جغرافیا و روابط انسانی، زمستان ۱٤۰۰، دوره٤، شماره۳، صص۷۹-٦٥

ارائه الگوی بهینه برای مسکن و وسیله حمل و نقل مناسب سفرهای درون شهری برای افزایش زیست پذیری شهری با استفاده از مدل تصمیم گیری چندمعیاره فازی (نمونه موردی شهر تهران)

امین صفدری مولان*[۱]، کرامت اله زیاری[۲]، احمد پوراحمد[۳]، حسین حاتمی نژاد[۴]

۱-دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشکده جغرافیا ، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲-استاد گروه جغرافیای دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳-استاد گروه جغرافیای دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴-دانشیار گروه جغرافیای دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۱۰/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۰٥/۱۸

چکیده:

شهرنشینی یک مسئله مهم در جامعه مدرن است. در حال حاضر حدود نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می کنند. جمعیت شهری افزایش یافته است و در مقابل محیط شهری ساخته شده و دسترسی به امکانات و خدمات ضروری، از قبیل خدمات حمل و نقل و خدمات پزشکی و رفاهی، همیشه نمی تواند به نیازهای مردم پاسخگویی مناسبی باشد{شهرها در شرایط زیست پذیری قرار ندارد}، یکی از این دلایل این امر عدم توجه در برنامه ریزی‌های شهری به دو مقوله مهم مسکن و دسترسی‌ها با تاکید بر رویکرد زیست پذیری شهری است. زیست پذیری شهری رویکردی نوین در برنامه ریزی شهری، مسکن و حمل و نقل است که می‌تواند بسیاری از مشکلات و معضلات شهری را پاسخگو باشد. از آنجایی که همه سفرهای شهری از مسکن(محل زندگی و اسکان) به سایر مکان‌های شهری وصل شده و در پایان دوباره به همان مسکن ختم می شود و این مسیر رفت و آمد و این مکان یعنی مسکن برای بهتر زیستن و افزایش کارایی باید با شاخص‌های زیست‌پذیری مطابقت داشته باشد. لذا در این مقاله به بررسی این موارد برای ایجاد بهترین الگو یا شیوه برای تمامی گروهای مردم با تاکید بر مسکن و حمل و نقل و زیست پذیری شهری ارائه می شود. **روش پژوهش** حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، توصیفی_پیمایشی به شمار آورد. با بهره گیری از مطالعات پیشین، و تحقیقات انجام شده پرسشنامه ماتریس مقایسات زوجی طراحی شد که پس از تایید روایی چند تن از خبرگان، ٥۰ پرسشنامه برای خبرگان و صاحب نظران ارسال و ٤۳ پرسشنامه جمع‌آوری و پس از محاسبه نسبت سازگاری اقدام به تحلیل داده‌ها شد. برای گردآوری اطلاعات از روش‌های کتابخانه‌ای(کتب، مقالات، آرشیو و...) و میدانی (توزیع پرسشنامه) استفاده شده است. نتایج پژوهشی که از پرسشنامه حاصل شد بیانگر این مطلب است که اکثر پاسخ دهندگان داشتن مسکن مناسب و در دسترس حمل و نقل و شبکه ارتباطی و زیست‌پذیر بودن حمل و نقل شهری را مهمترین آلترناتیو نقش آفرین در بهبودی شیوه حمل و نقل شهری و مسکن زیست‌پذیر و شهر زیست پذیر و سلامتی شهری دانستند، از طرفی در گام بعدی برخورداری از مدرن بودن و کیفیت سیستم حمل و نقل شهری موثر است، کیفیت و قیمت مناسب حمل و نقل با تفاوت بسیار کمی، در جایگاه های سوم و چهارم قرار دارند و بقیه موارد نیز در جایگاه های بعدی که هر کدام در جای خود برای بهبودی مسکن زیست پذیر و شیوه حمل و نقل شهری زیست‌پذیر موثر هستند.

واژگان کلیدی: مسکن زیست‌پذیر، حمل و نقل شهری زیست‌پذیر، زیست پذیری شهری، شهر تهران.

شاپا الکترونیکی: ۳۸٥۱-۲٦٤٥

مقدمه:

شهرنشینی یک مسئله مهم در جامعه مدرن است. در حال حاضر حدود نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود که الگوی یا شیوه گسترش شهرنشینی سریع یا مترقی؛ منجر به سکونت بیش از شصت (٦۰٪) درصد از جمعیت در سکونتگاه‌های شهری تا سال ۲۰۵۰ می‌گردد. جمعیت شهری افزایش یافته است بسیار سریع تر از جمعیت کلی، و انتظار می‌رود که بیش از دو سوم جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ در مناطق شهری زندگی خواهند کرد. انتظار می‌رود آسیا یکی از غلظت‌های این رشد در جمعیت شهری باشد (*Habitat, 2018*). شهرنشینی سریع اغلب همراه با صنعتی شدن، رشد سریع اقتصادی و برجسته تر، کاهش فقر را به همراه می‌آورد. شهرنشینی می‌تواند بر کیفیت زندگی فرد تأثیر مثبتی داشته باشد که به افزایش فرصت اشتغال، فعالیت اقتصادی، محصولات مصرفی، خدمات، تفریحی و سرگرمی مربوط می‌شود. با این حال، محیط شهری ساخته شده و دسترسی به امکانات و خدمات ضروری، از قبیل خدمات حمل و نقل و خدمات پزشکی و رفاهی، همیشه نمی‌تواند به نیازهای همه گروها و بخصوص گروه‌های آسیب‌پذیر، از جمله افراد سالخورده و افراد معلول، دلسوز باشد. وقتی درمورد پایداری شهری صحبت می‌شود مسکن و بخش حمل و نقل اهمیت اساسی دارد. با توجه به میزان حمایت از فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی بیشتر، این بخش‌ها تأثیر قابل توجهی روی آن و در نتیجه بر تقریبا تمام مسائل مربوط به محیط زیست تاثیر می‌گذارد (*Yang et al., 2019, Yang et al., 2020a, Yang et al., 2020b*). به همین دلیل، سنجش و اندازه‌گیری و نظارت بر کیفیت زندگی شهروندان شهری برای محققین و پژوهشگران و اساتید؛ و همچنین به ناچار برای بازیگران مختلف عرصه‌های مدیریت شهری و سیاست‌مدارن و تصمیم گیران اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کند. ارزیابی و سنجش زیست‌پذیری شهری چه در زمینه مسکن و حمل و نقل و محله و شهر یا هر کدام از اجزای شهری که به صورت یک سیستم یا اکوسیستم زنده می‌باشند و باهم در ارتباط هستند در عصر حاضر به دلایل و مشکلات که شهر و شهروندان در مواجه‌اند برای کاهش و نیز بهبودی آنها بسیار لازم و ضروری می‌باشد، که همچنین می‌تواند عدالت فضایی مربوط به پرسش "چه کسی چه چیزی، کجا و چگونه" را نشان می‌دهد (*Smith, 1979*)، برای ارائه اطلاعات بازخورد مفید برای مقامات برای تنظیم یا تدوین سیاست‌های مناسب برای مناطق شهری می‌توانند به طور مداوم نیازهای شهروندان فعلی و همچنین جذب سرمایه گذاران و مالیات دهندگان ساکن آینده را برآورده کنند (*Scott, 1998*).

