

برنامه‌ریزی دسترسی به اتوبوس در ایران: شهر مشهد

محمد رحیم رهنما^{۱*}، حجت فرقانی

۱- استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

پذیرش: ۸۶/۹/۲۶

دریافت: ۸۵/۱۰/۱۹

چکیده

برنامه‌ریزی دسترسی به دلیل ترکیب و پیوند دادن کاربریها و شبکه حمل و نقل، جایگاه مهمی در فرایند برنامه‌ریزی و طراحی شهری دارد، اهمیت این مسأله از دهه ۱۹۵۰ م. به بعد و بویژه از دهه ۱۹۷۰ م. بدنبال جنگ اعراب و اسرائیل، افزایش قیمت نفت و انتقاد از الگوی طراحی شهری مبتنی بر شهر ماشینی^۱ (که بر جدایی محل کار و زندگی و گسترش افقی شهرها مبتنی است) بیشتر مطرح شد. همچنین این موضوع باعث استفاده بیشتر از ماشین در سفرهای کاری درون شهری و مشکلاتی از قبیل افزایش سوخت و آلودگیهای زیست محیطی نیز شد. برنامه‌ریزی دسترسی به مفهوم «کاهش فاصله بین محل کار و زندگی» یا «آسانی رسیدن به مقصد در مقابل آسانی جابه‌جایی یا افزایش سرعت» (حرکت) است. هدف این تحقیق، سنجش دسترسی بر مبنای تحلیل سیستم حمل و نقل عمومی اتوبوس است که پس از ماشین شخصی، عمده‌ترین وسیله جابه‌جایی مسافر در شهر مشهد، دومین شهر کشور، به لحاظ جمعیتی است.

برای دستیابی به این هدف از مدل جاذبه اصلاح شده هسن^۲، پولر^۳ و لو^۴ استفاده شد. این مدل متکی بر متغیرهای جمعیت، اشتغال و محاسبه پتانسیل جاذبه و فاصله بین مناطق مختلف شهرداری (۱۲ منطقه) است که با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام گرفت. نتایج حاصل از کاربرد مدل در شهر مشهد، بیانگر این واقعیت است که پس از وسایط نقلیه شخصی (۲۷/۸٪ کل سفرها)، اتوبوس عمده‌ترین وسیله حمل و نقل عمومی است. بنابراین ۲۴٪ کل سفرهای روزانه به وسیله آن انجام

E-mail: rahnama@ferdowsi.um.ac.ir

* نویسنده مسؤول مقاله:

1. Auto city
2. Hansen
3. Pooler
4. Lau



می‌شود. ۸۸٪ وسعت کل سطح شهر و ۸۶٪ جمعیت شهر دسترسی مستقیم به اتوبوس دارند (بترتیب ۲۵،۴۹ کیلومترمربع و ۳۴۲۹۸۷ نفر جمعیت شهری تحت پوشش دسترسی مستقیم سیستم اتوبوسرانی نیستند). همچنین ضریب دسترسی تفاوت‌های مناطق مختلف شهر را نشان می‌دهد. جهتگیری آن از مناطق پرجمعیت و کم درآمد شمال شرقی شهر به سمت مناطق درحال توسعه شمال غربی و غرب شهر است. ایجاد مسیرهای جدید خطوط اتوبوسرانی و تغییر مسیر خطوط موجود برای تحت پوشش قرار دادن مناطق بدون دسترسی مستقیم اتوبوسرانی، گام مؤثری در راستای تحقق توسعه پایدار شهری است.

کلیدواژه‌ها: اتوبوس، برنامه‌ریزی، دسترسی، شهر مشهد.

۱- مقدمه

امروزه اتوبوس در اکثر شهرها، یکی از مهمترین وسایل حمل و نقل عمومی است. عواملی باعث دسترسی بیشتر شهروندان به این وسیله نقلیه به دلیل تغییرات تکنولوژیکی و زیرساختی شده است: ۱- اتوبوسهای با کف پایین، ۲- ایستگاههای کاملاً در دسترس [۱، ص ۲۶۵]. در بحث دسترسی اتوبوس نه تنها موضوعاتی مانند عدالت در دسترسی تمام اقشار، زمان توقف، طراحی ایستگاهها مطرح است، بلکه مسائلی مانند سطح شهری تحت پوشش شبکه اتوبوسرانی، تعداد جمعیت تحت پوشش، فاصله ایستگاههای اتوبوس، انواع اتوبوس سازگار با شرایط گروههای سنی و رابطه ایستگاههای اتوبوس با مراکز جمعیتی، اشتغال و غیره حایز اهمیت است.

بررسی اجمالی سهم سیستم حمل و نقل عمومی در شهرهای کشورهای پیشرفته نشاندهنده این واقعیت است که در شهرهای مانند رم فقط ۴۰٪ کل سفرها با اتوبوس انجام می‌شود، در حالی که ۶۰٪ سفرها از طریق حمل و نقل خصوصی انجام می‌گیرد، این درحالی است که در محدوده تاریخی شهر رم ماشین ۲۴٪، اتوبوس ۱۹٪، مترو ۱۰٪، پیاده‌روی ۳۴٪ شیوه‌های حمل و نقل را تشکیل می‌دهند [۲، ص ۱]. در کلانشهر سیدنی نیز (در استرالیا) تقریباً ۷۰٪ سفرهای کاری با ماشین، ۱۵٪ با ترن، ۶٪ با اتوبوس و ۹٪ به وسیله سایر وسایل نقلیه انجام می‌گیرد [۳، ص ۲]. در شهر تهران هم ۲۰٪ حمل و نقل و جابه‌جایی مسافران به وسیله وسایل حمل و نقل عمومی انجام می‌شود [۴].

در کشورهای پیشرفته نه تنها مسائل کمی مربوط به سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوس) مانند طراحی مسیر دسترسی مستقیم به خطوط اتوبوسرانی (عبور خطوط اتوبوس

با شعاع ۳۰۰ تا ۴۰۰ متری از یکدیگر و یا احداث ایستگاههای با شعاع ۳۰۰ متری یا حوزه ۵ دقیقه پیاده روی تا ایستگاه اتوبوس) را ممکن کرده و نقاط کور و محدوده‌های غیر قابل دسترس در سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوس) هم مشخص شده‌اند، بلکه مسائل کیفی مانند کاهش تأخیرات، افزایش قابلیت اطمینان خدمات اتوبوس و امنیت ایستگاههای توقف اتوبوس و سکوی سوار و پیاده شدن مسافران و تکنولوژی فنی اتوبوسها (اتوبوسهای کف پایین سازگار با گروههای ناتوان) برای تشویق استفاده بیشتر از اتوبوس در حمل و نقل شهری مهم شده اند؛ [۵؛۱]. در بعضی از شهرها مانند لندن مکانیابی ایستگاههای اتوبوس با مشاوره سازمان بزرگ راهها و پلیس انجام می‌شود و ساکنان، کسبه کوچک و گروههای کاربر اتوبوس به وسیله سازمانهای مذکور مورد مشورت قرار می‌گیرند [۶، ص ۳]. در برزیل استرالیا حدود ۷۵۰ اتوبوس با کف پایین برای دسترسی آسان همه مسافران اتوبوس به خدمات و تسهیلات داخل و یا خارج اجتماعات محلی تدارک شده است [۷].

در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، نه تنها مسائل کمی از جمله شناخت نقاط کور و محدوده‌های غیر قابل دسترس برای مسیر اتوبوسرانی، بلکه تهیه نقشه‌های هوشمند خطوط اتوبوسرانی و تعیین استاندارد برای احداث ایستگاهها و عبور خطوط اتوبوس رانی با شعاع قابل دسترس ۳۰۰-۴۰۰ متری مراحل اولیه تکامل را طی می‌کند، همچنین مسائل کیفی و تکنولوژیکی برای تشویق شهروندان به استفاده از اتوبوس مانند امنیت ایستگاههای اتوبوس، قابل دسترس کردن اتوبوس به لحاظ تکنیکی برای گروههای ناتوان (بهره‌گیری از اتوبوسهای با کف پایین) و تهیه جدولهای زمانی حرکت اتوبوسها، کاهش زمان تأخیر و سرانه نفر به ازای هر اتوبوس، قیمت‌گذاری کرایه مسافر و دستگاههای بلیطزنی و کنترل بلیط مسافر و غیره هم در حال طی کردن مراحل ابتدایی هستند.

