

## سنجش و ارزیابی میزان پای داری محله‌ای در بافت تاریخی شهر یزد

محمدحسین سرائی<sup>1\*</sup>، مهدی علیان<sup>2</sup>

1- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

2- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهیدبهبشتی، تهران، ایران

دریافت: 93/4/22 پذیرش: 93/8/18

### چکیده

امروزه، اهمیت حل مسائل شهری از کوچک‌ترین واحد، یعنی محله بر برنامه‌ریزان آشکار شده است. پای داری و حرکت به سمت توسعه پای دار چندین دهه است که مورد توجه قرار گرفته و محله پای دار زیربنای توسعه پای دار شهری معرفی شده است. محله پای دار درصدد متناسب کردن ساختار خود با نیازهای امروزی ساکنان و رویکردی دوباره به مؤلفه‌های ازدست‌رفته دوره‌های پیشین است؛ آن‌چنان که محلات تاریخی متناسب با نیازهای ساکنان خود شکل می‌گرفتند و پاسخ‌گوی اکثر نیازهای آنان بودند. پژوهش حاضر با هدف سنجش و ارزیابی شاخص‌های پای داری در مقیاس محله انجام شده و در راستای پای داری محله‌ای، با تعریف عملیاتی این شاخص‌ها، در پی دستیابی به میزان پای داری در محله‌های بافت تاریخی است. این پژوهش از نظر هدف از نوع کاربردی - توسعه‌ای و از نظر روش از نوع توصیفی - تحلیلی است. برای نیل به هدف ذکرشده، با استفاده از منطق فازی به سنجش میزان پای داری محلات اقدام شده است. نتایج گویای این است که محلات بافت تاریخی از نظر میزان پای داری در شرایط مساعدی به سر نمی‌برند و در وضعیت پای داری ضعیف و کمتر از متوسط هستند. از میان محلات نه‌گانه تاریخی شهر یزد، محله گودال مصلی با ارزش 0/474 در مقایسه با سایر محلات در شرایط بهتری قرار دارد. رتبه‌های بعدی به محلات شیخداد، فهادان، شش بادگیری، پشت باغ، گازارگاه، گنبد سبز، زرتشتی‌ها و درنهایت دولت‌آباد اختصاص دارد. بدیهی است که اوضاع کنونی مورد تأیید رویکرد محلات پای دار و نیل به شهر پای دار نیست و تا دستیابی به آن راهی طولانی پیش روی مدیران شهری قرار دارد. بنابراین،

Email: msaraei@yazg.ac.ir

\* نویسنده مسئول مقاله:



التیام مسئله ناپای‌داری محلات بافت تاریخی با توجه به ارزش کهن آن باید در چهار بعد اقتصادی، زیست‌محیطی، فیزیکی کالبدی و اجتماعی - فرهنگی به صورت سیستماتیک، با تأکید بر بحث «عدالت» و با به‌کارگیری راه‌بردهای منطبق بر قوت‌ها و ضعف‌ها جهت ارتقای آن‌ها از اولویت برخوردار باشد.

واژه‌های کلیدی: توسعه پای‌دار، محله پای‌دار، منطق فازی، بافت تاریخی یزد.

## 1- مقدمه

با پیدایش انقلاب صنعتی، تغییرات بنیادین و همه‌جانبه‌ای در شهرها پدید آمد. در این میان نظام ساختاری شهرهای سنتی ما نیز با کمی تأخیر در مقایسه با کشورهای صنعتی دست‌خوش تحولات چشم‌گیری شد و ویژگی‌های ارزشمند نظام محله‌ای خویش را در جدالی نابرابر بین سنتی شدن و مدرن شدن از دست داد. بنابراین، نظام محله‌ای شهرهای امروزی، در مقایسه با بازه‌های ارزشمند اجتماعی و کالبدی محلات سنتی و تاریخی، شاهد ناکارآمدی ساختاری و ازهم‌گسیختگی اجتماعی و به‌کوتاه سخن «ناپای‌داری» است. روند شکل‌گیری محله‌های قدیمی که طی دورانی طولانی شکل گرفته بودند، به‌گونه‌ای بوده است که در پاسخ‌گویی به نیاز فردی و اجتماعی ساکنان از کارایی لازم برخوردار باشد. اما به‌نظر می‌رسد دگرگونی در عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی شهرها به‌طور عام و در محله‌ها به‌طور خاص آثار منفی زیادی بر کارایی آن‌ها در پاسخ‌گویی به نیازهای ساکنان داشته است (عزیزی، 1385: 36). در این میان، ناحیه تاریخی شهرها میراث ارزشمند معماری و کالبدی از پیشینیان است که در طول زمان در هویت‌بخشی به حیات شهری همواره نقش بارزی داشته است. این ناحیه از شهر تجلی‌گاه ابعاد فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی مردمانی است که در دوره‌های تاریخی در این بخش از شهر روزگار سپری کرده و هویت فرهنگی آن را به ثبت رسانده‌اند (کلانتری خلیل‌آباد و پوراحمد، 1384: 78).

از دهه 1980م به‌بعد، توسعه پای‌دار به‌عنوان مفهوم اصلی و بنیادی در راه‌برد حفاظت جهانی

سازمان ملل<sup>1</sup> و در گزارش برانت لند<sup>2</sup> مطرح شد (فرهودی و همکاران، 1390: 90). تاکنون، تعریف‌های متعددی از پای‌داری بیان شده است؛ اما بسیاری از آن‌ها بر نیازها و ارزش‌های انسانی با تأکید بر آینده متمرکز شده‌اند (Childersa Et al., 2014: 2). با توجه به اینکه پای‌داری و حرکت به سمت توسعه پای‌دار چندین دهه است که مورد توجه قرار گرفته (شریف‌نژاد و فیض شعار، 1390: 4)، سنجش و ارزیابی پای‌داری محله‌ای<sup>3</sup> را یکی از آخرین وسایل ارزیابی تأثیرات<sup>4</sup> تعریف می‌کنند. این ابزار که گاهی پای‌داری بخشی<sup>5</sup>، پای‌داری محلات یا جوامع<sup>6</sup> خوانده می‌شود، به ارزیابی و تعیین جایگاه محله در برابر مجموعه‌ای از معیارها و تعیین میزان موفقیت یک محله در نیل به اهداف پای‌داری می‌پردازد (Sharifi & Murayama, 2013: 73).

پژوهش‌های ارزشمندی که در چند سال اخیر در حوزه پای‌داری شهری و محله‌ای در خارج و داخل کشور انجام شده، به این شرح است: بارتون<sup>7</sup> (2003)، چوگویل<sup>8</sup> (2008)، زتر و واتسون<sup>9</sup> (2012)، فلینت و رکو<sup>10</sup> (2012)، استرلینگ<sup>11</sup> و همکاران (2012)، هوگان<sup>12</sup> (2013)، بارتون<sup>13</sup> و همکاران (2013)، شریفی و مارایاما<sup>14</sup> (2013)، لویدریتز<sup>15</sup> و همکاران (2013)، و چیلدرز<sup>16</sup> و همکاران (2014)؛ حکمت‌نیا و زنگی‌آبادی (1383)، عزیز (1385)، نوریان و عبدالمهی ثابت (1387)، سرائی و موبدفر (1387)، توکلی‌نیا و استادی‌سیسی (1388)، سرائی و همکاران (1389)، فرهودی و همکاران (1390)، تیموری و همکاران (1391)، فنی و صارمی (1392) و غیره.

- 
1. United Nations World Conservation Strategy
  2. Brundt Land report
  3. The Neighborhood Sustainability Assessment (NSA)
  4. impact assessment
  5. district sustainability assessment
  6. neighborhood sustainability or sustainable community
  7. H. Barton
  8. Ch.L. Choguill
  9. Zetter & Watson
  10. Flint & Raco
  11. Sterling
  12. Hagan
  13. Burton
  14. A. Sharifi & A. Murayama
  15. Ch. Luederitz
  16. Daniel L. Childers



با توسعه شهرها و تمرکز فعالیت‌ها صنعتی و اقتصادی در مراکز شهری، توجه به اصل پای‌داری هرچه بیشتر ضرورت پیدا می‌کند. مروری اجمالی بر تحولات شهر کویری یزد نشان می‌دهد گسترش بی‌رویه شهر با مهاجرپذیری زیاد، تحولات جمعیتی و کالبدی نامتناسبی را همراه داشته است (حکمت‌نیا و زنگی‌آبادی، 1383: 38). ناحیه تاریخی شهر یزد نیز با اینکه یکی از یادگارهای مهم معماری سنتی کشورمان است و ارزش‌های ممتاز تاریخی و فرهنگی دارد، از این قائله مستثنا نبوده؛ به گونه‌ای که در سال‌های اخیر به دلیل وجود مشکلات متعدد، شاخص‌های پای‌داری و گاهی ناپای‌داری در این محلات پایین آمده است. دگرگونی‌های صورت گرفته در دوره اخیر در نظام‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی، وضعیت خاصی را پدید آورده و حیات ناحیه تاریخی شهر را با چالش‌های جدی مواجه کرده است. در واقع، تقابل بین سنت و الگوهای جدید زندگی و تفاوت‌های ماهوی ناحیه تاریخی با سایر مناطق شهر، به درون‌پاشی (فروپاشی از درون) بافت بومی - ارگانیک محلات ناحیه تاریخی شهر یزد منجر شده است. این امر درحالی رخ داده است که جای‌گزینی جمعیتی به همراه افول شاخص‌های پای‌داری زنگ خطر را برای مسئولان و برنامه‌ریزان به صدا درآورده است. با استفاده از نظریات جدید همچون توسعه پای‌دار و محله پای‌دار می‌توان به احیای این محلات پرداخت. بنابراین، نخستین اقدام اساسی برای دستیابی به شهر پای‌دار ارزیابی میزان پای‌داری شرایط موجود است. هدف اصلی این پژوهش سنجش و ارزیابی شاخص‌های پای‌داری در مقیاس محله به منظور پای‌داری محله‌ای بوده است. با تعریف علمی و عملیاتی این شاخص‌ها، دستیابی به میزان پای‌داری در محله‌های بافت تاریخی مقدور است. این پژوهش درصدد است توجه مسئولان و برنامه‌ریزان شهری را بیشتر به شاخص‌های پای‌داری معطوف کند؛ ضمن اینکه راه‌کارها و پیشنهادهایی را برای بهبود مشکلات کنونی بیان می‌کند. پرسش‌های اصل پژوهش عبارت‌اند از:

1. آیا محلات تاریخی شهر یزد از نظر معیارهای پای‌داری، محله پای‌دار محسوب می‌شوند؟
2. آیا همه محلات از نظر شاخص‌ها و ابعاد پای‌داری محله‌ای در یک سطح قرار دارند؟

## 2- مبانی توسعه پای‌دار و محله پای‌دار

نگرانی‌های موجود درباره فروپاشی محیط و کاهش منابع طبیعی موجب شده توسعه پای‌دار به‌عنوان مفهوم کلیدی در سیاست‌گذاری‌های ملی و بین‌المللی مطرح شود (Vouvaki & Xepapadeas, 2008: 473)؛ به‌طوری که از اواسط دهه 1980 و پس از گزارش برانت لند، اصطلاح «توسعه پای‌دار» در مجامع مختلف به‌عنوان رویکرد جدید توسعه مطرح شد (Baker, 2006: 6). گزارش برانت لند توسعه پای‌دار را «توسعه‌ای که نیازهای نسل حاضر را بدون به خطر انداختن توانایی‌های نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای خودشان» تعریف می‌کند (UNESCO, 1997: 13).

در یک دیدگاه کلی، دستیابی به پای‌داری در شهرها و محله‌ها در سه دسته کلی اصول محیطی، اصول اجتماعی و اصول اقتصادی قرار می‌گیرد: در اصول محیطی به مواردی همچون طراحی مناسب انواع فضاها، سبز، شبکه‌های حمل‌ونقل، سیستم‌های آب و فاضلاب، اصلاح کاربری اراضی موجود، دسترسی‌های پیاده، حفظ محیط زیست و نظایر این‌ها توجه می‌شود. در اصول اجتماعی بر عدالت محیطی از طریق کاربری اراضی محلی و تسهیلات رفاهی در محله‌ها، تأمین مسکن برای گروه‌های مختلف جامعه و گروه‌های مختلف جمعیتی تأکید می‌شود. در اصول اقتصادی نیز به ارتقا و توسعه اقتصادی برپایه محله پرداخته می‌شود که راه‌حل آن خودکفایی محله‌هاست (Wheeler, 1998: 5).

با مطرح شدن محله به‌عنوان «سلول زندگی شهری»<sup>1</sup> تحقق توسعه پایدار نیز فقط در قالب توسعه محله‌ای و در مقیاس محلی و در ادامه تفکر «جهانی بیندیش، محلی عمل کن»<sup>2</sup> نمایان شد (معصومی، 1390: 62). محله‌های شهری نیز به‌عنوان کوچک‌ترین واحد سازمان فضایی شهر در پای‌داری شهری نقشی اساسی ایفا می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که شکل‌گیری هویت محله‌ای، اقتصاد محلی، ایمنی، توسعه فضایی و کالبدی، و تحکیم روابط اجتماعی با پای‌داری محله‌های شهری ارتباط می‌یابد (توکلی‌نیا و استادسیسی، 1388: 30).

در رویکرد توسعه محله‌ای هدف غائی درواقع مردم و تأمین نیازهای اولیه و اساسی آنان با توجه به محیط زندگی آن‌هاست (فنی و صارمی، 1392: 37) که به‌نوعی توجه به بحث پای‌داری را در خود نهفته دارد. با این مقدمه، نظریه توسعه محله‌ای پای‌دار در چند دهه اخیر

1. urban life cellule

2. Think globally, act locally.



تفکر نوی در شیوه توسعه محلات شهری ارائه کرده است. اصطلاحات دیگری نیز تا حدودی به این مفهوم اشاره می‌کنند یا با آن در ارتباط‌اند؛ از جمله توسعه سبز،<sup>1</sup> محیط مصنوع پای‌دار،<sup>2</sup> اجتماع سبز،<sup>3</sup> جوامع پای‌دار<sup>4</sup> و جامعه سالم.<sup>5</sup>

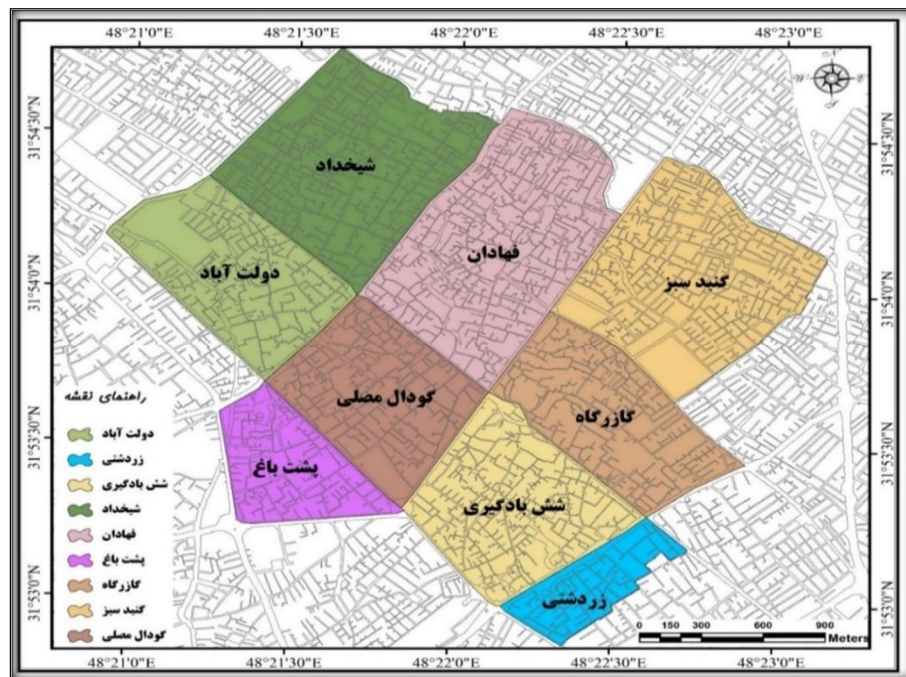
توسعه پای‌دار کوچک‌ترین پاره شهری منوط به بهره‌برداری از منابع طبیعی، انسانی و اکولوژیک است؛ به گونه‌ای که همه ساکنان حال و آینده از سطح مناسبی از بهداشت، امنیت و انسجام اجتماعی برخوردار باشند و محیط زیست مطلوب و اقتصادی پویا داشته باشند (Kline, 2005: 162). توسعه محلی پای‌دار بر پایه توسعه اجتماعات محلی بنا می‌شود و حل مشکلات از درون محله با ترکیب سرمایه‌های طبیعی، کالبدی، انسانی و اجتماعی مقدور خواهد شد. به بیان دیگر، رویکرد توسعه محلی پای‌دار متوجه اجتماعات محلی است و این عنصر در دست‌یابی به این مهم بیشترین سهم را دارد (خاکپور و همکاران، 1388: 62).

در زمینه توسعه محله‌ای با توسعه پای‌دار شهری، در الگوهای جدید، دیدگاه خردنگر مبتنی بر مهندسی اجتماعی جای‌گزین نگرش کلان می‌شود که در آن حل مسائل شهری از کوچک‌ترین واحد یعنی محله آغاز می‌شود. توجه به این نگرش مستلزم زمینه‌سازی و به‌کارگیری فرهنگ و مفاهیم شهر پای‌دار در عرصه‌های مختلف شهر است؛ از این رو محله به‌عنوان کوچک‌ترین و مهم‌ترین واحد شهری، از نخستین اولویت‌ها بوده است و محله پای‌دار زیربنای مناسبی برای توسعه پای‌دار شهری فراهم می‌کند. استفاده از شاخصه‌های مختلف پای‌داری زیست‌محیطی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی به‌منظور مطالعه پای‌داری محله‌ای می‌تواند تصویری از محله پای‌دار در راستای تحقق شهر پای‌دار فراهم آورد؛ محله‌ای که درصد متناسب کردن ساختار خود با نیازهای امروزی ساکنان و رویکردی دوباره به مؤلفه‌های از دست‌رفته دوره‌های پیشین است؛ آن‌چنان که محلات تاریخی متناسب با نیازهای ساکنان خود شکل می‌گرفتند و پاسخ‌گوی اکثر نیازهای آنان بودند.

1. green development
2. sustianable built environment
3. green community
4. sustianable society
5. healthy society

### 3- محدوده مطالعه

بافت تاریخی شهر یزد به‌عنوان هسته اولیه شهر، در دل شهر یزد و در دشت کویر قرار دارد و از شمال شرقی و جنوب غربی وسط دو رشته‌کوه خرانق و تفت احاطه شده است. عبور یک راه اصلی منطقه‌ای در جهت شرقی - غربی و تلاقی آن با چند راه فرعی که از سوی جنوب امتداد می‌یابند، موقعیت مناسبی را از نظر دسترسی‌ها برای استقرار شهر به‌وجود آورده است. جهت شیب برای هدایت آب توسط قنات از سوی کوه‌های جنوبی نیز امکان سکونت را فراهم کرده و هسته اولیه شهر در چنین موقعیتی شکل گرفته است (کلانتری و حاتمی‌نژاد، 1385: 18). مرکز اولیه شهر یزد در محله فهادان، با وجود هم‌جواری با ریگزارها و کویر شمالی، موقعیت مساعدی از نظر طبیعی داشته و در همسایگی نزدیک آن سکونتگاه‌های زیادی مستقر بوده است. بافت تاریخی یزد شامل 9 محله اصلی به‌نام‌های فهادان، گودال مصلی، گنبد سبز، گازرگاه، شش‌بادگیری، دولت‌آباد، شیخداد، زرتشتی‌ها و پشت‌باغ و 49 زیرمحله است (شکل 1).



