

مدل سازی و ارائه الگوی بهینه توسعه‌ی شبکه‌ی معابر روستایی شهرستان شاهین شهر و میمه

سید رامین غفاری^{۱*} و هاجر ناصحی^۲

تاریخ دریافت: ۸ تیر ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: ۳ بهمن ۱۴۰۰ چکیده

چکیده

امروزه فعالیت‌های روستایی، رفت و آمدها و ارتباطات سطح به روستا با شهر و منطقه نفوذ آن به میزان زیادی تغییر کرده و این تغییرات بدون توجه به شرایط زیست محیطی و محیط مطلوب انسانی بوده است به گونه‌ای که مشکلات زیادی را به ویژه برای انسان‌های ساکن فراهم آورده است. این پژوهش با رویکردی توسعه‌ای - کاربردی و با روش توصیفی - تحلیلی به دنبال بررسی هدف مدل سازی و ارائه الگوی بهینه توسعه‌ی شبکه‌ی معابر روستایی شهرستان شاهین شهر و میمه است. به گونه‌ای که برای دستیابی به این مهم شاخص‌هایی در ۴ بخش طبیعی و اکولوژیکی، اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی و کالبدی - فضایی استخراج شد و با نظر سنجی از ۳۰ متخصص امر در زمینه مطالعات شهری و روستایی و با استفاده از نرم افزار Smart-Pls به تحلیل عوامل اکتشافی پرداخته شد. در این بین برای بهینه توسعه‌ی شبکه‌ی معابر روستایی از الگوریتم درخت پوشای مینیمم MST در محیط نرم افزار Matlab 2016 و برای فضایی سازی شاخص‌های مورد مطالعه از روش و فرآیند تحلیل شبکه Network Analyst Tools در محیط نرم افزار ArcGIS استفاده شده است. نتایج نشان داد مقادیر اشتراکات استخراجی حاصل از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌ها بالاتر از مقدار ۰/۴ قرار داشته که تأییدی بر مناسب بودن داده‌ها و تحلیل عاملی می‌باشد و شاخص کالبدی فضایی با ضریب ۰/۶۹۲ مهم‌ترین عامل شناسایی شد نتایج بررسی میدانی نشان داد که از بین مسیرهای توسعه شبکه معابر برای ۱۵ روستای مورد مطالعه در بخش ۴ شاخص و سناریو تشکیل داده شد که روستاهای جهاد آباد و مورچه خورت در وضعیت مناسب کاملاً مناسبی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند، روستاهای ونداده و سعید آباد در وضعیت متوسطی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند، روستاهای قاسم آباد، خسرو آباد، موله و لوشاب در وضعیت نامناسب و روستاهای رباط پایین، لای بید، آزان و زیاد آباد در وضعیت کاملاً نامناسبی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند. با توجه به تحلیل یافته‌های می‌توان گفت از بین روستاهای مورد مطالعه ۶۶/۶ درصد از در وضعیتی نامناسب و کاملاً نامناسب از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند. لذا بهبود و توسعه شبکه‌ی معابر روستایی به ویژه در روستاهای رباط پایین، لای بید، آزان و زیاد آباد که در وضعیت کاملاً نامناسبی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند باید مورد تأکید و توجه بیشتری قرار گیرد.

کلمات کلیدی: مدل‌سازی، توسعه، شبکه‌ی معابر، روستا، شاهین شهر و میمه.

۱- دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۲- دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران
(*- نویسنده مسئول: sr_ghafari@pnu.ac.ir)

مقدمه

شبکه‌های معابر جزو لاینفک و جدایی ناپذیر در روند توسعه مراکز زیستی بوده و از همان آغاز رشد و توسعه مراکز زیستی، اصلی‌ترین و پایدارترین بسترهای آمد و شد را به خود اختصاص داده‌اند (آپلین^۱، ۲۰۱۲). حتی در عصر جدید صرف نظر از این که آدمی وسیله نقلیه داشته باشد یا نه، جهت رسیدن به مقصد خویش روزانه یک یا چند مرحله از فرایند سفر خود را به صورت پیاده انجام می‌دهد. (نوریان و همکاران، ۱۳۹۷) علاوه بر افراد پیاده که به اجبار و یا به میل خود پیاده‌روی می‌کنند استفاده کنندگان از وسائل نقلیه نیز هر روز خواسته و ناخواسته مسافتی را به صورت پیاده طی می‌نمایند (بلاکن و کارملیت^۲، ۲۰۰۴). امروزه فعالیت‌های انسانی، رفت و آمدها و ارتباطات در سطح شهری و روستایی به میزان زیادی تغییر کرده (افراسیابی و همکاران، ۱۳۹۴) و این تغییرات بدون توجه به شرایط زیست محیطی و محیط مطلوب انسانی بوده است (قریب، ۱۳۸۳). با این حال، نقش و اهمیت معابر به موازات افزایش وسایل نقلیه موتوری و حاکمیت تفکر نوگرایی و به ویژه مطرح شدن «تئوری شهر مناسب با اتومبیل شخصی» تا حد زیادی رو به افول نهاد و در مسئولان و برنامه‌ریزان این احساس به وجود آمد (بلاکن و همکاران، ۲۰۱۲) و (مدنی‌پور^۳، ۲۰۱۵) که در برنامه‌ریزی مدرن، پیاده روی و همین‌طور توسعه شبکه معابر نقش اصلی را دارا می‌باشند (گریوز^۴، ۲۰۱۷). نتیجه این نگرش، ایجاد محیط فیزیکی مساعد برای توسعه بود تا سفرها هرچه بیشتر و با کیفیت‌تر انجام گیرد. باید گفت که این روند در بسیاری از شهرها و روستاهای کشورهای توسعه یافته دنیا سبب بروز مسائل و مشکلات گسترده گردید (مدنی‌پور، ۲۰۱۰). تضييع

امکانات و منابع طبیعی، افول فعالیت‌های شهری و روستایی و نیز، افزایش تعداد تصادفات، انزوای انسانی و به طور کلی بیماری‌های ناشی از ماشینیسم از آن جمله هستند (لاون^۵ و همکاران، ۲۰۱۹). توسعه معابر و شبکه راه روستایی نقش مهمی در توسعه و پیشرفت روستاها دارد. طراحی راه‌ها در روستا، به اندازه امروز، شناخته نبود طراحی راه‌ها که در واقع نقشی جز تقسیم سطح شهر به قطعات اصلی و تفکیک بعدی آن‌ها به کوچک‌ترین واحدهای بهره برداری (مانلی و چنگ^۶، ۲۰۱۸) و خرید و فروش نداشت منحصر یا عمداً به محاسبه ظرفیت‌های حمل و نقل متکی بود اما تجدیدنظر ناشی از سه دهه اخیر در روش‌های ساخت و ساز و روی آوردن به جنبه‌های کیفی زندگی در روستاها و شهرها (مانلی و چنگ، ۲۰۱۵) و احترام به انسان در مقابل احترام به ماشین، مطالعه و طراحی با هم راه و کاربری را در بالاترین جایگاه قرار داده است (مارشال^۷ و همکاران، ۲۰۱۸). امروزه فعالیت‌های روستایی، رفت و آمدها و ارتباطات سطح یه روستا با شهر و منطقه نفوذ آن به میزان زیادی تغییر کرده و این تغییرات بدون توجه به شرایط زیست محیطی و محیط مطلوب انسانی بوده است (آپلین، ۲۰۱۲)؛ به گونه‌ای که مشکلات زیادی را به ویژه برای انسان‌های ساکن فراهم آورده است (نوریان و همکاران، ۱۳۹۷). در گذشته طراحی مسیرها، فضاها و ارتباطات مکانی به گونه‌ای بوده که اهمیت ویژه‌ای به انسان‌ها به عنوان استفاده‌کنندگان اصلی در نظر داشته است (جهانشاهلو و امینی، ۱۳۸۵)؛ بلاکن و کارملیت^۸، (۲۰۰۴) و آلودگی‌های محیطی، توزیع غیرعادلانه منابع، نابرابری‌های اجتماعی، غفلت از نیازهای انسان و غیره فضای روستایی را به فضایی پرتنش و در بسیاری از موارد،

5 - Lowen

6 - Manley & Ceheng

7 - Marshall

8 - Blocken & Carmeliet

1 - Aplin

2 - Blocken & Carmeliet

3 - Madanipour

4 - Grieves

تزلزل و بحران در بافت‌های روستایی و ساختار روستاها، نیز در هم تنیدگی ساختارهای روستایی و عدم نظم در ساماندهی شریان‌های درون ساختی همه و همه دست به دست هم داده تا مسائل و مشکلات مختلفی را در سطح روستاهای این حیطه به وجود آورد با توجه به این رویکرد و باتوجه به مسائل یاد شده این پژوهش به دنبال بررسی و مدل سازی و ارائه الگوی بهینه توسعه‌ی شبکه‌ی معابر روستایی در سطح شهرستان‌های شاهین شهر و میمه است.