مطالعات شبکه‌های حمل و نقل شهری پیامدهای قابل توجهی برای سیاست‌های شهری و سرمایه گذاری خصوصی دارند و در کل زنجیره برنامه ریزی شهری مهم هستند(*Miller et al., 2013*). علاوه بر برنامه‌ریزان و مهندسان حمل و نقل، یک سنت متمایز از معماران، طراحان شهری، برنامه‌ریزان و معماران منظر وجود دارد که اهمیت حمل و نقل را برای ساختار شهرها به رسمیت شناخته اند. این شناخت به ویژه در دوره مدرنیستی غیر قابل انکار است که در آن بازده حمل و نقل به عنوان یکی از نخستین شکل دهنده فضای شهری محسوب می شود و انعکاس جریان ترافیک نمایندگی مستقیم کیفیت طراحی و بهینه سازی شبکه های ترافیکی است. شبکه حمل و نقل نقش مهمی در مناطق و جوامع ایفا می کند، تحقیق در شبکه حمل و نقل و ویژگی‌های ساختاری توپولوژیکی، منابع مربوط به برنامه‌ریزی، طراحی و نگهداری شبکه حمل و نقل را فراهم می‌کند (*J. Current, M. Marsh, 1993, 4-19*). در عین حال، مردم بیشتر در مناطق محدود و بزرگ شهری که در آن جمعیت‌های رو به رشد با افزایش ترافیک همراه هستند، هم خوانی بیشتری دارند. توزیع جمعیت مکانیسم اغلب در نظر گرفته شده است و نشان داده شده است که بیشترین تاثیر را بر تکامل شبکه

جاده‌های شهری دارد و در بعضی نقاط، تاثیر رشد جمعیت را می توان به عنوان مهم ترین عوامل راننده در فرآیند فرسایش شهر (*M. Barthélemy, A. Flammini, 2009, 401-425, P. Oikonomou, P. Cluzel, 2006, 533-536*) با این حال، مطالعات تکاملی شبکه معمولا تاثیر رشد جمعیت را نادیده می‌گیرند (*X. Franch-Auladell, at al., 2014, 351-* ۳۷۹). تجزیه و تحلیل و مدل سازی تکامل شبکه های حمل و نقل، بیش از ۵۰ سال با موضوع تحقیق مرتبط بوده و جریان تحقیقات زیر را دنبال می کند. بر اساس مطالعات پیشین، مطالعات تکاملی شبکه های شهری اخیرا مورد توجه بیشتری قرار گرفته است، به عنوان محققان به طور عمده به بررسی اثرات سنتی ساختار شبکه های مترو، روند تکاملی شبکه های شهری و استحکام این شبکه ها پرداخته اند. اثرات تکامل شبکه شامل تأثیر گره های مجاور در انحراف ترافیک، هزینه ها از نظر زمان، فشار جمعیت محلی و قیمت زمین های اطراف است (*P. Adamidis, V. Petridis, E. Strano,* ۱۹۹٦, ***et al.,2015***). به عنوان خدمات بهتر حمل و نقل نشان داده شده است که به افزایش کیفیت زندگی، به ویژه برای سالمندان و افراد معلول، ضروری است شناسایی عوامل به سطح خدمات از زیرساخت های حمل و نقل و امکانات. ونبرگ[1] و همکاران(*E. Strano,* ***et al.,2015***) تلاش برای ارزیابی اثر بهبود محیط راه رفتن در فضای باز بر روی تحرک درک شده و سطح خدمات سالمندان بود. اقدامات شامل حذف سطح اختلاف، سطح ناهموار، شیارهای زهکشی و بدنه های بالا؛ تهیه هشدار کافی، روشنایی، پشتیبانی تعادل، علائم و رمپ ها؛ و نصب درب بازکن اتوماتیک در نظر گرفته شد. متاسفانه، هیچ شواهدی برای افزایش سطح خدمات وجود نداشت، حتی اگر بعد از تغییرات پیش بینی شده در محیط پیاده روی، تحرک بهبود یافت. با این حال، سطح درک خدمات حمل و نقل عمومی افزایش یافته است با ارائه سیستم های اطلاعاتی یکپارچه مسافرتی و بهبود طراحی ایستگاه اتوبوس (شوندی، ۱۳۸۵: ۷٦؛ آذر و رجب زداه، ۱۳۹۱: ٤٥؛ *Mei-Tai Chu, at.al., 2007*). به عنوان مثال، سودمندی درک سیستم های اطلاعات مسافرتی یکپارچه با ارائه اطلاعات آسان و دسترسی پویا به حالت های مختلف حمل و نقل، مبادلات حمل و نقل و امکانات پارکینگ افزایش یافت. این به ویژه برای افراد دارای نقص حرکتی اهمیت دارد. سناریوهای برنامه ریزی سفر پیش از سفر، اطلاعات سهولت دسترسی به امکانات خدماتی و عکس هایی که نشان دهنده موانع فیزیکی بالقوه هستند، به ویژه برای افرادی که دارای استقلال کمتر هستند شناسایی شد (شوندی، ۱۳۸۵: ۷۸). سودمندی و سطح خدمات درک شده توسط گروه های مسافرتی متفاوت است. یک مطالعه نروژی نشان داد که طراحی جهانی برای افراد دارای تحرک بدنی از جمله استفاده کنندگان از صندلی چرخدار و مسافران حمل کالسکه و بار سنگین مفید بود. عناصر طراحی عام المنفعه برای افراد با تحرک ناشی از دسترسی بدون مانع به اتوبوس ها، سکوهای پائین اتوبوس، نشانگرهای لمسی با رنگ متضاد برای اتوبوس ها و پلت فرم ها، رمپ های ملموس و شکاف های کوچک بین اتوبوس ها و پلتفرم ها بود. علاوه بر این، یک مطالعه ادراک نیز نشان داد که سطح درک خدمات افراد معلول و تحرک (حمل اقلام بزرگ، چمدان، کیسه های خرید و نوزاد) با در دسترس بودن مسیر اتوبوس و برنامه ریزی اطلاعات در ایستگاه اتوبوس افزایش یافته است. از سوی دیگر، درک سطح خدمات کاربران منظم با ارائه پناهگاه، شرایط منطقه انتظار، دسترسی به صندلی و کاهش زمان سفر افزایش یافت(*Mei-Tai Chu, at.al., 2007*). دسترسی‌پذیری ممکن است مشارکت فعالانه و کیفیت زندگی درک شده را افزایش دهد، به ویژه برای افراد دارای تحرک بدنی. مطالعات انجام شده برای شناسایی عوامل موثر در دسترسی به زیرساخت‌های حمل و نقل و امکانات انجام شده است. برای مسیرهای در دسترس، سطح دسترسی و حتی سطح لغزش، عبور عابر پیاده، زمان سبز طولانی در گذرگاه‌های عابر پیاده و حفاظت از ترافیک سریع به نظر می‌رسید که با

