تحلیل نقش هسته‌های عملکردی در ایجاد عدم‌تعادل ساختار فضایی (مورد شناسی: کلان‌شهر تهران)

ایوب منوچهری میاندوآب * **(استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه ارومیه)**
آرزو انوری (دانشجوی دوره دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی)
حسن آهار (دانشجوی دوره دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی)

تاریخ دریافت: ۲۰ فروردین ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۵ شهریور ۱۳۹۸
صفحات: ۴۰-۲۳



کلید واژه‌ها:
هسته‌های عملکردی، عدم تعادل، ساختار فضایی، کلان‌شهر، تهران.

چکیده

امروزه یکی از رهیافت‌های مهم در ساماندهی مطلوب فضا، ایجاد یک ساختار فضایی متعادل است که در توسعهٔ پایدار نقش مهمی ایفا می‌کند. ساختار فضایی مطلوب نیازمند توزیع متعادل فضایی جمعیت و فعالیت در محیط است. این دو متغیر به‌عنوان ارکان اصلی ساختار فضایی نقش زیادی در ایجاد یا عدم‌ایجاد سازماندهی فضایی مطلوب دارند. از طرفی توزیع جمعیت در فضا بستگی زیادی به توزیع فعالیت دارد؛ درنتیجه توزیع فعالیت نقش اساسی در ساماندهی فضا دارد. هدف از این پژوهش بررسی تعادل یا عدم‌تعادل ساختار فضایی کلان‌شهر تهران براساس هسته‌های عملکردی است. روش تحقیق انجام پژوهش توصیفی-تحلیلی از نوع علّی-همبستگی است. ابزار گردآوری اطلاعات و داده‌ها به‌صورت کتابخانه‌ای بوده است. داده‌ها شامل فعالیت‌های شهری هستند که از منابع اسنادی استخراج شده است. تعداد فعالیت‌ها ۲۵ مورد بود که در ۷ شاخص اصلی صنعتی، تجاری، اداری، آموزشی و تفریحی، فرهنگی و درمانی گنجانده شده است. این ۷ شاخص به‌عنوان هسته‌های عملکردی در نظر گرفته شده‌اند. برای بررسی هسته‌های عملکردی در کلان‌شهر تهران از روش پیتر هال مبنی بر تقسیم فعالیت بر جمعیت در مناطق شهری استفاده شده است. برای تحلیل توزیع هسته‌های عملکردی فعالیت‌ها و جمعیت در سطح کلان‌شهر تهران از روش تخمین تراکم کرنل استفاده شده است. برای تحلیل الگوهای فضایی از مرکز میانگین، بیضی انحراف معیار و میانگین نزدیک‌ترین همسایه استفاده شده است. برای مدل‌سازی همبستگی‌های فضایی از رگریسیون وزنی جغرافیایی (GWR) استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد که الگوهای پراکنش هسته‌های عملکردی به صورت تک هسته‌ای و در بعضی مولفه‌ها به صورت چند هسته‌ای بوده است. همچنین نتایج آمار فضایی نشان می‌دهد که الگوی توزیع هسته‌های عملکردی خوشه‌ای بوده است و همچنین نتایج رگرسیون جغرافیایی نشان می‌دهد که ارتباط معناداری بین هسته‌های عملکردی و توزیع جمعیت وجود دارد. نتیجه اینکه ساختار فضایی هسته‌های عملکردی در ایجاد مشکلات ترافیکی و ازدحام کلان‌شهر تهران نقش زیادی دارند.