شکل 1 محلات بافت تاریخی شهر یزد



#### 4- روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی- توسعه‌ای بوده و جهت شناخت و تعیین میزان پای‌داری در بافت تاریخی شهر یزد از روش توصیفی- تحلیلی بهره گرفته است. بدیهی است که هر پژوهش علمی نیازمند به‌کارگیری ابزارهایی برای انجام روش‌های مورد نظر است. اطلاعات مورد نیاز پژوهش در بخش مبانی با روش کتاب‌خانه‌ای گردآوری شده است که از معمول‌ترین روش‌های آن استفاده از مقالات پژوهشی، کتاب‌ها، گزارش‌ها و سال‌نامه‌های آماری یزد، و مراجعه به سازمان‌های مرتبط با مسائل شهری از جمله شهرداری یزد به‌ویژه شهرداری ناحیه تاریخی، سازمان میراث فرهنگی و سایر سازمان‌های مرتبط است. برای تحلیل اطلاعات، از مدل منطق فازی در قالب نرم‌افزارهای Arc GIS و MATLAB استفاده شده است.

#### 4-1- شاخص‌های پژوهش

شاخص‌ها به تصمیمات بهتر و کارکردهای مؤثرتری با ساده کردن، واضح کردن و دربرداشتن مجموعه‌ای از اطلاعات موجود برای سیاست‌گذاران منجر می‌شوند. تاکنون حدود 440 شاخص برای سنجش پای‌داری ارائه شده است (فرهودی و همکاران، 1390: 95). شاخص‌های توسعه پای‌دار باید بتواند پای‌دار بودن توسعه انسانی را در قالب محلات شهری ارزیابی کند (Nourry, 2008: 442). هدف این پژوهش نیز سنجش میزان پای‌داری محلات ناحیه تاریخی شهر یزد است و از آنجا که سنجش این امر به‌آسانی امکان‌پذیر نیست، با توجه به مباحث، معیارها و ابعاد بیان‌شده، شاخص‌هایی جهت سنجش پای‌داری (جدول 1) در نظر گرفته شده است.



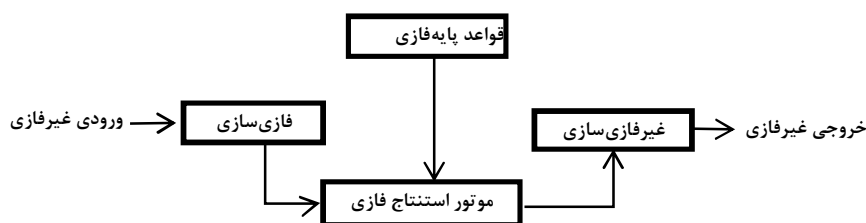
جدول 1 ابعاد و شاخص‌های پژوهش

ابعاد	شاخص‌ها	مطلوبیت	تیین‌کننده معیار	ابعاد	شاخص‌ها	مطلوبیت	تیین‌کننده معیار
بعد اقتصادی	تعداد شاغلان	↑	اشتغال ساکنان	بعد اقتصادی	سرانه کاربری پارکینگ	↑	سرانه کاربری پارکینگ
	جمعیت در سن کار	↑	پتانسیل اقتصادی		سرانه کاربری مذهبی	↑	سرانه کاربری مذهبی
	جمعیت فعال	↑	و نظام فعالیت محله		سرانه کاربری فرهنگی	↑	سرانه کاربری فرهنگی
	جمعیت غیرفعال	↓			سرانه کاربری ورزشی	↑	سرانه کاربری ورزشی
بعد اجتماعی - فرهنگی	بار تکفل	↓	وابستگی اقتصادی	بعد اجتماعی - فرهنگی	درصد ساختمان‌های تخریبی	↓	درصد ساختمان‌های تخریبی
	بعد خانوار	↓	تعداد شرکا در امرار معاش		درصد ساختمان‌های قابل نگهداری	↑	درصد ساختمان‌های قابل نگهداری
	تعداد زن باسواد	↑	آگاهی اجتماعی		درصد ساختمان‌های بادوام	↑	درصد ساختمان‌های بادوام
	تعداد مرد با سواد	↑			درصد ساختمان‌های بی‌دوام	↓	درصد ساختمان‌های بی‌دوام
	تعداد مرد بی‌سواد	↓	عدم ثبات و تزلزل اجتماعی		تراکم خالص جمعیتی	↓	تراکم خالص جمعیتی
	تعداد زن بی‌سواد	↓			تراکم ناخالص جمعیتی	↓	تراکم ناخالص جمعیتی
بعد فیزیکی - کالبدی	تعداد طلاق رخ داده	↓		بعد فیزیکی - کالبدی	سرانه کاربری فضای سبز	↑	سرانه کاربری فضای سبز
	تعداد مهاجران وارد شده	↓	تعلق خاطر مکانی و امنیت محله‌ای		تعداد محل‌های جمع‌آوری زباله	↑	تعداد محل‌های جمع‌آوری زباله
	نسبت مهاجران وروری به جمعیت محله	↓			میانگین زباله تولیدی	↓	میانگین زباله تولیدی
	تعداد بناهای با ارزش تاریخی و میراثی محله	↑	نخوانایی و هویت محله‌ای		تعداد خطوط اتوبوس‌رانی	↑	تعداد خطوط اتوبوس‌رانی
بعد فیزیکی - کالبدی	سرانه کاربری مسکونی	↑	مطلوب بودن زندگی عمومی	بعد فیزیکی - کالبدی	معیار تمیزی و پاکیزگی محله	↑	معیار تمیزی و پاکیزگی محله
	سرانه کاربری تجاری	↑			دست‌رسی به حمل‌ونقل عمومی	↑	دست‌رسی به حمل‌ونقل عمومی
	سرانه کاربری درمانی	↑					
بعد فیزیکی - کالبدی	سرانه کاربری بهداشتی	↑		بعد فیزیکی - کالبدی			
<p>شاخص همسو، مطلوبیت با افزایش ارزش                  شاخص غیر همسو، مطلوبیت با کاهش ارزش</p>							



#### 4-2- منطق فازی و کاربرد آن در مطالعات شهری

نظریه فازی را اولین بار پروفسور لطفی‌زاده در سال 1965م در مقاله «مجموعه‌های فازی»<sup>1</sup> در مجله اطلاعات و کنترل<sup>2</sup> معرفی کرد (Lotfi Zadeh, 1999: 112). مجموعه‌های فازی، مجموعه‌های عرفی رایجی هستند که در قالب عبارات ریاضی بسط داده شده‌اند (Bezdek, 1997: 3). مزیت مجموعه‌های فازی نیز در مقایسه با مجموعه‌های کلاسیک، در چگونگی ارتباط یک عضو با مجموعه است (گلی و عسگری، 1385: 141). این نظریه قادر است بسیاری از مفاهیم، متغیرها و سیستم‌های نادقیق و مبهم را صورت‌بندی ریاضی کند و زمینه را برای استدلال، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد (پوراحمد و همکاران، 1386: 35). این نظریه برای بیان بسیاری از عبارات انسانی از جمله سنجش میزان پای‌داری و به‌طور ویژه پای‌داری محله‌ای به‌سبب مطرح بودن بحث عدم قطعیت در سنجش آن به‌کار می‌رود. در منطق فازی با تعریف اطلاعات در قالب شاخص و متغیر، تعریف در مدل پیش‌نهادی و به‌کارگیری عبارات زبانی در بیان اندازه‌های کمی و کیفی شاخص‌های پژوهش سعی می‌شود طبقه‌بندی محلات مورد مطالعه بر مبنای ترکیب متغیرها با به‌کارگیری الگوی فازی انجام شود. در ادامه، شیوه فازی‌سازی<sup>3</sup> تشریح می‌شود (شکل 2).



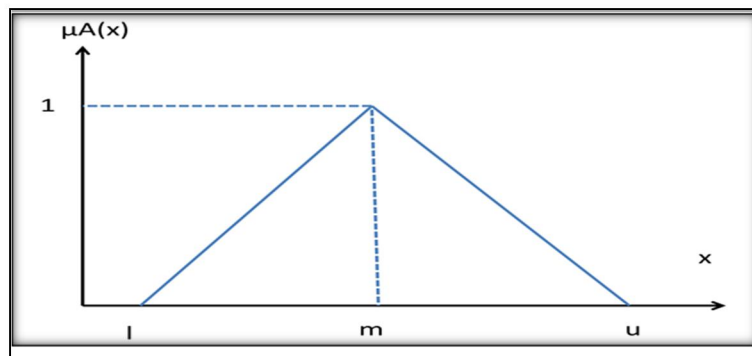
شکل 2 شمای کلی و مراحل اصلی در یک سیستم استنتاج فازی

#### 4-2-1- اجرای منطق فازی

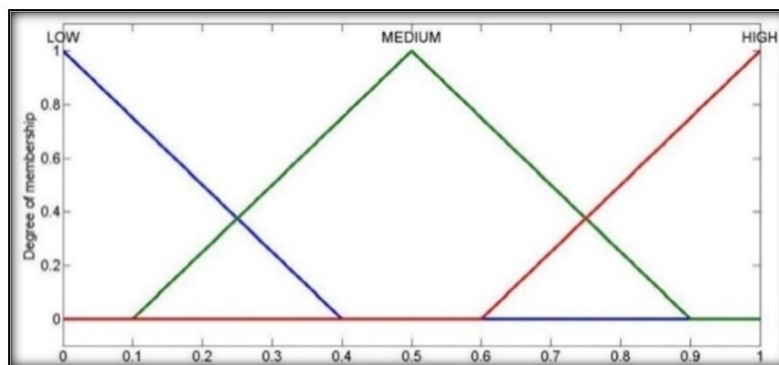
انجام محاسبات با اعداد فازی به‌صورت متغیرهای زبانی، فاصله‌ای، مثلثی و دوزنقه‌ای است

1. "Fuzzy sets"
2. *Inform and Control*
3. fuzzification method

(نوجوان و غضنفری، 1385: 25). در این پژوهش، اعداد فازی مثلثی به‌علت سادگی و کاربردی بودن استفاده شده است. یک عدد فازی مثلثی را می‌توان با سه تایی مرتب  $(l, m, u)$  نمایش داد (شکل 3) که  $l$  و  $u$  حدود پایینی و بالایی‌اند،  $m$  مقدار میانه و  $X$  عنصری بین  $l$  و  $u$  است. در این پژوهش، نخست از یک تابع عضویت مثلثی با سه ارزش زبانی برای وصف وضعیت پای‌داری (ضعیف، متوسط و قوی) استفاده شده است. این تابع عضویت به‌صورت شماتیک در شکل شماره چهار مشاهده می‌شود.



