفیق آن‌ها در مدل استراتژیک SWOT، به تدوین و اولویت‌بندی راهبردهای توسعه تاکسیرانی در کلان‌شهر اهواز بپردازد. در راستای دستیابی به این هدف ضمن مروری جامع بر ادبیات موضوع مرتبط با پژوهش حاضر از نظرات تعداد ۲۰ نفر از کارشناسان و خبرگان حوزه حمل‌ونقل و ترافیک استفاده شده است. یافته‌های حاصل از تلفیق تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط فازی با مدل SWOT نشان داد که در جهت نیل به توسعه تاکسیرانی در کلان‌شهر اهواز، می‌بایست عملیاتی نمودن راهبردهای توسعه این نوع از حمل‌ونقل عمومی به ترتیب اولویت: اولویت اول (راهبرد تنوع (ST)، اولویت دوم (راهبرد بازنگری (WO)، اولویت سوم (راهبرد تهاجمی (SO)؛ و اولویت چهارم (راهبرد تدافعی (WT)، در رأس برنامه‌های اجرایی مدیران ذی‌ربط قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: حمل‌ونقل عمومی، برنامه‌ریزی راهبردی، تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، تاکسیرانی، کلان‌شهر اهواز

۱- مقدمه

میلیارد نفر برسد (Uwe Deichmand, 2008). در سال ۱۹۰۰ تنها ۱۰ درصد از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کردند، اما در سال ۲۰۰۷ جمعیت شهری جهان به ۵۰ درصد رسید. برآورد می‌شود که تا سال ۲۰۵۰ این رقم به ۷۵ درصد برسد؛ و بدین ترتیب بیش از ۷ میلیارد انسان در شهرها زندگی خواهند کرد (Oliliver, 2008). رشد سریع جمعیت و شهرنشینی فزاینده در دهه‌های اخیر مسائل

دنیا در ابتدای قرن بیست و یکم است؛ قرن‌ها که از آن به قرن شهری شدن کره زمین تعبیر می‌شود. در این قرن شهرها همچنان با مسائل و مشکلات و چالش‌های عدیده‌ای روبه‌رو هستند که بخشی از آن‌ها مربوط به دوره‌های گذشته و بخشی دیگر نیز مخصوص همین سال‌های اخیر هستند. بر اساس آمار ارائه‌شده به‌وسیله سازمان ملل، پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ تعداد شهرنشینان دو برابر شود و به حدود ۵

مکان‌های قابل توجهی را در فضای جغرافیایی اشغال کرده‌اند و پایه‌های اصلی سیستم فضایی پیچیده را تشکیل داده‌اند، دوم از آنجایی که جغرافی دانان به دنبال تشریح و تبیین روابط فضایی هستند، در این میان شبکه‌ها نیز به‌طور خاص مورد علاقه جغرافی دانان هستند؛ زیرا این شبکه‌ها هستند که روابط متقابل فضایی را ممکن می‌سازد.

یک مدل حمل و نقل ایدئال، مدلی است که لحظه‌ای بوده، ظرفیت نامحدود داشته باشد و همیشه نیز در دسترس باشد که بادی جغرافیایی هدف اصلی حمل و نقل غلبه بر فضاست. فضایی که به وسیله انواع مختلفی از محدودیت‌های طبیعی و انسانی مانند فاصله، تقسیمات مدیریتی و توپوگرافی شکل یافته است از این رو این سؤال پیش می‌آید که با چه مدلی می‌توان به بهترین شکل ممکن فضا را تحلیل و بررسی کرده و با شناخت پتانسیل‌ها و محدودیت‌های آن بهترین برنامه‌ریزی برای استفاده از فضا استفاده کرد (زیاری و همکاران، ۱۳۹۰). امروزه با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در محیط فازی و با تلفیق آن‌ها در مدل استراتژیک SWOT می‌توان راهبردهای بهینه را برای توسعه این نوع از حمل و نقل عمومی پیشنهاد داد. بنابراین در این مقاله به دنبال شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای تاکسیرانی و پاسخگویی به این سؤال اساسی هستیم که بهترین راهبردهای توسعه تاکسیرانی در کلان‌شهر اهواز به ترتیب اولویت کدام‌اند؟

۲- پیشینه تحقیق

در هر پژوهشی توجه خاص محقق به تحقیقات مشابه و سابقه آن‌ها نشان از عمق کار محقق و جامعیت کار او دارد. هرچه محقق تحقیقات مشابه بیشتری را بررسی کند علاوه بر اینکه توانمندی و اقتدار وی بر موضوع تحقیق افزایش می‌یابد، بر اعتبار تحقیق او نیز می‌افزاید و نشان از درک کامل و صحیح وی از ابعاد مختلف تحقیق دارد. در ادامه نتایج تعدادی از مطالعات مرتبط با حمل و نقل عمومی به‌طور خلاصه در جدول (۱) بیان شده است.

متعددی را در زندگی روزمره بشر ایجاد کرده است. یکی از مسائل مهم در همین ارتباط مسئله حمل و نقل شهری است که به دنبال توسعه و گسترش شهرنشینی و افزایش تقاضای سفر در سال‌های اخیر، شهرها مشکلاتی نظیر: ترافیک، نبود پارکینگ‌های مناسب و کافی، مسائل زیست - محیطی و غیره را در حال تجربه کردن هستند. هر ساله حدود ۶۰ درصد بودجه‌های عمرانی کلان‌شهرها به حوزه حمل و نقل و ترافیک برای توسعه زیرساخت‌ها و تسهیلات فیزیکی مانند احداث خطوط قطار شهری، معابر و خیابان‌ها، پل‌ها، روگذر و زیرگذر برای عبور پیاده‌ها، تقاطع غیره مسطح برای حذف برخورد‌های مستقیم وسایل نقلیه، مسیرهای عبور دوچرخه و پیاده راه‌ها، تأمین ناوگان حمل و نقل همگانی، توقفگاه‌ها، پایانه‌ها، ایستگاه‌ها، خط‌کشی طولی و عرضی برای عبور پیاده‌ها، سامانه‌های هوشمند مدیریت ترافیک، تابلوها و علائم عمودی و افقی راهنما، پارکینگ و... تخصیص داده می‌شود که عمدتاً توسط مردم و از محل پرداخت عوارض تأمین می‌گردد. به‌منظور برنامه‌ریزی مناسب با توجه به نقاط قوت و ضعف محیط داخلی و فرصت‌ها و تهدیدهای حاکم بر محیط بیرون شهرداری و هزینه کرد صحیح در محل‌های مورد نیاز و در اولویت و جلوگیری از اعمال سلیقه مدیران و ممانعت از نگاه فرد محور و تقویت رویکرد برنامه محور، نیاز به برنامه‌ریزی راهبردی بلندمدت ضروری می‌باشد.

فقدان برنامه‌ریزی راهبردی برای سامانه‌های حمل و نقل شهری علاوه بر این که موجب تکرار سرمایه‌گذاری‌های مشترک در زیرساخت‌های جامعه می‌شود، باعث شده مشکلات بی‌شماری در اتصال زیرسامانه‌ها به یکدیگر ایجاد و موجب ناهماهنگی و ناسازگاری این سامانه‌ها با یکدیگر نیز گردد. در همین ارتباط، تاکسیرانی به‌عنوان یکی از ارکان اساسی و بخشی فعال در سیستم حمل و نقل عمومی کلان‌شهرها از نقش پراهمیتی در توسعه کارکردهای شهری برخوردار است که پرداختن به آن می‌تواند بخش زیادی از مشکلات سیستم حمل و نقل درون‌شهری کلان‌شهرها را مرتفع نماید.

حمل و نقل به دو دلیل مورد علاقه جغرافی دانان است؛ اول اینکه زیرساخت‌ها، پایانه‌ها، تجهیزات و شبکه‌های حمل و نقل