* نویسنده مسئول: دکتر ایوب منوچهری میاندوآب
پست الکترونیک: a.manouchehri@urmia.ac.ir

مقدمه

ساختار فضایی به‌عنوان تنظیمات یا سامانه‌هایی[1] تعریف می‌شود که به‌واسطهٔ آن فضا، درگیر عملیات و برآیند حاصل از فرایندهای طبیعی- فرهنگی می‌شود. در این رابطه سیر تحول سنت فکری فضایی در جغرافیا نشان می‌دهد که مطالعات نظم فضایی از تأکید بر روابط فضایی و قانونمندی‌های ریاضی و آماری حاکم بر آن در اولین مرحله از مطالعات فضا، به تشخیص ابعاد محتوایی در فرایند ساخت و بازساخت ساختارهای فضایی و تأکید بر دلالت اجتماعی در تنظیمات فضایی در مرحلهٔ دوم تحول یافته و در مرحلهٔ سوم، به تأکید بر دوگانگی بین ساختار و عامل متمرکز می‌شود و نظریهٔ ساخت‌یابی در تحلیل‌های فضایی به کار می‌رود و نهایت اینکه در عصر حاضر، تأکید بر ساختار و نظم به شیوهٔ سه مرحلهٔ گذشته، بیش از حد محدود ارزیابی شده و نظریه‌پردازان جدید به این مفهوم‌سازی جدید از ساختار فضایی می‌رسند که آن را نه به‌عنوان یک نظم، بلکه به‌عنوان یک فرایند تنظیم/ سازماندهی تعریف می‌کنند که در این فرایند هیچ چیز قطعی و ثابت نیست (لاله‌پور، ۲۷:۱۳۸۸). نقطهٔ شروع علوم ساختار فضایی به‌صورت مدل‌های تک‌مرکزی بود. مدل ساده اجارهٔ زمین کشاورزی، فن تونن یک پایه‌ای است برای مدل‌های خوب و موفق تاریخی توضیح مکانی جمعیت در اطراف یک هسته اشتغال در مر کز شهر است. مدل تک‌مرکزی[2] امروزه نیز برای شهرهای کوچک مدل مناسبی است؛ بنابراین مدل‌های چندهسته‌ای برای سیستم‌های چندمرکزی فرعی برای تعدادی از کلان‌شهرهای بزرگ و در حال رشد ضروری است. فراگیرشدن چندهستهای در نواحی شهری بزرگ، به این معناست که شهر تک‌هسته‌ای مدلی منفی است. در این زمینه یک ناحیهٔ شهری چندهسته‌ای، گسترش طبیعی یک مدل تک‌هسته‌ای ممکن است در مقابل یک مدل چندمرکزی باشد. ساختار فضایی شهر به‌عنوان الگوی توزیع فضایی جمعیتی و فعالیت تعریف می‌شود که از طریق شبکه‌های ارتباطی متحمل می‌شود (Guiliano et al,2008:5 and Sohn,2005:306). از منظری دیگر، براساس این نظریه که شهر یک کل است که اجزاء آن همچو اندام‌های زنده با همدیگر ارتباط ارگانیک داشته و دارای دو خصلت پویایی و تحول هستند، مکان‌ها با یک نظام متقابل فضایی با یکدیگر همبستگی یافته و بخشی‌هایی از یک کالبد چرخشی به شمار می‌روند. مکان‌ها بخش‌هایی از یک حوزهٔ بزرگ‌تر هستند که از تجمع فعلانه آن‌ها کانون‌هایی تشکیل می‌شود که مراکز و محورهای شهری را پدید می‌آورند. بدینسان از نحوهٔ استقرار مکان‌ها (عملکردها) محورها و کانون‌هایی تشکیل می‌شوند که در یک ارتباط درونی و متقابل با یکدیگر شبکه‌ای از مراکز و محورها را به بیان دیگر ساختار فضایی را شکل می‌دهند (سعیدنیا،۹۰:۱۳۸۲؛ پژوهان،۲۰:۱۳۹۳). نظام‌های توزیع فضایی جمعیت و فعالیت بر همدیگر تأثیر می‌گذارند؛ توزیع فضایی جمعیت به‌عنوان تأمین‌کنندهٔ نیروی کار و بازارهای مصرف برای اشتغال عمل می‌کند؛ در حالی که اشتغال فرصت‌های اقتصادی برای جمعیت به‌وجود می‌آورد. از منظر تئوری، اشتغال و جمعیت به مکان‌گزینی نزدیک همدیگر گرایش دارند، اما در واقعیت جدایی فضایی بین مکان سکونت و مکان اشتغال وجود دارد و درنتیجه سفر کاری با رفت‌وآمد بین خانه و محل کار به‌منظور پرکردن شکاف بین دو گروه توزیع صورت می‌گیرد (پژوهان،۲۲:۱۳۹۳). بر این اساس، مردم به‌دلیل جدایی محل سکونت و محل اشتغال مجبور به سفر هستند. سفرهای روزانه بخش مهمی از زندگی شهری در شهرهای مدرن هستند که به‌ویژه در مناطق کلان‌شهری تحت‌تأثیر نیروهای مختلف اقتصادی،