سابقه ورود اتوبوس به شبکه حمل‌ونقل شهری در ایران به سالهای ۱۲۹۰ ه.ش. در تهران باز می‌گردد. در آن زمان جابه‌جایی مسافر به وسیله درشکه انجام می‌شد که این کار را در تهران حدود ۵۰ درشکه انجام می‌دادند و ۵٪ جابه‌جاییها به وسیله اتوبوس انجام می‌پذیرفت. در سال ۱۲۹۸ ه.ش. و در زمان صدارت وثوق الدوله، اداره اتوبوسرانی در شهرداری تهران تشکیل شد و در شهریور ۱۳۲۰ ه.ش. حدود ۱۰۰ دستگاه اتوبوس در تهران در حال کار کردن بود [۸، ص ۴۵]. در سال ۱۳۳۱ ه.ش. برای ساماندهی وضعیت اتوبوسرانی قانون تأسیس شرکت واحد اتوبوسرانی با سرمایه ۲۰۰ میلیون ریال مصوب شد و اولین خط اتوبوسرانی در تهران



در سال ۱۳۳۵ ه.ش. با ۸۰ دستگاه اتوبوس در مسیر بازار- میدان امام حسین(ع) راه اندازی شد [۹]. در حال حاضر شرکت اتوبوسرانی تهران با ۱۷۰۰۰ پرسنل، ۶۵۰۰ دستگاه اتوبوس و بالغ بر ۳۰۰ خط و ۲۴۰۰ کیلومتر طول مسیر به جابه‌جایی ۳ میلیون نفر مسافر مشغول است. لازم به ذکر است تهران در حال حاضر به ۳۳۰ کیلومتر خط اتوبوسرانی مخصوص نیاز دارد [۱۰].

سابقه به‌کارگیری اتوبوس در شهر مشهد به سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با آغاز به کار دو دستگاه اتوبوس در سال ۱۳۱۸ ه.ش. بر می‌گردد [۱۱]. به دنبال آن شرکت واحد اتوبوسرانی در سال ۱۳۴۴ ه.ش. تأسیس شد و در سال ۱۳۵۳ ه.ش. به سازمان اتوبوسرانی تبدیل شد [۱۲]. نکته بسیار اساسی در مورد جایگاه برنامه‌ریزی دسترسی (بویژه دسترسی حمل‌ونقل عمومی در ایران) این است که علیرغم مشکلات ناشی از تراکم ترافیک، ترکیب ناموزون کاربریها، رواج ۵۰ ساله طرحهای جامع به شکل سنتی و تبعات زیست محیطی حاصل از آن، مباحث مربوط به برنامه‌ریزی دسترسی مراحل اولیه را می‌گذرانند، غنای ادبیات علمی مربوط به آن نیز بسیار نادر است و آنچه تا به حال از آن به عنوان دسترسی یاد می‌شود، بیشتر مفاهیم کالبدی مربوط به دسترسی معابر و درجه‌بندی آنها در مباحث مربوط به طراحی شهری دارد [۱۳، ص ۳]؛ به طور مثال، جلد اول و دوم کتاب اصول و روشهای طراحی شهری و فضای مسکونی در ایران - بویژه جلد دوم طراحی دسترسی - گویای مسأله فوق است [۱۴].

در این تحقیق هدف مورد نظر، تحلیل شبکه اتوبوسرانی و برآورد سطح دسترسی مستقیم جمعیت شهری با سنجش شاخص دسترسی اتوبوس در شهر مشهد و با استفاده از مدل اصلاح شده هنسن، پولر و لو [۱۵، صص ۱۹۷-۲۰۴] می‌باشد که به شرح زیر است.

۲- هدف تحقیق

- ۱- تهیه نقشه فعال سیستم حمل و نقل عمومی (مسیرهای اتوبوس) به صورت پویا و هوشمند؛
- ۲- تعیین محدوده‌های تحت پوشش ایستگاههای اتوبوس و شناسایی فضاهای غیر قابل دسترس در سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوس)؛
- ۳- سنجش ضریب دسترسی براساس مدل هنسن و پولر، سیستم اطلاعات جغرافیایی و

تغییرات آن در دوره ۱۳۷۵ - ۱۳۸۴ در شهر مشهد بر اساس شاخصهای جمعیت، اشتغال و فاصله بین مناطق شهرداری (۱۲منطقه).

هدف نهایی تحقیق، برآورد سطح و تعداد جمعیت شهری بدون دسترسی مستقیم به سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوس) و ارائه پیشنهادهایی برای تغییر مسیر خطوط اتوبوسرانی و افزایش جمعیت تحت پوشش مستقیم دسترسی از طریق برنامه ریزی دسترسی است.

فرضیه اساسی تحقیق نیز مبتنی بر آن است که شاخص دسترسی بر مبنای سیستم اتوبوسرانی از توزیع مناسبی در سطح شهر مشهد برخوردار نیست.

۳- مفهوم و روش سنجش دسترسی و تغییرات آن بر اساس سیستم اتوبوسرانی در شهر مشهد

دسترسی به مفهوم «آسانی رسیدن به مقصد» یا «کاهش هزینه در مقصد» می باشد [۱۶]، صص ۱۷۹-۱۸۸]. در تعریفی دیگر دسترسی به معنای آزادی یا توانایی مردم در برآوردن نیازهای اساسی به شرط حفظ کیفیت زندگی می باشد [۱۵ صص ۱۹۷-۲۰۴]. همچنین به معنای دسترسی به مفهوم نزدیکی نسبی یا مجاورت یک مکان به مکان دیگر (محل) نیز تعریف شده است [۱۷، صص ۴۲۴-۴۳۵]. در این صورت دسترسی را می توان به عنوان یک شاخص بالقوه برای پایداری محیط ساخته شده و نیز تعدیل کیفیت زندگی مردم در نظر گرفت. از این رو موضوع فوق حایز اهمیت می باشد و تعریف کلی آن عبارت است از: دسترسی آسان به فعالیتهای مختلف یا مجاورت نسبی یک مکان به مکان دیگر [۱۸، ص ۴۵]. در حال حاضر تلاشهای زیادی برای توسعه شاخص مناسب دسترسی صورت گرفته است. در این حالت به طور معمول معیارهای نزدیکی و مجاورت، منافع حرکت یا سفر به مکان j را از موقعیت ثابت i پیرامون آن متوازن می کند که با این روش ضریب دسترسی محاسبه می شود. در اصطلاح عمومی شاخص دسترسی به شرح فرمول زیر است:

$$A_{ij} = \sum_j f(w_j, s_{ij}) \quad (1)$$

w_j = شاخص جاذبه j و s_{ij} معیار جداکننده فضایی، به عنوان نمونه فاصله یا زمان سفر از



i به زمی باشد.

$$A_i = \sum_{j=1}^B F(S_{ij}^B) \quad (2)$$

جایی که دسترسی A درموقعیت i مستقیماً با S_{ij} تغییر می‌کند.

$B =$ ضریب در اینجا معادل ۲ است [۱۷، صص ۴۲۴-۴۳۵].

با توجه به تمرکز تحقیق، معادله فوق ممکن است به شکلهای گوناگونی ارائه شود، به این وسیله مقادیر گوناگونی از w_j و k_{ij} دست خواهد آمد.

برنامه‌ریزی دسترسی در ارتباط با روشی است که مردم با درآمد کم به کالاهایی مانند غذا و خدمات مانند مراقبت‌های بهداشتی دست پیدا کنند یا به تسهیلات و امکانات اساسی مانند مکانهای اشتغال یا آموزشگاهها برسند یا برنامه‌ریزی دسترسی فرایندی است که هدف آن ارتقا و افزایش مشارکت اجتماعی از طریق کمک به گروههای ضعیف جامعه و سهولت دسترسی به خدمات ضروری و محل کار باشد. برای اولین بار برنامه‌ریزی دسترسی در گزارش «واحدهای محرومیت اجتماعی» در فوریه ۲۰۰۳ م. با عنوان ایجاد ارتباط معرفی و مطرح شد [۱۹، صص ۳-۴]. هدف برنامه‌ریزی دسترسی، دستیابی به توسعه پایدار شهری از طریق گذر از «حرکت» یا «افزایش سرعت» به «دسترسی» یا «کاهش فاصله بین محل کار و زندگی» و به تبع آن کاهش استفاده از سوخت و کاهش آلودگیهای محیطی است. بنابراین برنامه‌ریزی دسترسی ابزاری در راستای تحقق توسعه پایدار شهری می‌باشد. در نهایت اینکه مروری بر ادبیات دسترسی، در خصوص مفاهیم و کاربردها به سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند:

۱- مسائل مربوط به زیرساختها؛

۲- مسائل مربوط به فعالیتها؛

۳- معیارهای ترکیبی.