شبکه معابر روستایی به عنوان شریان ارتباطی و یکی از مهمترین اجزای بافت سکونتگاه‌های روستایی، معمولاً برخوردار از ویژگی الگوهای سنتی در فضایی متأثر از دخالت عوامل محیطی به ویژه شکل ناهمواری زمین و تمایلات اجتماعی و اقتصادی جامعه روستایی است ساختار شبکه معابر روستایی به لحاظ نامنظم بودن و محدودیت حرکت، مشکلات خاصی را برای روستاییان به وجود می‌آورد (اخوان و همکاران، ۱۳۹۷). اصلاح شبکه معابر و مسیر پیاده‌روها در واحد همسایگی بر زندگی ساکنان تأثیر دارد و فضای دوستانه ایجاد کرده، برنامه‌های بهداشتی را در زمینه جمع آوری زباله، دفع آبهای سطحی و پسماندهای منازل کارآمد می‌کند (موسوی و شکور، ۱۳۹۷). با توجه به اینکه شبکه معابر به ویژه معابر روستایی، بیش از این وظیفه و نقش بر عهده دارند، لازم است در طراحی و سطح بندی شبکه معابر، تمام عملکردها و نقش‌هایی را که بر عهده می‌گیرند، در نظر گرفت و با توجه به این نقش‌ها و وظایف، نسبت به طراحی آن اقدام کرد (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۴۰۱). در طراحی شبکه معابر، علاوه بر نقش و کارکرد آن، باید بر استفاده بهتر از شبکه موجود تأکید کرد (میرزایی و محمد زکی، ۱۳۹۷؛ برگات^۲ و همکاران؛ ۲۰۱۱). به این ترتیب، در فرآیند برنامه‌ریزی و طراحی شبکه معابر روستایی در طرح‌های هادی، توجه به مسائلی مانند تعیین سلسله مراتب عملکردی

بیگانه بدل ساخته است (باستین و همکاران، ۱۳۹۷). حاصل امر، جدایی‌گزینی اجباری انسان‌ها، تنگ شدن دایره تعاملات اجتماعی شهر و روستا و تهی شدن فضای روستایی از ارزش‌های بنیادین است (بالکن و همکاران، ۲۰۱۲؛ مدنی‌پور، ۲۰۱۵) که تنها با حضور فعال انسان‌ها، امکان عینیت می‌یابد. در این میان، مسائلی به ظاهر ساده ولی بسیار پر اهمیت به آرزوی انسان بدل می‌شود (گریوز، ۲۰۱۷): امروزه توسعه شبکه معابر امریست که به زعم بسیاری از جامعه‌شناسان، روانشناسان محیطی و پزشکان، برای تأمین سلامت جسمی و روحی انسان‌ها، حائز اهمیت فراوان بوده و انسان را از امکان تجربه غنی شهر، بهره‌مند می‌سازد (مدنی‌پور، ۲۰۱۰؛ صادقی، ۱۳۸۹). تا پیش از وقوع انقلاب صنعتی، در شبکه معابر عابر پیاده حضوری پررنگ در فضاهای شهری داشته و محور طراحی این فضاها به شمار می‌رفته است (لاون و همکاران، ۲۰۱۹). اما پس از آن، غفلت از حفظ و سامان‌دهی فضاهای پیاده در شهرهای مدرن، افول کیفیت زندگی در فضای شهری و کاهش حضور عابران پیاده را به همراه داشته است (مانلی و چنگ، ۲۰۱۸). در این بین بافت کالبدی روستاها علاوه بر دخالت مستقیم افراد جامعه از عوامل محیطی نیز تأثیر می‌پذیرند. شدت تأثیر گذاری این عوامل گاه بواسطه توانایی‌های انسانی کاهش می‌یابد ولی همواره تأثیرات خود را بر شکل‌بندی کالبد و سازمان فضایی روستا حفظ می‌کند (اومر و کاپلان^۱، ۲۰۱۷). بنابراین خصوصیات کالبدی روستاها تحت تأثیر دو گروه کلی مرتبط با محیط طبیعی و انسان شکل می‌گیرد. شبکه معابر درون بافت روستاها به دلیل برقراری ارتباط بین انواع فضاهای فعالیت و کاربری‌های مختلف از زمین، اهمیت زیادی در روستاها دارند (علیزاده مقدم، ۱۳۹۷). با توجه به مسائل یاد شده در سطح شهرستان شاهین شهر و میمه می‌توان عدم برنامه‌ریزی متناسب، شناخت ناکافی از عوامل و محرک‌های توسعه معابر،

معايير، خصوصيات متناسب با هر سطح و توجه به عوامل محيطي و اقتصادي و اجتماعي مؤثر در ايجاد و گسترش معيار ضروري است (فصیحی و همکاران، ۱۳۹۸؛ لی، ۲۰۰۷).

اصول و رویکردهای مرتبط با شبکه معابر

بازتاب اولیه شبکه معابر و نمود عینی آن در میزان قابلیت پیاده‌روی یک مکان، فضایی مطلوب و جذاب برای رفت و آمد به همراه احساس آسایش، راحتی و امنیت فراهم می‌آورد. (اخوان و همکاران، ۱۳۹۷) این معابر با شبکه به هم پیوسته‌های از خیابان‌ها، مسیرهای دسترسی مناسب به انواع مقاصد و امکان حضور گروه‌های مختلف سنی و جنسی را فراهم می‌آورد (مدنیپور، ۲۰۰۷). از مهم‌ترین اصولی که مدنظر برنامه‌ریزان بوده است (نادل، ۲۰۱۳)، می‌توان به اختلاط کاربری، فشردگی بافت، امنیت و ایمنی، ارتقای کیفیت محیط، توجه به مقیاس انسانی، حمل و نقل عمومی هوشمند، طراحی محلات پیاده‌مدار، دسترسی مناسب، سرزندگی و در یک کلام ارتقای کیفیت زندگی اشاره نمود (بحر العلوم، ۱۳۹۵؛ عمر و کاپلن، ۲۰۱۹).

پیشینه پژوهش

زاکان (۲۰۱۶) در پژوهشی تحت عنوان "مزایای استفاده از شبکه معابر و ضمانت اجرای توسعه در یک منطقه روستایی" به بررسی مزایای توسعه شبکه راه روستایی می‌پردازد. که مزایای مختلفی از قابلیت پیاده‌روی از تجربه طرح عابر پیاده در سراسر جهان و تحقیقات مختلفی که در مورد تأثیر آن انجام شده است؛ را نشان می‌دهد. کنگ و همکاران^۵ (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان "ارزیابی تأثیر فضاهای غیر پیاده‌روی کنار جاده بر محیط عابران پیاده در خیابان روستایی ژاپن" به بررسی

خیابان بر پیاده راه کرده است. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره نشان داد که فضای غیر پیاده‌روی کنار جاده تأثیر مستقیمی بر رفتار ذهنی عابران و خوانا بودن خیابان‌ها دارد. لای و کوتکستا^۶ (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان "کمی کردن مکان: تجزیه و تحلیل پیشران‌های شبکه معابر در محیط متراکم روستایی"، با استفاده از یکپارچه سازی داده‌های شهری با وضوح بالا، در مقیاس بزرگ و ناهمگن و تجزیه و تحلیل هر دو ویژگی ثابت منظر شهری، پل‌های مشاهداتی را در مورد فعالیت و محاسبات شهری ایجاد کرده است. سول و همکاران^۷ (۲۰۱۹)، در پژوهشی تحت عنوان "بررسی تطبیقی ادراکات جامعه در مورد نقش راه‌ها به عنوان راهبرد فقرزدایی در مناطق روستایی" به بررسی چالش‌های مرتبط با زیرساخت‌های جاده-ای و دسترسی‌ها در افزایش فقر روستاییان در آفریقای جنوبی با روش‌هایی ترکیبی (کمی-کیفی) پرداخته اند. نتایج نشان می‌دهد که بین جامعه‌ای با دسترسی بهتر و جامعه منزوی به دلیل زیرساخت‌های ناکافی راه، تفاوت‌های اقتصادی-اجتماعی و آموزشی و مراقبت‌های بهداشتی بسیاری وجود دارد. دارد. ناوتیال و شارما^۸ (۲۰۲۱) در پژوهشی تحت عنوان "برنامه‌ریزی نگهداری مبتنی بر شرایط راه‌های روستایی کم حجم با استفاده از GIS" به بررسی وضعیت جاده ۲۰۳ روستایی ایالت هیمآچال هند پرداختند، که نتایج حاکی از طرح نگهداری پیشنهادی در این مطالعه، رتبه‌بندی اولویت به همراه مناسب‌ترین تکنیک تعمیر برای هر جاده در شبکه است. کیت بورگاردت (۲۰۲۲) "تکامل شبکه راه در شهری و روستایی ایالات متحده از سال ۱۹۰۰" به بررسی شبکه‌های جاده‌ای در محیط‌های روستایی در بیش از ۸۵۰ شهر ایالات متحده و بیش از ۲۵۰۰ شهرستان از سال ۱۹۰۰ پرداختند. نتایج نشان دهنده اشتراکات و الگوهای

- 1 - Li
- 2 - Madanipour
- 3 - Nadel
- 4 - Omer and kaplen
- 5-Kong

- 6-Lai and Context
- 7- Sewell et al
- 8- Nautiyal and Sharm

نشان داد در این پژوهش سه سطح از توسعه وجود دارد که بر اساس آن روستاهای بطلاق، هندوکش، تخماقل و کرج در رده های اول تا چهارم توسعه قرار دارند. احدنژاد و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به تحلیل فضایی آسیب پذیری شبکه معابر شهری در برابر زلزله با رویکرد مدیریت بحران (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهر زنجان) پرداختند، نتایج نشان دهنده این است که مهم ترین عوامل آسیب پذیر شبکه معابر در بخش مرکزی زنجان شامل فرسودگی بافت جداره معبر، تراکم بالای جمعیت مرتبط با معبر و درجه محصوریت بالای معابر می باشد. در سال ۱۴۰۰ پژوهشی تحت عنوان بررسی آسیب پذیری شبکه معابر شهر اردبیل در برابر سوانح طبیعی (زلزله) (مطالعه موردی: خیابان امام خمینی شهر) توسط معصومی، رجب زاده نیاروق صورت پذیرفت، نتایج نشان دهنده این است که تراکم جمعیت در آسیب پذیری شبکه معابر شهری در برابر زلزله تأثیرگذار می باشد و همچنین عرض معابر تأثیر بسزایی در کاهش آسیب پذیری شبکه معابر شهری دارا می باشند.