1 . ordering
2 -single-centered model

مسائل اجتماعی و تصمیمات سیاسی ویژگی‌های مختلفی دارند؛ به بیانی دیگر، عوامل مهم دیگری وجود دارند که بر روی الگوهای توزیعی فضایی محل کار و سکونت نفوذ دارند؛ برای مثال شرکت‌ها در یک شهر ممکن است در جستجوی اقتصاد قطبی شده براساس ارتباطات درونی و بیرونی راحت‌تر در کنار یکدیگر و در یک مکان مستقر شوند (پژوهان،۱۳۹۳:۲۲). افراد ممکن است به‌دلیل مشکلات مالی، عدم‌دسترسی به مسکن مناسب و نزدیک، مقررات منطقه‌بندی، جدایی‌گزینی و دیگر مسائل، گرایش به زندگی در مکان‌هایی داشته باشند که بسیار دورتر از محل کارشان است (Cervero and Wu,1997:34). بدینسان بین ساختار فضایی شهرها و سفرهای کاری، ارتباطی نزدیک و اساسی وجود دارد. مکان‌گزینی خانوارها و مؤسسات مختلف اقتصادی بر جریان‌های روزانه تأثیر گذاشته و موجب تولید آن‌ها می‌شوند. همزمان سفرهای کاری می‌توانند شاخص مناسبی برای سنجش کارایی محسوب شوند (پژوهان،۱۳۹۳:۲۲). از طرفی، یکی از مشکلات اساسی شهرسازی امروز، رشد و توسعهٔ بی‌رویهٔ کلان‌شهرهاست که ناکارآمدی‌های موجود ناشی از ضعف ساختار فضایی آن است. ساختار فضایی تک‌هسته‌ای باعث بروز مشکلات زیادی می‌شود. در واقع ساختار فضایی ناکارآمد، باعث توزیع نامتناسب کاربری‌ها شده و همچنین به‌دلیل افزایش فواصل بین مبدأ و مقصد، منجر به هزینه‌های بیشتر برای مبادلات شده که همین امر باعث افزایش طول شبکهٔ زیرساخت‌های شهری و هزینه‌های سرمایه‌ای و جاری آن می‌شود (زیاری و همکاران، ۱۳۸۹: ۳). یکی از مشکلات اصلی کلان‌شهر تهران وجود یک هستهٔ قوی در مرکز شهر است که با توجه به فعالیت‌های فراشهری و شهری پایه که در این مرکز استقرار یافته است، باعث جذب رفت‌وآمدها از منطقهٔ کلان‌شهری و کل کشور می‌شود. البته این هسته‌های عملکردی با گذشت زمان تغییر مکان داده‌اند که در این تحقیق ابتدا به شناسایی اشتغال پایه در مناطق شهر پرداخته می‌شود که شامل ۲۵ فعالیت است. در مرحلهٔ بعدی این فعالیت‌ها در ۵ شاخص عملکردی؛ شامل فعالیت‌های صنعتی-تولیدی، خدمات عمومی، تجاری، تفریحی-رفاهی و اداری- مالی گنجانده شدند. این فعالیت‌ها در دو دوره براساس شناسایی کارگاه‌های کشور که در سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۸۱ انجام گرفته، استخراج شده است. برای رسیدن به هدف تحقیق یعنی نقش هسته‌های عملکردی در ایجاد به‌هم‌ریختگی فضایی کلان‌شهر تهران، از آمار فضایی استفاده شده است.