جدول ۱. مطالعات داخلی و خارجی مرتبط با حمل و نقل عمومی

پیشینه پژوهش های داخلی			
نویسنده یا نویسندگان	سال	موضوع پژوهش	نتایج پژوهش
تقوایی و وفایی	۱۳۸۷	برنامه ریزی و مدیریت سیستم تاکسیرانی درون شهری با تأکید بر ایستگاه های اتوبوس شهر کاشان	با توجه به سهم تاکسیرانی از انجام سفرهای درون شهری کاشان، بالا بردن سطح خدمات سیستم تاکسیرانی از طریق اجرای تدابیر فنی و کارشناسی یک امر ضروری محسوب می شود. در واقع یکی از تصمیم های مناسب و شایسته در مدیریت و برنامه ریزی حمل و نقل، اولویت دادن به حمل و نقل عمومی است.
شفابخش و همکاران	۱۳۸۹	مدل سازی تخصیص ناوگان تاکسیرانی شهری با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: مشهد مقدس)	مدل به دست آمده بر روی شبکه تاکسیرانی شهر مشهد آزمایش گردید که نتایج به دست آمده با استفاده از شبکه عصبی در مقایسه با وضعیت موجود نیز به دلیل انطباق کامل وضعیت موجود با نتایج به دست آمده از شبکه مورد نظر، نشان دهنده دقت بالای این شبکه ها در شبیه سازی شرایط ایدئال می باشد.
افندی زاده و همکاران	۱۳۸۹	طراحی خطوط شبکه تاکسیرانی شهری با استفاده از روش جستجوی ممنوع	با استفاده از روش جستجوی ممنوع می توان شبکه ای طراحی کرد که به کمک آن کاهش قابل توجهی در هزینه های استفاده کنندگان و ارائه دهندگان سیستم ایجاد می شود.
زیاری و همکاران	۱۳۹۰	ارزیابی سیستم حمل و نقل عمومی (BRT) شهر تبریز با استفاده از رویکرد تحلیل عوامل استراتژیک (SWOT)	سیستم اتوبوس های (BRT) در شهر تبریز هنوز نوپا بوده و از آستانه آسیب پذیری بسیار بالایی به علت کمبود امکانات و ساختارهای زیربنایی حمل و نقل در شهر تبریز برخوردار بوده که نیازمند بازنگری و ارائه سیاست های مناسب در جهت رفع محدودیت ها و تقویت مزیت های موجود می باشد.
پریزادی و همکاران	۱۳۹۰	تحلیل میزان گرایش اقشار مختلف اجتماع به استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی پس از اجرای طرح هدفمند شدن یارانه ها (مطالعه موردی: مناطق ۲۲ گانه کلان شهر تهران)	بین میزان تحصیلات شهروندان و سطح آگاهی آن ها از طرح هدفمند شدن یارانه ها، وضعیت اشتغال شهروندان و معیار «اثر اقتصادی» طرح هدفمند شدن یارانه ها، نوع وسیله مورد استفاده شهروندان و معیار «اثر ترافیکی» طرح هدفمندی یارانه ها، نوع وسیله نقلیه مورد استفاده شهروندان و معیار «اثر زیست محیطی» طرح هدفمندی یارانه ها ارتباط معناداری وجود دارد.
ابراهیم زاده و همکاران	۱۳۹۱	تحلیلی بر کارکرد سیستم تاکسیرانی و نقش آن در حمل و نقل شهری مورد شناسی؛ شهر زاهدان	رهیافت اصلی این پژوهش آن است که به منظور بهینه سازی و ارتقای کیفیت سیستم تاکسیرانی در شهر زاهدان، باید برای جبران کمبودهای موجود در زمینه تعداد ناوگان، نیروهای عملیاتی، تجهیزات و تسهیلات موجود، فوراً اقدام گردد. در عین حال، اصلاح شبکه خطوط موجود برای کاهش ترافیک از یک سو و تحت پوشش قرار گرفتن نقاط کور حمل و نقلی شهر و نهایتاً افزایش سرعت سفر از سوی دیگر ضروری است.
سلطانی	۱۳۹۱	ارزیابی میزان رضایت مندی مسافران از کیفیت سیستم تاکسیرانی با استفاده از مدل رگرسیون رتبه ای	با بهره گیری از تحلیل همبستگی، مدل رگرسیون رتبه ای و آزمون خطوط موازی مشخص گردید که عواملی همچون سطح تحصیلات، مالکیت و میزان استفاده از خودرو، سرفاصله زمانی عبور اتوبوس و همچنین فراوانی استفاده از اتوبوس مهم ترین عوامل تأثیرگذار بر میزان رضایت استفاده کنندگان می باشد. بررسی نتایج همچنین نشان داد که فراوان استفاده از اتوبوس توسط یک مسافر لزوماً به مفهوم رضایتمندی از خدمات ارائه شده نمی باشد.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که گزینه مترو دارای بالاترین اولویت در بین گزینه‌های موردبررسی است و BRT، اتوبوس، ون و تاکسی در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. نتایج مربوط به تحلیل حساسیت نیز نشان می‌دهد که تغییر در وزن ۱۱ مورد از معیارها می‌تواند موجب تغییر در اولویت‌بندی گزینه‌ها شود. همچنین حساسیت نتایج به معیار «هدف از سفر» بیش از سایر معیارهاست. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده و وزن تعیین‌شده برای هر گزینه، توصیه‌شده است بودجه حمل‌ونقل عمومی متناسب با اولویت و وزن گزینه‌ها تعیین‌شده و تخصیص یابد.	اولویت‌بندی روش‌های حمل‌ونقل عمومی در شهر تهران به‌منظور اصلاح نظام تخصیص بودجه	۱۳۹۲	احدی و همکاران
در ابتدا نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای توسعه حمل‌ونقل پایدار شهری تعیین و با استفاده از مدل SWOT مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت و به ارائه راهبردهای مناسب پرداخته شد. در پایان راهبردهای ارائه‌شده با استفاده از روش ماتریس کمی برنامه‌ریزی راهبردی (MPSQ) اولویت‌بندی شده‌اند. یافته‌های تحقیق نشانگر آن است که راهبرد نهایی توسعه حمل‌ونقل پایدار شهری کلان‌شهر مشهد یک راهبرد تهاجمی بر پایه تقویت نقاط قوت و استفاده از فرصت‌های موجود است.	برنامه‌ریزی راهبردی حمل‌ونقل پایدار شهری در کلان‌شهرهای ایران (مطالعه موردی: شهر مشهد)	۱۳۹۲	تندیسه و رضایی
به‌وسیله ترکیب روش DEA و درخت تصمیم به‌عنوان دو روش پارامتریک، نقشه راهی جهت ارتقا کارایی ناوگان حمل‌ونقل در این حوزه، در اختیار مسئولان امر قرار می‌گیرد.	ارائه یک روش ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها و درخت تصمیم جهت سنجش کارایی واحدها (مطالعه موردی: ناوگان تاکسیرانی شهر تهران)	۱۳۹۳	صفی و همکاران
بر اساس مدل پیشنهادی امکان تخصیص مناسب ناوگان در ساعات مختلف شبانه‌روز برای مسیرهای اتوبوس فراهم‌شده و امکان برنامه‌ریزی جامع به‌منظور مدیریت ناوگان فراهم‌شده است. کاربردهای عمده مدل پیشنهادی عبارت‌اند از: تخصیص بهینه اتوبوس‌ها به خطوط، زمان‌بندی مؤثر تردد ناوگان در خطوط، اطلاع‌رسانی دقیق به شهروندان و نهایتاً مدیریت مؤثر تردد ناوگان تاکسیرانی.	مدل‌سازی تردد ناوگان تاکسیرانی شهری بر اساس داده‌های موقعیت مکانی (مورد کاوی: خطوط تاکسیرانی شهری تهران)	۱۳۹۴	ساجدی نژاد و همکاران
پیشینه پژوهش‌های خارجی			
نتایج پژوهش	موضوع پژوهش	سال	نام نویسنده یا نویسندگان
در توسعه حمل‌ونقل شهری شهر داکا، شهر گریبان گیر مشکلات ترافیکی شده بود و افراد از ازدحام بیش‌ازحد و متعاقباً ترافیک شدیدی که در نتیجه آلودگی هوا بود، رنج می‌بردند.	شکل‌گیری سیستم حمل‌ونقل شهری از یک کلان‌شهر در حال توسعه در غیاب طرح‌های مدیریتی مناسب	۲۰۰۳	حسین
نتایج تحقیقاتی که بر روی ۸ سازمان مدیریت حمل‌ونقل ملی (TMA) بین سال‌های ۲۰۰۳-۱۹۸۹ انجام شده بود را با استفاده از تکنیک‌های فرا تحلیلی مورد بحث و بررسی قرارداد.	ارزیابی مجدد روی سازمان مدیریت حمل‌ونقل	۲۰۰۴	فرگوسن
از روش ارزیابی فازی چندلایه‌ای که ترکیبی از روش سلسله مراتبی و روش ارزیابی جامع فازی برای ارزیابی حالت‌های مختلف اتوبوس تندرو است استفاده کردند. معیارهایی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از: معیارهای اقتصادی-اجتماعی، عوامل تابع ترافیکی، تأثیرات زیست‌محیطی و مصرف منابع.	ارزیابی حالت‌های مختلف اتوبوس تندرو	۲۰۰۵	وی هوا و همکاران
ایجاد یک سیستم ارزیابی برای حمایت از فرایند طراحی بزرگراه و انتخاب استراتژی‌های کنترل ترافیک برای افزایش سلامت و بهینه‌سازی عملیات ترافیکی برای طراحان بود.	تعیین سیستم تصمیم‌گیری مدیریت ترافیکی برای یک بزرگراه	۲۰۰۶	چن