در این بین تاکنون پژوهش های فراوانی در خصوص توسعه شبکه معابر روستایی انجام پذیرفته است اما آنچه این پژوهش را متفاوت می سازد مدل سازی و ارائه الگوی بهینه با استفاده از چند مدل و نرم افزار جدید و ورود حوزه برنامه نویسی برای فضایی سازی شاخص ها در سطح شهرستان شاهین شهر و میمه می باشد.

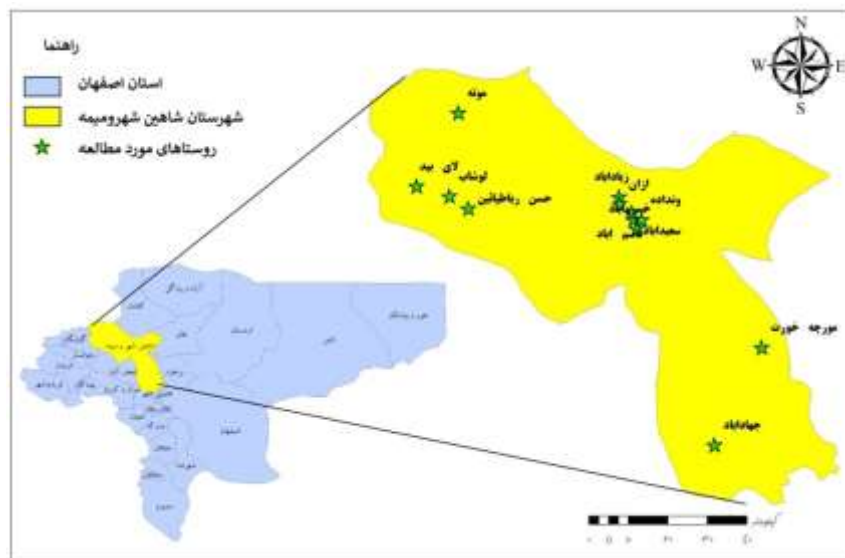
معرفی محدوده مورد مطالعه

شهرستان شاهین شهر و میمه، در استان اصفهان با مرکزیت شاهین شهر در ۱۷ کیلومتری شمال اصفهان در حد فاصل دو اتوبان منتهی به تهران (معلم و آزادگان) واقع شده است. این شهرستان با وسعتی معادل ۵۴۰۹/۶۶ کیلومتر مربع دارای ۲ بخش، ۶ شهر، ۱۹ روستا و ۱۲ دهیاری است (فرمانداری شهرستان شاهین شهر و میمه، ۱۳۹۵)، چنانچه در شکل ۱،

جغرافیایی قوی در تکامل این شبکه ها می باشد. پورطاهری (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی ارزیابی قابلیت دسترسی به نظام حمل و نقل و نقش آن در توسعه سکونتگاه های روستایی پرداختند نتایج نشان داد. یافته های تحقیق گویای این است که قابلیت دسترسی به حمل و نقل بر تغییرات اندام وار نواحی روستایی بخش فیلاق جنوبی مؤثر بوده و در این میان زیر ساخت های حمل و نقل بیشترین تأثیر را بر تغییرات اندام وار منطقه مورد مطالعه داشته است. مهدیون و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی و تحلیل وضعیت شبکه معابر سکونتگاه های روستایی بعد از اجرای طرح هادی (مورد مطالعه: روستاهای شهرستان زنجان) پرداختند نتایج نشان داد وضعیت شاخص های تحقیق رو به توسعه است. محدودیت ها: واکاوی میزان انطباق شاخص های شبکه معابر با استانداردهای تعیین شده در این زمینه و رضایت ساکنان از آن ها، مهم ترین چالش این پژوهش است. ظاهری و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی و ارزیابی تأثیر حمل و نقل بر ابعاد مختلف توسعه روستایی (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان تبریز) پرداختند نتایج نشان داد؛ که حمل و نقل در تغییرات اندام وار روستاهای بخش مرکزی شهرستان تبریز ۴۸ درصد تأثیر مثبت داشته است. سجاسی قیداری (۱۳۹۶) در مقاله ای به بررسی نقش نظام حمل و نقل روستایی در توسعه یافتگی اقتصادی نواحی روستایی (مطالعه موردی دهستان طاغنکوه شمالی) پرداختند نتایج تحقیق گویای این است که شاخص کاهش هزینه های تولید و صرفه جویی در هزینه ها بیشترین تأثیر پذیری، و افزایش سرمایه گذاری با منشاء شهری کمترین تأثیر پذیری از نظام حمل و نقل روستایی را داشته است، همچنین از نظر تأثیر پذیری از نظام حمل و نقل جاده ای روستای صمان در بالاترین رتبه و روستای احمدیه در پایین ترین رتبه قرار گرفته است. غفاری و افتخاری (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر در بهینه سازی توسعه شبکه های معابر روستایی در سطح شهرستان شاهین شهر و میمه پرداختند نتایج

جنوب به شهرستانهای اصفهان و خمینی شهر و از باختر با شهرستان نجف آباد و گلپایگان هم مرز می باشد.

پیداست این شهرستان از شمال به شهرستان کاشان و استان مرکزی، از خاور به شهرستان های کاشان، نطنز و دولت آباد، از



شکل ۱. نقاط روستایی محدوده مورد مطالعه در شهرستان شاهین شهر و میمه

روش تحقیق پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ ماهیت هدف توسعه ای و از لحاظ روش تحقیق توصیفی - تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای و

بررسی های میدانی است. برای دستیابی به اهداف تحقیق، ۴ شاخص: ۱- طبیعی و اکولوژیکی، ۲- اجتماعی - فرهنگی، ۳- اقتصادی ۴ کالبدی - فضایی جدول ۱ استخراج شد.

جدول ۱. تجزیه و تحلیل داده های مربوط به کد گذاری ها

کدگذاری محوری	کدگذاری باز (مفاهیم مستخرجه)
طبیعی و اکولوژیکی	(A) توپوگرافی یا پستی و بلندی زمین
	(B) شیب زمین
اجتماعی - فرهنگی	جلب مشارکت مردم در فرآیند تصمیم گیری، برنامه ریزی، طراحی، توسعه و تعریض معابر (C)
	اغنای افکار عمومی بر اهمیت و ضرورت تهیه و اجرای طرح توسعه و بهسازی معابر (D)
	تعداد و تراکم جمعیتی (E)
	سطح درآمد و شرایط اقتصادی خانوار روستایی (F)
	نوع مالکیت زمین (G)
اقتصادی	قدرت و توانان مالی - اجرایی دهیاری (H)
	اطمینان از جبران خسارت وارده در پی توسعه و تعریض معابر (I)
	طول و عرض شبکه معابر موجود (J)
	حجم و نوع ترافیک (سواره، پیاده، دام) در شبکه معابر (K)
	نوع کاربری و تراکم ساخت در حاشیه معابر (L)
	وجود عرصه یا اعیان در حاشیه معابر (M)
	نوع مصالح و کیفیت ابنیه حاشیه معابر (N)
کالبدی - فضایی	لحاظ حریم های قانونی در اجرای طرح (O)

رای و نظر هر فرد تجمیع و میانگین نظرات مشخص گردید در ادامه نیز جهت تحلیل نظرات با استفاده از نرم افزار Smart-PLS و نیز آزمون‌های آماری به تحلیل عوامل اکتشافی به بررسی وضعیت در سطح شاخص‌های مورد مطالعه پرداخته شد (جدول ۲ نتایج آلفای کرونباخ برای متغیرهای پژوهش ارائه گردید).

جدول ۲. نتایج آلفای کرونباخ برای هر یک از متغیرهای تحقیق

ردیف	نام متغیر	آلفای کرونباخ	تعداد نمونه
۱	طبیعی و اکولوژیکی	۰/۸۶	۱۲
۲	اجتماعی - فرهنگی	۰/۸۸	۱۲
۳	اقتصادی	۰/۹۶	۱۲
۴	کالبدی - فضایی	۰/۹۵	۱۲

ریاضی فرایند تکامل اجتماعی - سیاسی، الگوریتمی برای حل مسائل ریاضی بهینه‌سازی ارائه می‌دهد. همانند دیگر الگوریتم‌های تکاملی، این الگوریتم، نیز با تعدادی جمعیت اولیه تصادفی که هر کدام از آنها یک «کشور» نامیده می‌شوند؛ شروع می‌شود. تعدادی از بهترین عناصر جمعیت (معادل نخبه‌ها در الگوریتم ژنتیک) به عنوان استعمارگر انتخاب می‌شوند. باقی‌مانده جمعیت نیز به عنوان مستعمره، در نظر گرفته می‌شوند. استعمارگران بسته به قدرتشان، این مستعمرات را با یک روند خاص که در ادامه می‌آید.