شکل 3 نمایش اعداد مثلثی



شکل 4 درجه عضویت در تابع فازی مثلثی

یکی از روش‌های متداول برای استدلال فازی استفاده از روش ممدانی است. در این روش



از شرط منطقی «اگر A آن‌گاه B» استفاده می‌شود (Klir & Bo, 1995: 185).

روش ممدانی به صورت زیر عمل می‌کند (فرض کنید  $n = 2$  باشد):

- اگر تعدا پیش فرض‌ها بیش از یکی باشد، آن‌گاه باید از عملگرهای فازی - که در ادامه به تفکیک هر کدام براساس کاربرد و مبنای محاسباتی تشریح می‌شوند - برای به دست آوردن یک عدد برای قسمت تالی استفاده کرد:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \min(A_1(x_0), B_1(y_0)) \\ \alpha_2 &= \min(A_2(x_0), B_2(y_0)) \end{aligned} \quad \text{معادله 1}$$

- به کار بستن روش استنتاج:

$$\begin{aligned} C'_1 &= \min(\alpha_1, C_1(z)) \\ C'_2 &= \min(\alpha_2, C_2(z)) \end{aligned} \quad \text{معادله 2}$$

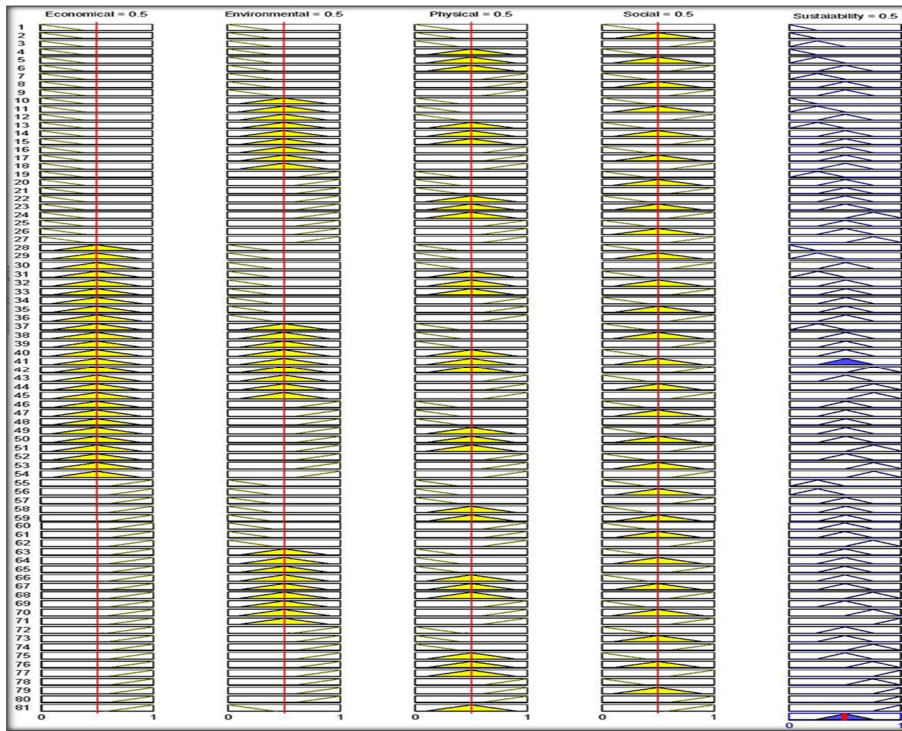
در این مرحله، متغیرهای زبانی مورد استفاده در پژوهش به کمک مقیاس‌های استاندارد به متغیرهای فازی تبدیل می‌شوند (مولائی و همکاران، 1389: 242). برای مثال اگر بعد اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی و کالبدی، و بعد زیست محیطی ضعیف باشد، آن‌گاه پای‌داری بسیار ضعیف خواهد بود.

برای استدلال فازی در این پژوهش از روش ممدانی به صورت معادله 3 استفاده شده است: - جمع‌آوری همه خروجی‌ها: خروجی کلی به وسیله عملگر ترکیبی سوپریموم - مینیمم محاسبه می‌شود (مولائی و همکاران، 1389: 242):

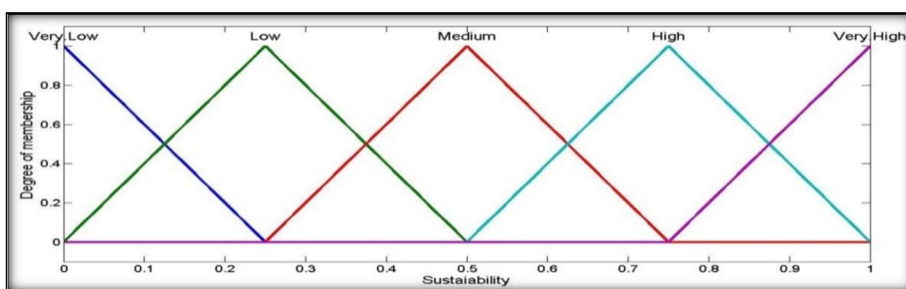
$$C(z) = C'_1(z) \quad C'_2(z) = \min(C'_1(z) \quad C'_2(z)) \quad \text{معادله 3}$$

یعنی برای استدلال ممدانی از عملگر AND استفاده شده است. در این مرحله، شاخص‌ها یک‌به‌یک با هم مورد استدلال قرار می‌گیرند. چون هر شاخص دارای سه تابع عضویت (ضعیف، متوسط و قوی) است، ترکیب شاخص‌ها با استدلال ممدانی 81 قانون یا قاعده را نتیجه خواهد داد. شکل شماره پنج ترکیب نهایی قوانین را با استناد به استدلال ممدانی نمایش

می‌دهد. شکل شماره شش تابع عضویت برای استدلال ممدانی را به تصویر می‌کشد.



شکل 5 پایگاه قوانین یا قواعد تعریف شده در نرم‌افزار متلب<sup>1</sup>



شکل 6 تابع عضویت نهایی استدلال ممدانی

1. MATLAB

همان‌گونه که ملاحظه شد، نتیجه نهایی فرایند استنتاج یک خروجی فازی است. برای استفاده عملی و امکان به‌کارگیری آن در تحلیل‌ها و ماهیت عمل انجام‌گرفته لازم است خروجی فوق از حالت فازی به مقدار قطعی برگردانده شود. این مرحله به فرایند نافازی‌سازی معروف است. روش‌های متنوعی برای نافازی‌سازی فرایند استنتاج توسعه پیدا کرده‌اند. از میان آن‌ها روش مرکز ثقل<sup>1</sup> (یا مرکز سطح) که اولین بار در سال 1985م سوگنو آن را معرفی کرد، رواج و کاربرد بیشتری یافته است. در روش مرکز ثقل، مقدار قطعی نهایی با استفاده از معادله 4 که در واقع مرکز سطح منحنی در مجموعه فازی نهایی است، محاسبه می‌شود.

$$\text{Def}(T_{SD}) = \frac{\sum_j X_j \cdot \mu_{T_{SD}}(X_j)}{\sum_j \mu_{T_{SD}}(X_j)} \quad \text{معادله 4}$$

$X_j$  معرف مقدار یا مرکزیت زامین عضو یا مقدار زبانی (سطح زیرمنحنی تابع عضویت مربوطه) در مجموعه فازی خروجی روی محور افقی و  $\mu_{T_{SD}}(X_j)$  نیز درجه عضویت زامین مقدار زبانی در مجموعه فازی خروجی است.

از آنجا که شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش از مقیاس‌های مختلفی برخوردار است، جهت مقایسه و شروع فرایند ارزیابی لازم است تا بی‌مقیاس شوند. برای استاندارد کردن هر کدام از ابعاد پای‌داری، بسته به نوع آن، از معادله 5 برای شاخص‌های مثبت و از معادله 6 برای شاخص‌های منفی استفاده شده است:

$$n_{ij} = \frac{a_{ij} - a_j^{\min}}{a_j^{\max} - a_j^{\min}} \quad \text{معادله 5}$$

$$n_{ij} = \frac{a_j^{\max} - a_j}{a_j^{\max} - a_j^{\min}} \quad \text{معادله 6}$$

$a_j^{\max}$ : اندازه استاندارد یا حداکثر شاخص مورد نظر

$a_j^{\min}$ : اندازه حداقل شاخص مورد نظر

$a_{ij}$ : ارزش شاخص مورد نظر

1. Centroid, Center of Gravity (COG) or Center of Area

شاخص‌ها پس از تجمیع و با استفاده از میانگین حسابی<sup>1</sup> در قالب چهار بعد اقتصادی، زیست‌محیطی، فیزیکی - کالبدی و اجتماعی - فرهنگی بیان شده‌اند. در ادامه با استفاده از تابع عضویت مثلثی با سه ارزش زبانی برای وصف پای‌داری محله‌ای در سه وضعیت ضعیف (معادله 7)، متوسط (معادله 8) و قوی (معادله 9) مقادیر فازی شدند.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0.1 \\ 0.1 - 0.9, & \frac{x - 0.4}{0 - 0.4} \\ 1, & x \geq 0.9 \end{cases} \quad \text{معادله 7}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0.1 \\ 0.1 - 0.9, & \frac{x - 0.9}{0.1 - 0.9} \\ 1, & x \geq 0.9 \end{cases} \quad \text{معادله 8}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0.6 \\ 0.1 - 0.9, & \frac{x - 0.6}{1 - 0.6} \\ 1, & x \geq 0.9 \end{cases} \quad \text{معادله 9}$$

بنابراین یک شاخص می‌تواند هم‌زمان درجه عضویت در همه مجموعه‌ها را دارا باشد.