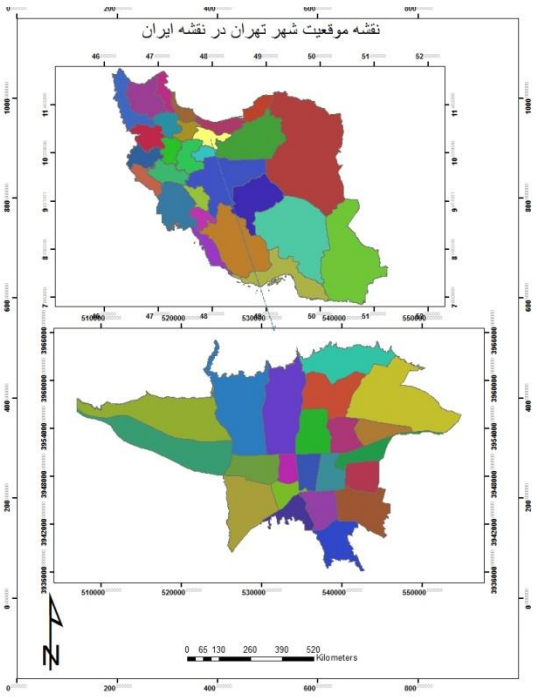
[1] *Wennberg*

دسترسی به آن ارتباط دارد (*X. Franch-Auladell, at al., 2014, 351-379, E. Strano,* ***et al.,2015*** *X. Franch-Auladell, at al., 2014, 351-379, E. Strano,* ***et al.,2015***). به طور خاص، یک مدل توانایی برای ارزیابی دسترسی به صندلی چرخدار دستی ایجاد شده است. نتایج نشان داد که حضور شیب صلیبی با شیب بیش از ۲٫۵٪ می تواند به قابلیت دسترسی، مخصوصا برای سفرهای طولانی مدت کمک کند(Tannert, B., 2019) خدمات حمل و نقل عمومی، طراحی ایستگاه های حمل و نقل و یا سیستم عامل ها و وسایل نقلیه حمل و نقل مربوط به دسترسی درک شده است. نتایج نظرسنجی ها برای خدمات اتوبوس نشان داد که با افزایش تراکم ایستگاه‌های اتوبوس، استفاده از اتوبوس‌های دسترسی‌کم، سیستم‌های اتوبوسرانی مقاومتی شرکت و لغزش، و افزایش ارتفاع محاصره در ایستگاه‌های اتوبوس، مخصوصا برای کاربران صندلی چرخدار، افزایش یافته است(*N. Suksawang at al., 2014: 157, Wu, J.; Yang, M,* ۲۰۱۷). از سوی دیگر، تجزیه و تحلیل فضایی و زمانی از رفتار مسافرت شبکه حمل و نقل عمومی نشان داد که قابلیت دسترسی با بهبود طراحی تغییرات چند مدل افزایش یافته است. برای مثال، پلت فرم حمل و نقل راه آهن مطابق با وسایل نقلیه حمل و نقل ریلی و فراهم آوردن دسترسی به خیابان به یک پلت فرم در جابجایی‌های اصلی ضروری است (*L. Ferrari, at al., 2014: 27-29*) مهمتر از همه این بود که برنامه‌ریزی دسترس‌پذیری باید در برنامه ریزی استراتژیک شهری گنجانده شود. اجزای اساسی سیاست‌های معلولیت، مشاوره در دسترس، همکاری با سازمان‌های حمایتی و آگاهی از دستورالعمل‌های دولتی بود (*B. Hallgrimsdottir, 2016: 196-205*). عملکرد ایمنی و هزینه بهره وری از طراحی دسترسی جهانی به امکانات حمل و نقل نیز اهمیت دارد. برای حمایت از تغییر مسیر مکرر و انعطاف پذیری عملیات، یک پلت فرم بارگیری / تخلیه اتوبوس قابل حمل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از ارزیابی نشان داد که بهره‌وری عملیاتی و ایمنی خدمات حمل و نقل اتوبوس می‌تواند با معرفی یک پلت فرم خوب برای کاربرانی که دارای صندلی چرخ دار هستند، با توجه به عملکرد ساختاری، دوام و هزینه چرخه زندگی افزایش یابد. از سوی دیگر، یک محیط پیاده روی بهبود یافته می‌تواند قابل اتکا باشد (*N. Suksawang at al., 2014: 157-170*). مانند هر کشوری رو به پیشرفت و پایتخت آن در کشور ایران و پایتخت آن شهر تهران نیز همراه با رشد اقتصادی و افزایش سطح درآمد شهروندان، تقاضای زیادی برای ایجاد محیط زندگی با کیفیت بالا وجود می‌آید. ساخت و ساز و توسعه مسکن متناسب با زیست و کیفیت زندگی شهروندان و همچنین نیازهای شهروندان برای ایجاد و توسعه محیط زندگی شهری زیست‌پذیر نیازمند توجه به رویکرد مناسب یعنی رویکرد زیست‌پذیری در برنامه‌ریزی‌های‌شهری و بخصوص مسکن دارد. بنابراین، اینکه چگونه می‌توان به افزایش زیست‌پذیری محیط زندگی شهروندان شهرهای ایران و بخصوص شهر تهران دست یافت به عنوان یک رویکرد و هدف برای حل مشکلات شهری تبدیل شده است. برای دستیابی به این هدف، درک ویژگی‌های رضایت از نظر زیست‌پذیری شهرها (در این پژوهش شهر تهران) و عوامل تعیین کننده آن برای ارائه بینش جدیدی در زمینه ساخت شهرهای زیست‌پذیر و برنامه‌ریزی توسعه زمین/ فضا ضروری است (*Brink et al., 2016*).

در این بخش به پیاده سازی مدل مورد نظر برای شناسایی و رتبه بندی شاخص هایی که در حمل و نقل زیست پذیر موثر هستند مورد بررسی قرار می گیرد و با استفاده از منطق فازی و تحلیل سلسه مراتبی ربته بندی می گردد.

معرفی منطقه مورد مطالعه:

کلانشهر تهران بیش از ۲۰۰ سال است که از انتخاب آن به عنوان پایتخت ایران می گذرد درطول و عرض جغرافیایی۲۵ / ۵۱ درجه و۴۳ / ۳۵ درجه واقع شده ارتفاع متوسط این شهر از سطح دریا ۱۱۰۰ می باشد. تهران مرکز ثقل سیاسی اداری کشور طی ۲۰۰ سال اخیر به شمار رفته است. شهری آباد که راه های دسترسی قابل قبولی دارد و فضای تمیز و پارک های آن چشم انداز خوبی را برای هر بیننده فراهم میسازد. آب و هوای شهر تهران در تابستان گرم و خشک و در زمستان سرد میباشد. متوسط درجه حرارت سالانه شهر تهران ۱/۱۷درجه سانتیگراد حداکثر مطلق آن ٤٤ درجه سانتیگراد و حداقل مطلق آن ۸درجه سانتی گراد گزارش شده است. متوسط بارندگی ۲۳۱ میلی متر و میانگین روزهای یخبندان در طول سال ٤۹ روز می باشد. ساختار اداری ایران در تهران متمرکز شده‌است .تهران به ۲۲ منطقه، ۱۳٤ ناحیه (شامل ری و تجریش) و ۳۷۰ محله تقسیم شده‌است. نماد شهر تهران برج آزادی است. برج میلاد نیز نماد دیگر آن به حساب می‌آید. تهران میزبان نزدیک به نیمی از فعالیت های صنعتی کشور است، کارخانجاتی در زمینه ی تجهیزات خودرو، برق و الکترونیک، منسوجات، شکر، سیمان و مواد شیمیایی در این شهر واقع شده‌اند، تهران همچنین بازار بزرگ فرش و محصولات مبلمان در سراسر کشور است. در جنوب حومه تهران یک پالایشگاه نفت به نام پالایشگاه تهران وجود دارد. در تهران و حومه، اماکن تاریخی مذهبی نظیر مساجد، کلیساها، کنیسه‌ها و آتشکده‌های زرتشتیان قرار گرفته‌است. تهران همچنین در فهرست گران‌ترین شهرهای دنیا و بر مبنای شاخص هزینه‌های زندگی، در پله یکی مانده به آخر جای دارد. تهران از جهت تولید ناخالص داخلی رتبه پنجاه و ششم و با لحاظ کردن جمعیت منطقه شهری، رتبه بیست و نهم را در بین شهرهای دنیا قرار دارد. (استانداری تهران ۱۳۹۸، شهردای تهران، ۱۳۹۸، ربیعه، ۱۳۹۲: ۱٦).



نقشه شماره ۱- موقعیت شهر تهران در ایران. منبع فایل *gis* شهر تهران و ایران از سازمان فناوری اطلاعت ایران.