درخت پوشای مینیمم (MST)

درخت پوشای کمینه یا درخت فراگیر مینیمم در گراف‌های ارزش‌دار (وزن دار) ساخته می‌شود. منظور از یک درخت پوشا از این گراف درختی است که شامل همه رئوس این گراف باشد ولی فقط بعضی از یال‌های آن را دربر گیرد. منظور از درخت پوشای مینیمم (برای گراف همبند وزن دار) درختی است که بین درخت‌های پوشای آن گراف، مجموع وزن یال‌های آن، کمترین مقدار ممکن باشد.

در ادامه از آنجا که شرح موضوع یک مساله تخصصی بود و مردم عادی قابلیت پاسخگویی نداشتند از نظریات نخبگان شهری و متخصصین امر در حوزه توسعه شبکه شهری و روستایی استفاده گردید. که با نظر سنجی از ۳۰ متخصص امر در زمینه مطالعات شهری و روستایی و با استفاده از تکنیک دلفی

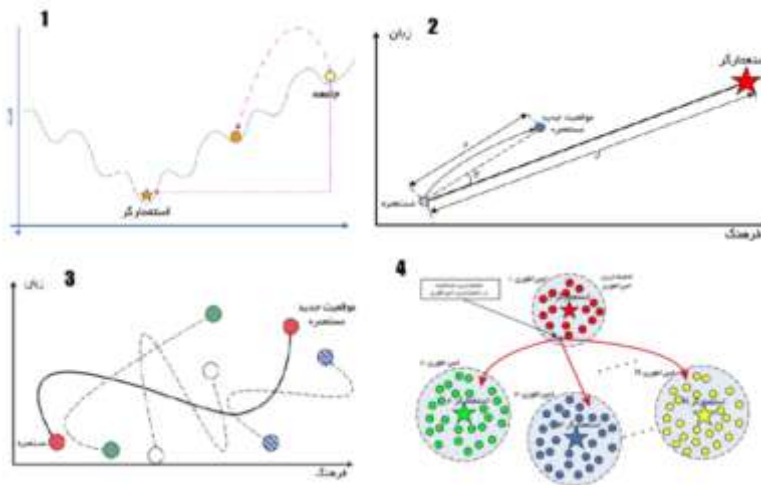
در این بین برای ارائه الگوی بهینه توسعه‌ی شبکه‌ی معابر روستایی شهرستان شاهین شهر و میمه از طریق الگوریتم رقابت استعماری (درخت پوشای مینیمم MST) در محیط نرم افزار Matlab 2016 استفاده گردیده است به گونه ای که برای فضایی سازی شاخص‌های مورد مطالعه در سطح شهرستان شاهین شهر و میمه از روش (Tracking Analyst Tools) در فرآیند تحلیل شبکه (Network Analyst Tools) در محیط نرم افزار ArcGIS استفاده شده است.

الگوریتم رقابت استعماری

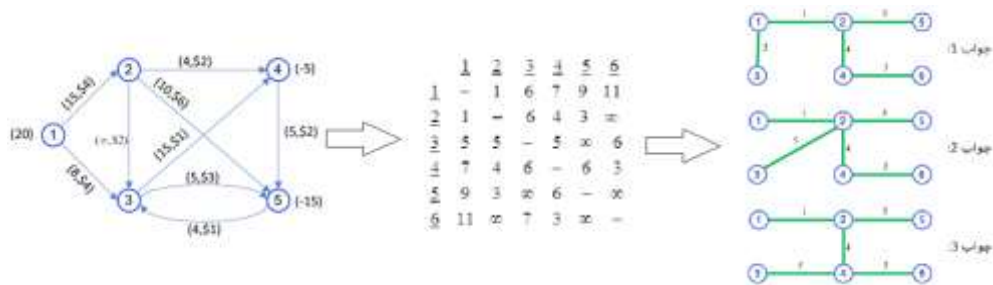
الگوریتم رقابت استعماری یکی از الگوریتم‌های تکاملی الهام گرفته شده از انسان و اجتماعات انسانی می باشد این الگوریتم در سال ۲۰۰۷ توسط اسماعیل آتش پز معرفی شد و با ایده اصلی این الگوریتم از سیاست و مفاهیم امپراطوری و مستعمره می باشد. الگوریتم رقابت استعماری یا Imperialist Competitive Algorithm که به اختصار ICA نامیده می شود روشی در حوزه محاسبات تکاملی است که به یافتن پاسخ بهینه مسائل مختلف بهینه سازی می‌پردازد. این الگوریتم با مدلسازی

کوچکترین عدد را برگزینید. در این صورت عدد انتخاب شده، کوتاه‌ترین فاصله نقطه انتخابی و نقطه‌ای است که در ستون مربوط به عدد یاد شده قرار دارد. نقطه اخیر را به عنوان نقطه در نظر بگیرید. گام ۳: در این مرحله، ماتریس $2 \times n$ مربوط به دو نقطه اشاره شده را تشکیل و کوچک‌ترین عدد داخل ماتریس را انتخاب نمایید تا سومین نقطه نیز بدست آید. همین طور ادامه دهید تا کلیه نقاط انتخاب شوند. گام ۴: ترتیب بدست آوردن این نقاط نشان دهنده ترتیب حرکت بهینه در درخت مورد نظر است و مجموع فواصل در این درخت، حداقل فاصله ممکن برای اتصال نقاط خواهد بود.

در مسئله درخت پوشای مینیمم، به دنبال توزیع همگن است. مثال عددی از مسئله درخت پوشای مینیمم در شکل زیر را در نظر بگیرید. گره‌ها با دایره‌های شماره‌دار و کمان‌ها با کمان‌ها نشان داده شده‌اند. کمان‌ها جهت‌دار هستند. مثلاً مواد می‌توانند از گره ۱ به گره ۲ فرستاده شود ولی از گره ۲ به گره ۱ این امکان وجود ندارد. کمان از گره i به گره j را به صورت $i-j$ نشان می‌دهیم. گام ۱: ماتریس مربع $n \times n$ فواصل بین نقاط ۱ تا n را تشکیل دهید. گام ۲: از یک نقطه دلخواه شروع کنید و کوتاهترین فاصله بین آن نقطه تا سایر نقاط را بدست آورید. برای این منظور سطر مربوط به نقطه انتخابی را از ماتریس اصلی خارج و یک ماتریس $1 \times n$ تشکیل دهید و در این ماتریس



شکل ۲. مدل الگوریتم رقابت استعماری



شکل ۳. مدل الگوریتم درخت پوشای مینیمم (MST)

تحلیل یافته‌ها

جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از کشیدگی و چولگی سؤالات متغیرهای تحقیق استفاده می‌شود. نتایج مربوط به چولگی و کشیدگی در پیوست ارائه شده است. اگر کشیدگی و چولگی بین ۲- تا ۲+ باشد توزیع داده‌ها نرمال است.

آزمون میانگین یک جامعه

این آزمون برای بررسی وضعیت متغیرهای پژوهش در یک گروه مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرضیه آماری این آزمون به صورت زیر است.

با توجه به نتایج ارائه شده و مقادیر آماره t در سطح اطمینان ۹۵ درصد برای تمامی متغیرها فرض H_0 رد می‌شود. با توجه به اینکه هم حد پایین و هم حد بالا مثبت هستند، لذا میانگین تمامی متغیرها در سطح اطمینان ۹۵ درصد بیشتر از عدد

میانگین ۳ است.

ضرایب مسیر و معناداری برای شاخص‌های میانجی برای بررسی توسعه شبکه معابر روستایی همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شد، ضرایب مسیر بین طبیعی - اکولوژیک و کالبدی فضایی جهت توسعه شبکه معابر روستایی (۰/۴۶) و معنادار بود. ضرایب مسیر بین اجتماعی فرهنگی و کالبدی فضایی با وجود عامل و محرک اقتصادی (۰/۶۹) و معنادار بود نتایج این بخش به گونه‌ای که در تمام شاخص‌ها با اثرات مستقیم دارای ضریب مشخص هستند در بین شاخص‌ها شاخص اجتماعی فرهنگی بیشترین ضریب و تأثیر را در توسعه شبکه معابر روستایی دارد و سپس شاخص اقتصادی به عنوان عامل محرک و میانجی در رده دوم اثرگذاری است.

جدول ۳. وضعیت نرمال بودن داده‌ها

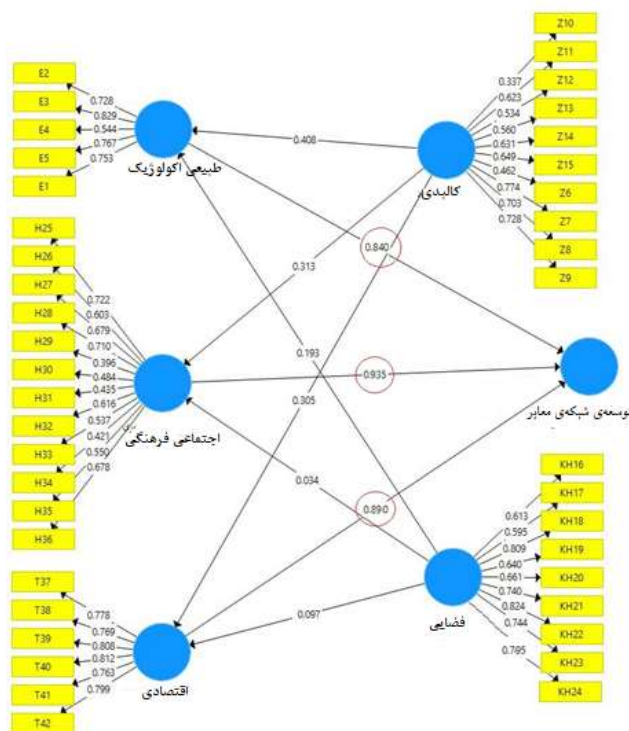
نام متغیر	تعداد نمونه	میانگین	آماره آزمون	معنی داری
طبیعی و اکولوژیکی	۳۰	۱۴/۳۲	۰/۸۳	۰/۰۰۰
اجتماعی - فرهنگی	۳۰	۴۳/۵۶	۰/۷۷	۰/۰۰۰
اقتصادی	۳۰	۱۵/۶۵	۰/۹۶	۰/۰۰۰
کالبدی - فضایی	۳۰	۳۲/۱۱	۰/۸۶	۰/۰۰۰