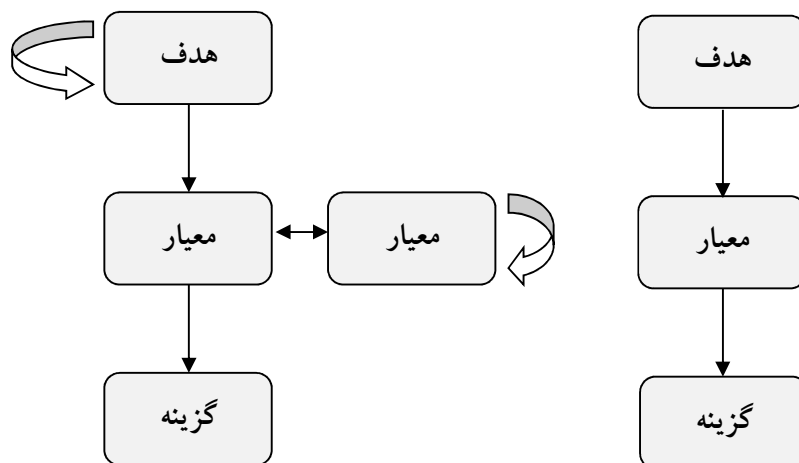
معیارهای این تحقیق عبارت‌اند از جغرافیای مسیر، شرایط آب و هوایی، حجم ترافیک، ظرفیت جابجایی، متوسط زمان سفر و تعداد توقف.	سیستم پشتیبان از تصمیم‌گیری در مدیریت حمل‌ونقل شهری	۲۰۰۹	بانسیو و فلوریا
در این تحقیق با استفاده از معیارهای سروصدا، پتانسیل کاهش نشر آلودگی، اثرات بر حیات وحش، منظره نامطلوب، استفاده از منابع انرژی، امنیت و شرایط فصلی به بررسی گزینه‌های حمل‌ونقل ریلی، جاده‌ای، دریایی و چندوجهی پرداخته شده است.	بررسی اثرات زیست‌محیطی بر روش‌های حمل‌ونقل با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره AHP فازی	۲۰۰۹	توزکایا
معیارهایی که در این مقاله مورد استفاده قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از: هنجارهای اجتماعی، عوامل جمعیتی، عوامل اقتصادی، شرایط و میزان تحرک استفاده‌کنندگان.	اثر عوامل روانی در انتخاب گزینه‌های حمل‌ونقل با بهره‌گیری از روش تصمیم‌گیری چند معیاره (MADM)	۲۰۱۰	اتو
در این پژوهش با بهره‌گیری از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره ارزیابی بهترین راه‌حل در مدیریت بحران‌های حمل‌ونقلی انجام شده است. معیارهای این تحقیق عبارت‌اند از کاهش تأخیرات، بهبود امنیت، کاهش هزینه‌های اضافی و میزان تجربه.	ارزیابی شاخص‌های حمل‌ونقل مؤثر بر الگوهای مدیریت بحران	۲۰۱۱	یاوری و همکاران
معیارهایی که در این ارزیابی مدنظر قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از: هزینه اجرا، هزینه وسیله نقلیه، تعداد مسافر به ازای هر مایل، دامنه پوشش خدمات، راحتی و آسایش، ظرفیت جابجایی، هزینه زیرساخت‌ها، انعطاف‌پذیری، سرعت و قابلیت اعتماد، تعداد ایستگاه، آلودگی صوتی و هوا، فضا به ازای هر مسافر و تعداد شبکه‌های راه.	ارزیابی کارایی برنامه جدید ترانزیت و مقایسه اتوبوس و حمل‌ونقل ریلی در مناطق شهری آمریکا	۲۰۱۱	هنری و لیتمن

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، توسعه‌ای - کاربردی و از حیث روش، توصیفی، تحلیلی و پیمایشی است. اطلاعات مورد نیاز تحقیق از طریق روش اسنادی، کتابخانه‌ای، پیمایشی و مصاحبه با مردم و کارشناسان گردآوری شده است. جامعه آماری پژوهش مورد نظر شامل ۲۰ نفر از کارشناسان و خبرگان حوزه حمل‌ونقل و نقل است که با توجه به تعداد محدود، همه افراد به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط فازی نظیر دیمتل فازی (FDEMATEL) و فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) و با تلفیق آن‌ها در مدل SWOT استفاده شده است. لازم به ذکر است جهت حل مدل‌های تصمیم‌گیری فازی مذکور از نرم‌افزار MATLAB و Excel استفاده گردید.

۳-۱- فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP)

روش FANP یک نگرش سامانمند برای انتخاب گزینه‌ها و قضاوت‌ها درباره مسائل می‌باشد که از مفاهیم تئوری فازی و فرایند تحلیل شبکه‌ای استفاده می‌نماید. تصمیم‌گیرندگان دریافته‌اند که برآوردهای فاصله‌ای مطمئن‌تر از برآوردهای باارزش ثابت می‌باشد (Onut et al., 2009). فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP)، یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که به وسیله ساعتی و به منظور ارائه راه‌حلی برای آن دسته از مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره که روابط و همبستگی متقابل در میان سطوح تصمیم‌گیری وجود دارد، ارائه شده است (Ramik, 2006). تفاوت‌های ساختاری بین یک ساختار سلسله مراتبی و یک ساختار شبکه‌ای در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱. تفاوت ساختاری میان شبکه و سلسله‌مراتب، (الف). یک سلسله‌مراتب و (ب). یک شبکه

برای محاسبه بردار ویژه هر یک از جداول مقایسات زوجی تجمیع شده، طبق فرمول (۱) از روش لگاریتمی حداقل مجذورات، استفاده می‌شود.

$$w_k^s = \frac{\left(\prod_{j=1}^n a_{kj}^s \right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left(\prod_{j=1}^n a_{ij}^m \right)^{1/n}}, \quad s \in \{l, m, u\} \quad (1)$$

به‌طوری‌که:

$$\tilde{w}_k = (w_k^l, w_k^m, w_k^u) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

$$W_i^* = W_{ii} \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^*$$

در صورتی که برای یک سطح ماتریس W_{ii} وجود نداشت، لازم است یک ماتریس یکه هم‌درجه جایگزین آن گردد. به عبارت دیگر می‌بایست از فرمول (۳) استفاده نمایید.

$$W_i^* = I \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^* \quad (3)$$

مراحل انجام تکنیک ANP فازی به شرح زیر است:
مرحله اول: جهت تجمیع نظرات خبرگان از مقایسات زوجی پاسخ‌دهندگان میانگین هندسی گرفته می‌شود.
مرحله دوم: محاسبه بردار ویژه

مرحله سوم: تشکیل ماتریس‌های بردار ویژه (W_{ij})

این ماتریس‌ها شامل بردارهای ویژه‌ای هستند که از مقایسات زوجی مرحله دوم به‌دست آمده‌اند.

مرحله چهارم: محاسبه اوزان نهایی سطوح

برای محاسبه وزن نهایی مؤلفه‌های هر سطح (W_i^*) می‌بایست حاصل ضرب ماتریس بردار ویژه روابط درونی در بردار ویژه همان سطح را در وزن نهایی سطح بالاتر ضرب کنیم.

تکنیک دیمتل فازی (FDEMATEL)

تکنیک دیمتل فازی با استفاده از متغیرهای زبانی فازی، تصمیم‌گیری را در شرایط عدم اطمینان محیطی آسان می‌کند. این تکنیک در زمینه‌های تولید، مدیریت سازمان، سیستم اطلاعات و علوم اجتماعی کاربرد دارد (Quan et al., 2011) افزون بر آن، این تکنیک می‌تواند همه مشکلات پیش‌روی سازمان‌ها را با به‌کارگیری تصمیم‌گیری گروهی در شرایط فازی حل کند (Reyes et al., 2011). مراحل انجام این تکنیک شامل پنج مرحله به شرح زیر است:

مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

در این مرحله میزان تأثیر هر یک از ابعاد SWOT بر یکدیگر در قالب ماتریس تصمیم‌گیری تعیین می‌شود.

مرحله دوم: نرمالایزه نمودن ماتریس تصمیم‌گیری

برای نرمالایزه کردن ماتریس به دست آمده از فرمول‌های (۴) و (۵) استفاده می‌شود.

$$\tilde{H}_{ij} = \frac{\tilde{z}_{ij}}{r} = \left(\frac{l'_{ij}}{r}, \frac{m'_{ij}}{r}, \frac{u'_{ij}}{r} \right) = (l''_{ij}, m''_{ij}, u''_{ij}) \quad (4)$$

که r از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} (\sum_{j=1}^n u_{ij}) \quad (5)$$

مرحله سوم: تشکیل ماتریس روابط کل

در این مرحله بعد از محاسبه ماتریس نرمالایزه شده، ماتریس روابط کل فازی با توجه به فرمول‌های (۶)، (۷)، (۸) و (۹) به دست می‌آید.

(۶)

$$T = \lim_{k \rightarrow +\infty} (\tilde{H}^1 \oplus \tilde{H}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{H}^k)$$

که هر درایه آن عدد فازی به صورت $\tilde{t}_{ij} = (l^t_{ij}, m^t_{ij}, u^t_{ij})$ است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$[l^t_{ij}] = H_l \times (I - H_l)^{-1} \quad (7)$$

$$[m^t_{ij}] = H_m \times (I - H_m)^{-1} \quad (8)$$

$$[u^t_{ij}] = H_u \times (I - H_u)^{-1} \quad (9)$$

در این فرمول‌ها I ماتریس یکه و H_l, H_m, H_u هر کدام ماتریس $n \times n$ هستند که درایه‌های آن را به ترتیب عدد

پایین، عدد میانی و عدد بالایی اعداد فازی مثلثی ماتریس H تشکیل می‌دهد.

مرحله چهارم: تعیین میزان اهمیت و روابط بین معیارها در این مرحله ابتدا باید مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس \tilde{T} را به دست آورد. مجموع سطرها و ستون‌ها با توجه به فرمول‌های (۱۰) و (۱۱) به دست می‌آوریم.

$$\tilde{D} = (\tilde{D}_i)_{n \times 1} = [\sum_{j=1}^n \tilde{T}_{ij}]_{n \times 1} \quad (10)$$

$$\tilde{R} = (\tilde{R}_i)_{1 \times n} = [\sum_{i=1}^n \tilde{T}_{ij}]_{1 \times n} \quad (11)$$

که \tilde{D} و \tilde{R} به ترتیب ماتریس $n \times 1$ و $1 \times n$ هستند.