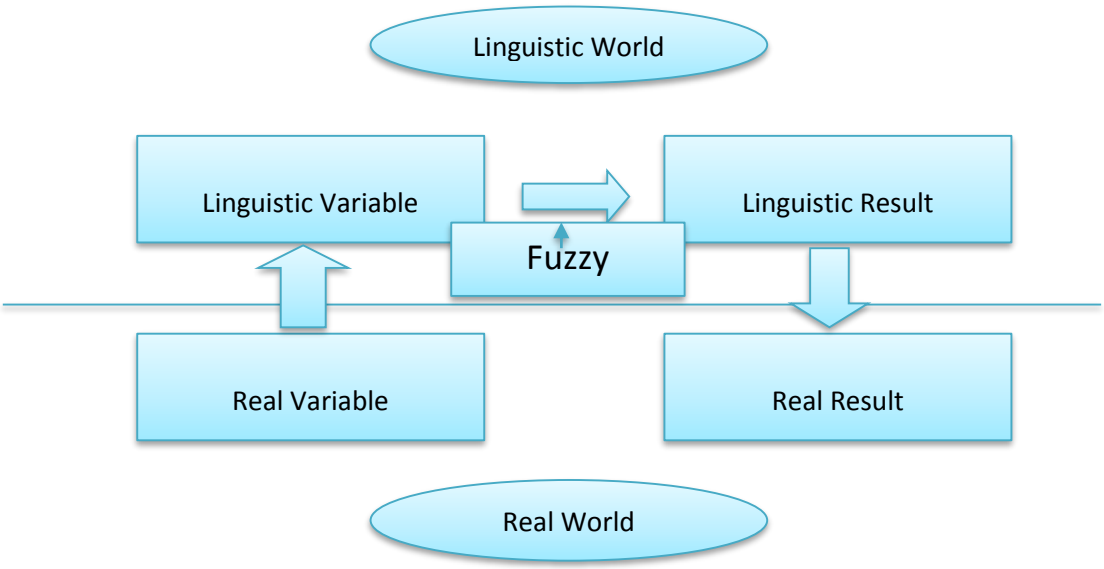
منطق فازی

منطق، دانش شناسایی و ارائه روش درست اندیشیدن، تعریف و استدلال کردن است. منطق فازی[۱] یک نوع منطق است که روش های متنوع نتیجه گیری در مغز بشر را جایگزین الگوهای ساده‌تر ماشینی می‌کند. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، به عبارتی منطق فازی طیف وسیعی از تئوری‌ها و تکنیکها را شامل میشود که اساسا بر پایه ٤ مفهوم بنا شده است؛ مجموعه‌های فازی، متغیرهای کلامی، توزیع احتمال (تابع عضویت)، و قوانین اگر-آنگاه فازی(Yen, J., Langari, R. 1999)[۲]. مفهوم منطق فازی نخستین بار در جهان، توسط دانشمند برجسته ایرانی، لطفی زاده، در رساله‌ای به نام «مجموعه‌های فازی – اطلاعات و کنترل» در سال ۱۹٦۵ ارائه گردید.مجموعه فازی مجموعه‌ای است که عناصرش با درجه عضویت (μ) به آن مجموعه تعلق دارند. اگر $\mathcal{X}$ مجموعه‌ای از عناصر باشد که با x نشان داده میشوند، آنگاه مجموعه فازی $\tilde{A}$ در $\mathcal{X}$ ، مجموعه زوج‌های مرتب به شکل زیر است:

$$\tilde{A}=\{(x,\ \mu_{\tilde{A}}(x))|x\bullet \mathcal{X}\} \qquad (۱)$$

$\mu_{\tilde{A}}(x)$ تابع عضویت یا درجه عضویت x در $\tilde{A}$ است. تابع عضویت، مجموع $\mathcal{X}$ را به فضای تابع عضویت (M) تصویر می کند .در مجموعه های فازی، فضای تابع عضویت (M) شامل کلیه اعداد حقیقی بین صفر تا یک است. هرچقدر مقدار $\mu_{\tilde{A}}(x)$ به ۱ نزدیکتر باشد، درجه تعلق عنصر x به مجموعه فازی $\tilde{A}$ بیشتر است و اگر $\mu_{\tilde{A}}(x)=0$ باشد، آنگاه میگوییم عنصر x به مجموعه فازی $\tilde{A}$ اصلا تعلق ندارد(شوندی، ۱۳۸۵: ٥٤).

$$\mu_{\tilde{A}}: X\rightarrow[0, 1] \qquad (۲)$$



شکل (۱) فرایند منطق فازی

۱. *Fuzzy Logic*

۲. *Yen, J., Langari, R. (1999)*

تکنیکهای تصمیم‌گیری چند معیاره[1] (*MCDM*)

تکنیکهای تصمیم‌گیری چند معیاره به دو دسته مدل‌های چند هدفه[2] (*MODM*) و مدل‌های چند شاخصه[3](*MADM*) تقسیم می‌گردد. مدل‌های چند هدفه به منظور بهینه شدن چندین هدف به صورت همزمان به کار گرفته می‌شود در حالی که مدل‌های چند شاخصه به منظور انتخاب گزینه برتر استفاده می‌گردد(آذر و رجب زاده، ۱۳۹۱: ٦٤) تکنیک چند شاخصه و تصمیم‌گیری گروهی در ادبیات موضوع دارای کاربردهای وسیعی هستند و امکان ارزیابی گزینه‌ها در چندین وجه را برای مدیران و تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌آورند (*Mei-Tai Chu, at al., 2007: 101*).

جدول ۱- تبدیل اعداد کمی به شاخص های کیفی(مهرگان، ۱۹۳۰: ۳۸):

۱	**اهمیت برابر یا عدم ترجیه**
۳	نسبتا مهمتر
۵	مهم تر
۷	خیلی مهم تر
۹	بی نهایت مهم تر
۲،٤،٦،۸	ارزش های میانی بین ارزش های ترجیهی

روش شناسی تحقیق

روش پژوهش حاضر را می توان از نظر هدف، کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، توصیفی_پیمایشی به شمار آورد. در ابتدا برای شناساییی و بررسی عوامل موثر بر انتخاب وسیله حمل و نقل مناسب در شهر تهران، با بهره گیری از مطالعات پیشین، و تحقیقات انجام شده پرسشنامه ماتریس مقایسات زوجی طراحی شد که پس از تایید روایی و پیش و آزمون و نخواهی از اساتید محترم دانشگاه و چند تن از خبرگان، ۵۰ پرسشنامه به صورت حضوری و اینترنتی برای خبرگان و صاحب نظران عرصه حمل و نقل شهری ارسال و ٤۳ پرسشنامه جمع‌آوری و پس از محاسبه نسبت سازگاری اقدام به تحلیل داده‌ها شد. برای گردآوری اطلاعات از روش‌های کتابخانه‌ای(کتب، مقالات، آرشیو و...) و میدانی (توزیع پرسشنامه) استفاده شده است.

روش تاپسیس فازی

فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP توسط ساعتی در سال ۱۹۷۱ توسعه داده شد و هدفش ایجاد ساختار در تصمیم‌گیری‌هایی که تحت تاثیر چندین عامل مستقل هستند، بود(*Saaty TL., 1999: 14*). تاپسیس (روش اولویت بندی با توجه به شباهت با راه حل ایده‌آل مثبت) به عنوان یکی از روش‌های سنتی تصمیم‌گیری‌های چند معیاره شناخته شده است که در سال ۱۹۸۱ توسط هوانگ و یون[4]برای حل مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره (*S. Cheng, at al., 2002: 975*) توسعه داده شد که بر اساس تعیین ایده‌آل بود. در حقیقت تاپسیس یک روش کاربردی است که آلترناتیوها را با توجه به مقادیر داده‌های آنها در هر معیار و وزن معیارها مورد مقایسه قرار می‌دهد(S. Cheng, at al., 2002: 957-980,

[1]. *Multiple Criteria Decision Making.*
[2] . *Multiple Objective Decision Making*
[3] . *Multiple Attribute Decision Making*
[4] .*Hwang & Yoon1981*

(Zanakis, A., at al., 1998: 507-529)[1] و با توجه به شبیه سازی مقایسه ای(Rivarda, S., at al., 2006: 58) در میان هشت روش گروه مدلهای جبرانی ارزیابی چند معیاره روش TOPSIS دارای کمترین نقص در رتبه بندی شاخص ها می باشد. در ادامه ابتدا به محاسبه نسبت سازگاری (مهرگان، ۱۳۹۰: ۳۸) و سپس مراحل تصمیم‌گیری به کمک تکنیک تاپسیس فازی (آذر و رجب زاده، ۱۳۹۱: ٦٤) می پردازیم:

گام اول محاسبه بردار مجموع وزنی[2]

$$WSV=\begin{bmatrix} ۳/۷۲٦ & ۳/۱۷۱ & ۳/۳٥۷ & ۲/۹۰٤ & ۲/۰۱۲ & ۲/۱٥۹ & ۳/۹۱۸ & ٤/۰۱۲ & ۲/۳۸۱ & ۱ \\ ۰/۹۷۱ & ۲/۱۰۱ & ۲/۱۰٦ & ۰/٦٥۱ & ۰/۹۷۱ & ۱/۳۲۲ & ۱/٥۲٤ & ۲/۱۷۳ & ۱ & ۰/٤۱۹ \\ ۰/۸۹٦ & ۰/۹۷۱ & ۱/۲٤٥ & ۱/۱۳۱ & ۰/۹۹۸ & ۱/۱۰٦ & ۰/۷۰۲ & ۱ & ۰/٤٦ & ۰/۲٤۹ \\ ۲/۳٤٥ & ۰/۸۷۱ & ۱/۱۲٦ & ۰/۸۷۲ & ۰/۸۹٤ & ۰/۹۷٤ & ۱ & ۱/٤۲٤ & ۰/٦٥٦ & ۰/۲٥٥ \\ ۰/۹۱٤ & ۱/۰۱٤ & ۰/۹۷۲ & ۱/۲۰۲ & ۱/۱٥٤ & ۱ & ۱/۰۲٦ & ۰/۹۰٤ & ۰/۷٥٦ & ۰/٤٦۳ \\ ۱/۲۳۱ & ۲/۹٥۷ & ۱/٤٥۲ & ۱/۰۱۹ & ۱ & ۰/۸٦٦ & ۱/۱۱۸ & ۱/۰۰۲ & ۱/۰۲۹ & ۰/٤۹۷ \\ ۰/۹٥۲ & ۱/۹٦۲ & ۱/۷٦٥ & ۱ & ۰/۹۸۱ & ۰/۸۳۱ & ۱/۱٤٦ & ۰/۸۸٤ & ۱/٥۳٦ & ۰/۳٤٤ \\ ۱/٥۲۱ & ۱/٥۷۲ & ۱ & ۰/٥٥٦ & ۰/٦٦۸ & ۱/۰۲۸ & ۰/۸۸۸ & ۰/۸۰۳ & ۰/٤۷٤ & ۰/۲۹۷ \\ ۲/٥۷۹ & ۱ & ۰/٦۳٦ & ۰/٥۰۹ & ۰/۳۳۸ & ۰/۹۸٦ & ۱/۱٤۸ & ۱/۰۲۹ & ۰/٤۷٥ & ۰/۳۱٥ \\ ۱ & ۰/۳۸۷ & ۰/٦٥۷ & ۱/۰٥ & ۰/۸۱۲ & ۱/۰۹٤ & ۰/٤۲٦ & ۱/۱۱٦ & ۱/۰۲۹ & ۰/۲٦۸ \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ./۲۳٥ \\ ./۱۰٦ \\ ./۰۷۲ \\ ./۰۸۲ \\ ./۰۸۲ \\ ./۱ \\ ./۰۹٤ \\ ./۰٦۹ \\ ./۰۷۱ \\ ./۰٦٥ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۲/٦٤ \\ ۱/۰۸ \\ ۰/۷۹ \\ ۱/۰۰٤ \\ ۰/۸۳ \\ ۱/۱۳ \\ ۰/۹۹ \\ ۰/۸۳ \\ ۰/۹۰۱ \\ ۰/۷۲۱ \end{bmatrix}$$

گام دوم محاسبه بردار سازگاری[3]

$$CV = \begin{bmatrix} ۲/٦٤ \div ۰/۲۳٥ \\ ۱/۰۸ \div ۰/۱۰٦ \\ ۰/۷۹ \div ۰/۰۷۲ \\ ۱/۰۰٤ \div ۰/۰۸۲ \\ ۰/۸۳ \div ۰/۰۸۲ \\ ۱/۱۳ \div ۰/۱ \\ ۰/۹۹ \div ۰/۹٤ \\ ۰/۸۳ \div ۰/۰٦۹ \\ ۰/۹۰۱ \div ۰/۰۷۱ \\ ۰/۷۲۱ \div ۰/۰٦٥ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۱۱/۲٦ \\ ۱۰/۲۳ \\ ۱۱/۰۹ \\ ۱۲/۲٥ \\ ۱۰/۲۰ \\ ۱۱/۳۰ \\ ۱۰/٦۲ \\ ۱۲/۰٥ \\ ۱۲/۷ \\ ۱۱/۰۸ \end{bmatrix} \qquad (۳)$$

گام سوم به دست آوردن λ_{max} (به دست آوردن میانگین عناصر بردار سازگاری)

$$\lambda_{max} = \frac{۱۱/۲٦+۱۰/۲۳+۱۱/۰۹+۱۲/۲٥+۱۰/۲+۱۱/۳+۱۰/٦۲+۱۲/۰٥+۱۲/۷+۱۱/۰۸}{۱۰} = 11/278 \qquad (4)$$

گام چهارم محاسبه شاخص سازگاری[4]

$$CI = \frac{\lambda_{max}-n}{n-۱} \qquad CI = \frac{۱۱/۲۷۸_۱۰}{۱۰_۱} = 0/141 \qquad (5)$$

[1] . *S. Cheng, C.W. Chan, G.H. Huang. (2002),*
[2] .*Weighted Sum Vector*
[3] . *Consistency Vector*
[4] . *Consistency Index*

گام پنجم محاسبه نسبت سازگاری[1]

$$CR = \frac{CI}{RI} \qquad CR = \frac{۰/۱٤۱}{۱/۵۱} = ۰/۰۹۳ \qquad (٦)$$

جدول ۲- شاخص تصادفی (مهرگان، ۱۳۹۰: ۳۹):

n	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
CR	۰	۰	۰/۵۸	۰/۹	۱/۱۲	۱/۲٤	۱/۳۲	۱/٤۱	۱/٤٥	۱/۵۱

مرحله دوم فرایند تاپسیس فازی

گام اول به دست بردار اوزان **$\tilde{w}_j$**

جدول۳- بردار اوزان

	مسکن در دسترس با حمل و نقل	زیست پذیری حمل و نقل	شرایط جوی و آب و هوا	خصوصیات فردی(جنسی، سنی..)	مدرن و کیفیت سیستم حمل و نقل	قیمت و هزینه	راحتی و آسایش	ایمنی و امنیت	حمل و نقل خصوصی	حملو نقل عمومی
مسکن در دسترس با حمل و نقل	۱	۲/۳۸۱	٤/۰۱۲	۳/۹۱۸	۲/۱۵۹	۲/۰۱۲	۲/۹۰٤	۳/۳۵۷	۳/۱۷۱	۳/۷۲٦
زیست پذیری حمل و نقل	۰/٤۱۹	۱	۲/۱۷۳	۱/۵۲٤	۱/۳۲۲	۰/۹۷۱	۰/٦۵۱	۲/۱۰٦	۳/۱۰۱	۰/۹۷۱
شرایط جوی و آب و هوا	۰/۲٤۹	۰/٤٦	۱	۰/۷۰۲	۱/۱۰٦	۰/۹۹۸	۱/۱۳۱	۱/۲٤٥	۰/۹۷۱	۰/۸۹٦
خصوصیات فردی(جنسی، سنی..)	۰/۲۵۵	۰/٦۵٦	۱/٤۲٤	۱	۰/۹۷٤	۰/۸۹٤	۰/۸۷۲	۱/۱۲٦	۰/۸۷۱	۲/۲٤٥
مدرن و کیفیت سیستم حمل و نقل	۰/٤٦۳	۰/۷۵٦	۰/۹۰٤	۱/۰۲٦	۱	۱/۱۵٤	۱/۲۰۲	۰/۹۷۲	۱/۰۱٤	۰/۹۱٤
قیمت و هزینه	۰/٤۹۷	۱/۰۲۹	۱/۰۰۲	۱/۱۱۸	۰/۸٦٦	۱	۱/۰۱۹	۱/٤۵۲	۲/۹۵۷	۱/۲۳۱
راحتی و آسایش	۰/۳٤٤	۱/۵۳٦	۰/۸۸٤	۱/۱٤٦	۰/۸۳۱	۰/۹۸۱	۱	۱/۷٦۵	۱/۹٦۲	۰/۹۵۲
ایمنی و امنیت	۰/۲۹۷	۰/٤۷٤	۰/۸۰۳	۰/۸۸۸	۱/۰۲۸	۰/٦۸۸	۰/۵٦٦	۱	۱/۵۷۲	۱/۵۲۱
حمل ونقل خصوصی	۰/۳۱۵	۰/٤۷۵	۱/۰۲۹	۱/۱٤۸	۰/۹۸٦	۰/۳۳۸	۰/۵۰۹	۰/٦۳٦	۱	۲/۵۷۹
حمل و نقل عمومی	۰/۲٦۸	۱/۰۲۹	۱/۱۱٦	۰/٤۲٦	۱/۰۹٤	۰/۸۱۲	۱/۰۵	۰/٦۵۷	۰/۳۸۷	۱
	٤/۱۰	۹/۷۹	۱٤/۳٤	۱۲/۸۷	۱۱/۳۵	۹/۸٤	۱۰/۸۹	۱٤/٤۳	۱۷/۰۰٦	۱٦/۱