جدول ۴. آزمون میانگین یک جامعه

شاخص‌ها	آماره t	سطح معناداری	حد پایین	حد بالا	نتیجه
طبیعی و اکولوژیکی	۳/۱۰	۰/۰۰۳	۰/۱۵	۰/۶۹	تأیید
اجتماعی - فرهنگی	۴/۰۸	۰/۰۰۰	۰/۲۴	۰/۷۲	تأیید
اقتصادی	۳/۲۵	۰/۰۰۲	۰/۱۶	۰/۶۷	تأیید
کالبدی - فضایی	۳/۳۱	۰/۰۰۰	۰/۱۳	۰/۶۲	تأیید

جدول ۵. ضریب مسیر برای شاخص‌های میانجی

رابطه	ضریب مسیر	آماره t	سطح معناداری	نتیجه
طبیعی اکولوژیک -> کالبدی فضایی	۰/۴۶	۱/۲۸۱	۰/۰۰۰	تأیید
اجتماعی - فرهنگی -> اقتصادی - کالبدی فضایی	۰/۶۹	۱/۵۴۵	۰/۰۰۱	تأیید



شکل ۴. مدل اندازه‌گیری تحقیق در حالت معناداری

تحلیل عاملی اکتشافی برای تعیین ابعاد طراحی و توسعه معابر روستایی

در مرحله دوم، جهت استخراج ابعاد طراحی و توسعه معابر، ۱۵ مؤلفه استخراج شده در تحلیل عاملی اکتشافی مرتبه اول در معرض تحلیل مؤلفه اصلی قرار گرفتند. اندازه‌های KMO و نتایج آزمون کرویت بارتلت برای ابعاد طراحی و توسعه معابر روستایی در جدول ۶ نمایش داده شده است. چنانکه در این جدول دیده می‌شود، مقدار KMO برابر با ۰/۸۷۰ است که نزدیک ۱ است. همچنین سطح معنادار بودن مشخصه آزمون کرویت بارتلت نیز صفر است که کوچکتر است ۰/۰۵ است و نشان می‌دهد از لحاظ آماری معنادار است. بنابراین، بر پایه هر دو ملاک می‌توان نتیجه گرفت که اجرای تحلیل عاملی براساس ماتریس همبستگی حاصل در گروه نمونه مورد مطالعه، قابل توجیه خواهد بود.

جدول ۶. اندازه‌های KMO و نتایج آزمون کرویت بارتلت برای ابعاد طراحی و توسعه معابر

شاخص KMO	۰/۸۷۰
مجذور خی	۲۸۵۶/۶۰۲
آزمون کرویت بارتلت	درجه آزادی ۹۱
سطح معنی داری	۰/۰۰۰

خروجی دوم تحلیل عاملی اکتشافی است. هرچه مقادیر اشتراک استخراجی بزرگتر باشد، عامل‌های استخراج شده، متغیرها را بهتر نشان می‌دهند. با توجه به جدول ۷، مقادیر اشتراکات استخراجی حاصل از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌ها بالاتر از مقدار ۰/۴ قرار داشته که تأییدی بر مناسب بودن داده‌ها و تحلیل عاملی می‌باشد.

مولفه ها- ابعاد	اشتراکات اولیه	اشتراکات استخراجی
طبیعی - اکولوژیکی	۱	۰/۶۳۰
اجتماعی - فرهنگی	۱	۰/۵۶۸
اقتصادی	۱	۰/۵۸۱
کالبدی - فضایی	۱	۰/۶۹۲

متناظر با آن نیز با توجه به شاخص‌های ۴ گانه طبیعی - اکولوژیکی، اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی و کالبدی - فضایی در قالب جدول ۴ و شکل ۴ ارائه گردید. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، با توجه به دریافت اطلاعات ورودی شبکه واقعی و جهت‌دار در سطح شهرستان شاهین شهر و میمه برای شناسایی پتانسیل‌های توسعه شبکه معابر گانه متفاوتی با توجه به شاخص‌های ۱۵ گانه ارائه گردید.

خروجی متناظر بهینه‌ترین سناریوهای اجرا شده در محیط MATLAB ۲۰۱۶، در قالب شکل ۴، ارائه گردید لازم به ذکر است تمامی مراحل بعد از کد نویسی و RUN کردن نرم افزار اتفاق افتاده است.

ارائه الگوی بهینه توسعه شبکه‌ی معابر روستایی از طریق (درخت پوشای مینیمم MST)

برای ارائه الگوی بهینه توسعه شبکه‌ی معابر روستایی از طریق درخت پوشای مینیمم وضعیت طبق گام‌های تحلیل انجام گرفت و ماتریس مقایسات ۱۵*۱۵ تهیه و الگوی آن ارائه گردید.

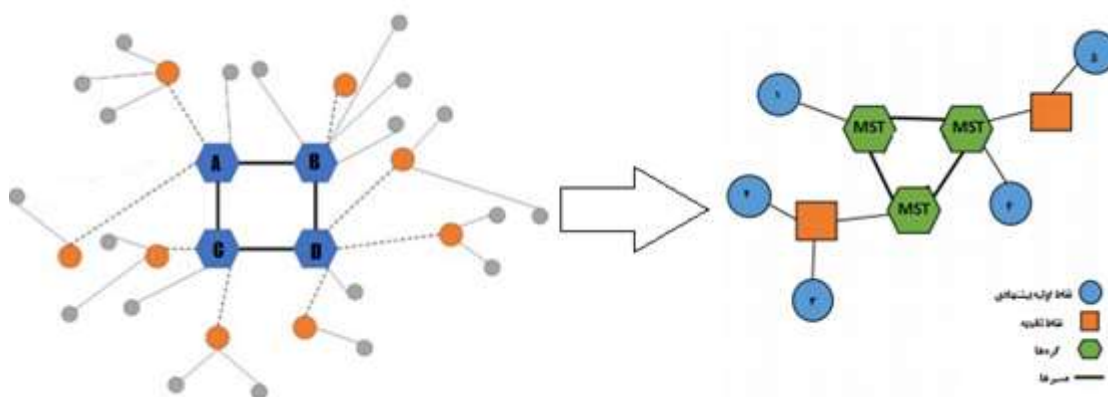
همچنین چگونگی استخراج فواصل در قالب شکل و اعداد

جدول ۸. ماتریس مقایسات درخت مد نظر

A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1
۱۷	۲	۵	۶	۳	۱۱	۷	۸	۹	۲	۱	۴	۵	۶	۰
۱	۶	۷	۴	۳	۸	۹	۱۲	۳	۴	۱	۶	۷	۰	۴
۴	۱۵	۵	۴	۸	۹	۴	۳	۲	۴	۳	۳	۰	۳	۷
۹	۱۲	۳	۴	۱	۶	۵	۴	۸	۹	۴	۰	۲	۴	۱۱
۲	۱۵	۵	۶	۷	۸	۹	۲	۳	۶	۰	۲	۳	۵	۳
۷	۲	۸	۳	۲	۱	۸	۵	۳	۰	۳	۳	۵	۲	۱۲
۳	۶	۸	۳	۷	۴	۴	۳	۰	۱	۲	۴	۱	۱	۲۲
۹	۳	۲	۵	۷	۹	۲	۰	۳	۴	۵	۱	۶	۳	۱۷
۹	۳	۲	۵	۷	۹	۰	۲	۴	۶	۷	۴	۱	۱	۲
۸	۴	۹	۲	۰	۲	۳	۲	۷	۹	۶	۴	۶	۶	۵
۱	۸	۴	۵	۰	۴	۱	۳	۸	۳	۴	۷	۱۵	۷	۶
۵	۸	۵	۰	۴	۱	۶	۱	۹	۵	۲	۹	۵	۴	۳
۳	۲	۰	۴	۶	۴	۳	۸	۶	۷	۱۵	۷	۴	۳	۱۱
۳	۰	۲	۴	۷	۱۵	۹	۴	۳	۲	۵	۶	۸	۸	۷
۰	۸	۳	۲	۹	۵	۳	۵	۶	۸	۶	۵	۹	۹	۸

جدول ۹. سناریوهای توسعه شبکه معابر

سناریو	تئوری توابع ریاضی	میزان اثر هر سناریو
سناریو (طبیعی اکولوژیکی)	$p_i(n+1) = (1-a)p_i(n) + a$	فاصله گیری از نقاط طبیعی با امنیت پایین و تحلیل میانگین و واریانس اثر شاخص‌ها
سناریو (اجتماعی فرهنگی)	$p_j(n+1) = (1-a)p_j(n) \quad \forall j, j \neq i$	دسترسی به شاخص‌های اجتماعی و شناسایی درخت پوشایی اولیه برای آن
سناریو (اقتصادی)	$p_i(n+1) = (1-b)p_i(n)$	دسترسی‌های اقتصادی و برآورد زنجیره میزان عاملیت اقتصاد در تصمیم‌گیری
سناریو (کالبدی فضایی)	$p_j(n+1) = (1-b)p_j(n) + \frac{b}{r-1} \quad \forall j$	شناسایی سال‌های مجموعه و احراز میانگین کمترین یال برای شاخص