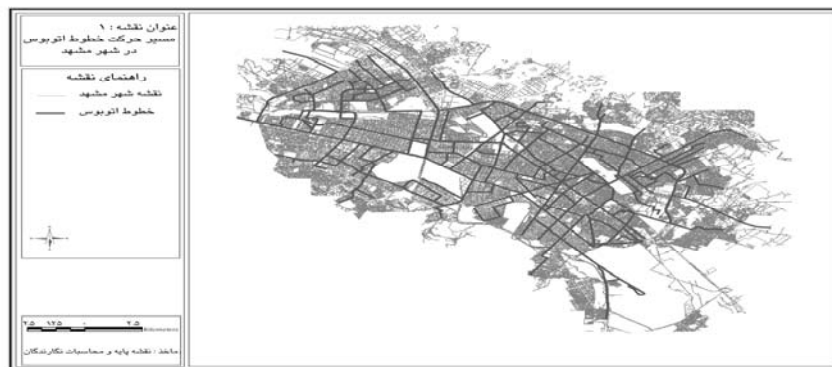
مفاهیم مرتبط به زیرساختها و کاربردها بر مشخصه‌های زیرساختی و بعضی مواقع بر کاربرد آنها متمرکز می‌باشند، مانند سرعت حرکت در بزرگراهها، شبکه راهها به‌طور کلی، زمان سفر یا طول راهها به کیلومتر یا تراکم شبکه راهها (به‌طور مثال تراکم بزرگراهها در کیلومترمربع). دسته دیگر از مفاهیم، معیارها و کاربردها مربوط به فعالیتهایی مانند زندگی، کار، تفریح و خرید است. اینها بر تعداد فعالیتهای قابل دسترس در یک فاصله زمانی معین

مانند مشاغل قابل دسترس در فاصله ۴۵ دقیقه‌ای متکی هستند. آخرین دسته‌بندی نیز طبقه-بندی ترکیبی است که هم به زیرساختها و هم به فعالیتهای مرتبط است. مثالهایی مانند فاصله بین مسکن یا نواحی صنعتی و ایستگاههای اتوبوس یا محل اتصال بزرگراهها از این نوع می‌باشد [۲۰، ص ۲۰۰].

در این تحقیق هم از معیارهای مربوط به زیرساختها و هم معیارهای مربوط به فعالیتهای مانند جمعیت، افراد شاغل و معیارهای ترکیبی (فاصله بین محل کار و سکونت) استفاده شده است.

۴- اندازه‌گیری تعامل بین مناطق شهرداری (۱۲ منطقه)

شهرداری مشهد از لحاظ اداری به ۱۲ منطقه شهرداری تقسیم شده است. اولین قدم برای سنجش ضریب دسترسی، محاسبه حداقل فاصله مکانی بین مراکز مناطق شهرداری (۱۲ منطقه) است. برای این منظور فاصله مکانی مورد نظر پس از تهیه نقشه مسیرهای اتوبوسرانی (۹۵ مسیر) و تعیین مراکز به‌وسیله گزینه مرکز ثقل^۱ سیستم اطلاعات جغرافیایی^۲ و اتصال مراکز مناطق به شبکه اتوبوسرانی از طریق تشکیل ماتریسی با ابعاد ۱۲×۱۲، محاسبه شد (شکل ۱).

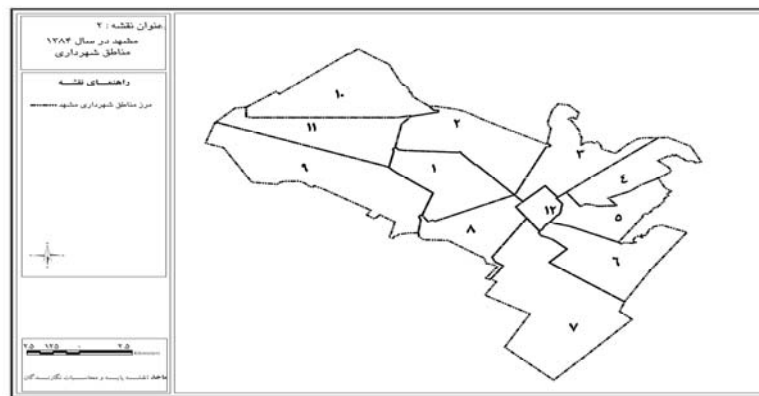


شکل ۱ نقشه مسیر حرکت خطوط اتوبوس در شهر مشهد در سال ۱۳۸۴

1. Centriod
2. GIS & Arc.view



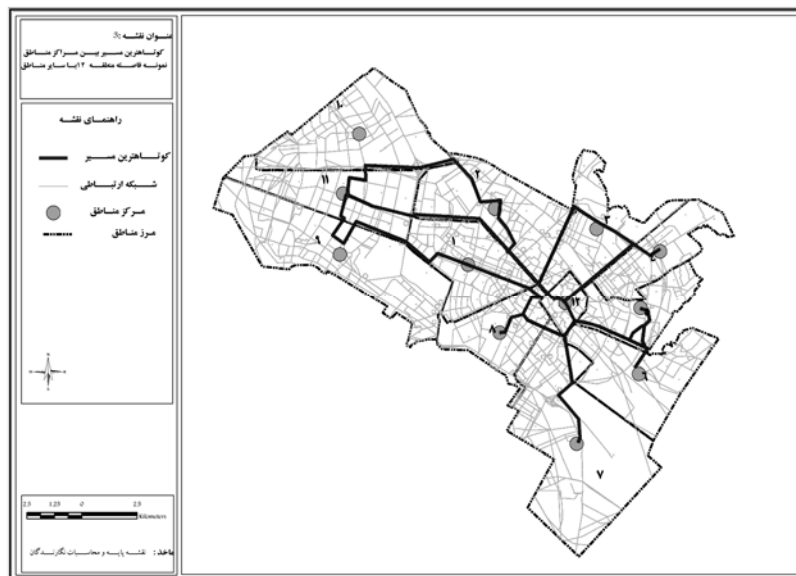
پس از ترسیم مسیر شبکه خطوط اتوبوسرانی روی نقشه هوشمند مشهد با مقیاس ۱:۲۰۰۰، از طریق گزینه تعیین مراکز ثقل در نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی، مراکز ثقل جغرافیایی ۱۲ منطقه شهرداری مشهد تعیین و با روی هم‌گذاری نقشه مسیر اتوبوسرانی و مراکز ثقل، نقشه جدیدی که مراکز ثقل را به خطوط اتوبوسرانی متصل می‌کرد، تولید شد (شکل ۲).



شکل ۲ نقشه مناطق شهرداری مشهد در سال ۱۳۸۴

شکل ۳ به صورت نمونه کوتاه‌ترین مسیر بین مرکز منطقه ۱۲ شهرداری مشهد را با مراکز ۱۲ منطقه دیگر شهرداری نشان می‌دهد. بنابراین ۱۲ نقشه تهیه شد و از طریق گزینه ماتریس فاصله^۱ جدول کوتاه‌ترین فاصله بین مناطق تهیه شد (جدول ۱) که مقدمات لازم برای تعیین تعامل بین مناطق شهرداری براساس مدل جاذبه فراهم آمد. در این مرحله ابتدا با استفاده از گزینه حریم^۲ شعاع دسترسی مستقیم به اتوبوس مشخص و سپس کنش متقابل بین مناطق سنجش شد.