[1] . *Random Index*

گام دوم نرمالیزه کردن ماتریس مقایسات زوجی ($\tilde{v}_{ij}$) با گزینه‌های ماتریس جدیدی به شرح زیر:

$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{(\sum_{i=1}^{M} r_{ij}^{2})^{\frac{1}{2}}} \qquad (۷)$$

جدول٤- ماتریس نرمالیزه

	مسکن در دسترس با حمل و نقل	زیست پذیری حمل و نقل	شرایط جوی و آب و هوا	خصوصیات فردی(جنسی، سنی..)	مدرن و کیفیت سیستم حمل و نقل	قیمت و هزینه	راحتی و آسایش	ایمنی و امنیت	حمل و نقل خصوصی	حملو نقل عمومی
مسکن در دسترس با حمل و نقل	۰/۲٤	۰/۲٤	۰/۲۷	۰/۳۰٤	۰/۱۹	۰/۲۰۰	۰/۲٦	۰/۲۱۲	۰/۱۸٦	۰/۲۳۱
زیست پذیری حمل و نقل	۰/۱۰۲	۰/۱۰٤	۰/۱۵	۰/۱۱۸	۰/۱۱	۰/۰۹۸	۰/۰۵۹	۰/۲۱٦	۰/۱۲۳	۰/۰٦
شرایط جوی و آب و هوا	۰/۰٦۰	۰/۰٤۷	۰/۰٦۹	۰/۰۵٤	۰/۰۹۷	/۰۱۰۲	۰/۱۰۳	۰/۰۷۹	۰/۰۵۷	۰/۰۵۵
خصوصیات فردی(جنسی، سنی..)	۰/۰٦۲	۰/۰٦۷	۰/۰۹	۰/۰۷۷	۰/۰۸۵	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۷۱	۰/۰۵۱	۰/۱٤۵
مدرن و کیفیت سیستم حمل و نقل	۰/۱۱۲	۰/۰۷۸	۰/۰٦۳	۰/۰۷۹	۰/۰۸۸	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰٦۱	۰/۰۵۹	۰/۰۵٦
قیمت و هزینه	۰/۱۲۱	۰/۱۰۷	۰/۰٦۹	۰/۰۸٦	۰/۰۷۸	۰/۱۰۱	۰/۰۹۳	۰/۰۹۲	۰/۱۷۳	۰/۰۷٦
راحتی و آسایش	۰/۰۸۳	۰/۱٦	۰/۰٦۱	۰/۰۸۹	۰/۰۷۳	۰/۰۹۹	۰/۰۹۱	۰/۱۱۲	۰/۱۱۵	۰/۰۵۹
ایمنی و امنیت	۰/۰۷۲	۰/۰۳۰	۰/۰۵	۰/۰٦۸	۰/۰۹	۰/۰٦۷	۰/۰۵۱	۰/۰٦۳	۰/۰۹۲	۰/۰۹٤
حمل ونقل خصوصی	۰/۰۷٦	۰/۰٤۹	۰/۰۷۱	۰/۰۸۹	۰/۰۸٦	۰/۰۳٤	۰/۰٤٦	۰/۰٤۰	۰/۰۵۸	۰/۱٦
حمل و نقل عمومی	۰/۰٦۵	۰/۱۰۷	۰/۰۷۷	۰/۰۰۳	۰/۰۹٦	۰/۰۸۲	۰/۰۹٦	۰/۰٤۱	۰/۰۲۲	۰/۰٦۲

گام سوم محاسبه میانگین سطرهای ماتریس نرمالیزه:

$$\frac{\sum_{i=1}^{n} xij}{n} \quad \text{i = 1, 2....n , j= 1, 2....m} \qquad (۸)$$

گام چهارم تعیین راه حل ایده‌آل فازی مثبت(FPIS) و ایدهال فازی منفی(FNIS)

$$A^{+} = \left[v_i^{+}, \dots, v_j^{+}, \dots, v_n^{+}\right];\ v_j^{+} = max_i\{v_{ij}\} \qquad (9)$$

$$A^{-} = \left[v_i^{-}, \dots, v_j^{-}, \dots, v_n^{-}\right];\ v_j^{-} = min_i\{v_{ij}\} \qquad (10)$$

A^{+} = { ۰/۲۳۱ – 0/186– 0/216 – 0/26 – 0/2 – 0/19 – 0/304 – 0/27 – 0/24 – 0/24}

A^{-} = {0/055 – 0/022 –0/041 – 0/046 – 0/034 – 0/073 – 0/003 – 0/05 – 0/03 – 0/06}

گام پنجم محاسبه فواصل اندازه‌ها

$$d_1^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{10}(v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (11)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{10}(v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (12)$$

$$d_2^+ = \sqrt{\begin{matrix}(۰/۰۶ - ۰/۲۳۱)^2 + \\ (۰/۱۲۳ - ۰/۱۸۶)^2 + (۰/۲۱۶ - ۰/۲۱۶)^2 + (۰/۰۵۹ - ۰/۲۶)^2 + (۰/۰۹۸ - ۰/۲)^2 + (۰/۱۱ - ۰/۱۹)^2 + (۰/۱۱۸ - ۰/۳۰۴)^2 + \\ (۰/۱۵ - ۰/۲۷)^2 + (۰/۱۰۴ - ۰/۲۴)^2 + (۰/۱۰۲ - ۰/۲۴)^2 =\end{matrix}}$$

جدول ۵ - محاسبه فواصل اندازه ها

$d_1^+ =$ ۰/۰۰٤	$d_2^+ =$ ۰/٤۰۹	$d_3^+ =$ ۰/۵۲۱	$d_4^+ =$ ۰/٤۹۲	$d_5^+ =$ ۰/۵۵۷	$d_6^+ =$ ۰/٤۵۳	$d_7^+ =$ ۰/٤٦۳	$d_8^+ =$ ۰/۵٤۲	$d_9^+ =$ ۰/۵۲۹	$d_{10}^+ =$ ۰/۵۵۲
$d_1^- = 0/594$	$d_2^- =$ ۰/۲۷٤	$d_3^- =$ ۰/۱۰٦	$d_4^- =$ ۰/۱٤۷	$d_5^- =$ ۰/۱٤۷	$d_6^- =$ ۰/۲۲	$d_7^- =$ ۰/۲۰۹	$d_8^- =$ ۰/۱۰۹	$d_9^- =$ ۰/۱٤۳	$d_{10}^- =$ ۰/۱۰۸

قابل ذکر است که D_{ij}^+ و D_{ij}^- اعداد قطعی هستند.