## 5- نتایج

### 5-1- پای‌داری اقتصادی محلات

بررسی شاخص‌ها جهت سنجش پای‌داری اقتصادی نشان می‌دهد جمعیت در سن کار، تعداد جمعیت فعال و تعداد شاغلان که معیار اشتغال ساکنان را تبیین می‌کنند، در محلات گنبد سبز و شیخداد دارای بالاترین مقادیرند و در محلات زرتشتی‌ها، گودال مصلی و پشت باغ به ترتیب دارای کمترین مقادیر هستند؛ درحالی که مقادیر شاخص‌های منفی پای‌داری در محلات مذکور از جمله تعداد جمعیت غیرفعال و تعداد بیکاران بیشترین مقدار را داریند. شاخص بار تکفل در محلات زرتشتی‌ها و شش‌بادگیری به ترتیب با 2/66 و 2/34 بالاترین مقادیر و در محلات دولت‌آباد و گودال مصلی با 2/08 کمترین مقدار را دارند. در مجموع و پس از محاسبه میانگین

1. در این پژوهش چون بعضی از مقایر صفر است، میانگین هندسی قابلیت کاربرد ندارد.



شاخص‌ها، محلات شیخداد، گنبد سبز و فهادان به ترتیب با 0/704، 0/702 و 0/680 در رتبه‌های اول تا سوم و محلات زرتشتی‌ها، پشت باغ و گودال مصلی به ترتیب با مقادیر 0/286، 0/501 و 0/504 در رتبه‌های آخر قرار دارند. پس از محاسبه میانگین شاخص‌ها و به دست آوردن مقدار نهایی، با استفاده از معادله 7، 8 و 9 به فازی‌سازی آن‌ها پرداخته شد. جدول شماره 2 مقادیر عضویت هر یک از محلات را در مجموعه‌های ضعیف، متوسط و قوی نشان می‌دهد. جز محلات شیخداد، فهادان و گنبد سبز سایر محلات در مجموعه قوی جایگاهی ندارند و مقادیر عضویت آن‌ها صفر است. نکته حائز اهمیت در شاخص‌های مورد بررسی، پایین بودن نسبی پای‌داری محلات از بعد شاخص‌های اقتصادی است.

جدول 2 مقادیر عضویت فازی برای شاخص اقتصادی

رتبه	شیخداد	فهادان	گودال مصلی	رتبه سبز	کارگاه	پشت باغ	گودال مصلی	زرتشتی
ضعیف	0/46	0/76	0/70	0/26	0/25	0/75	0/20	0/32
متوسط	0/40	0/25	0/27	0/50	0/50	0/25	0/52	0/47
قوی	0/00	0/11	0/09	0/00	0/00	0/11	0/00	0/00

## 5-2- پای‌داری زیست‌محیطی محلات

شاخص‌های مورد استفاده جهت سنجش پای‌داری زیست‌محیطی پژوهش حاکی از آن است که محلات گنبد سبز و شیخداد با تراکم 163 و 151 نفر بالاترین میزان تراکم را دارند؛ در حالی که محله زرتشتی‌ها با 49 نفر دارای تراکم کمتری است و می‌توان اذعان کرد که ظرفیت قابل تحمل محله به‌عنوان معیاری کلیدی در مباحث پای‌داری، در محله زرتشتی‌ها وضعیت بهتری دارد. همچنین، شاخص سرانه فضای سبز (شاخص تبیین معیار مطلوبیت اکولوژیکی و محیطی) در کل محلات تاریخی کمتر از استاندارد و حداقل فضای مورد نیاز بوده است؛ به‌گونه‌ای که شاخص سرانه فضای سبز در محله شیخداد و فهادان به ترتیب 3/5 و حدود 3 متر است و محله زرتشتی‌ها پارک و فضای سبز ندارد. البته گفتنی است که از لحاظ معیارهای طراحی واحدهای همسایگی، دسترسی ساکنان این محله به پارک و فضای سبز صفر نیست و



دست‌رسی ساکنان به بوستان جوان امکان‌پذیر است؛ اما در محدوده مصوب تاریخی، فضای سبز و پارک محله‌ای ندارد. تعداد جایگاه‌های جمع‌آوری زباله نیز به‌عنوان یکی از شاخص‌های زیست‌محیطی در محله شش‌بادگیری سه و در سایر محلات دو است. میانگین زباله تولیدی نیز در محلات شیخداد و فهادان 3700 و 3500 است که نشان می‌دهد حجم تولید زباله در این محلات زیاد است خطوط اتوبوس‌رانی به‌عنوان تبیین‌کننده معیار دست‌رسی به حمل‌ونقل عمومی در محله گودال مصلی به‌دلیل مرکزیت تجاری شهر، بیشترین تعداد را داراست و در محلات زرتشتی‌ها و گنبد سبز به کمترین تعداد می‌رسد. به‌طور کلی، محله گودال مصلی با میانگین 0/643 و محله فهادان با میانگین 0/549 بیشترین مقدار و محله گنبد سبز کمترین مقدار را از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی دارند. نکته درخور توجه در این شاخص پایین بودن نسبی میزان شاخص‌ها از حد متوسط است. جدول شماره سه مقادیر عضویت فازی شاخص‌های زیست‌محیطی را به‌ترتیب در مجموعه‌های ضعیف، متوسط و قوی نمایش می‌دهد. براساس این جدول، فقط محله گودال مصلی با عضویت اندک 0/05 در مجموعه قوی و سایر محلات در مجموعه‌های ضعیف و متوسط اشتراک یافته‌اند.

جدول 3 مقادیر عضویت فازی برای شاخص زیست‌محیطی

زرتشتی	شش‌بادگیری	گازرگاه	گنبد سبز	پشت‌بانه	گودال مصلی	فهادان	شیخداد	دولت‌آباد	
0/00	0/15	0/03	0/36	0/03	0/61	0/37	0/06	0/08	ضعیف
0/63	0/55	0/64	0/80	0/61	0/32	0/44	0/59	0/67	متوسط
0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	0/05	0/00	0/00	0/00	قوی

### 3-5- پای‌داری فیزیکی - کالبدی محلات

شاخص‌های به‌کاررفته جهت سنجش میزان پای‌داری فیزیکی - کالبدی پژوهش حاضر حاکی از ضعیف بودن محلات بافت تاریخی از لحاظ پای‌داری فیزیکی - کالبدی است؛ به‌طوری‌که



فقط محله گودال مصلی با میانگین 0/507 در حد متوسط قرار دارد و سایر محلات از نظر این شاخص‌ها در وضعیت ضعیف هستند و در محلات فهادان و دولت‌آباد به کمترین میزان خود یعنی 0/286 و 0/299 می‌رسند. جدول شماره چهار مؤید مسئله پیش‌گفته است و صفر بودن مقادیر عضویت هریک از محلات را در مجموعه قوی نمایش می‌دهد.

جدول 4 مقادیر عضویت فازی برای شاخص فیزیکی - کالبدی

زرتشتی	شش‌پاد گبری	گازرگاه	گنبد سبز	پشت باغ	گودال مصلی	فهادان	شیخداد	دولت‌آباد	
0/18	0/12	0/13	0/11	0/11	0/27	0/29	0/11	0/25	ضعیف
0/72	0/68	0/69	0/68	0/68	0/49	0/77	0/68	0/75	متوسط
0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	قوی

#### 5-4- پای‌داری اجتماعی - فرهنگی محلات

در میان شاخص‌هایی که برای سنجش وضعیت پای‌داری محلات بافت تاریخی استفاده شده‌اند، شاخص‌های مرتبط با وضعیت سواد- که معرف معیار آگاهی اجتماعی‌اند- در محلات شیخداد، فهادان و گنبد سبز در مقایسه با سایر محلات تاحدودی وضعیت بهتری دارند. شاخص میزان طلاق در محلات بافت تاریخی، به‌عنوان معیار تبیین‌کننده بی‌ثباتی و تزلزل اجتماعی در محلات زرتشتی‌ها و پشت باغ در کمترین حد بوده است و به‌نوعی می‌توان گفت این محلات دارای ثبات اجتماعی بیشتری در مقایسه با سایر محلات هستند. همچنین نسبت مهاجران ورودی محلات- شاخص تعلق خاطر مکانی و امنیت محله‌ای در پژوهش حاضر- در بین محلات دولت‌آباد، گودال مصلی و پشت باغ به‌نسبت جمعیت آن‌ها بیشتر بوده است. در ادامه، برای تبیین خوانایی و هویت محله‌ای، تعداد بناهای با ارزش میراثی و تاریخی- که می‌توان آن‌ها را به‌نوعی عناصر شاخص محلات نامید- به تفکیک هرکدام از محلات بررسی

شده است تا میزان پای‌داری اجتماعی - فرهنگی محلات سنجیده شود. در میان آن‌ها محله فهادان با 65 اثر ثبت‌شده، بیشترین تعداد آثار ثبت‌شده تاریخی را دارد. با محاسبه میانگین شاخص‌های مذکور، محلات زرتشتی‌ها و گودال مصلی در مقایسه با بقیه محلات در وضعیت بهتری قرار دارند؛ هرچند تا رسیدن به وضع مطلوب فاصله زیادی دارند. در جدول شماره پنج که معرف مقادیر عضویت فازی محلات در مجموعه‌های ضعیف، متوسط و قوی است، فقط عضویت محله زرتشتی‌ها در مجموعه قوی، آن‌هم به مقدار بسیار اندک 0/09 به چشم می‌خورد.