مرحله بعدی میزان اهمیت شاخص‌ها $(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)$ و رابطه بین معیارها $(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)$ مشخص می‌گردد. اگر

$\tilde{D}_i \tilde{R}_i > 0$ باشد معیار مربوطه اثرگذار و اگر

$\tilde{D}_i - \tilde{R}_i < 0$ باشد معیار مربوطه اثرپذیر است.

مرحله پنجم: دیفازی نمودن

در این گام اعداد فازی $\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$ و $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$ به دست آمده

از مرحله قبلی را طبق فرمول (۲۱) دیفازی می‌کنیم. فرض

کنید \tilde{A} یک عدد فازی به صورت $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$

می‌باشد. دیفازی (قطعی سازی) آن با استفاده از فرمول (۱۲) به

دست می‌آید (تقوایی و گودرزی، ۱۳۹۵).

$$B = \frac{(a_1 + a_3 + 2 \times a_2)}{4} \quad (12)$$

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- تعیین عوامل داخلی و خارجی تأثیرگذار بر

توسعه تاکسیرانی (ماتریس ابعاد SWOT)

پس از بررسی اطلاعات مرتبط، عوامل عمده داخلی و خارجی تأثیرگذار بر توسعه تاکسیرانی در کلان‌شهر اهواز شناخته شدند و در ماتریس ارزیابی قرار گرفتند. تعداد عوامل داخلی ۲۶ عامل تعیین شد؛ که از این تعداد، ۱۰ عامل به‌عنوان نقاط قوت و ۱۶ عامل به‌عنوان نقاط ضعف تاکسیرانی شناخته شدند. تعداد عوامل خارجی ۱۳ عامل تعیین شده‌اند که از این تعداد، ۶ عامل به‌عنوان فرصت‌های بخش تاکسیرانی و ۷ عامل به‌عنوان تهدید شناخته شدند. جداول (۲) و (۳)، ماتریس ارزیابی وضع موجود تاکسیرانی در کلان‌شهر اهواز را نشان می‌دهد.

جدول ۲. ماتریس ارزیابی وضع موجود عوامل داخلی تاکسیرانی

عوامل داخلی (IFE): نقاط قوت (S) و نقاط ضعف (W)		
S ₁ : تدوین برنامه آموزشی در سازمان تاکسیرانی	نقاط قوت	
S ₂ : پیگیری جهت اجرای دوره‌های آموزشی تخصصی جهت ارتقا دانش و سطح تحصیلات کارکنان		
S ₃ : واگذاری امور به بخش خصوصی (ساماندهی خطوط ایستگاه، پیک‌های موتور، وانت‌بارها...)		
S ₄ : اختصاص سامانه جهت رسیدگی به شکایات و دریافت پیشنهادات و انتقادات		
S ₅ : بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در سازمان		
S ₆ : تدوین و بازنگری آیین‌نامه انضباطی جهت رسیدگی به تخلفات و تشویق رانندگان		
S ₇ : مطالعه محوری در تصمیم‌سازی‌های سازمان		
S ₈ : تشکیل کارگروه فنی جهت نظارت بر آژانس‌های تاکسی‌سرویس		
S ₉ : تهیه سامانه سرویس مدارس جهت برنامه‌ریزی، مدیریت و نظارت دقیق بر عملکرد شرکت‌ها و رانندگان سرویس		
S ₁₀ : امکان بهبود کیفیت و ارتقا خدمات تاکسیرانی		
W ₁ : عدم اجرای دوره‌های آموزشی ویژه تاکسی‌داران	نقاط ضعف	
W ₂ : عدم تخصیص اعتبارات و منابع مالی برای فرهنگ‌سازی و آموزش رانندگان تاکسی		
W ₃ : عدم بازنگری در خطوط تاکسی‌رانی موجود، عدم استفاده از مسیرهای جدید (همانند بلوار ساحلی ...)		
W ₄ : عدم وجود خطوط تاکسیرانی در مناطق و محله‌های جدید		
W ₅ : عدم استفاده از سامانه‌های هوشمند جهت ردیابی ناوگان، نظارت آنلاین و پرداخت کرایه به‌صورت الکترونیک		
W ₆ : عدم یکپارچگی آمار و اطلاعات		
W ₇ : کمبود ناوگان تاکسیرانی		
W ₈ : فرسودگی ناوگان تاکسیرانی		
W ₉ : کمبود فضای اداری		
W ₁₀ : مشکلات مالی و نبود منابع درآمدی پایدار		
W ₁₁ : عدم اختصاص مکان مناسب جهت ایستگاه‌ها و پایانه‌های تاکسی موردنیاز در زمان توسعه شبکه معابر		
W ₁₂ : ساختار سازمانی نامناسب		
W ₁₃ : کمبود نیروی انسانی متخصص		
W ₁₄ : مکانیزم نظارتی ضعیف		
W ₁₅ : ناکافی بودن امکانات و تجهیزات جهت نظارت اصولی بر عملکرد ناوگان تاکسی، آژانس‌های و...		
W ₁₆ : نگاه یکسان شهرداری به سازمان تاکسیرانی به‌عنوان یک سازمان نظارتی و خدماتی به لحاظ درآمدی		

مأخذ: بررسی‌های نگارندگان، ۱۳۹۵

۴-۲- تعیین استراتژی‌ها با توجه به فاکتورهای

شناسایی شده

در این مرحله، نقاط قوت داخلی و فرصت‌های خارجی، نقاط ضعف داخلی و فرصت‌های خارجی، نقاط قوت داخلی و تهدیدهای خارجی و نقاط ضعف داخلی و تهدیدهای خارجی با یکدیگر مقایسه شدند و از نتیجه آن‌ها چند نوع استراتژی حاصل می‌شود که عبارتند از:

(۱) استراتژی نوع اول (تهاجمی) (SO)

راهبردهای حداکثر استفاده از فرصت‌های محیطی با به‌کارگیری نقاط قوت سازمان؛

(۲) استراتژی نوع دوم (تنوع) (ST): راهبردهای استفاده از نقاط قوت سازمان برای جلوگیری از مواجهه با تهدیدها؛

(۳) استراتژی نوع سوم (بازنگری) (WO): راهبردهای استفاده از مزیت‌های بالقوه‌ای که در فرصت‌های محیطی نهفته است، برای جبران نقاط ضعف موجود در سازمان؛

(۴) استراتژی نوع چهارم (تدافعی) (WT): راهبردهایی برای به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف (امینی و خباز باویل، ۱۳۸۸: ۴۳).

جدول ۳. ماتریس ارزیابی وضع موجود عوامل خارجی تاکسیرانی

عوامل خارجی (EFE): فرصت‌ها (O) و تهدیدها (T)	
فرصت‌ها	O₁ : وجود معابر مناسب جهت ایجاد خطوط جدید
	O₂ : امکان بهره‌مندی از پتانسیل منطقه آزاد اروند
	O₃ : امکان بهره‌مندی از فناوری‌های نوین
	O₄ : تمایل خودروهایی شخصی ویژه جهت تبدیل به تاکسی
	O₅ : رغبت بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری
	O₆ : تقاضای بالای سفر به دلیل صنعتی بودن شهر و به تبع آن افزایش استفاده از تاکسی
تهدیدها	T₁ : شرایط نامساعد جهت نوسازی ناوگان تاکسیرانی
	T₂ : پایین بودن سطح سواد و تحصیلات رانندگان تاکسی
	T₃ : عدم هماهنگی ادارات و نهادهای تأثیرگذار همانند نهضت سوادآموزی، نیروی انتظامی و آموزش و پرورش
	T₄ : عدم خروج به موقع ناوگان فرسوده
	T₅ : کمبود جایگاه سوخت ویژه تاکسیرانی
	T₆ : عدم تمکین به قوانین جاری در مواجهه با آژانس‌های تاکسی‌سرویس به دلیل وجود اتحادیه
	T₇ : وجود مسافرهای شخصی غیرمجاز