گام ششم محاسبه نزدیکی نسبی هر گزینه به ایده آل ها و رتبه بندی شاخص ها

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad i = 1, 2....10 \quad (13)$$

جدول ٦ - محاسبه رتبه بندی شاخص های موثر بر رقابت پذیری

$C_1 =$ ۰/۹ ۹۳ رتبه ۱	$C_2 =$ ۰/٤ ۲ رتبه	$C_3 =$ ۰/۱٦۹ رتبه ۸	$C_4 =$ ۰/۲۳۰ رتبه۵	$C_5 =$ ۰/۲۰۸ رتبه ۷	$C_6 =$ 0/326 , رتبه ۳	$C_7 =$ ۰/۳۱۱ رتبه٤	$C_8 =$ ۰/۱٦۷ رتبه۹	$C_9 =$ ۰/۲۱۲ رتبه ٦	$C_{10} =$ ۰/۱٦٤ رتبه ۱۰

نتایجی که از پرسشنامه حاصل شد بیانگر این مطلب است که اکثر پاسخ دهندگان داشتن مسکن در دسترسی حمل و نقل و شبکه ارتباطی و زیت پذری حمل و نقل شهری را مهمترین آلترناتیو نقش آفرین در بهبودی شیوه حمل و نقل شهری و نیز شهر و مسکن و حمل و نقل شهری و شهر زیست پذیری و سلامتی شهری دانستند، از طرفی در گام بعدی برخورداری از مدرن بودن و کیفت سیستم حمل و نقل شهری موثر است، کیفیت و قیمت مناسب حمل و نقل و شبکه ارتباطی و دسترسی ها با تفاوت بسیار کمی که نتایج نمایانگر آن است، در جایگاه های سوم و چهارم قرار دارند، و بقیه موارد نیز در جایگاه های بعدی که هر کدام در جای خود برای بهبودی حمل و نقل شهری وثر هستند.

نتیجه گیری:

حمل و نقل قابل دسترسی عامل مهمی در دسترسی به منابع و خدمات شهری ضروری از جمله مسکن، اشتغال، رفاه اجتماعی و تفریح است. اهمیت داشتن نیازهای افراد معلول در طراحی محیط زیست، امکانات و خدمات شهری، افزایش کیفیت زندگی برای همه و همچنین حمایت از ادغام جامعه است. این مطالعه، شیوه های فعلی و دستورالعمل های طراحی حمل و نقل در ایالات متحده، انگلستان و هنگ کنگ را بررسی کرد: (i) دسترسی به امکانات حمل و نقل و (ii) دسترسی به وسایل حمل و نقل. طراحی اجزاء شامل مسیرهای در دسترس، رمپ ها، محدودیت ها، ورودی ها، پله ها، پله برقی، آسانسورها، پلت فرم ها و وسایل نقلیه عمومی حمل و نقل امن و کارآمد افراد با معلولیت های مختلف باید در نظر گرفته شود: از جمله آسیب دیدگی، مشکل شنوایی و کاهش تحرک. تأثیر طراحی در دسترس بر رفتار رفت و آمد نیز ارزیابی شد. مشخص شد که ایمنی درک شده و سطح خدمات فردی با تحرک بدنی پس از معرفی طراحی قابل دسترس ایستگاه های حمل و نقل / ایستگاه

های اتوبوس قابل ملاحظه ای افزایش می یابد. محیط پیاده روی نیز بر میزان رضایتمندی و ایمنی و امنیت درک شده به ویژه در افراد مبتلا به اختلال تحرک و سالمندان تأثیر می گذارد. علاوه بر این، زمان سفر مسافرتی عمومی افراد معلول می تواند کاهش یابد و مشارکت در سفر و فعالیت افزایش یابد. پیشنهاد شد که طراحی در دسترس از منظر یک رویکرد شبکه یکپارچه انجام شود و اولویت باید به نقاط تمرکز مسافرین در سیستم حمل و نقل چند منظوره داده شود. با توجه به پیشرفت های فناوری اطلاعات، لازم است که در دسترس بودن اطلاعات جغرافیایی از امکانات در دسترس برای برنامه ریزی قبل از سفر و زمان بندی در زمان واقعی، به منظور بهبود قابلیت اطمینان سفر باشد. آگاهی از دستورالعمل ها در برنامه ریزی استراتژیک شهری و حمل و نقل نیز باید برای دستیابی به توسعه پایدار یک سیستم حمل و نقل قابل دسترس افزایش یابد.

نتایجی که از پرسشنامه حاصل شد بیانگر این مطلب است که اکثر پاسخ دهندگان داشتن مسکن در دسترسی حمل و نقل و شبکه ارتباطی و زیت پذری حمل و نقل شهری را مهمترین آلترناتیو نقش آفرین در بهبودی شیوه حمل و نقل شهری و نیز شهر و مسکن و حمل و نقل شهری و شهر زیست پذیری و سلامتی شهری دانستند، از طرفی در گام بعدی برخورداری از مدرن بودن و کیفت سیستم حمل و نقل شهری موثر است، کیفیت و قیمت مناسب حمل و نقل و شبکه ارتباطی و دسترسی ها با تفاوت بسیار کمی، در جایگاه های سوم و چهارم قرار دارند، و بقیه موارد نیز در جایگاه های بعدی که هر کدام در جای خود برای بهبودی حمل و نقل شهری وثر هستند.

به طور خلاصه می توان گفت که برای افزایش کیفیت و مطلوبیت سیستم حمل و نقل شهری و نیز شهری زیست پذیر سازمانهای ترافیک و حمل و نقل شهری و شهرداری ها و نیز توسعه دهندگان مسکن باید با توجه به فرایند اصلاح ساخت وساز شهری در توسعه مسکن و حمل و نقل شهری توجه یکپارچه و زیست پذیری این دو عامل را در نظر بگیرند، همچنین باید به تکنولوژی مدرن، کیفیت، قیمت ها و هزینه های حمل و نقل شهری، و ایمنی و امنیت و طیفی از حمل ونقل عمومی و خصوصی باشد همانطوری که طیفی از شهروندان و طیفی از درامد ها وجود دار باید بر اساس این طیف نیز به حمل و نقل برنامه ریخته شود و بیشتر باید بر روی حمل و نقل عمومی و دسترسی پذیری مساکن شهری با حمل و نقل شهری با تاکید بر رویکرد زیست پذیری شهری صورت گیرد. در این تحقیق برای رتبه بندی آلترناتیوهای موثر بر افزایش کیفیت حمل و نقل شهری و نیز مسکن زیست پذیر از دید حمل و نقل شهری، از مدل تصمیم گیری چند معیاره FUZZY TOPSIS استفاده شده است.

منابع:

آذر عادل، رجب زاده علی، (۱۳۹۱)، «**تصمیم گیری کاربردی رویکرد *MADM*** » تهران، نگاه دانش.

خدامرادی سعید،جمالی علی، ابراهیمی عباس، و افخمی عادل، (۱۳۹۰)، «مدلی برای بررسی رقابت‌پذیری صنایع با استفاده از مدل پنج نیروی پورتر بر اساس منطق فازی»، **فصلنامه پژوهش‌های بازرگانی**،شماره ٦۰.

ربیعه مسعود، خواجوئی محسن، (۱۳۹۲)، «تبیین راهبردهای رقابت‌پذیری شهر تهران»، **مطالعات مدیریت راهبردی**، شماره ۱۵.

سایت استانداری تهران، ۱۳۹۸.

سایت شهرداری تهران، ۱۳۹۸.

شوندی، حسن (۱۳۸۵)، «نظریه مجموعه های فازی و کاربردهای آن در مهندسی صنایع و مدیریت»، تهران، **گسترش علوم پایه** .

مهرگان محمدرضا،(۱۳۹۰)، « **پژوهش عملیاتی پیشرفته**»تهران، نشر کتاب دانشگاهی.