جدول 5 مقادیر عضویت فازی برای شاخص اجتماعی - فرهنگی

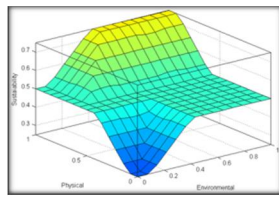
زرتشتی	شمس‌یادگیری	گازرگاه	گنبد سبز	پشت باغ	گودال مصلی	فهادان	شیرخداد	دولت‌آباد	
0/71	0/19	0/27	0/07	0/28	0/39	0/09	0/31	0/02	ضعیف
0/27	0/53	0/49	0/59	0/48	0/43	0/58	0/47	0/63	متوسط
0/09	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	0/00	قوی

### 5-5- تحلیل شاخص‌های پای‌داری محلات بافت تاریخی شهر یزد

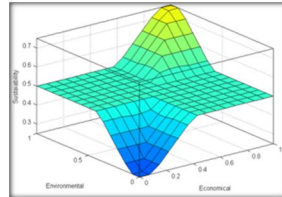
پس از تدوین و تعریف پایگاه قوانین یا قواعد مربوط در نرم‌افزار متلب - که به صورت شماتیک 81 قاعده تعریف شده در شکل شماره پنج آمده است - مقادیر مربوط به هریک از محلات در مدل وارد، و نتایج خروجی از آن اخذ شده است. شکل شماره هفت تا دوازده که نمایانگر منحنی‌های توابع<sup>1</sup> مرتبط با شاخص‌های پای‌داری محله‌ای است، هرکدام از ابعاد چهارگانه - به‌عنوان ورودی سیستم فازی - و وضعیت پای‌داری محله‌ای - به‌عنوان بعد سوم و خروجی سیستم فازی - همراه با تغییر افزایشی یا کاهش‌ی آن‌ها را در نمودارهای سه‌بعدی نشان می‌دهد. میزان وضعیت نهایی پای‌دای محلات به تفکیک براساس چهار بعد اقتصادی (شکل 13)، زیست‌محیطی (شکل 14)، فیزیکی -



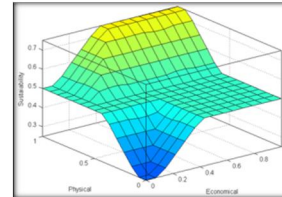
کالبدی (شکل 15) و اجتماعی - فرهنگی (شکل 16) با استفاده از نمودار عنکبوتی<sup>1</sup> به تصویر کشیده شده است. نتایج نشان می‌دهد در بعد اقتصادی، محلات شیخداد و گنبد سبز با مقادیر 0/704 و 0/702 بیشترین و محله زرتشتی‌ها کمترین پای‌داری اقتصادی را دارند. در بعد زیست‌محیطی، محلات گودال مصلی و فهادان با 0/643 و 0/549 بیشترین و محله گنبد سبز کمترین پای‌داری را دارند. تمام محلات بافت تاریخی در بعد فیزیکی - کالبدی در مقایسه با سایر ابعاد، ناپای‌داری بیشتری دارند؛ به طوری که محله گودال مصلی - که پای‌دارترین محله شناخته شده است - با 0/507 به نوعی در وضعیت متوسط قرار گرفته و محله فهادان پایین‌ترین میزان پای‌داری را دارد. بعد اجتماعی - فرهنگی که یکی دیگر از ابعاد سنجش پای‌داری محله‌ای است، از مقدار 0/686 در محله زرتشتی‌ها تا 0/393 در محله دولت‌آباد متغیر است.



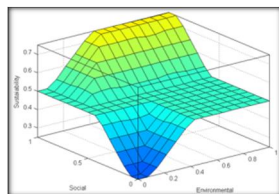
شکل 9 منحنی شاخص‌های فیزیکی - کالبدی و زیست‌محیطی در پای‌داری



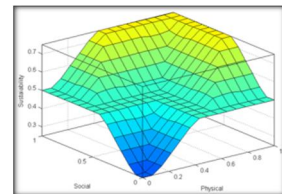
شکل 8 منحنی شاخص‌های اقتصادی و زیست‌محیطی در پای‌داری



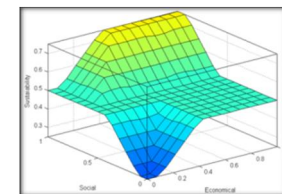
شکل 7 منحنی شاخص‌های فیزیکی - کالبدی و اقتصادی در میزان پای‌داری



شکل 12 منحنی شاخص‌های اقتصادی و زیست‌محیطی در میزان پای‌داری

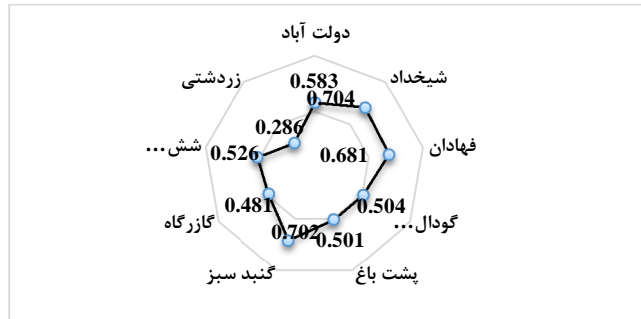


شکل 11 منحنی شاخص‌های اقتصادی و زیست‌محیطی در پای‌داری

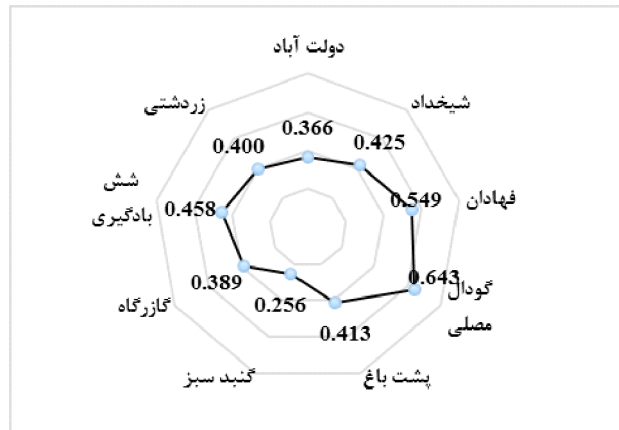


شکل 10 منحنی شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی - فرهنگی در پای‌داری

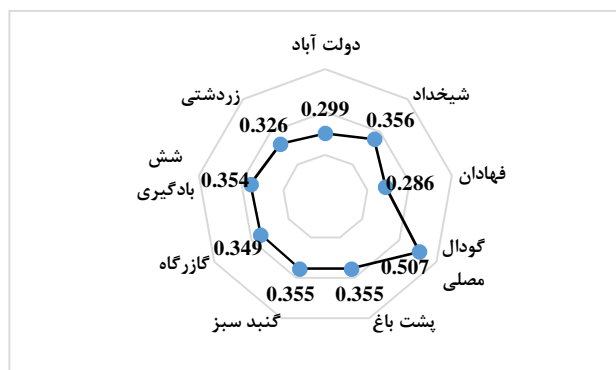
1. Spaidier



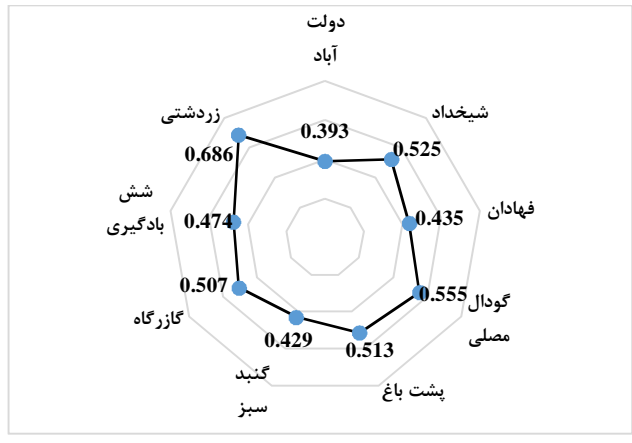
شکل 13 وضعیت پای‌داری محلات بافت تاریخی از نظر شاخص‌های اقتصادی



شکل 14 وضعیت پای‌داری محلات بافت تاریخی از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی

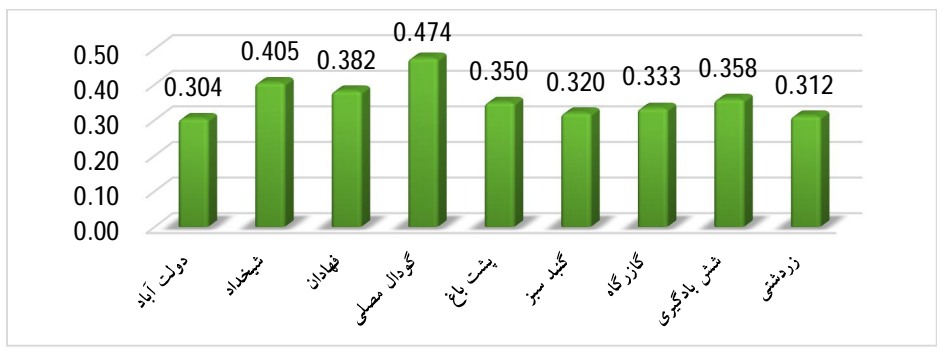


شکل 15 وضعیت پای‌داری محلات بافت تاریخی از نظر شاخص‌های فیزیکی - کالبدی

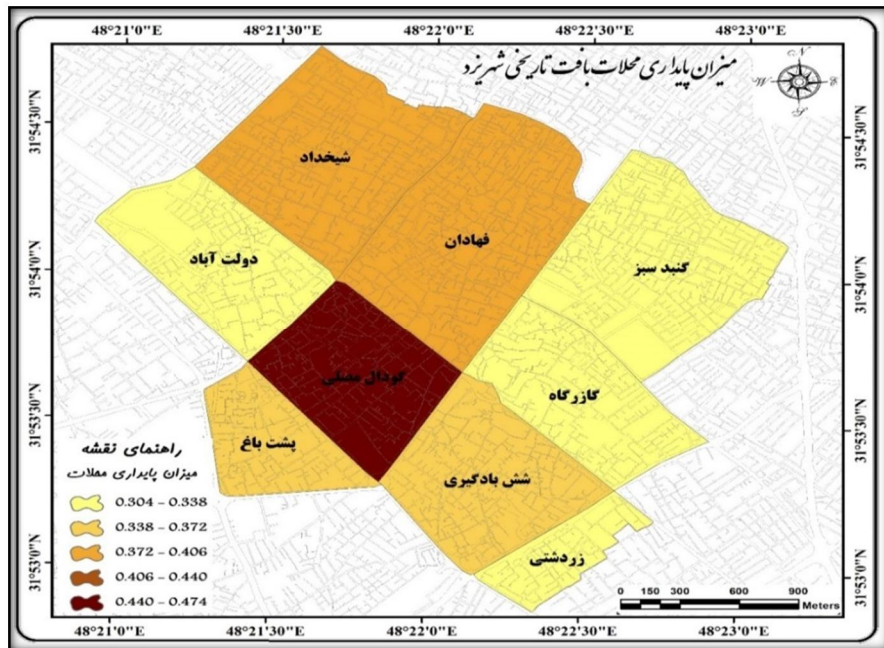


شکل 16 وضعیت پای‌داری محلات بافت تاریخی از نظر شاخص‌های اجتماعی- فرهنگی

براساس نتایج شکل شماره هفده و هجده، محلات بافت تاریخی از نظر میزان پای‌داری در وضع مطلوبی نیستند و در وضعیت پای‌داری ضعیف و کمتر از متوسط قرار دارند. از میان محلات نه‌گانه تاریخی شهر یزد، محله گودال مصلی با ارزش 0,474 در اوضاع بهتری قرار دارد. رتبه‌های بعدی به محلات شیخداد، فهادان، شش بادگیری، پشت باغ، گازرگاه، گنبد سبز، زرتشتی‌ها و درنهایت دولت‌آباد با ارزش‌های 0/405، 0/382، 0/358، 0/333، 0/320، 0/312 و 0/304 اختصاص دارد. بدیهی است که اوضاع کنونی مورد تأیید رویکرد محلات پای‌دار و نیل به شهر پای‌دار نبوده و تا دستیابی به آن راهی طولانی پیش روی مدیران شهری قرار دارد.



شکل 17 نمودار میزان پای‌داری محلات بافت تاریخی شهر یزد



شکل ۱۵ میزان پای‌داری محلات بافت تاریخی شهر یزد

## 6- بحث و نتیجه

مدل فازی ارائه شده در پژوهش حاضر با توجه به دقت اندک روش‌های قاطع و کلاسیک و مطرح بودن بحث عدم قطعیت در میزان پای‌داری محله‌ای، به سنجش میزان پای‌داری در ابعاد چهارگانه پای‌داری پرداخته است. در این پژوهش سعی شده با استفاده از مجموعه مرکبی از شاخص‌ها و متغیرهای پای‌داری محله‌ای به منظور ارائه الگویی دقیق‌تر و واقعی‌تر در قالب سیستم‌های فازی، موضوع تحقیق بررسی شود.

بر پایه نتایج تحقیق، در بعد اقتصادی محلات شیخداد و گنبد سبز با مقادیر 0/702 و 0/704 بیشترین و محله زرتشتی‌ها کمترین پای‌داری اقتصادی را دارند. پس از فازی‌سازی شاخص‌ها، به جز محلات فهادان، گازرگاه و گودال مصلی سایر محلات در مجموعه قوی جایگاهی ندارند و مقادیر عضویت آن‌ها صفر است. این امر پایین بودن نسبی پای‌داری محلات را در بعد شاخص‌های اقتصادی نشان می‌دهد. از لحاظ بعد زیست‌محیطی، محلات



گودال مصلی و فهادان با 0/643 و 0/549 بیشترین و محله گنبد سبز کمترین پای‌داری را دارند. مقادیر عضویت فازی نیز به‌جز محله گودال مصلی با عضویت اندک 0/05 در مجموعه قوی، سایر محلات در مجموعه‌های ضعیف و متوسط اشتراک دارند و پایین بودن نسبی میزان شاخص‌ها از حد متوسط است، به‌وضوح خودنمایی می‌کند. بعد فیزیکی - کالبدی در کل محلات بافت تاریخی در مقایسه با سایر ابعاد ناپای‌داری بیشتری دارد؛ به‌طوری که محله گودال مصلی که پای‌دارترین محله شناخته شده، با 0/507 به‌نوعی در وضعیت متوسط قرار دارد و محلات فهادان و دولت‌آباد در پایین‌ترین میزان یعنی 0/286 و 0/299 هستند. فقط محله گودال مصلی در حد متوسط قرار دارد و سایر محلات از نظر این شاخص‌ها، در وضعیت ضعیف هستند. بعد اجتماعی - فرهنگی که یکی دیگر از ابعاد سنجش پای‌داری محله‌ای است، از مقدار 0/686 در محله زرتشتی‌ها تا 0/393 در محله دولت‌آباد متغیر است.

براساس نتایج شکل شماره هفده و هجده، محلات بافت تاریخی از نظر میزان پای‌داری در شرایط مساعدی قرار ندارند و در وضعیت پای‌داری ضعیف و کمتر از متوسط هستند. از میان محلات نه‌گانه تاریخی شهر یزد، محله گودال مصلی با ارزش 0/474 در شرایط بهتری قرار دارد. رتبه‌های بعدی به محلات شیخداد، فهادان، شش‌بادگیری، پشت باغ، گازارگاه، گنبد سبز، زرتشتی‌ها و دولت‌آباد با ارزش‌های 0/405، 0/382، 0/358، 0/350، 0/333، 0/320، 0/312 و 0/304 اختصاص دارد. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های همسو از جمله توکلی‌نیا و استادی‌سیسی (1388)، فرهودی و همکاران (1390)، تیموری و همکاران (1391) و فنی و صارمی (1392) همخوانی دارد و نشان از بهبود نسبی وضعیت پای‌داری در محلات جدیدتر و با سابقه کمتر در مقایسه با محلات قدیمی و تاریخی دارد. این امر ناشی از جای‌گزینی و به‌نوعی تغییر ساخت اجتماعی ساکنان محلات قدیمی و تاریخی است و در قالب جمعیت‌گریزی نمایان می‌شود. تحقیق حاضر با پژوهش حکمت‌نیا و زنگی‌آبادی (1383) که محلات بافت تاریخی را براساس شاخص‌های مورد بررسی در رده‌های نیمه‌پای‌دار و ناپای‌دار طبقه‌بندی کرده‌اند، مطابقت دارد. بدیهی است که اوضاع کنونی مورد تأیید رویکرد محلات پای‌دار و نیل به شهر پای‌دار نبوده و تا دست‌یابی به آن راهی دراز پیش روی مدیران شهری قرار دارد. حرکت کنونی با رویکردهای محله پای‌دار و شهر پای‌دار سازگاری ندارد؛ بنابراین التیام مسئله ناپای‌داری محلات بافت تاریخی با توجه به ارزش کهن آن باید در چهار بعد



اقتصادی، زیست‌محیطی، فیزیکی - کالبدی و اجتماعی - فرهنگی در تمام محلات به‌ویژه محلات ناپای‌دارتر جهت ارتقای آن‌ها از اولویت برخوردار باشد. در این میان، نیل به محله پای‌دار باید با تأکید بر بحث «عدالت» صورت گیرد و به‌عنوان کلیدواژه در طراحی و تدوین استراتژی‌های توسعه مورد نظر مسئولان باشد. نیل به شهر پای‌دار در قالب تفکرات عادلانه زیست‌محیطی و کالبدی - فیزیکی از یک سو و تفکرات اجتماعی - فرهنگی و اقتصادی از سوی دیگر تبلور می‌یابد و موفقیت‌آمیز جلوه می‌کند؛ این امر نیز در شهر یزد - چنانچه با عزم جدی همراه باشد - دور از دست‌رس نبوده و به‌عنوان راه‌کاری اساسی و دارای اولویت می‌تواند به‌منظور نجات بافت تاریخی به‌کار گرفته شود.

## 7- منابع

- پوراحمد، احمد و همکاران، «استفاده از الگوریتم فازی و GIS برای مکان‌یابی تجهیزات شهری، مطالعه موردی: محل دفن زباله بابلسر»، محیط‌شناسی، س 33، ش 42، صص 31-42، 1386.
- توکلی‌نیا، جمیله و منصور استادی‌سیسی، «تحلیل پای‌داری محله‌های کلان‌شهر تهران با تأکید بر عمل‌کرد شورایی‌ها نمونه موردی: محله‌های اوین، درکه و ولنجک»، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ش 70، صص 29-43، 1388.
- تیموری، ایرج و همکاران، «ارزیابی پای‌داری اجتماعی با استفاده از منطق فازی (مطالعه موردی: شهر تهران)»، جغرافیا (فصلنامه انجمن جغرافیای ایران)، س 10، ش 35، صص 19-39، 1391.
- حکمت‌نیا، حسن و علی‌زنگی‌آبادی، «بررسی و تحلیل سطوح پای‌داری در محلات شهر یزد و ارائه راه‌کارهایی در بهبود روند آن»، تحقیقات جغرافیایی، ش 72، صص 37-51، 1383.
- خاکپور، براتعلی، عزت‌اله مافی و علیرضا باوان‌پوری، «نقش سرمایه اجتماعی در توسعه پای‌دار محله‌ای (نمونه: کوی سجادیه مشهد)»، جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ش 12، صص 55-81، 1388.