1. Distance Matrix
2. Buffer



شکل ۳ نقشه کوتاهترین مسیر بین مراکز مناطق، نمونه فاصله منطقه ۱۲ با سایر مناطق

جدول ۱ ماتریس فواصل بین مناطق بر اساس شبکه ارتباطی شهر مشهد (۱۳۸۴)

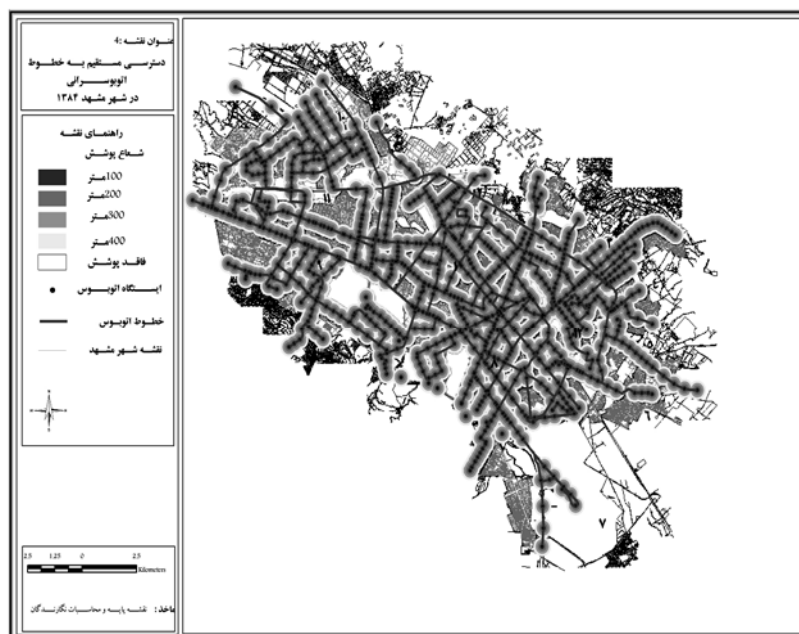
منطقه	۸	۲	۱	۹	۱۰	۱۱	۳	۷	۶	۵	۴	۱۲
۸	۰	۷۲۸۲	۳۷۱۹	۷۸۸۹	۱۲۴۵۲	۱۰۳۷۱	۶۷۶۶	۶۴۱۱	۶۴۲۰	۶۷۵۶	۷۹۴۸	۳۴۵۲
۲	۷۲۸۲	۰	۳۸۹۶	۷۶۰۸	۷۲۸۲	۷۳۴۶	۵۴۲۴	۱۳۰۵۹	۱۰۵۰۰	۹۱۶۷	۸۱۴۹	۶۶۰۳
۱	۳۷۱۹	۳۸۹۶	۰	۵۷۳۵	۸۸۸۵	۷۲۸۵	۶۰۴۱	۱۰۰۱۹	۸۷۷۱	۸۱۹۹	۸۲۹۰	۴۷۲۳
۹	۷۸۸۹	۷۶۰۸	۵۷۳۵	۰	۶۷۱۶	۳۴۱۹	۱۱۶۶۹	۱۳۹۶۸	۱۴۰۹۲	۱۳۸۳۱	۱۴۰۲۰	۱۰۲۶۳
۱۰	۱۲۴۵۲	۷۲۸۲	۸۸۸۵	۶۷۱۶	۰	۳۴۴۱	۱۲۷۰۶	۱۸۸۵۴	۱۷۳۶۰	۱۶۲۹۷	۱۵۴۳۱	۱۳۲۷۱
۱۱	۱۰۳۷۱	۷۳۴۶	۷۲۸۵	۳۴۱۹	۳۴۴۱	۰	۱۲۴۱۷	۱۶۷۲۳	۱۶۰۵۶	۱۵۳۸۳	۱۵۰۳۷	۱۱۹۹۷
۳	۶۷۶۶	۵۴۲۴	۶۰۴۱	۱۱۶۶۹	۱۲۷۰۶	۱۲۴۱۷	۰	۱۰۰۷۱	۶۰۵۶	۴۲۰۱	۳۷۲۶	۳۷۰۰
۷	۶۴۱۱	۱۳۰۵۹	۱۰۰۱۹	۱۳۹۶۸	۱۸۸۵۴	۱۶۷۲۳	۱۰۰۷۱	۰	۴۹۱۵	۶۹۳۰	۹۳۳۹	۶۷۳۵
۶	۶۴۲۰	۱۰۵۰۰	۸۷۷۱	۱۴۰۹۲	۱۷۳۶۰	۱۶۰۵۶	۶۰۵۶	۴۹۱۵	۰	۲۱۳۳	۴۵۹۶	۴۱۰۱
۵	۶۷۵۶	۹۱۶۷	۸۱۹۹	۱۳۸۳۱	۱۶۲۹۷	۱۵۳۸۳	۴۲۰۱	۶۹۳۰	۲۱۳۳	۰	۲۴۶۳	۳۵۸۵
۴	۷۹۴۸	۸۱۴۹	۸۲۹۰	۱۴۰۲۰	۱۵۴۳۱	۱۵۰۳۷	۳۷۲۶	۹۳۳۹	۴۵۹۶	۲۴۶۳	۰	۴۴۹۵
۱۲	۳۴۵۲	۶۶۰۳	۴۷۲۳	۱۰۲۶۳	۱۳۲۷۱	۱۱۹۹۷	۳۷۰۰	۶۷۳۵	۴۱۰۱	۳۵۸۵	۴۴۹۵	۰

*مأخذ نگارندگان بر اساس محاسبات نرم افزار GIS



۵- محاسبه دسترسی مستقیم به ناوگان اتوبوسرانی در شهر مشهد

سنجش میزان کارایی سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی در جابه‌جایی افراد، جمعیت و مساحت تحت پوشش از طریق محاسبه شاخص دسترسی مستقیم با کمک نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی امکانپذیر است. ضرایب گوناگونی به‌وسیله متخصصان دسترسی پیشنهاد شده است، به‌طور مثال محدوده‌های با شعاع ۳۰۰ متری از محور شبکه اتوبوسرانی یا مسافت ۵ دقیقه‌ای پیاده‌روی و یا ۱۰ دقیقه پیاده‌روی یا فاصله ۵۰۰ متری از ایستگاههای عمده قطار ملاک تعیین دسترسی مستقیم افراد قرار گرفت [۱، ص ۲۶۵]. در شهر مشهد با توجه به ترکیب جمعیت استفاده‌کننده از اتوبوس (کلیه گروه‌های سنی، کلیه مشاغل و غیره) شعاع ۴۰۰ متری از ایستگاهها و مسیر اتوبوسرانی از طریق رسم حریمهایی برای دسترسی مستقیم به خدمات مناسب تشخیص داده شد. این وضعیت در شکل ۴ مشخص شده است. در این نقشه مسیر، ایستگاههای اتوبوس و حوزه دسترسی مستقیم آنها در شعاعهای ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ تا ۴۰۰ متری به‌طور جداگانه مشخص شده است. همان طوری که از نقشه مشخص است، ۲۵/۴ کیلومترمربع از سطح شهر مشهد و حدود ۳۴۲۹۷۸ نفر از جمعیت شهری مشهد دسترسی مستقیم به اتوبوس ندارند. به عبارتی دیگر حدود ۱۲٪ از مساحت شهر و ۱۴٪ از جمعیت شهر مشهد به اتوبوس دسترسی مستقیم ندارند. بنابراین ضرورت برنامه‌ریزی دسترسی برای احداث خطوط جدید و ایستگاههای جدید اتوبوس و تغییر مسیر خطوط اتوبوسرانی از راه‌های تحت پوشش قراردادان کلیه شهروندان برای بهره‌گیری از دسترسی مستقیم به اتوبوس می‌باشد.