شکل ۵. سناریوهای توسعه شبکه معابر در محیط متلب

جدول ۱۰. محاسبات عددی توسعه شبکه معابر

مسیر پیشنهادی	MST	Nodes	sig
مسیر ۱	۷۸/۱۲	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱
مسیر ۲	۶۹/۳۱	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱
مسیر ۳	۸۱/۴۹	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱
مسیر ۴	۷۵/۱۷	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱

گام دوم: فضایی سازی توسعه شبکه معابر در سطح

شهرستان شاهین شهر و میمه

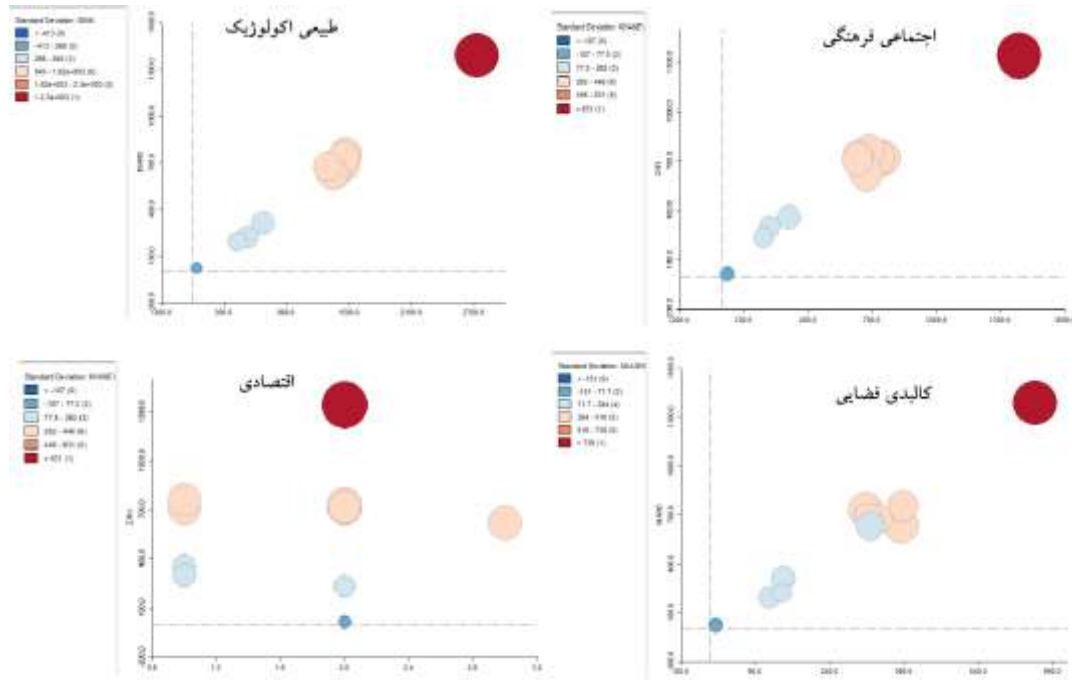
به منظور بررسی فضایی سازی سناریوهای موجود در جهت بررسی و وضعیت راه‌های پیشنهادی برای توسعه ابتدا تمام اطلاعات محیط نرم افزار matlab با خوانش و تصحیح اطلاعات به محیط جی ای اس انتقال داده شد و در نهایت از طریق ابزار Tracking Analyst Tools و ابزار Make Tracking Layer به ساخت سناریوها و کدهای موجود پرداخته شد. (شکل ۶)

وضیعت ساخت و طراحی ساختار شبکه هدفمند برای شاخص های چهارگانه برای توسعه شبکه معابر ارائه گردید به گونه‌ای که در سطح ۱۲ روستای مورد مطالعه و ۴ شاخص باید گفت: در بخش شاخص طبیعی - اکولوژیک، اجتماعی فرهنگی و اقتصادی یک روستا کاملاً مناسب، سه روستا مناسب، ۵ روستا متوسط و ۱ روستا کاملاً نامناسب بودند. در بخش شاخص ۱ یک روستا کاملاً مناسب، سه روستا مناسب، ۵ روستا متوسط و ۱

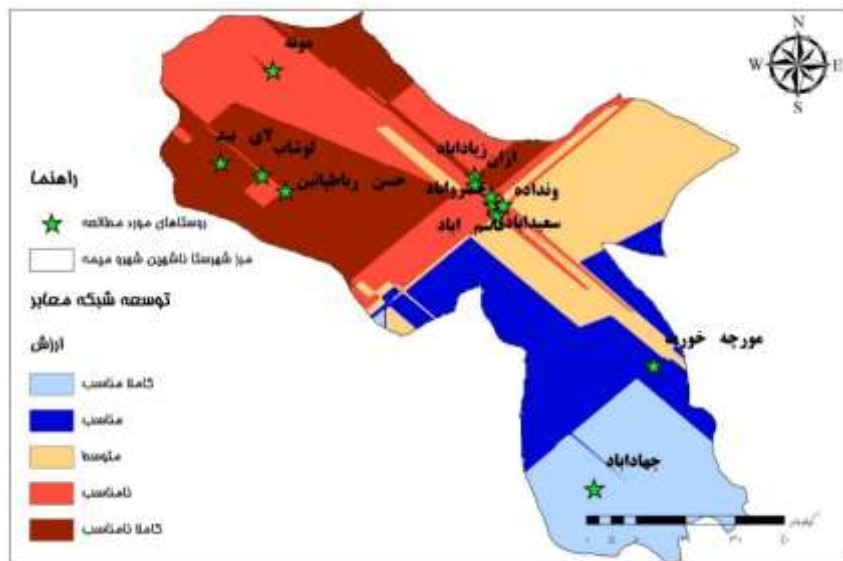
در جدول ۱۰ بر حل مسأله در حالت سناریوهای پیش فرض حل کننده ستون nodes اضافه گردید. که مربوط به حل مسأله آزادسازی خطی به کمک الگوریتم است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که بر اساس اولویت های موجود ۴ مسیر بهینه در سطح شهرستان شاهین شهر و میمه برای توسعه شبکه معابر وجود دارد که با انتقال این داده‌ها و اطلاعات به محیط نرم افزار Arc Gis به فضایی سازی این شاخص‌های می پردازیم. همچنین ساختار سناریوهای اول در فاز جستجوی محلی و دو ساختار بعدی در فاز پرسش به کار می‌روند. در هر ساختار بعد از تعیین مکان‌ها و تخصیص مسیر-ها به این مراکز، مسیرهای بهینه از طریق تحلیل شبکه مرکزی (Network Analyst Tools) در محیط ArcGis به ازای هر جفت گره مبدأ/ مقصد بروز خواهد شد. در هر جواب سناریو در صورتی که مسیر بین جفت گره مبدأ/ مقصد شامل دو سناریو باشد آنگاه با توجه به هزینه‌ها و محدودیت‌های زمانی، یکی از این مسیرها انتخاب خواهد شد.

پرداخته شد که در شکل ۷ ارائه شده اند. لازم به ذکر است قبل از تولید نقشه های ۴ گانه برای هر شاخص به تعداد زیر معیار الگوی نقشه های ارائه شد که به علت بالا بودن تعداد هر نقشه فقط به ارائه نقشه های نهی می موجود در هر شاخص اکتفا گردید.

روستا کاملا نامناسب بودند. در بخش شاخص کالبدی فضایی تنها ۴ روستا در وضعیت مناسبی قرار داشتند و یک روستا حالتی بینابین متوسط تا مناسب را دارا بود. در ادامه وضعیت ساختار شبکه در محیط این نرم افزار طراحی شد و در نهایت با توجه به سناریوهای موجود به بررسی وضعیت مکانی ۴ مسیر پیشنهادی



شکل ۶. وضعیت ساخت و طراحی ساختار شبکه هدفمند برای شاخص های چهارگانه



شکل ۷. وضعیت مسیر های پیشنهادی توسعه شبکه معابر

جدول ۱۱. وضعیت شهرستان شاهین شهر و میمه از نظر توسعه شبکه معابر

وضعیت	تعداد روستاهای نمونه	درصد
کاملاً مناسب	جهاد آباد (۱)	۸/۳
مناسب	مورچه خورت (۱)	۸/۳
متوسط	ونداده - سعید آباد (۲)	۱۶/۶
نامناسب	قاسم آباد - خسرو آباد - موله - لوشاب (۴)	۳۳/۳
کاملاً نامناسب	رباط پایین - لای بید - آزان - زیاد آباد (۴)	۳/۳