مأخذ: بررسی‌های نگارندگان، ۱۳۹۵

جدول ۴. استراتژی‌های توسعه داده‌شده تاکسیرانی با توجه با فاکتورهای شناسایی شده

عوامل مرتبط با راهبرد	راهبردهای تنوع (ST)	عوامل مرتبط با راهبرد	راهبردهای تهاجمی (SO)
ST₁ : S ₃ , S ₇ , S ₁₀ , T ₁ , T ₄ , T ₅	ST₁ : بسترسازی و تسهیل روند مشارکت بخش خصوصی در اجرای طرح‌های عمرانی و درآمدزای سازمان	SO₁ : S ₃ , S ₄ , S ₇ , S ₈ , S ₉ , S ₁₀ , O ₁ , O ₃ , O ₄ , O ₅ , O ₆	SO₁ : ارتقا خدمات و افزایش بهره‌وری و مدیریت ظرفیت شبکه معابر شهری در راستای کاهش زمان سفر
ST₂ : S ₁ , S ₂ , S ₄ , S ₅ , S ₆ , S ₇ , S ₈ , S ₁₀ , T ₂	ST₂ : اجرای دوره‌های آموزشی برای رانندگان تاکسی همچنین الزامی بودن گذراندن این دوره‌ها برای متقاضیان اخذ پروانه اشتغال	SO₂ : S ₅ , S ₇ , S ₁₀ , O ₁ , O ₂ , O ₃ , O ₅	SO₂ : توسعه و گسترش مستمر زیرساخت‌های حمل‌ونقل و ترافیک با توجه به پتانسیل منطقه آزاد اروند در خصوص واردات تجهیزات و امکانات موردنیاز
ST₃ : S ₁ , S ₂ , S ₄ , S ₅ , S ₇ , S ₈ , S ₁₀ , T ₃ , T ₆ , T ₇	ST₃ : افزایش تعامل مثبت بین سازمان‌های ذی‌ربط و بسترسازی لازم با مشارکت سایر سازمان‌های ذی‌صلاح از طریق یک مرجع هماهنگ‌کننده و برگزاری جلسات منظم برای دستیابی به هماهنگی لازم	SO₄ : S ₃ , S ₇ , S ₁₀ , O ₁ , O ₄ , O ₅ , O ₆	SO₃ : ساماندهی و توسعه بخش تاکسیرانی در قالب شرکت‌های خصوصی با تاکسی‌های ویژه، استاندارد و خطی
ST₄ : S ₃ , S ₇ , S ₁₀ , T ₁ , T ₄	ST₄ : جایگزینی ناوگان فرسوده تاکسیرانی از طریق ایجاد مشوق‌های و اعطاء تسهیلات خاص برای صاحبان خودروهایی فرسوده در صورت تعویض	SO₅ : S ₃ , S ₇ , S ₁₀ , O ₅	SO₄ : توسعه سیاست‌های تشویقی مناسب برای جذب سرمایه‌گذار و تسهیل فرآیند انجام پروژه‌های مشارکتی با بخش خصوصی و ایجاد جذابیت لازم در این زمینه
ST₅ : S ₃ , S ₇ , S ₁₀ , T ₅	ST₅ : اعطای تسهیلات به بخش خصوصی در جهت ایجاد جایگاه‌های سوخت ویژه تاکسیرانی	SO₆ : S ₃ , S ₁₀ , O ₄ , O ₅	SO₅ : زمینه‌سازی در جهت برون‌سپاری بخشی از وظایف سازمان به بخش خصوصی

<p>ST6: S₄, S₅, S₆, S₇, S₈, S₉, S₁₀, T₂, T₆, T₇</p>	<p>ST6: تجهیز ناوگان تاکسیرانی به سامانه‌های نظارتی و اجرای منظم و پیوسته آیین‌نامه انضباطی جهت رسیدگی به تخلفات</p>	<p>SO7: S₁, S₂, S₅, S₇, S₁₀, O₃, O₄, O₅</p>	<p>SO6: استفاده از مدل‌های مدیریت راهبردی ازجمله مدل مدیریت مشارکت بالا، مدل مدیریت تعهد بالا و مدل مدیریت عملکرد بالا</p>
<p>ST7: S₃, S₇, S₁₀, T₁, T₄, T₇</p>	<p>ST7: استفاده از ظرفیت مسافریهای شخصی با الزام آن‌ها به فعالیت (تمام وقت یا پاره وقت) زیر نظر اتحادیه</p>	<p>SO8: S₁, S₂, S₄, S₅, S₇, S₉, S₁₀, O₂, O₃, O₆</p>	<p>SO7: کاهش تقاضای سفر از طریق فرهنگ‌سازی برای توسعه و بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در جهت تحقق شهر الکترونیک به منظور کاهش و مدیریت تقاضای سفر با هماهنگی و تعامل دستگاه‌های همکار ذی ربط</p>
<p>ST8: S₁, S₂, S₄, S₅, S₇, S₁₀, T₂, T₆, T₇</p>	<p>ST8: فراهم کردن امکانات لازم در جهت دسترسی شهروندان به فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی در خصوص جلب مشارکت، دریافت نظرات و سنجش رضایتمندی آنان</p>		
<p>عوامل مرتبط با راهبرد</p>	<p>راهبرهای تدافعی (WT)</p>	<p>عوامل مرتبط با راهبرد</p>	<p>راهبردهای بازنگری (WO)</p>
<p>WT1: W₁, T₂, T₇</p>	<p>WT1: فرهنگ‌سازی و آموزش رانندگان تاکسی با رویکرد اجتماعی و روان‌شناختی در جهت کسب مهارت‌های ارتباطی مؤثر با مسافرین و احترام به قوانین راهنمایی و رانندگی</p>	<p>WO2: W₂, W₇, W₈, W₉, W₁₀, W₁₅, O₂, O₃, O₅</p>	<p>WO1: توسعه منابع درآمدی پایدار سازمان با تأکید بر احداث تأسیسات درآمدزا با توجه به قابلیت‌های شهر و با همکاری بخش خصوصی</p>
<p>WT2: W₂, W₇, W₈, W₉, W₁₀, W₁₃, W₁₅, W₁₆, T₁, T₄, T₅</p>	<p>WT2: انجام طرح‌های مطالعاتی ازجمله امکان‌سنجی اقتصادی در جهت شناسایی ظرفیت‌های اقتصادی شهر برای احداث تأسیسات درآمدزا به منظور تقویت توان تأمین مالی پایدار</p>	<p>WO3: W₃, W₄, O₁, O₂, O₃, O₅, O₆</p>	<p>WO2: بازنگری و ساماندهی خطوط تاکسیرانی درون‌شهری با تأکید بر اصلاح نظام سلسله مراتبی شبکه دسترسی‌های درون‌شهری و در جهت دستیابی به سامانه حمل‌ونقل یکپارچه و هماهنگ و بر اساس قوانین و مقررات مربوطه</p>
<p>WT3: W₂, W₅, W₆, W₉, W₁₂, W₁₄, W₁₅, T₂</p>	<p>WT3: فراهم‌سازی بسترهای تحقق شهرداری الکترونیک و ایجاد بسترهای لازم در جهت بهره‌برداری از خدمات شهرداری الکترونیک</p>	<p>WO4: W₁, W₂, W₅, W₁₄, W₁₅, O₂, O₃, O₆</p>	<p>WO3: اجرای طرح تاکسی هوشمند برای کنترل و نظارت دقیق تر بر عملکرد سیستم، مشخص شدن نرخ واقعی کرایه، اطمینان خاطر مسافران، استیفای حقوق رانندگان و رعایت اصول بهداشتی</p>
<p>WT4: W₁₂, W₁₃, T₆</p>	<p>WT4: تغییر رویکرد نسبت به کارکنان سازمان به‌عنوان منابع اصلی راهبردی سازمان و ایجاد سیستم مناسب برای جذب و نگهداری نیروی انسانی متخصص</p>	<p>WO5: W₂, W₃, W₆, W₁₀, W₁₁, W₁₂, W₁₃, O₃, O₅</p>	<p>WO4: ایجاد بانک اطلاعاتی و همچنین توسعه و تشکیل بانک نخبگان و صاحب‌نظران کلان‌شهر اهواز در جهت ایجاد خرد جمعی برای حل مسائل شهر</p>
<p>WT5: W₇, W₈, T₁, T₄</p>	<p>WT5: توسعه و بهسازی ناوگان تاکسیرانی</p>	<p>WO6: W₄, W₇, W₈, O₂, O₄, O₅, O₆</p>	<p>WO5: تأمین ناوگان جدید تاکسیرانی از طریق جلب مشارکت بخش خصوصی</p>
<p>WT6: W₅, W₆, W₁₄, W₁₅, T₂, T₆</p>	<p>WT6: به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند مدیریت ناوگان تاکسیرانی؛ با بررسی مدیریتی، فنی و اقتصادی سیستم‌های موجود و انتخاب مناسب‌ترین سیستم</p>	<p>WO7: W₄, W₇, W₈, O₁, O₂, O₅, O₆</p>	<p>WO6: ایجاد زمینه و بستر مناسب برای استفاده از خودروهای خارجی با توجه به وجود منطقه آزاد اروند و در جهت جایگزینی خودروهای فرسوده و تأمین بخشی از نیازهای ناوگان تاکسیرانی</p>

WT7: W ₇ , W ₈ , W ₁₆ , T ₁ , T ₄ , T ₅ , T ₇	WT7: استفاده از پتانسیل بخش خصوصی در راستای رفع کمبودها و نقص‌های موجود در ناوگان تاکسیرانی (مثل: ایجاد جایگاه سوخت، رفع کمبود ناوگان و ...)	WO8: W ₂ , W ₇ , W ₈ , W ₉ , W ₁₀ , W ₁₃ , W ₁₅ , O ₂ , O ₃ , O ₅ , O ₆	WO7: کشف و توسعه منابع درآمدی پایدار سازمان با تأکید بر احداث تأسیسات درآمدزا با توجه به قابلیت‌های شهر و با همکاری بخش خصوصی
		WO9: W ₁₁ , O ₃ , O ₅	WO8: پیش‌بینی و مکان‌یابی ایستگاه‌ها و پایانه‌های موردنیاز تاکسی‌ها برای مواقع اضطراری مثل توسعه شبکه معابر
		WO10: W ₆ , W ₉ , W ₁₂ , W ₁₃ , W ₁₄ , O ₃ , O ₅	WO9: طراحی سیستم‌های کاری با عملکرد بالا و اثربخش و با رویکرد بهبود فرآیندهای مدیریت منابع انسانی
		WO11: W ₁₂ , W ₁₃ , W ₁₄ , O ₅	WO10: توسعه منابع انسانی بر اساس نیازهای راهبردی سازمان
		WO12: W ₅ , W ₆ , W ₁₄ , W ₁₅ , O ₂ , O ₃ , O ₅	WO11: تجهیز ناوگان تاکسیرانی به سامانه‌های نظارتی و ایجاد تأسیسات کنترلی تاکسیرانی

شاخص‌ها بر یکدیگر استفاده خواهیم نمود. سپس با ضرب نمودن ماتریس روابط کل نرمالایزه شده حاصل از تکنیک دیمتل فازی در بردار وزنی به دست آمده برای شاخص‌ها و ابعاد حاصل شده از روش ANP فازی، وزن نهایی آن‌ها به دست خواهد آمد. بر اساس مدل سلسله مراتبی، مقایسات زوجی با نرم‌افزار متلب و اکسل انجام شد.