شکل ۴ نقشه دسترسی مستقیم به خطوط اتوبوسرانی در شهر مشهد ۱۳۸۴

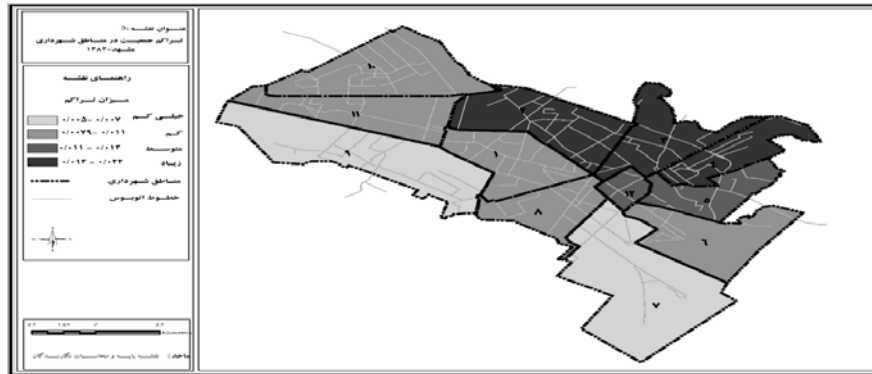
۶- سنجش دسترسی و تغییرات آن در شهر مشهد

۶-۱- نگاهی گذرا به شهر مشهد

مشهد دومین کلانشهر ایران و بزرگترین شهر مذهبی کشور به برکت وجود مرقد شریف هشتمین امام شیعیان جهان، دارای سابقه ۱۲۰۰ ساله می‌باشد [۲۱، ص ۴۳]. وسعت این شهر حدود ۲۷۰ کیلومترمربع است و جمعیت آن در سال ۱۳۷۵ برابر ۱۸۶۶۳۰۰ نفر بود که در سال ۱۳۸۴ به حدود ۲۳۹۵۵۰۳ نفر افزایش پیدا کرد [۲۲، ص ۹]. این شهر علاوه بر جمعیت ساکن به دلیل وجود مرقد حضرت رضاع (ع) سالیانه پذیرای حدود ۱۳ میلیون زائر و گردشگر داخلی و خارجی است. در این صورت فشار بر زیرساختها بویژه سیستم حمل و نقل و ترافیک چند برابر می‌شود [۲۳، ص ۱۳۴].

توزیع فضایی جمعیت و افراد شاغل در شهر مشهد ناهماهنگی‌هایی فضایی نشان می‌دهد؛ به طوری که مناطق شمال شرقی پرجمعیت و متراکم ولی مناطق شمال غربی و جنوب شرقی

کم جمعیت و کم تراکم می‌باشند. این وضعیت در شکل‌های ۵ و ۶ مشخص شده است.



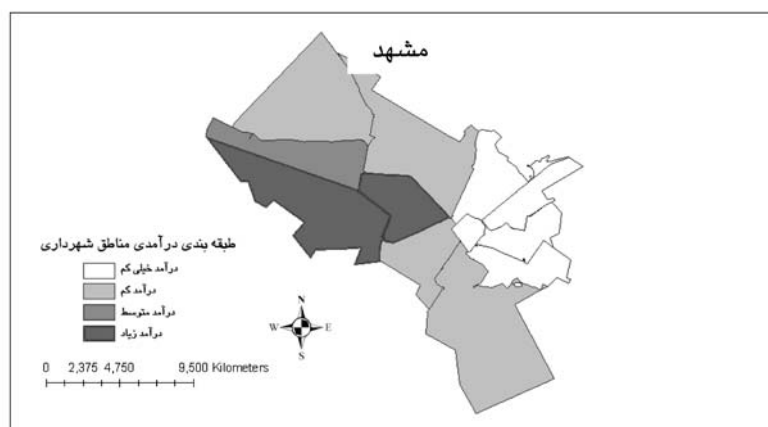
شکل ۵ نقشه تراکم جمعیت در مناطق شهرداری مشهد ۱۳۸۴



شکل ۶ نقشه تراکم شاغلین در مناطق شهرداری مشهد ۱۳۸۴

توزیع منطقه‌ای درآمد شهرداری ناهماهنگی‌هایی را نشان می‌دهد، میانگین درآمد مناطق ۱۲گانه شهرداری در سال ۱۳۸۳ برابر ۱۰۰۸۶۰۹۰۰۴۲۱ ریال بوده است. حداکثر درآمد مناطق شهرداری مربوط به شهرداری منطقه ۱ و برابر ۳۸۵۳۱۹۷۸۴۶۶۱ ریال و حداقل مربوط

به شهرداری منطقه ۴ و برابر ۱۴۳۵۶۶۵۳۱۹۵ ریال می‌باشد. توزیع منطقه‌ای درآمد شهرداری مشهد در شکل ۷ مشخص شده است. ۱۲ منطقه شهرداری مشهد به لحاظ درآمد به چهارگروه درآمدی خیلی کم، کم، متوسط و زیاد طبقه‌بندی شده‌اند. مناطق ۱ و ۹ شهرداری، مناطق با درآمد زیاد و مناطق ۳، ۴، ۵ و ۶ مناطق با درآمد خیلی کم می‌باشند. مقایسه بین تراکم جمعیت و درآمد سرانه بیانگر این واقعیت است که مناطق با تراکم جمعیتی بالا، کم درآمد و مناطق با تراکم جمعیت کمتر درآمد بالایی دارند.



شکل ۷ توزیع درآمد شهرداری مشهد به تفکیک مناطق در سال ۱۳۸۴

شهر مشهد به لحاظ سیستم حمل و نقل فاقد سیستم ریلی است (گرچه از سال ۱۳۷۴ مقدمات احداث ۱۸ کیلومتر راه آهن سبک شهری فراهم شده، ولی هنوز به بهره‌برداری نرسیده است). عمده‌ترین سیستم حمل و نقل شهری در این شهر خودروی شخصی است که ۲۷/۸٪ کل سفرهای شهری توسط آن انجام می‌شود و استفاده از آن طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۴ با افزایش ۷/۸٪ همراه بوده است. این درحالی است که استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی اتوبوس در طی این دوره با ۱/۸٪ کاهش از ۲۶٪ به ۲۴/۲٪ تنزل پیدا کرده است [۲۲، ص ۱۲-۱۸]. شهر مشهد ۹۵ خط اتوبوسرانی درون شهری و ۳۲ خط حومه دارد، حدود ۱۲۰۰ دستگاه اتوبوس در خطوط درون شهری و ۵۰ دستگاه در خطوط حومه مشغول سرویس



دهی می‌باشند، متوسط سرعت اتوبوسها در ساعت ۱۷/۱ کیلومتر است. نسبت نفر به اتوبوس ۳۰۵۱ نفر می‌باشد، عمر متوسط ناوگان اتوبوسرانی مشهد حدود ۶ یا ۷ سال است. کل نیروی انسانی شرکت اتوبوسرانی ۲۹۷۱ نفر می‌باشد؛ سرانه جابه‌جایی مسافر یک دستگاه اتوبوس روزانه ۱۱۵۰ نفر است؛ در حالی که شاخص جهانی ۶۳۷ نفر می‌باشد [۲۴]. سرانه ماشین در شهر مشهد از سال ۱۳۷۵ از ۵۴ ماشین به ۸۴ ماشین به ازای ۱۰۰۰ نفر در سال ۱۳۸۴ افزایش پیدا کرده است. در حالی که سرانه ماشین به ازای ۱۰۰۰ نفر در سال ۱۳۷۷/۱۹۹۸ م. در شهرهای نمونه جهان در جدول ۲ مشخص شده است. حال چنانچه سرانه ماشین به ازای ۱۰۰۰ نفر در شهر مشهد به حدود ۱۳۸ ماشین مانند مسکو افزایش پیدا کند، چه اتفاقی در خصوص تراکم ترافیک به وجود می‌آید (اگرچه آمار ارائه شده در خصوص سرانه ماشین در شهر مشهد چندان معتبر نمی‌باشد، چون بیشتر برآورد تا سرشماری می‌باشد).

جدول ۲ سرانه ماشین به ازای ۱۰۰۰ نفر در شهرهای مختلف در سال ۱۹۹۸ [۳۰، ص ۳۸]

شهر	کین شازا	لاکوس	لاهور	لیما	قاهره	شانگهای	تهران	مسکو	پاریس	نیویورک
سرانه ماشین به ازای ۱۰۰۰ نفر	۲۵	۴	۴۵	۴۹	۵۹	۳۲	۲۸	۱۳۸	۴۲۶	۲۳۲

همچنین سرانه سفر در طی سالهای مزبور از ۱/۴۱ سفر به ازای هر نفر به ۱/۶۱ سفر به ازای هر نفر با تغییر ۱۴٪ رشد مواجه بوده است. با توجه به ۳۸۹۳۹۳۲ سفر صورت گرفته در یک روز عادی در شهر مشهد (در سال ۱۳۸۴) با استفاده از وسایط نقلیه مختلف و آلودگی هوا و ترافیک، نیاز شهر به سیستمهای حمل و نقل عمومی کارآمد را نشان می‌دهد. افزایش استفاده از خودروهای شخصی در سفرهای شهری باعث افزایش ۵۱٪ مصرف بنزین و به تبع آن ۴۲٪ آلاینده دی اکسید کربن شده است که آثار مخربی بر محیط زیست شهری، سلامتی شهروندان و... داشته است، همچنین چشم انداز خطرناکی را برای شهروندان ترسیم می‌کند.