- سرائی، محمدحسین و سعیده مویدفر، «گویه‌های اجتماعی - اقتصادی توسعه پای‌دار شهری در شهرهای مناطق خشک: شهر اردکان»، تحقیقات جغرافیایی، ش 23 (90)، صص 65-92، 1387.
- سرائی، محمدحسین، صدیقه لطفی و سمیه ابراهیمی، «ارزیابی و سنجش سطح پای‌داری توسعه محلات شهر بابل»، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، س 1، ش 2، صص 37-60، 1389.
- شریف‌نژاد، مجتبی و الناز فیض‌شعار، «مبانی سنجش و ارزیابی میزان پای‌داری ساختارهای کالبدی و زیست - محیطی بافت‌ها تاریخی شهری (نمونه موردی: بافت تاریخی شهر یزد)» در کنفرانس ملی توسعه پای‌دار و عمران شهری، اصفهان، 1390.
- عزیزی، محمد مهدی، «محله مسکونی پای‌دار: مطالعه موردی نارمک»، نشریه هنرهای زیبا، ش 27، صص 35-46، 1385.
- فرهودی، رحمت‌الله، محمدتقی رهنمایی و ایرج تیموری، «سنجش توسعه پای‌دار محله‌های شهری با منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه 17 تهران)»، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ش 77، صص 89-110، 1390.
- فنی، زهره و فرید صارمی، «رویکرد توسعه پای‌دار محله‌ای در کلان‌شهر تهران مورد: محله بهار منطقه 7»، جغرافیا و توسعه، ش 30، صص 35-56، 1392.
- کلانتری خلیل‌آباد، حسین و احمد پورا احمد، «مدیریت و برنامه‌ریزی احیای ناحیه تاریخی شهر یزد»، پژوهش‌های جغرافیایی، د 38، ش 54، صص 77-92، 1384.
- کلانتری، حسین و حسین حاتمی‌نژاد، برنامه‌ریزی مرمت بافت تاریخی شهر یزد، تهران: فراگستر، 1385.
- گلی، علی و علی عسگری، «کاربرد منطق فازی در تبدیل روستا به شهر، نمونه موردی: استان تهران»، مدرس علوم انسانی - برنامه‌ریزی و آمایش فضا، د 10، ش 2، صص 139-159، 1385.
- معصومی، سلمان، توسعه محله‌ای در راستای پای‌داری کلان‌شهر تهران، تهران: نشر جامعه و فرهنگ، 1389.
- مولائی، دامون و همکاران، «استفاده از استنتاج‌گری فازی برای مدل‌سازی روابط مکانمند

در محیط GIS، مدرس علوم انسانی - برنامه‌ریزی و آمایش فضا، د 14، ش 3، صص 229-  
1389, 253.

- نوجوان، مجید و مهدی غضنفری، «توسعه مدل MADM دوبعدی با استفاده از شاخص  
درجه اطمینان فازی»، نشریه بین‌المللی علوم مهندسی، ش 17، ج 4، صص 23-31، 1385.

- نوریان، فرشاد و محمد مهدی عبدالهی ثابت، «تبیین معیارها و شاخص‌های پای‌داری در  
محله مسکونی»، نشریه شهرنگار، ش 50، صص 49-63، 1387.

- Azizi, M.M., "Sustainable Residential Neighborhood: A Case Study  
NARMAK", *Honarha-ye-Ziba, Issue 27*, Pp. 35-46, 2006. [in Persian]

- Baker, S., *Sustainable Development*, London- New York: Routledge, 2006.

- Barton, H. Et al., *Shaping Neighborhoods: A Guide for Health, Sustainability  
and Vitality*, London and New York: Spon Press, 2003.

- Bezdek, J., "Editorial- Fuzzy Models What are They, and Why?", *IEEE  
Transactions on Fuzzy Systems. Vol 1 (1)*, Pp. 1-5, 1993.

- Burton, E., M. Jenks & K. Williams (Eds.), *Achieving Sustainable Urban form*,  
Routledge, 2013.

- Childers, D.L. Et al., "Advancing Urban Sustainability Theory and Action:  
Challenges and Opportunities", *Landscape and Urban Planning, Vol. 125*, Pp.  
320-328, 2014.

- Choguill, Charles L., "Developing Sustainable Neighborhoods", *Habitat  
International, No. 32*, Pp. 41-48, 2008.

- Fanni, Z. & F. Saremi, "Neighborhood Sustainable Development Approach in  
Tehran Metropolitan Case Study: Bahar Neighborhood, Region 7", *Journal of  
Geography and Development, Vol. 11, No. 30*, Pp. 35-56, 2013. [in Persian]

- Farhoudi, R., M.T. Rahnemaei & I. Teymouri, "Measuring Urban  
Neighborhoods Sustainable Development with Fuzzy Logic and Geographic  
Information System (Case Study: Tehran- 17<sup>th</sup> Municipal Region)", *Human  
Geography Research Quarterly, Vol. 43, No. 77*, Pp. 89-111, 2011. [in Persian]

- Flint, J. & M. Raco (Eds.), *The Future of Sustainable Cities: Critical Reflections*,  
London: the Policy Press, 2012.

- Goli, A. & A. Asgari, "Fuzzy Logic Application to Chang the Status of a Settlement from Rural to Urban: Case Study, Tehran Province", *Journal of Spatial Planning*, Vol. 10, No. 2, Pp. 139-159, 2006. [in Persian]
- Hagan, S., *City Fights: Debates on Urban Sustainability*, London: Routledge, 2013.
- Hekmatnia, H. & A. Zangi Abadi, "Analysis of the Stability of the City of Yazd and Ways to Improve It", *Geographical Research*, No. 72, Pp. 37-51, 2004. [in Persian]
- Kalantari, H. & A. Pour Ahmad, "Management and Planning for Restoration of the Historic Region of Yazd City", *Human Geography Research Quarterly*, Vol. 37, No. 54, Pp. 77-92, 2007. [in Persian]
- Kalantari, H. & H. Hatami Nejad, *Planning the Restoration of the Historic Texture of Yazd City*, Tehran: Faragostar Publication, 2007. [in Persian]
- Khakpour, B., E. Mafi & A. Bavan Pouri, "The Role of Capital in the Regional Stable Development Case Study: Sajjad area in Mashhad", *Journal of Geography and Regional Development*, Issue 12, Pp. 55-81, 2012. [in Persian]
- Kline, A., "Social Capital 'the Social Economy and Community Development'", *Development Journal of Oxford University*, Pp. 140-173, 2005.
- Klir, J. George & Bo. Yuan, *Fuzzy Sets Fuzzy Logic; Theory and Application*, Prentice Hall, PTR, 1995.
- Lotfi Zadeh, A., "Toward a Theory of Fuzzy Information Granulation and Its Centrality in Human Reasoning", *Fuzzy Logic*, 90, Pp. 111-127, 1997.
- Luederitza, Ch., D.J. Langa & H. Von Wehrden, "A Systematic Review of Guiding Principles for Sustainable Urban Neighborhood Development", *Landscape and Urban Planning*, No. 118, Pp. 40-52, 2013.
- Masoumi, S., *Neighborhood Development in Line with Sustainability of Tehran Metropolis*, Tehran: Culture and Society Publication, 2010. [in Persian]
- Molaei, D. Et al., "The Using of Fuzzy Inference for Modeling Spatial Relations in GIS", *Journal of Spatial Planning*, Vol. 14, No. 3, Pp. 229-253, 2010. [in Persian]

- Nojavan, M. & M. Ghazanfari, "Developing of MADM Two-Dimensional Model with Using of Fuzzy Confidence Degree Indicator", *International Journal of Engineering*, Vol. 17, No. 4, Pp. 23-31, 2006. [in Persian]
- Nouriyani, F. & M.M. Abdolahi Sabet, "Explanation of Criteria and Indicators of Sustainability in Residential Neighborhoods", *Shar Negar Magazine*, Issue 50, Pp. 49-63, 2008. [in Persian]
- Nourry, M., "Measuring Sustainable Development: Some Empirical Evidence", *Ecological Economics*, Vol. 67, Pp. 441-456, 2008.
- Pour Ahmad, A. Et al., "The Using of GIS and Fuzzy Algorithm for Site Selection of Urban Facilities, Case Study: BABOLSAR Landfill", *Jornal of Environmental Studies*, Vol. 33, No. 42, Pp. 31-42 2007. [in Persian]
- Saraei, M.H., S. Lotfi & S. Ebrahimi, "The Analysis of the Development Stability Level of Babolsar Quarters", *Journal of Research and Urban Planning*, Issue 2, Pp. 37-60, 2011. [in Persian]
- Saraei, M.H. & S. Moayedfar, "Socio Economical Factors of Urban Sustainable Development in Arid Region Cities: Case Study Ardakan City", *Geographical Research*, Issue 3, Pp. 65-92, 2008. [in Persian]
- Sharif Nejad, M. & E. Feiz Shoar, "Principles of Measurement and Evaluation of Physical and Environmental Structures Sustainability of Urban Historical Textures (Case Study: the Historical Texture of the Yazd City)" in *1<sup>st</sup> National Conference of Sustainability and Urban Development*, Isfahan, 2012. [in Persian]
- Sharifi, A. & A. Murayama, "A Critical Review of Seven Selected Neighborhood Sustainability Assessment Tools", *Environmental Impact Assessment Review*, N. 38, Pp. 73-78, 2013.
- Sterling, R. Et al., "Sustainability Issues for Underground Space in Urban Areas", *Proceedings of the ICE-Urban Design and Planning*, 165 (4), Pp. 241-254, 2012.
- Tavakolinia, J. & M. Ostadi Sisi, "An Analysis of Sustainability in Neighborhoods of Tehran Metropolis with Emphasis on the Assistant Council's

- Function Case Studies: Evin, Darakeh, Velenjak", *Human Geography Research Quarterly*, Vol. 42, No. 70, Pp. 29-43, 2010. [in Persian]
- Teimouri, I. Et al., "Evaluating Social Sustainability Using Fuzzy Logic (Case Study: Tehran)", *Geography*, Vol. 10, No. 35, Pp. 19-39, 2012. [in Persian]
  - UNESCO, *Education for a Sustainable Future*, Thessaloniki: UNESCO/ the Government of Greece, 1997.
  - Vouvaki, D. & A. Xepapadeas, "Changes in Social Welfare and Sustainability: Theoretical issues and Empirical Evidence", *Ecological Economics*, Vol. 67, Pp. 473-484, 2008.
  - Wheeler, S. & M. Deakin, *Livable Communities: Creating Safe and Livable Neighborhoods, Towns, and Regions in California*, Berkeley, Calif University of California at Berkeley Institute of Urban and Regional Development, 2004.
  - Zetter, M.R. & M.G.B. Watson (Eds.), *Designing Sustainable Cities in the Developing World*, Ashgate Publishing, Ltd, 2012.