نتیجه گیری

شبکه‌های معابر جزو لاینفک و جدایی ناپذیر در روند توسعه مراکز زیستی بوده و از همان آغاز رشد و توسعه مراکز زیستی، اصلی‌ترین و پایدارترین بسترهای آمد و شد را به خود اختصاص داده‌اند، حتی در عصر جدید صرف نظر از این که آدمی وسیله نقلیه داشته باشد یا نه، جهت رسیدن به مقصد خویش روزانه یک یا چند مرحله از فرایند سفر خود را به صورت پیاده انجام می‌دهد. علاوه بر افراد پیاده که به اجبار و یا به میل خود پیاده روی می‌کنند استفاده کنندگان از وسائل نقلیه نیز هر روز خواسته و ناخواسته مسافتی را به صورت پیاده طی می‌نمایند. امروزه فعالیت‌های انسانی، رفت و آمدها و ارتباطات در سطح شهری و روستایی به میزان زیادی تغییر کرده و این تغییرات بدون توجه به شرایط زیست محیطی و محیط مطلوب انسانی بوده است. نتایج بررسی پیشینه‌های مرتبط در حوزه کار نیز نشان داد که این پژوهش از نظر محتوایی با پژوهش‌های کنگ و همکاران (۲۰۱۸)، لای و کونتکستا (۲۰۱۸)، برگی و دانیل (۲۰۱۹) و ناوتیال و شارما (۲۰۲۱)، کیت بوگاردت (۲۰۲۲)، احد نژاد و همکاران (۱۳۹۹) همسو بود. مهم‌ترین چالش‌های این مبحث از نظر مهدیون (۱۳۹۵) در انطباق کم شاخص‌های شبکه معابر با استانداردهای تعیین شده می‌باشد، که از این لحاظ موافق با پژوهش حاضر است. با وجود پژوهش‌های فراوان صورت گرفته در خصوص توسعه شبکه معابر روستایی، آنچه این پژوهش را متفاوت می‌سازد مدل سازی و ارائه الگوی بهینه با

استفاده از چند مدل و نرم افزار جدید و ورود حوزه برنامه نویسی برای فضایی سازی شاخص‌ها در سطح شهرستان شاهین شهر و میمه می‌باشد. این پژوهش با هدف مدل سازی و ارائه الگوی بهینه توسعه شبکه‌ی معابر روستایی شهرستان شاهین شهر و میمه بررسی شد نتایج در دو سطح قابل بررسی بود. نتایج نشان می‌دهد که ضرایب مسیر بین طبیعی - اکولوژیک و کالبدی فضایی جهت توسعه شبکه معابر روستایی (۰/۴۶) و معنادار بود. ضرایب مسیر بین اجتماعی فرهنگی و کالبدی فضایی با وجود عامل و محرک اقتصادی (۰/۶۹) و معنادار بود نتایج این بخش به گونه‌ای که در تمام شاخص‌ها با اثرات مستقیم دارای ضریب مشخص هستند در بین شاخص‌ها شاخص اجتماعی فرهنگی بیشترین ضریب و تأثیر را در توسعه شبکه معابر روستایی دارد و سپس شاخص اقتصادی به عنوان عامل محرک و میانجی در رده دوم اثر گذاری است. خروجی دوم تحلیل عاملی اکتشافی با توجه به جدول ۸، مقادیر اشتراکات استخراجی حاصل از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌ها بالاتر از مقدار ۰/۴ قرار داشته که تأییدی بر مناسب بودن داده‌ها و تحلیل عاملی می‌باشد و شاخص کالبدی فضایی با ضریب ۰/۶۹۲ مهم‌ترین عامل شناسایی شد نتایج بخش وضعیت ساخت و طراحی ساختار شبکه هدفمند برای شاخص‌های چهارگانه برای توسعه شبکه معابر نشان می‌دهد که در بخش شاخص طبیعی - اکولوژیک، اجتماعی فرهنگی و اقتصادی یک روستا کاملاً مناسب، سه روستا مناسب، ۵ روستا متوسط و ۱ روستا کاملاً نامناسب بودند. در بخش شاخص یک

همچون آمبولانس، ماشین آتش نشانی و همچنین برای بارگیری و تخلیه بار؛

- محوطه آرایشی و توجه به سیمای منظره اطراف معابر روستایی جهت بالا بردن مکث و ادراکات محیطی
- طراحی تفرجگاه‌های خیابانی زیبا؛ جهت افزایش تعاملات و توسعه پایدار روستاها به خصوص در روستاهای قاسم آباد، خسرو آباد، موته و لوشاب.
- به روز رسانی و بهبود وضع فضای معابر با تلفیقی از هنر مردمی، نورپردازی‌های مناسب؛ طراحی فضاهای سبز همراه با تأکید خاص بر سایه اندازی و زیبایی منظر در روستاها
- بازسازی ساختمان‌ها از طریق بهسازی و نوسازی و تمیز کردن نمای بیرونی آنها؛ با تأکید بر حفظ بافت سنتی روستاها و افزایش حس تعلق در طراحی شبکه معابر.
- زیباسازی محیط فیزیکی و تأکید بر خرده فروشی به شکل مطلوب؛ در قالب بازارهای محلی همچون دوشنبه بازار، جمعه بازارها و...
- برپایی نمایشگاه‌های صنایع دستی و سنتی؛
- اجرا و طراحی با کیفیت و مطلوب زیرساخت، کف سازی و مسیر به صورت مناسب
- با توجه به ویژگی‌های آب و هوایی محل، میزان تابش آفتاب، ایجاد سایه، حفاظت در برابر بادهای نامطلوب، باران و آلودگی هوا مدنظر قرار گیرد و تمهیدات لازم برای ایجاد فضای راحت و مطلوب فراهم آید.

روستا کاملاً مناسب، سه روستا مناسب، ۵ روستا متوسط و ۱ روستا کاملاً نامناسب بودند. پس از بررسی‌های میدان و مکانی نگارنده در این بین می‌توان از بین مسیرهای توسعه شبکه معابر برای ۱۵ روستای مورد مطالعه در بخش ۴ شاخص و سناریو که بر اساس سناریوهای محتمل و آشکار ارائه شدند به صورت زیر وضعیت مسیرهای بهینه توسعه ارائه شده است: روستاهای جهاد آباد و مورچه خورت در وضعیت مناسب کاملاً مناسبی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند، روستاهای ونداده و سعید آباد در وضعیت متوسطی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند، روستاهای قاسم آباد، خسرو آباد، موته و لوشاب در وضعیت نامناسب و روستاهای رباط پایین، لای بید، آزان و زیاد آباد در وضعیت کاملاً نامناسبی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند. با توجه به تحلیل یافته‌های می‌توان گفت از بین روستاهای مورد مطالعه ۶۶/۶ درصد از در وضعیتی نامناسب و کاملاً نامناسب از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند.

نتایج بررسی میدانی نشان داد که روستاهای جهاد آباد و مورچه خورت در وضعیت کاملاً مناسبی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند، با توجه به تحلیل یافته‌ها می‌توان گفت از بین روستاهای مورد مطالعه ۶۶/۶ درصد از در وضعیتی نامناسب و کاملاً نامناسب از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند؛ که این گویای اهمیت توجه به توسعه شبکه‌ی معابر روستایی در شهرستان شاهین شهر و میمه می‌باشد.

در این راستا پیشنهادهای به شرح زیر ارائه می‌شود:

- اصلاح مقطع عرضی معابر به ویژه در روستاهای رباط پایین، لای بید، آزان و زیاد آباد که در وضعیت کاملاً نامناسبی از نظر توسعه شبکه معابر قرار دارند
- پیش بینی مسیر برای عبور وسایل نقلیه اضطراری

منابع

محیطی - کالبدی بر سرزندگی و کیفیت خیابان‌های شهری

اخوان، آ، صالحی، ا، طغیانی، ش، ۱۳۹۷. ارزیابی تأثیر عوامل

- روستایی(مطالعه موردی دهستان طاغنکوه شمالی)، نشریه برنامه‌ریزی و آمایش فضا(مدرس علوم انسانی)، ۲۱(۱): ۲۲۱-۲۵۲.
- صادقی، ز.، ۱۳۸۹. شاخص‌های رشد و توسعه تسهیلات و زیر ساخت‌های حمل و نقل و ترافیک کلان شهر اصفهان و عملکرد آن در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۸، شهرداری اصفهان، معاونت حمل و نقل و ترافیک.
- ظاهری، م.، حسینی شه پریان، ن.ا.، رحیم‌زاده، ن.، ۱۳۹۶. ارزیابی تأثیر حمل و نقل بر ابعاد مختلف توسعه روستایی(مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان تبریز)، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، ۶(۱۹).
- علی‌زاده مقدم، س.، ذاکریان، م.، تشکری بافقی، ب.، ۱۳۹۷. باز طراحی مسیر عابر پیاده با رویکرد ارتقاء کیفیت حضورپذیری افراد در بافت تاریخی شهر یزد، نمونه موردی: پیاده روی خیابان فرخی شهر یزد، فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۹(۳۴): ۱۴۸-۱۳۳.
- غفاری، س.ر.، افتخاری، ا.، ۱۳۹۷. بررسی عوامل مؤثر در توسعه شبکه‌ی معابر روستایی در شهرستان شاهین شهر و میمه، نشریه پژوهش‌های مکانی فضایی، ۳(۱): ۴۹-۶۸.
- فرمانداری شهرستان شاهین شهر و میمه. ۱۴۰۰. قابل دستیابی در: shahinshahrmeimeh.gov.i. آخرین دسترسی: ۲۴ مهر ۱۴۰۰.
- فصیحی، ح.، پریزادی، ط.، کرمی، ت.، ۱۳۹۸. بررسی نقش پیاده راه‌ها در سرزندگی فضاهای عمومی مطالعه موردی: پیاده راه حرم شهرری، فصلنامه شهر پایدار، ۲(۴): ۱۵-۱.
- قریب، ف.، ۱۳۸۳. امکان سنجی ایجاد مسیرهای پیاده و دوچرخه در محدوده تهران قدیم، نشریه هنرهای زیبا، ۱۹(۱).
- موسوی، س.س.، شکور، ع.، ۱۳۹۷. بررسی و نقش نشانه‌های (مطالعه موردی: خیابان‌های نادر و انقلاب شهر ساری، جغرافیا و پایداری محیط، ۸(۲۷): ۲۹-۱۵.
- احدنژاد روشی، م.، تیموری، ا.، طهماسبی مقدم، ح.، واعظ لیواری، م.، ۱۳۹۹. تحلیل فضایی آسیب پذیری شبکه معابر شهری در برابر زلزله با بحران مدیریت(مطالعه موردی: بخش مرکزی شهر زنجان)، مجله مخاطرات محیط طبیعی، ۹(۲۶): ۷۷-۹۰.
- افراسیابی، م.، صدری، آ.، داغستانی، ا.، ۱۳۹۴. تأثیر پیاده راه بر افزایش تعاملات اجتماعی در فضاهای شهری، دومین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار، همدان، دبیرخانه دائمی همایش.
- باستین، ع.، زیاری، ک.، پوراحمد، ا.، حاتمی‌نژاد، ح.، ۱۳۹۷. سنجش و ارزیابی اثرات حکمروایی خوب شهری بر زیست‌پذیری شهرها(مطالعه موردی: شهر بوشهر)، فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۹(۳۴): ۱۸-۱.
- بحرالعلوم، ز.، ۱۳۹۵. دلایل سرزندگی فضاهای عمومی در ایتالیا در گذر تاریخ تا به امروز. فصلنامه هنر و تمدن شرق، ۱۴(۴): ۴۲-۳۱.
- پورطاهری، م.، باقری سرنجیانه، ن.، رکن‌الدین افتخاری، ع.، ۱۳۹۱. ارزیابی قابلیت دسترسی به نظام حمل و نقل و نقش آن در توسعه سکونتگاه‌های روستایی، مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا، (مدرس علوم انسانی)، ۱۶(۴).
- جهانشاه لو، ل.، امینی، ا.، ۱۳۸۵. برنامه‌ریزی شهری و نقش آن در دستیابی به حمل و نقل پایدار شهری، هفتمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران(۱۳۸۵).
- سجاسی قیداری، ح.، پورطاهری، م.، سلیمانی، ز.، ۱۳۹۶. نقش نظام حمل و نقل روستایی در توسعه یافتگی اقتصادی نواحی