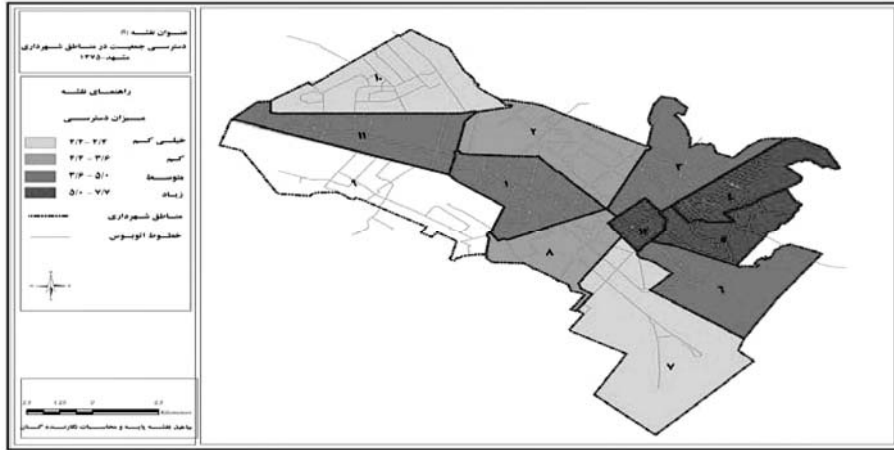
۶-۲- اندازه‌گیری شاخص دسترسی در طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۴

با توجه به فرمول ارائه شده در بخشهای مذکور و شاخصهای جمعیت، اشتغال و حداقل فاصله مکانی براساس سیستم شبکه اتوبوسرانی شاخص دسترسی به تفکیک تعداد جمعیت، اشتغال و تغییرات آنها طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۴ با تشکیل ماتریسی به ابعاد 12×12 از مناطق ۱۲گانه شهرداری مشهد، سنجش شد که به تفکیک در سالهای مختلف در شکل‌های ۸ و ۹ ارائه شده است.

۶-۲-۱- سنجش شاخص دسترسی در سال ۱۳۷۵

نتایج حاصل از محاسبه شاخص دسترسی بر مبنای جمعیت در سال ۱۳۷۵ بیانگر این واقعیت است که مناطق ۴، ۵ و ۱۲ (که مناطق پرجمعیت شهر می‌باشند) شاخص دسترسی بیشتری دارند. به‌جز منطقه ۱۲ (شهرداری ثامن) که شامل محدوده مرکزی شهر است، دو منطقه دیگر در حاشیه شمال‌شرقی شهر واقع شده‌اند. این مناطق به لحاظ درآمدی، کم درآمد ولی به لحاظ جمعیت متراکم می‌باشند. مناطق حاشیه‌ای شمال‌غربی و جنوب‌شرقی ضریب دسترسی پایینی دارند، تراکم کم جمعیت و فاصله نسبتاً زیاد نسبت به سایر مناطق شهر، عامل کاهش ضریب دسترسی در این مناطق است.

نتایج بدست آمده از سنجش شاخص دسترسی بر مبنای تعداد افراد شاغل در سال ۱۳۷۵ نیز نمایانگر تبعیت ضریب دسترسی افراد شاغل از جمعیت می‌باشد. مناطق دارای تراکم بالای جمعیت و به تبع آن شاغلان بیشتر و با فاصله نسبی کم از مرکز شهر ضریب دسترسی بالایی دارند. مناطق شمال‌شرقی شهر شامل مناطق ۴، ۵ و ۱۲ ضریب دسترسی بالا و مناطق شمال‌غربی و جنوب شرقی که دارای تراکم کم افراد شاغل هستند و در حاشیه شهر قرار گرفته‌اند، وسعت بیشتری داشته و ضریب دسترسی پایینی دارند. در واقع ضریب دسترسی افراد شاغل در این دوره از ضریب دسترسی جمعیت تبعیت می‌کند.



شکل ۸ نقشه دسترسی جمعیت در مناطق شهرداری مشهد-۱۳۷۵



شکل ۹ نقشه دسترسی شاغلین در مناطق شهرداری مشهد-۱۳۷۵

۶-۲-۲- سنجش شاخص دسترسی در سال ۱۳۸۴

محاسبه شاخص دسترسی بر پایه جمعیت در سال ۱۳۸۴ نشان از ضریب دسترسی بالا در مناطق ۵ و ۱۱ شهرداری می‌باشد. منطقه ۷ شهرداری مشهد، منطقه با دسترسی کم است که

فاصله نسبتاً بیشتری با سایر مناطق دارد، وسعت آن زیاد و کم جمعیت می‌باشد. سایر مناطق شهرداری دسترسی متوسط دارند. این وضعیت در شکل ۱۰ مشخص شده است.

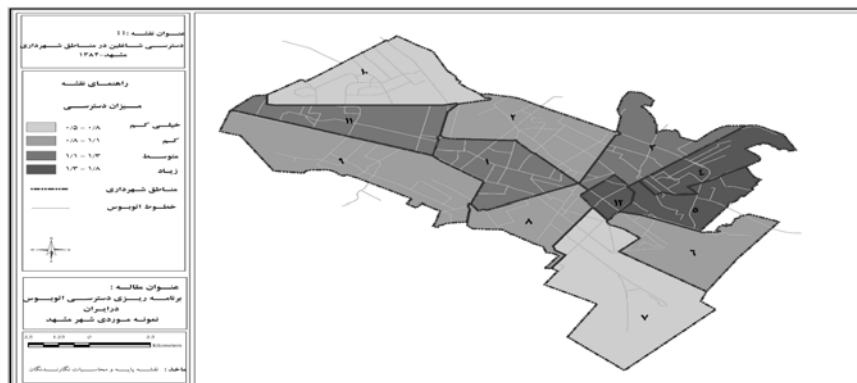


شکل ۱۰ نقشه دسترسی جمعیت در مناطق شهرداری مشهد-۱۳۸۴

محاسبه شاخص دسترسی بر پایه افراد شاغل در سال ۱۳۸۴ از ترکیب و تراکم جمعیتی این مناطق به صورت قاطع تبعیت نمی‌کند (شکل ۱۱). برای دسترسی بر پایه شاغلان در سال ۱۳۸۴ در شهر مشهد به صورت تقریباً خطی از شمال شرق به شمال غرب کاهش پیدا کرده است. نکته مهم، بالا بودن ضریب دسترسی شاغلان در مرکز شهر، توزیع مشاغل در سمت شمال غرب، افزایش تراکم شاغلان در این مناطق و به تبع آن بالا رفتن ضریب دسترسی شاغلان در این مناطق است. مناطق با ضریب دسترسی شاغلان کم، منطقه ۷ و ۱۰ شهرداری است که در دو جهت متضاد شهر با فاصله نسبی بالا از مرکز شهر و وسعت نسبتاً زیاد و تراکم کم جمعیت و تمرکز کم شاغلان مواجهند. نکته اساسی حاصل از مقایسه ضریب دسترسی شاغلان در سال ۱۳۸۴ با سال ۱۳۷۵ این است که تمرکز فضایی شاغلان از جمعیت تبعیت نمی‌کند. مناطق با پتانسیل جذب اشتغال به سمت مرکز شهر و شمال غربی



شهر با تمرکز فعالیتها، جهت‌یابی شده‌اند. این موضوع نمایانگر تمرکززدایی مشاغل از مناطق حاشیه‌ای شمال‌شرقی و تمرکز غیر متمرکز است.