۴-۳- اولویت‌بندی عوامل هر یک از ابعاد SWOT با

رویکرد تلفیقی ANP و DEMATEL فازی

جهت تعیین وزن چهار بعد SWOT و شاخص‌های آن‌ها باید ارتباطات آن‌ها با یکدیگر در نظر گرفته شود؛ لذا این امر باعث افزایش تعداد جداول مقایسات زوجی خواهد شد. برای جلوگیری از این امر در پژوهش حاضر از تکنیک DEMATEL فازی جهت تعیین تأثیر وزن چهار بعد و

جدول ۵. وزن نهایی عوامل هر یک از ابعاد SWOT نسبت به هدف

نتایج رویکرد تلفیقی ANP_DEMATEL فازی		مؤلفه
رتبه‌بندی نسبت به هدف	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها	
۱۰	۰,۰۴۱۵۶۲	S1: تدوین برنامه آموزشی در سازمان تاکسیرانی
۳۷	۰,۰۰۶۴۵۳	S2: پیگیری جهت اجرای دوره‌های آموزشی تخصصی جهت ارتقا دانش و سطح تحصیلات کارکنان
۲۵	۰,۰۱۳۲۱۷	S3: واگذاری امور به بخش خصوصی (ساماندهی خطوط ایستگاه، پیک‌های موتوری، وانت بارها...)
۳۸	۰,۰۰۶۳۳۲	S4: اختصاص سامانه جهت رسیدگی به شکایات و دریافت پیشنهادهای و انتقادات
۲۶	۰,۰۱۲۵۳۱	S5: بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در سازمان
۳۹	۰,۰۰۶۰۰۳	S6: تدوین و بازنگری آیین‌نامه انضباطی جهت رسیدگی به تخلفات و تشویق رانندگان
۱۴	۰,۰۳۰۳۵۱	S7: مطالعه محوری در تصمیم‌سازی‌های سازمان
۳۴	۰,۰۰۷۳۶۱	S8: تشکیل کارگروه فنی جهت نظارت بر آژانس‌های تاکسی‌سرویس
۱۸	۰,۰۲۱۳۶۱	S9: تهیه سامانه سرویس مدارس جهت برنامه‌ریزی، مدیریت و نظارت دقیق بر عملکرد شرکت‌ها و رانندگان سرویس مدارس

۱۱	۰,۰۴۱۴۲۶	S10: امکان بهبود کیفیت و ارتقا خدمات تاکسیرانی
۳۵	۰,۰۰۷۰۱۱	W1: عدم اجرای دوره‌های آموزشی ویژه تاکسی‌داران
۱۹	۰,۰۲۰۱۳۱	W2: عدم تخصیص اعتبارات و منابع مالی برای فرهنگ‌سازی و آموزش رانندگان تاکسی
۲۷	۰,۰۱۱۷۱	W3: عدم بازنگری در خطوط تاکسی‌رانی موجود، عدم استفاده از مسیرهای جدید (همانند بلوار ساحلی ...)
۲۴	۰,۰۱۳۳۰	W4: عدم وجود خطوط تاکسیرانی در مناطق و محله‌های جدید
۲	۰,۰۶۴۹۵۹	W5: عدم استفاده از سامانه‌های هوشمند جهت ردیابی ناوگان، نظارت آنلاین و پرداخت کرایه به‌صورت الکترونیک
۱۷	۰,۰۲۲۱۳۰	W6: عدم یکپارچگی آمار و اطلاعات
۱	۰,۰۷۲۲۸	W7: کمبود ناوگان تاکسیرانی
۴	۰,۰۵۷۲۶۱	W8: فرسودگی ناوگان تاکسیرانی
۳۲	۰,۰۰۸۵۴۱	W9: کمبود فضای اداری
۳	۰,۰۶۰۱۳۹	W10: مشکلات مالی و نبود منابع درآمدی پایدار
۷	۰,۰۴۴۳۲۹	W11: عدم اختصاص مکان مناسب جهت ایستگاه‌ها و پایانه‌های تاکسی موردنیاز در زمان توسعه شبکه معابر
۳۰	۰,۰۰۹۴۴۷	W12: ساختار سازمانی نامناسب
۲۸	۰,۰۱۱۴۳۸	W13: کمبود نیروی انسانی متخصص
۲۲	۰,۰۱۵۷۰۴	W14: مکانیزم نظارتی ضعیف
۱۶	۰,۰۲۲۷۲	W15: ناکافی بودن امکانات و تجهیزات جهت نظارت اصولی بر عملکرد ناوگان تاکسی، آژانس‌های تاکسی‌سرویس و سرویس مدارس
۸	۰,۰۴۲۴۱۲	W16: نگاه یکسان شهرداری به سازمان تاکسیرانی به‌عنوان یک سازمان نظارتی و خدماتی به لحاظ درآمدی
۲۱	۰,۰۱۸۷۱۹	O1: وجود معابر مناسب جهت ایجاد خطوط جدید
۶	۰,۰۴۶۵۳۶	O2: امکان بهره‌مندی از پتانسیل منطقه آزاد اروند
۵	۰,۰۵۱۳۶۲	O3: امکان بهره‌مندی از فناوری‌های نوین
۲۰	۰,۰۱۹۲۴۹	O4: تمایل خودروهای شخصی ویژه جهت تبدیل به تاکسی
۹	۰,۰۴۲۱۱۹	O5: رغبت بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری
۳۱	۰,۰۰۸۷۸۸	O6: تقاضای بالای سفر به دلیل صنعتی بودن شهر و به‌تبع آن افزایش استفاده از تاکسی
۱۳	۰,۰۳۸۰۲۰	T1: شرایط نامساعد جهت نوسازی ناوگان تاکسیرانی
۲۳	۰,۰۰۷۴۷۸	T2: پایین بودن سطح سواد و تحصیلات رانندگان تاکسی
۱۵	۰,۰۲۷۶۷۹	T3: عدم هماهنگی ادارات و نهادهای تأثیرگذار همانند نهضت سوادآموزی، نیروی انتظامی و آموزش و پرورش
۱۲	۰,۰۳۸۹۰۵	T4: عدم خروج به‌موقع ناوگان فرسوده
۲۹	۰,۰۰۹۵۱۰	T5: کمبود جایگاه سوخت ویژه تاکسیرانی
۳۶	۰,۰۰۶۹۱۶	T6: عدم تمکین به قوانین جاری در مواجهه با آژانس‌های تاکسی‌سرویس به دلیل وجود اتحادیه
۲۳	۰,۰۱۴۶۱۱	T7: وجود مسافربرهای شخصی غیرمجاز

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶. وزن ابعاد SOWT

ابعاد	وزن / رویکرد تلفیقی ANP-DEMATEL فازی
قوت (S)	٪۱۸,۶۶
ضعف (W)	٪۴۸,۳۵
فرصت (O)	٪۱۸,۶۸
تهدید (T)	٪۱۴,۳۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس رویکرد تلفیقی ANP و DEMATEL فازی، بین اهمیت چهار بعد (SWOT) اختلاف وجود دارد. به طوری که بعد ضعف (W) از اهمیت بیشتری نسبت به سایر ابعاد برخوردار است. پس‌از آن به ترتیب ابعاد فرصت (O)، قوت (S) و تهدید (T) قرار دارند. در ادامه نتایج حاصل از تعیین وزن عوامل هر یک از ابعاد SWOT نسبت به هدف با رویکرد تلفیقی ANP-DEMATEL فازی نشان داده شده است.