- 95, July 2022, 101803, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2022.101803>
- Blocken, B., & Carmeliet, J., 2004. Pedestrian wind environment around buildings: Literature review and practical examples. *Journal of Thermal Envelope and Building Science*, 28(2): 107–159.
- Blocken, B., Hooff, T., & Janssen, W., 2012. CFD simulation for pedestrian wind comfort and wind safety in urban areas: General decision framework and case study for the Eindhoven University campus. *Environmental Modeling & Software*, 30: 15-34.
- Borgnat, P., Abry, P., Flandrin, P., Robardet, C., Rouquier, J.-B., & Fleury, E., 2011. Shared bicycles in a city: a signal processing and data analysis perspective. *Advances in Complex Systems*, 14(3):415-438.
- Grievess, R. M., & Jeffery, K. J., 2017. The representation of space in the brain Behavioural Processes, 135:113–131. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.12.012>.
- Kang, Y., Fukahori, K., Kubota, Y., 2018. Evaluation of the Influence of Roadside Non-Walking Spaces on the Pedestrian Environment of a Japanese Urban Street, *Elsevier*, 43(0):21-31.
- Li, G., Wang, Q., 2007. Measuring the Quality of Life in City of Indianapolis by Integration of Remote Sensing and Census Data. *International Journal of Remote Sensing*, 28(2): 249.
- Lowen, H., Krukar, J., Schwering, A., 2019. Spatial learning with orientation maps: The influence of different environmental features on spatial knowledge acquisition. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(3): 149. <https://doi.org/10.3390/ijgi8030149>.
- Madanipour, A., 2007. *Why do we need investing in public space?*. Newcastle university.
- Madanipour, A., 2010. *Whose Public Space?*
- شهری با تأکید بر شناسایی هویت فضا (مطالعه موردی: بلوار شهید چمران شیراز)، فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری، ۹(۳۵): ۱۰-۱.
- میرزایی، خ.، محمدزکی، ا.، ۱۳۹۵. ارزیابی آثار اجتماعی پیاده‌راه سازی خیابان ۱۵ خرداد واقع در منطقه ۱۲ شهرداری تهران (فاز دوم) فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری، ۷(۲۴): ۱۴۲-۱۲۱.
- مهديون، ج.، بابایی فینی، ا.، حضرتی، م.، ربیعی فر، و.، ۱۳۹۵. تحلیل وضعیت شبکه معابر سکونت گاه‌های روستایی بعد از اجرای طرح هادی (مورد مطالعه: روستاهای شهرستان زنجان)، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، ۵(۱۵).
- معصومی، م.، رجب زاده نیاروق، م.، ۱۴۰۰. بررسی میزان آسیب‌پذیری شبکه معابر شهر اردبیل در برابر سوانح طبیعی (زلزله) (مطالعه موردی: خیابان امام خمینی شهر)، مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۰(۳): ۱۶۱-۱۴۱.
- نوریان، ف.، خاکپور، ا.، کربلایی حسینی غیاثوند، ا.، ۱۳۹۷. ارزیابی محدوده‌های پیشنهادی طرح تفصیلی برای کاربری فضای سبز شهری با استفاده از تحلیل شبکه‌ای (ANP) در (GIS) مطالعه موردی: ناحیه جوادیه منطقه ۱۶ تهران فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۹(۳۵): ۹۷-۱۱۰.
- وزارت راه و شهرسازی، ۱۴۰۱، اداره کل راه و شهرسازی استان اصفهان، قابل دستیابی در: <https://isfahan.mrud.ir>.
- آخرین دسترسی: شهریور ۱۴۰۱.
- Aplin, K., 2012. Smoke emissions from industrial western Scotland in 1859 inferred from Lord Kelvin's atmospheric electricity measurements. *Atmospheric Environment*, 50: 373–376.
- Burghardt, K., Uhl, J. H., Lerman, K., Leyk, S., 2022. Road network evolution in the urban and rural United States since 1900. *Journal of Computers, Environment and Urban Systems*,

- <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.001>.
 Transport for London. .2018. Walking action plan. London: Mayor of London. <http://content.tfl.gov.uk/mts-walking-action-plan.pdf?intcmp=54543>. (Accessed 1 February (2020))
- International case studies in urban design and development*. First published by Routledge.
- Madanipour, A., 2015. *Urban Design and Public Space*, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, UK
- Manley, E., Cheng, T., 2018. Exploring the role of spatial cognition in predicting urban traffic flow through agent-based modelling. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 109:14–23. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.01.020>.
- Manley, E., Orr, S., Cheng, T., 2015. A heuristic model of bounded route choice in urban areas. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 56:195–209.
- Marshall, S., Gil, J., Kropf, K., Tomko, M., & Figueiredo, L., 2018. Street network studies: From networks to models and their representations. *Networks and Spatial Economics*, 18(3):735–749. <https://doi.org/10.1007/s11067-018-9427-9>.
- Nadel, L., 2013. Cognitive maps. In D. Waller, & L. Nadel (Eds.), *Handbook of spatial cognition*: 155–171. Washington, DC: American Psychological Association.
- Omer, I., & Kaplan, N., 2017. Using space syntax and agent-based approaches for modeling pedestrian volume at the urban scale. *Computers, Environment and Urban Systems*, 64: 57–67. <https://doi.org/10.1016/J.COMPENVURBSYS.2017.01.007>.
- Omer, I., Kaplan, N., 2019. Structural properties of the angular and metric street network's centralities and their implications for movement flows. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 46(6):1182–1200.
- Sewell, S.J., Desai, S.A., Mutsaers, E., Lottering, R.T., 2019. A comparative study of community perceptions regarding the role of roads as a poverty alleviation strategy in rural areas, *Journal of Rural Studies*, 71:73-84. Dio:

Modeling and presenting the optimal model for the development of rural roads network in Shahinshahr and Meimeh

Seyed Ramin Ghaffari^{1*} and Hagar Nasehi²

Submitted: 29 June 2021

Accepted: 23 January 2022

Abstract

Today, human activities, comings and goings and communications at the urban and rural levels have changed a lot and these changes have been regardless of environmental conditions and the desired human environment. The present research is based on applied development goal and in terms of descriptive-analytical methodology through library and field studies. To study, the optimal model for the development of rural roads network in Shahinshahr and Meimeh was employed. To achieve the objectives of the research, 4 indicators: natural and ecological, socio-cultural, economic and physical-spatial were extracted and surveyed by 30 experts in the field of urban and rural studies by using Smart-Pls software to analyze the factors. Exploration was done and then, in order to present the optimal model for the development of the rural road network, the colonial competition algorithm (MST minimum tree cover) in Matlab 2016 software environment has been used. Tracking Analyst Tools method in spatialization of the studied indicators in Network Analyst Tools is used in the ArcGIS software environment. The results show that among the studied indicators, the socio-cultural index has the highest coefficient and impact on the development of rural road network and then the economic index is effective as a stimulus and mediator in the second category. The results of spatial analysis also show that among the studied villages, 66.6% are in unsuitable and completely unsuitable situation in terms of the development of the road network.

Keywords: modeling, development, road network, village, Shahinshahr and Maymeh.

¹ - Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran

² - PhD Student. Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran

(* - Corresponding author Email: sr_ghaffari@pnu.ac.ir)

DOI:10.22048/rdsj.2022.292806.1956