شکل ۱۱ نقشه دسترسی افراد شاغل در مناطق شهرداری مشهد - ۱۳۸۴

۳-۲-۶- سنجش تغییرات شاخص دسترسی در مناطق شهرداری مشهد طی دوره ۱۳۷۵ - ۱۳۸۴ یکی از اهداف تحقیق علاوه بر سنجش ضریب دسترسی، سنجش تغییرات آن طی دوره ۱۳۷۵ - ۱۳۸۴ در مناطق مختلف شهرداری مشهد است که از طریق فرمول زیر انجام شده است [۲۵، ص ۳۴۵]:

$$R = (P_{.+1} - P_{.}) / (P_{.}) \times 100 \quad (3)$$

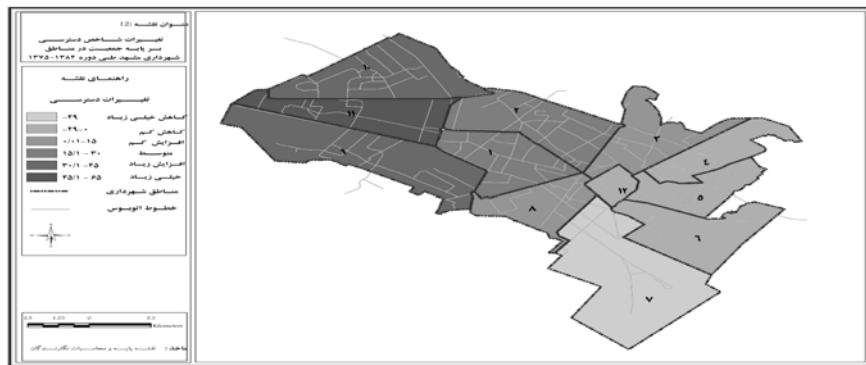
R = درصد تغییرات شاخص دسترسی ، $P_{.+1}$ = سال انتهایی ، $P_{.}$ = سال ابتدایی

۳-۲-۶-۱- تغییرات شاخص دسترسی بر پایه جمعیت طی سالهای ۱۳۷۵ - ۱۳۸۴ مناطق شهرداری به لحاظ تغییرات شاخص دسترسی بر پایه جمعیت به دو دسته به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

۱- مناطق با تغییرات ضریب دسترسی مثبت جمعیت که شامل مناطق ۱۱ شهرداری با حداکثر ۶۵٪ تغییرات؛ مناطق ۱۰ و ۹ با ۳۷٪ تغییرات و مناطق ۸، ۳، ۲ و ۱ تغییرات کمتر در شکل ۱۲ مشخص شده‌اند. جهتگیری تغییرات مثبت به سمت مناطق شمال‌غربی شهر است.

اینها، مناطقی هستند که بتدریج در سمت توسعه شهر، جمعیت پذیر می شوند، برخلاف مناطق شمال شرقی که به صورت غیربرنامه‌ای در دوره ۱۳۶۵ - ۱۳۷۵ جمعیت پذیر شده‌اند.

۲- مناطق با تغییرات ضریب دسترسی منفی جمعیت که شامل منطقه ۷ شهرداری با حداکثر رشد منفی (۲۹,۷٪-) است. وضعیت سایر مناطق (۴، ۵، ۶، و ۱۲) در شکل ۱۲ مشخص شده است. جهتگیری تغییرات شاخص دسترسی کاهش آن در مناطق اشباع شده کم درآمد و رشد مثبت آن به سمت مناطق در حال توسعه می باشد که بیانگر تمرکززدایی ضریب دسترسی در سطح منطقه شهری است.



شکل ۱۲ نقشه تغییرات شاخص دسترسی بر پایه جمعیت در مناطق شهرداری مشهد طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۴



شکل ۱۳ نقشه تغییرات شاخص دسترسی بر پایه شاغلین در مناطق شهرداری مشهد طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۴



۶-۲-۳- تغییرات شاخص دسترسی بر پایه اشتغال طی سالهای ۱۳۷۵ - ۱۳۸۴

تعداد افراد شاغل هر منطقه از شاخصهای مهم تعیین کننده میزان جاذبه منطقه و نشانگر اهمیت دسترسی آن می‌باشد. تغییرات شاخص دسترسی بر پایه اشتغال در مناطق مختلف شهر مشهد در شکل ۱۳ مشخص شده است. همان‌طوری که از نقشه پیداست، مناطق مختلف تفاوت‌هایی را به لحاظ درصد تغییرات نشان می‌دهد. حداکثر تغییرات شاخص دسترسی در منطقه ۲ شهرداری با ۳۵٪ و حداقل در منطقه ۷ شهرداری مشهد با ۱۹/۶٪ - می‌باشد. شهر مشهد را به لحاظ تغییرات شاخص دسترسی بر پایه اشتغال طی دوره ۱۳۷۵ - ۱۳۸۴ می‌توان به سه بخش تقسیم کرد:

۱- مناطق با تغییرات شاخص دسترسی مثبت و زیاد: شامل مناطق ۱۱، ۱۰، ۲، ۸، ۱ و ۹ شهرداری مشهد؛ این مناطق به طور عمده در غرب، شمال‌غرب و جنوب‌غربی شهر مشهد قرار دارند. از ویژگیهای عمده این مناطق آن است که در سمت توسعه شهر قرار گرفته‌اند و به لحاظ درآمدی، مناطق با درآمد بالا و کم جمعیت نسبت به سایر مناطق شهرداری و در حال توسعه می‌باشند.

۲- مناطق با ضریب پایین تغییرات دسترسی: این قسمتها شامل مناطق ۳، ۴، ۵ و ۱۲ در شمال‌شرق و مرکز شهر مشهد می‌باشد. مناطق مذکور، مناطق کم درآمد و با تراکم بالای جمعیت می‌باشند که نمایانگر تمرکززدایی مشاغل در بخش مرکزی شهر مشهد و انتقال آنها به مناطق در حال توسعه شهر می‌باشد.

۳- مناطق با ضریب منفی شاخص تغییرات دسترسی: این مناطق شامل مناطق ۶ و ۷ شهرداری مشهد است. این مناطق جزء کم درآمدترین مناطق شهری و در حاشیه فقر و جغرافیایی شهر قرار دارند.

۷- نتیجه گیری

مباحث مربوط به برنامه‌ریزی دسترسی حمل و نقل عمومی در ایران و بویژه در شهر مشهد را در سه محور عمده به شرح زیر می‌توان خلاصه کرد:

۱- چالشهای مربوط به توسعه شهری، برنامه‌ریزی دسترسی و تحولات شاخصهای حمل و نقل عمومی: ادبیات مربوط به برنامه‌ریزی دسترسی در ایران ناچیز و آنچه تا به حال نیز به نام دسترسی در شهرسازی مطرح شده، بیشتر در حوزه کالبدی و درجه‌بندی و

تعریض معابر بوده است. اولین جراحیهای شهری در ایران و از جمله احداث خیابانهای جدید بر بافت قدیمی شهر مشهد از دهه ۱۳۱۰ نمونه‌ای از این اقدامات می‌باشد که برای دسترسی ماشین به داخل بافت سنتی انجام گرفته است [۲۶، ص ۳۱۲]. تهیه طرحهای شهری از دهه ۱۹۵۰ م. به بعد با الگوی «شهر ماشینی» و تفکیک کاربریها، به جای الگوی توسعه سنتی «شهر پیاده» با ترکیب کاربریها باعث استفاده بیشتر از خودروی شخصی در حمل‌ونقل شهری و کم توجهی به توسعه سایر الگوهای حمل‌ونقل عمومی (ریل و اتوبوس و غیره) شده است [۲۷، ص ۴]. به طوری که در شهر مشهد در سال ۱۳۸۴ حدود ۲۷/۸٪ کل جابه‌جاییهای شهری با ماشین شخصی انجام شده است. اتوبوس پس از خودروی شخصی، عمده‌ترین وسیله حمل‌ونقل عمومی در شهر مشهد است؛ به طوری که ۲۶٪ سفرهای شهری در سال ۱۳۷۵ به وسیله آن صورت گرفته است، ولی سهم آن در سال ۱۳۸۴ حدود ۲۴٪ کاهش پیدا کرده است. قطع کمکهای دولت به شهرداریها از دهه ۳۶۰ [۲۸، ص ۴۵] و رها شدن آنها برای کسب درآمد، فروش تراکم ساختمانی و تغییر کاربریهای مغایر با ضوابط شهرسازی و تفکیک غیرمجاز قطعات املاک به همراه افزایش سرانه ماشین در ازای ۱۰۰۰ نفر از ۵۴ به ۸۰ طی سال ۱۳۷۵ - ۱۳۸۴ در شهر مشهد، مشکلات ترافیکی را دو چندان کرده است، به طوری که امروزه ترافیک عمده‌ترین مشکل شهری تلقی می‌شود [۲۹، ص ۸۹]. بنابراین ساماندهی حمل‌ونقل عمومی شهر نیازمند بهره‌گیری از اصول و مبانی برنامه‌ریزی دسترسی، شاخصهای مربوط در طراحی فرم کالبدی، توزیع جمعیت و فعالیتها در برنامه‌ریزی توسعه شهری است.