۴-۴- اولویت‌بندی راهبردها با رویکرد تلفیقی ANP و DEMATEL فازی

جدول ۷. وزن نهایی راهبردها نسبت به هدف تحقیق

رتبه	وزن	u	m	l
۱	۰/۱۰۰۷۲۳	۸/۷۶۷۸۵	۰/۰۶۴۹۲۲	۰/۰۰۲۷۰۸
۲۱	۰/۰۴۷۵۲۲	۳/۴۳۲۱۰۴	۰/۰۳۱۱۸۵	۰/۰۰۰۹۴۸
۲۸	۰/۰۳۹۲۴۵	۲/۶۰۳۰۱۷	۰/۰۲۵۲۰۱	۰/۰۰۱۰۸۱
۱۷	۰/۰۵۰۶۷۵	۳/۷۳۴۳۲۸	۰/۰۴۰۰۷۴	۰/۰۰۱۳۲۶
۲۴	۰/۰۴۰۰۳۲	۲/۶۹۸۴۱۷	۰/۰۱۷۹۴۳	۰/۰۰۰۲۲۴
۷	۰/۰۶۴۱۹۱	۵/۰۷۵۳۶۸	۰/۰۵۶۶۷۶	۰/۰۰۰۲۹۴
۱۲	۰/۰۵۴۶۳	۴/۳۱۸/۱۷۴	۰/۰۲۱۱۶۲	۰/۰۰۰۹۰۱
۳۳	۰/۰۲۷۱۰۴	۱/۳۵۴۴۹	۰/۰۳۲۴۳۴	۰/۰۰۱۶۹۱
۳۲	۰/۰۲۹۲۱۶	۱/۵۷۲۲۶۷	۰/۰۳۰۹۳۱	۰/۰۰۱۵۵۳
۲۲	۰/۰۴۱۷۹۵	۲/۷۹۰۸۲۱	۰/۰۳۸۹۶۱	۰/۰۰۰۹۱۴
۲	۰/۱۰۰۴۸۴	۸/۰۶۳۱	۰/۰۸۳۱۰۲	۰/۰۰۱۵۸۴
۱۹	۰/۰۴۸۲۹۸	۳/۶۷۵۷۱۳	۰/۰۳۳۰۵۷	۰/۰۰۱۶۰۵
۲۷	۰/۰۳۹۵۵	۲/۶۳۶۸۲۱	۰/۰۲۵۴۴۴	۰/۰۰۱۱۰۴
۱۵	۰/۰۵۱۸۹۵	۳/۷۴۶۴۱۳	۰/۰۴۲۰۷۱	۰/۰۰۲۲۳۴
۱۸	۰/۰۴۸۶۰۹	۳/۶۷۶۰۲۴	۰/۰۳۳۳۶۸	۰/۰۰۱۹۱۶
۲۶	۰/۰۳۹۸۶۱	۲/۶۳۷۱۳۲	۰/۰۱۵۷۸۵	۰/۰۰۱۴۱۵
۳۱	۰/۰۳۱۳۸۱	۱/۶۸۵۷۴	۰/۰۳۰۰۲۴	۰/۰۰۲۶۱۲
۹	۰/۰۶۲۲۹۹	۴/۹۷۶۱۲۵	۰/۰۱۰۰۴۱	۰/۰۰۰۵۰۶
۱۴	۰/۰۵۲۲۰۶	۳/۷۴۶۷۲۴	۰/۰۳۲۳۸۲	۰/۰۰۲۵۴۵
۲۰	۰/۰۴۸۲۱	۳/۵۳۶۸۷۱	۰/۰۱۳۶۰۵	۰/۰۰۰۶۹۹
۱۱	۰/۰۶۰۱۲۳	۳/۴۷۵۳۷۴	۰/۰۲۱۷۲۱	۰/۰۰۱۷۶
۱۶	۰/۰۵۱۸۴۶	۲/۶۴۶۲۸۷	۰/۰۱۵۷۳۷	۰/۰۰۱۸۹۳
۱۳	۰/۰۵۳۰۰۳	۳/۹۶۷۰۹۱	۰/۰۳۱۸۴۲	۰/۰۰۱۴۶۵

WO ₉	۰/۰۰۲۱۳۸	۰/۰۳۰۶۱	۳/۷۷۵۹۸	۰/۰۶۳۲۷۶	۸
WO ₁₀	۰/۰۰۲۲۲	۰/۰۵۴۹۵۵	۴/۶۵۲۱۳۶	۰/۰۶۰۲۰۸	۱۰
WO ₁₁	۰/۰۰۱۱۲۱	۰/۰۱۸۷۷۴	۵/۴۶۶۶۹۸	۰/۰۶۷۵۰۵	۵
WT ₁	۰/۰۰۰۵۰۶	۰/۰۱۳۲۷۷	۵/۴۵۲۳۴۳	۰/۰۶۷۰۷	۶
WT ₂	۰/۰۰۰۴۲۵	۰/۰۰۳۵۹۷	۰/۲۷۹۱۶۲	۰/۰۳۵۹۵۹	۳۰
WT ₃	۰/۰۰۰۷۲	۰/۰۱۵۵۶۱	۰/۸۱۰۶۱۶	۰/۰۴۱۴۱۱	۲۳
WT ₄	۰/۰۰۰۰۶۵	۰/۰۰۰۴۵۱	۰/۰۰۸۳۳۲	۰/۰۳۹۱۱۵	۲۹
WT ₅	۰/۰۰۰۳۶۴	۰/۰۲۴۲۸۱	۵/۶۳۰۲۸۱	۰/۰۶۹۹۴	۴
WT ₆	۰/۰۰۴۲۵۷	۰/۰۶۶۲۵۳	۵/۷۶۰۴۱۶	۰/۰۷۱۳۷۹	۳
WT ₇	۰/۰۰۱۲۰۶	۰/۰۲۳۷۲۵	۱/۲۱۸۱۹	۰/۰۳۹۹۰۸	۲۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۸. وزن نوع استراتژی‌ها نسبت به هدف

وزن	ابعاد
رویکرد تلفیقی ANP-DEMATEL فازی	
۰/۲۵	تهاجمی (SO)
۰/۳۲	تنوع (ST)
۰/۲۸	بازنگری (WO)
۰/۱۵	تدافعی (WT)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۵- نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، اولویت‌بندی راهبردها بر مبنای رویکرد تلفیقی ANP-DEMATEL به‌صورت زیر است:

اولویت اول: راهبرد تنوع (ST)

اولویت دوم: راهبرد بازنگری (WO)

اولویت سوم: راهبرد تهاجمی (SO)

اولویت چهارم: راهبرد تدافعی (WT)

- اولویت‌بندی عوامل هر یک از استراتژی‌ها بر مبنای رویکرد تلفیقی ANP و DEMATEL فازی به شرح ذیل است:

(۱) ارتقا خدمات و افزایش بهره‌وری و مدیریت ظرفیت شبکه معابر شهری در راستای کاهش زمان سفر (SO₁).

(۲) جایگزینی ناوگان فرسوده تاکسیرانی از طریق ایجاد مشوق‌های و اعطاء تسهیلات خاص برای صاحبان خودروهای فرسوده در صورت تعویض (ST₄).

(۳) به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند مدیریت ناوگان تاکسیرانی؛ با بررسی مدیریتی، فنی و اقتصادی سیستم‌های موجود و انتخاب مناسب‌ترین سیستم (WT₆).

(۴) توسعه و بهسازی ناوگان تاکسیرانی (WT₅).

یافته‌های حاصل از تحلیل و اولویت‌بندی ابعاد SWOT و شاخص‌های آن، استراتژی‌ها و زیر معیارهای آن در توسعه تاکسیرانی در کلان‌شهر اهواز با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط فازی نشان داد که:

- بر اساس رویکرد تلفیقی ANP و DEMATEL فازی، بین اهمیت چهار بعد (SWOT) اختلاف وجود دارد. به‌طوری‌که بعد ضعف (W) از اهمیت بیشتری نسبت به سایر ابعاد برخوردار است. پس‌از آن به ترتیب ابعاد فرصت (O)، قوت (S) و تهدید (T) قرار دارند.

- در خصوص اولویت‌بندی عوامل هر یک از ابعاد SOWT، شایان‌ذکر است که: W₇: کمبود ناوگان تاکسیرانی؛ W₅: عدم استفاده از سامانه‌های هوشمند جهت ردیابی ناوگان، نظارت آنلاین و پرداخت کرایه به‌صورت الکترونیکی؛ W₁₀: مشکلات مالی و نبود منابع درآمدی پایدار؛ W₈: فرسودگی ناوگان تاکسیرانی و O₃: امکان بهره‌مندی از فناوری‌های نوین به‌عنوان اولویت اول تا پنجم شناخته شدند.

مشهد)، فصلنامه مطالعات شهری، سال دوم، شماره چهارم، پاییز، ص. ۹۰-۵۹.

-افندی زاده، ش.، جوانشیر، ح. و الیاسی، ر. (۱۳۸۹)، "طراحی خطوط شبکه تاکسیرانی شهری با استفاده از روش جستجوی ممنوع"، مجله مهندسی حمل و نقل، سال اول، شماره چهارم، تابستان ۸۹، ص. ۲۶-۱۳.

-امینی، م.ت. و خباز باویل، ص. (۱۳۸۸)، "تدوین استراتژی به روش چارچوب جامع تدوین استراتژی"، نشریه مدیریت بازرگانی، دوره ۱، شماره ۲.

-پریزادی، ط.، مرصوصی، ن.، شعاع برآبادی، ع.، ح. و شهریار، م. (۱۳۹۰)، "تحلیل میزان گرایش اقشار مختلف اجتماع به استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی پس از اجرای طرح هدفمند شدن یارانه‌ها (مطالعه موردی: مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران)"، مجله مدیریت شهری، شماره ۲۸، پاییز و زمستان، ص. ۱۲۲-۱۱۱.