Ambashta, Ajitabh., Momaya, K., 2002, "Competitiveness of Firms: Review of Theory, Frameworks and models", Singapore Management Review, Vol 26 (1), pp. 45-58

B. Hallgrimsdottir, H. Wennberg, H. Svensson, A. Stahl. ***Implementation of accessibility policy in municipal transport planning: progression and regression in Sweden between 2004 and 2014,*** *Transp. Policy, 49 (2016), pp. 196-205.*

Brink, E., Aalders, T., Ádám, D., Feller, R., Henselek, Y., Hoffmann, A., ... & Wamsler, C. (2016). Cascades of green: a review of ecosystem-based adaptation in urban areas. Global environmental change, 36, 111-123.

Crosby, L. A., Evans, K. R. & Cowles, D. (1990), "Relationship quality in services selling:an interpersonal influence perspective", Journal of Marketing, 54, 68-81.

E. Strano, S. Shai, S. Dobson, M. Barthelemy, ***Multiplex networks in metropolitan areas: generic features and local effects,*** *J. R. Soc. Interface, 12 (111) (2015).*

Hwang, C. L., Yoon, K., 1981, "Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications: a state-of-the-art survey", Berlin, Springer

Infrastruct. Plan. Rev. ***2010****, 25, 763–768.*

*Investment and Technology Policies for Competitiveness**:** Review of successful country experiences", (2003) United Nations Conference on Trade and Development*

J. Current, M. Marsh ***Multiobjective transportation network design and routing problems: Taxonomy and annotation,*** *European J. Oper. Res., 65 (1) (1993), pp. 4-19.*

Karlinger, Liliane.(2009). The Underground Economy in the Late 1990s: Evading Taxes or Evading Competition? World Development Vol. 37, No. 10, PP. 1600–1611.

L. Ferrari, M. Berlingerio, F. Calabrese, J. Reades ***Improving the accessibility of urban transportation networks for people with disabilities,*** *Transp. Res. C, 45 (2014), pp. 27-40*

*M. Barthélemy, A. Flammini ,****Co-evolution of density and topology in a simple model of city formation,*** *Netw. Spat. Econ., 9 (3) (2009), pp. 401-425.*

*M.G. Bell, Y. Iida****Transportation Network Analysis*** *(1997).*

Man, TWY, et al, 1998, "Conceptualization of SMEs Competitiveness: A Focus on Entrepreneurial Competencies", Working Paper, Department of Management, Hong Kong Polytechnic University.

Mei-Tai Chu, Joseph Shyu, Gwo-Hshiung Tzeng, Rajiv Khosla. (2007), ***"Comparison among three analytical methods for knowledge communities group-decision analysis"****, Expert Systems with Applications 33 (2007) 1011–1024*

Miller, H. J., Witlox, F., & Tribby, C. P. (2013). Developing context-sensitive livability indicators for transportation planning: a measurement framework. Journal of Transport Geography, 26, 51-64.

N. Suksawang, P. Alluri, A. Gan, K. Meneses, F. Cevallos, K. Haleem, D. Saha ***Use of movable bus stop loading pads: feasibility and design alternatives,*** *J. Public Transp., 17 (2014), pp. 157-173.*

N. Suksawang, P. Alluri, A. Gan, K. Meneses, F. Cevallos, K. Haleem, D. Saha. ***Use of movable bus stop loading pads: feasibility and design alternatives,*** *J. Public Transp., 17 (2014), pp. 157-173.*

P. Adamidis, V. Petridis, ***Co-operating populations with different evolution behaviours,*** *Proceedings of IEEE International Conference on Evolutionary Computation, 1996, IEEE (1996).*

P. Oikonomou, P. Cluzel, ***Effects of topology on network evolution,*** *Nat. Phys., 2 (8) (2006), pp. 532-*
٥٣٦.

*R. Guimera, et al.**The worldwide air transportation network: Anomalous centrality, community structure, and cities' global roles** Proc. Natl. Acad. Sci., 102 (22) (2005), pp. 7794-7799.*

*Rajeev, K. Goel and Michael A. Nelson, "Corruption and Government Size: A Disaggregated Analysis"., **Journal of Business and Economics**, (1998): 107-120.*

Rivarda, S. Raymond, L. & Verreault, D. (2006). Resource-based view and competitive strategy: An integrated model of the contribution of\ information technology to firm performance. Journal of StrategicInformation Systems, 15, 29˚50

*S. Cheng, C.W. Chan, G.H. Huang. (2002)**, "Using multiple criteria decision analysis for supporting decision of solid waste management"**, Journal of Environmental Science and Health, Part A 37 (6) (2002) ۹۷۵□۹۹۰.*

*S. Melkote, M.S. Daskin**An integrated model of facility location and transportation network design** Transp. Res. A, 35 (6) (2001), pp. 515-538.*

*Saaty TL. (1999), **"Fundamentals of the analytic network process",** Kobe Japan: ISAHP; August 12–14 ۱۹۹۹.*

Scott, A. J. (1999). Regions and the world economy: the coming shape of global production, competition, and political order. OUP Catalogue.

Shafik, F.A. and Y. Soliman (2006) The Effect of International Changes on the Comparative and Competitive Advantages of Some Egyptian Export Agricultural Crops; INSInet Publication Journal of Applied Sciences Research, No. 2, Vol. 9, P.P. 629-636.

Shurchuluu, P. (2002). National productivity and competitive strategies for the new millennium, Integrated Manufacturing Systems, 13 (6), 408- 414.

Smith, D. M. (1979). Where the grass is greener: Geographical perspectives on inequality. Taylor & Francis.

*T.L. Frieszt**Transportation network equilibrium, design and aggregation: key developments and research opportunities** Transp. Res. A, 19 (5) (1985), pp. 413-427.*

Takada, K.; Kobayashi, M. Analysis on Choice behavior of railway passengers when railway service stops. Tannert, B., Kirkham, R., Sch¨oning, J. (2019). Analyzing accessibility barriers using costbenefit analysis to design reliable navigation services for wheelchair users. Interact 2019.

*United Nations**World Urbanization Prospects: the 2014 Revision,** Department of Economic and Social Affairs, Population Division, United Nations, New York, United States (2014).*

*United Nations**World Urbanization Prospects: the 2018 Revision,** Department of Economic and Social Affairs, Population Division, United Nations, New York, United States (2018).*

*W. Chan, T. Fwa, C. Tan**Road-maintenance planning using genetic algorithms. I: Formulation** J. Transp. Eng., 120 (5) (1994), pp. 693-709.*

*X. Franch-Auladell, M. Morillas-Torné, J. Martí-Henneberg, **The railway network and the process of population concentration in spain, 1900–2001,** Rev. Hist. Econ., 32 (3) (2014), pp. 351-379, Journal of Iberian and Latin American Economic History.*

Yang, L., Chau, K. W., Szeto, W. Y., Cui, X., & Wang, X. (2020). Accessibility to transit, by transit, and property prices: Spatially varying relationships. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 85, 102387.

Yang, L., Chu, X., Gou, Z., Yang, H., Lu, Y., & Huang, W. (2020). Accessibility and proximity effects of bus rapid transit on housing prices: Heterogeneity across price quantiles and space. Journal of Transport Geography, 88, 102850.

Yang, L., Zhou, J., & Shyr, O. F. (2019). Does bus accessibility affect property prices?. Cities, 84, 56-65.

*Yen, J., Langari, R. (1999), "**Fuzzy Logic Intelligence, Control, and Information**", Prentice Hall Publishing Company, 1999.*

*Yen, J., Langari, R. (1999), "**Fuzzy Logic Intelligence, Control, and Information**", Prentice Hall Publishing Company, 1999.*

*Zanakis, A. Solomon, N.Wishart, S. Dublish (1998), "**Multi-attribute decision making: A simulation comparison of selection methods**", European Journal of Operational Research 107 (1998) 507–529.*