۲- عدم بهره‌گیری از شاخصهای دسترسی در برنامه‌ریزی شهری بویژه طراحی شبکه حمل‌ونقل عمومی از دیگر مسائلی است که باید مد نظر برنامه‌ریزان شهری قرار گیرد. رعایت مسایلی از جمله شعاع ۳۰۰ - ۴۰۰ متر یا ۵ دقیقه پیاده‌روی برای دسترسی ساکنان محلات به شبکه حمل‌ونقل عمومی و یا رعایت فاصله ۴۰۰ متری ایستگاههای اتوبوس از یکدیگر برای پوشش دادن ساکنان طول مسیر شبکه حمل‌ونقل و یا انتقال خطوط حمل‌ونقل عمومی از مسیرهای مسکونی، مراکز خرید و مناطق پرجمعیت، تغییر مسیر خطوط اتوبوسرانی و جلوگیری از تراکم آنها در یک مسیر به منظور پوشش دادن کلیه مناطق شهری یا احداث خطوط جدید در مناطق غیر قابل دسترسی مستقیم اتوبوسرانی، از مسائل برنامه‌ریزی دسترسی است که باید در برنامه‌ریزی شهری مد نظر قرار گیرد تا مشکلات دسترسی



شهروندان به شبکه حمل‌ونقل عمومی به حداقل کاهش پیدا کند [۳۰، ص ۳۸].

۳- نه تنها توجه به جنبه‌های کمی ارتقای شاخصهای حمل‌ونقل از قبیل کاهش سرانه تعداد سفر، طول سفر، سرانه مسافر اتوبوس، اهداف سفر، هزینه‌های سفر بلکه مسایل کیفی مربوط به حمل و نقل عمومی بویژه اتوبوس مانند دسترسی اتوبوس برای کلیه گروههای اجتماعی (از جمله گروههای ناتوان) با استفاده از اتوبوسهای کف پایین، طراحی ایستگاههای اتوبوس سازگار با شرایط گروههای ناتوان، امنیت ایستگاهها و غیره از عواملی است که در سیستم اتوبوسرانی در ایران و از جمله در شهر مشهد، چندان به آن توجه نشده است. بنابراین در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل عمومی نه تنها به کمیت بلکه به کیفیت نیز باید توجه داشت. در این خصوص کشورهای پیشرفته از کمیت گذر کرده و به کیفیت توجه کرده‌اند [۳۱، صص ۴۵-۴۶] ولی در مشهد نه تنها به کمیت بلکه همزمان باید به کیفیت نیز توجه شود.

۸- منابع

- [1] Salvo, G.; Simona S.; a GIS approach to evaluate bus stop accessibility, Transport Department. Via Delle. Palermo, 2006.
- [2] <http://www.comum.eroma.it/uffstate/Trasport And Land Use Coordination>: Innovation Policies Rome, Italy, 2006.
- [3] A new south wales government initiative. Action for transport 2010. an integrated transport plan for Sydney, 2000.
- [4] <http://www.iran-daily.com/1383/2097/html/panorama.htm#10446>.
- [5] [http://www.dft.gov.uk/stellent/group/dft-localtrasp/document/Routes and corridors chapter 02: Bus Stop Accessibility](http://www.dft.gov.uk/stellent/group/dft-localtrasp/document/Routes_and_corridors_chapter_02:_Bus_Stop_Accessibility).
- [6] <http://www.tfl.gov.uk>, Bus stop environment, Transport for London ,pp.3
- [7] <http://www.transinfo.qld.gov.au/AccessibleTransport#bus>.

[۸] مهندسان مشاور همسو، بررسی و تدوین راه‌های افزایش کارایی سامانه اتوبوسرانی شهری کشور، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری، انتشارات وزارت کشور، ۱۳۷۹.

- [9] <http://www.ubct.ir/history.aspx>.
- [10] <http://www.iran-daily.com /1384 /2197/html/panorama.htm#12567>.
- [11] <http://www.murco.ir/manifest/home.html>.
- [12] <http://bus.mashhadnet.com/>.
- [۱۳] وزارت مسکن و شهرسازی؛ طرح جامع شهر مشهد، ۱۳۴۶.
- [۱۴] توسلی، م. اصول و روشهای طراحی شهری و فضاهای مسکونی در ایران، ج ۲، طراحی دسترسی، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری، ایران، وزارت مسکن و شهر سازی، تهران، ۱۳۷۱.
- [15] Lau, J. C. y, Catherine C. H. Ciu; Accessibility of low-income workers in Hong Kong; *Cities*, Vol.20, No.3, 2003.
- [16] Levine J. GarbY; Congestion pricing, s conditional promise: Promotion of accessibility or mobility; *transport policy*, vol. 9, 2002.
- [17] Tosou Ko-Wan, Yu-Ting H., Yao-Lin C; An Accessibility –based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities, *Cities*, Vol.22 No.6, 2005.
- [18] Brodde M. Maria; Accessibility indices. A tool for comprehensive land use planning, division of traffic planning, Department of Technology and Society, Lund University, 2004.
- [19] UK; Department of Health; Health Inequalities Unite, September, 2004.
- [20] BervanWee, Hagtoort M., Annema J.; Accessibility measures with competition, *Journal of Transport Geography*, Vol.9, 2001.
- [۲۱] امام، س. ک.؛ مشهد، چاپ بوذرجمهری، انتشارات ملک، تهران، ۱۳۲۷.
- [۲۲] سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری مشهد، دومین آمارنامه حمل و نقل شهر مشهد، پاییز ۱۳۸۴.
- [۲۳] رهنما، م. ر. لعل، م. امیر فخریان، م. طرح مطالعاتی تبیین نقش و جایگاه برنامه جامع میان مدت هماهنگی در توسعه کلانشهرها نمونه: شهر مشهد، گزارش



- شماره ۸، معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد، شهرداری مشهد، ۱۳۸۳.
- [24] <http://WWW.bus.mashhadnet.com.main.asp>, 1384.
- [25] Rahnama, M. R, Lyth, A.; Measuring Accessibility Index in Metropolitan Sydney Area (1991-2001), Third Health risk Conference, Waxos institute, bologna, Italy, 2004.
- [۲۶] سعیدی، ع. جغرافیای شهر مشهد، *مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی*، دانشگاه فردوسی مشهد، س ۱، ش ۱، ۱۳۴۴.
- [۲۷] رهنما، م. ر. عباس زاده، غ. اصول، مبانی و روشهای سنجش فرم کالبدی شهر، *جهاد دانشگاهی مشهد*، ۱۳۸۷.
- [۲۸] کارگر مطلق، ا. منابع مالی شهرداریها، چالشها و راهبردها، *خلاصه مقالات اولین همایش شهرداریها و اقتصاد شهری*، سازمان شهرداریهای کشور، تهران، ۱۳۸۳.
- [۲۹] رهنما، م. ر. امیرفخریان، م. بررسی روند احیا مرکز شهر مشهد (۱۳۵۷-۱۳۸۴)، *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای*، شماره ۴، بهار و تابستان ۱۳۸۴.
- [30] Leitmann J.; Sustainable cities; Environmental planning and management in urban design, McGRAW-HILL, Professional Architecture, UK, 1999.
- [31] Ross, B. William; H Personal mobility or community accessibility: a planning choice with social, environmental and economic consequences , Doctoral thesis, Murdoch, University, AU, 1999.