-تقوایی، م. و وفایی، ا. (۱۳۸۷)، "برنامه‌ریزی و مدیریت سیستم تاکسیرانی درون‌شهری با تأکید بر ایستگاه‌های اتوبوس شهر کاشان، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم انسانی)"، جلد ۳۲، شماره ۴، ص. ۴۶-۱۹.

-تقوایی، م. و گودرزی، م. (۱۳۹۵)، "تدوین و اولویت‌بندی راهبردهای توسعه گردشگری پزشکی (مطالعه موردی: کلان‌شهر شیراز)"، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال هفتم، شماره بیست و چهارم، بهار.

تندیس، م. و رضایی، م.ر. (۱۳۹۲)، "برنامه‌ریزی راهبردی حمل و نقل پایدار شهری در کلان‌شهرهای ایران (مطالعه موردی: شهر مشهد)"، فصلنامه مهندسی حمل و نقل، سال پنجم، شماره اول، پاییز، ص. ۱۸-۱.

-زیاری، ک.، منوچهری میانداوب، ا.، محمدپور، ص. و ابراهیم پور، ا. (۱۳۹۰)، "ارزیابی سیستم حمل و نقل عمومی (BRT) شهر تبریز با استفاده از رویکرد تحلیل عوامل استراتژیک (SWOT)"، مجله مدیریت شهری، شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۳۹۰، ص. ۹۸-۷۹.

-ساجدی نژاد، آ.، حسن‌نایی، ع.، حیدری، ج. و رزمی، ج. (۱۳۹۴)، "مدل‌سازی تردد ناوگان تاکسیرانی شهری بر اساس داده‌های موقعیت مکانی مورد کاوی: خطوط تاکسیرانی شهری تهران"، مجله مدل‌سازی در مهندسی، سال سیزدهم، شماره ۴۲، پاییز ۱۳۹۴، ص. ۱۱۸-۱۰۳.

-سلطانی، ع. (۱۳۹۱)، "ارزیابی میزان رضایت‌مندی مسافران از کیفیت سیستم تاکسیرانی با استفاده از مدل رگرسیون

(۵) تجهیز ناوگان تاکسیرانی به سامانه‌های نظارتی و ایجاد تأسیسات کنترلی تاکسیرانی (WO₁₁).

(۶) فرهنگ‌سازی و آموزش رانندگان تاکسی با رویکرد اجتماعی و روان‌شناختی در جهت کسب مهارت‌های ارتباطی مؤثر با مسافری و احترام به قوانین راهنمایی و رانندگی (WT₁).

(۷) استفاده از مدل‌های مدیریت راهبردی از جمله مدل مدیریت مشارکت بالا، مدل مدیریت تعهد بالا و مدل مدیریت عملکرد بالا (SO₆).

(۸) طراحی سیستم‌های کاری با عملکرد بالا و اثربخش و با رویکرد بهبود فرآیندهای مدیریت منابع انسانی (WO₉).

(۹) اجرای طرح تاکسی هوشمند برای کنترل و نظارت دقیق‌تر بر عملکرد سیستم، مشخص شدن نرخ واقعی کرایه، اطمینان خاطر مسافران، استیفای حقوق رانندگان و رعایت اصول بهداشتی (WO₃).

(۱۰) توسعه منابع انسانی بر اساس نیازهای راهبردی سازمان (WO₁₀).

بنابراین در جهت نیل به توسعه تاکسیرانی در کلان‌شهر اهواز، عملیاتی نمودن راهبردهای توسعه این نوع از حمل و نقل عمومی به ترتیب اولویت: اولویت اول) راهبرد تنوع (ST)؛ اولویت دوم) راهبرد بازنگری (WO)؛ اولویت سوم) راهبرد ته‌جامی (SO)؛ و اولویت چهارم) راهبرد تدافعی (WT)، می‌بایست در رأس برنامه‌های اجرایی مدیران ذی‌ربط قرار گیرد.

۶-سیاسگزاری

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی (تدوین برنامه پنج ساله دوم توسعه و عمران کلانشهر اهواز «دوره زمانی ۱۳۹۷ الی ۱۴۰۱») می‌باشد.

۷-مراجع

-ابراهیم‌زاده، ع. و بهارلو، ع. (۱۳۹۱)، "تحلیلی بر کارکرد سیستم تاکسیرانی و نقش آن در حمل و نقل شهری مورد شناسی؛ شهر زاهدان"، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۷، شماره سوم، پاییز، شماره پیاپی ۱۰۶، ص. ۸۷-۱۱۰.

-احدی، ح.، قاسمی صاحبی، م. و ذاکری سردرودی، ج.ع. (۱۳۹۲)، "اولویت‌بندی روش‌های حمل و نقل عمومی در شهر تهران به منظور اصلاح نظام تخصیص بودجه"، مجله مهندسی حمل و نقل، سال چهارم، شماره سوم، بهار، ص. ۲۰۸-۱۹۷.

-افشار کهن، ج.، بلالی، ا. و قدسی، ع.م. (۱۳۹۱)، "بررسی ابعاد اجتماعی مسئله کنترل ترافیک شهری (مورد مطالعه:

- Oliver, P. A., (2008), “City Leadership: At the Heart of the Global Challenge, GLOBAL ASIA”, Vol.3, No.3, pp.21-24.
- Onut, S., Kara, S.S., Isik, E, (2009), “Long term supplier selection using a combined fuzzy MCDM approach: A case study for a telecommunication company”, journal homepage: www.elsevier.com/locate/eswa.
- Otto, S, (2010), “The psychology of transport choice, Institute for Ecological Economic Research (IOW)”, March, pp.1-4.
- Quan, Z., HuangWeila, I., Zhang, Y, (2011), “Identifying Critical Success Factors in Emergency Management Using a Fuzzy DEMATEL Method”, Safety Science; pp.243–252.
- Ramik, J, (2006), “A decision system using ANP and fuzzy inputs. In 12th international conference on the foundations and applications of utility”, risk and decision theory, Roma.
- Reyes, F., Reyes, N., Candia-Véjar, A., Bardeen, M, (2011), “The optimization of Success Probability for Software Projects Using Genetic Algorithms”, The Journal of Systems and Software; pp.775–785.
- Tuzkaya, U.R, (2009), “Evaluating the environmental effects of transportation modes using an integrated methodology and an application”, International Journal of Environmental Science and Technology, Vol. 6, No. 2, January, pp. 277-290.
- Uwe. Deichman, Somik V. Lall, Ajay. Suri, Prgys.R, (2008), “Improved Urban Management”, World Bank Policy Research Working Paper 2003, Washington.DC.
- Weihua, Z., Huapu, L., Zhijun, G. and Qiang, L, (2005), “Study on method evaluation Bus Rapid Transit (BRT) Scheme”, Proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 390- 403.
- Yavari, A., Javadian, A., Janmohammadi, M. and Pourheidari, S, (2011), “Assessment of effective transportation’s attributes in crisis management’s methods 5th SASTech 2011”, Khavaran Higher-Education Institute, Mashhad, Iran.
- رتبه‌ای”، فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات شهری، شماره دوم، بهار ۹۱، ص. ۱۱۲-۱۰۱.
- شفافبخش، غ.ع، نادرپور، ح. و راسخی، ح.ر. (۱۳۸۹)، “مدل‌سازی تخصیص ناوگان تاکسیرانی شهری با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: مشهد مقدس)”， مجله مهندسی حمل‌ونقل، سال اول، شماره سوم، بهار، ص. ۷۹-۶۷.
- صفی، م، علیزاده، س. و روغنیان، ع، (۱۳۹۳)، “ارائه یک روش ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها و درخت تصمیم جهت سنجش کارایی واحدها (مطالعه موردی: ناوگان تاکسیرانی شهر تهران)”， پژوهشنامه حمل‌ونقل، سال یازدهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۳، ص. ۲۶۳-۲۵۳.
- Banciu, D. D. M., and Florea, M. C. G, (2009), “Decision support system based on MADM for urban transport management, Romanian Air Traffic Services Adm”. ROMATSA, Bucharest, Romania, Vol. 2, May, pp. 128-130.
- Chen, y, (2007), “A Highway Work Zone Design and Traffic Management Decision System”. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of doctor of philosophy (civil and Environmental engineering) at the university of wisconsin-madison.
- Ferguson, E, (2004), “Transportation Management Associations: A Reappraisal American University of Sharjah”, Journal of Public Transportation.
- Guo, K., and Li, W, (2012), “An attitudinal-based method for constructing intuitionist fuzzy Information in hybrid MADM under uncertainty”, Information Sciences, Vol. 208, November, pp. 28-38.
- Henry, L., Litman, T.A, (2011), “Evaluating new start transit program performance”, comparing rail and bus, Victoria Transport Policy Institute, June, pp. 1-22.
- Hossain.M, (2003), Shaping up of Urban Transport System of a Developing Metropolis in Absence of Proper Management Setup” the case of Dhaka, Journal of Civil Engineering.
- Nurhadi, L., Borén, S., Ny, H, (2014), Advancing from efficiency to sustainability in Swedish medium-sized cities: an approach for recommending powertrains and energy carriers for public bus transport systems, Available online at www.sciencedirect.com, Procedia - Social and Behavioral Sciences 111, pp.1218 – 1225.