مبانی نظری

آرایش و سازماندهی پدیده در سطح زمین را که از کار فیزیکی یا فرآیندهای بشری ناشی می‌شود، ساختار فضایی می‌نامند (سیف‌الدینی،۱۳۸۵:۱۱۹). ساختار فضایی، محصول فرایند فضایی است که در آن، فضا به‌وسیلهٔ فرایندهای اجتماعی، اقتصادی و طبیعی سازمان می‌یابد. این سازمان‌یابی از محل استقرار عناصر و اجزاء داخلی یک پراکندگی فضایی تأثیر می‌پذیرد. محل استقرار هر جزئی نسبت‌به هر یک از اجزاء دیگر و جایگاه هر جزئی نسبت به همهٔ اجزاء، با هم و توأم سازمان‌یابی فضایی را شکل می‌دهند (شکویی،۱۳۸۳:۲۹۵). ساختار فضایی به‌عنوان یک توضیح مختصر مفهوم هندسی جالب در جغرافیاست؛ ازجمله الگوها، فاصله و مورفولوژی (bunge,1966). در تعاریف دیگر، ساختار فضایی به‌عنوان یک مترادف برای نظم و ترتیب فضایی یا مکان نسبی استفاده می‌شود (Garrison,1959:235). در تمام موارد، ساختار فضایی به‌عنوان توضیح مختصر یا عمومی برای توزیع پدیده‌ها در فضای جغرافیایی در نظر گرفته می‌شود (پژوهان،۱۳۹۳:۹۵). در واقع ساختار فضایی، از آرایش

و سازمان‌یابی پدیده‌ها که نتیجهٔ فرایندهای طبیعی، اجتماعی و اقتصادی است، به‌وجود می‌آید (شکویی،۱۳۸۳:۲۹۵). اگرچه جغرافی‌دانان از یک علاقهٔ شدید برای بررسی عناصر منحصربه‌فرد ساختار فضایی برای تجزیه‌وتحلیل‌های فضایی، علّی و روابط کارکردی بین این عناصر دارند (Haggett et al,1967:20)؛ اما این عناصر قبل از بررسی روابط عملکردی باید شناسایی شوند. عناصر عمومی شامل تصویر کلی از ساختار فضایی شهر که دربرگیرندهٔ ویژگی‌های خطوط (شبکه‌های حمل‌ونقل و مسیرهای تجاری)، گره‌ها (مراکز خرید، کارخانه‌های تولیدی، بازار خرده‌فروش‌ها و عمده‌فروش‌ها) و سطوح (تراکم جمعیت ساکن به‌صورت کلی و تراکم جمعیت زیرگروه‌ها، سطوح اجاره‌بها). به‌طور خلاصه جغرافی‌دانان مدرن تمایل دارند نواحی شهری را به‌صورت هندسی نظام‌یافته درنظر بگیرند، البته آن‌ها تمایل به پیش‌بینی گسترش و تغییرات ساختاری شهری در گذر زمان دارند (پژوهان،۱۳۹۳:۹۵). ساختار فضایی شهر ماحصل تعامل، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نیروهای مختلف سازندهٔ شهر اعم از نیروهای اقتصادی، تحولات اجتماعی، زیرساخت‌های ارتباطات و تصمیم‌گیری‌های سیاسی و در بطن یک فرایند تاریخی است. ساختار فضایی شهر بسیار پیچیده و مابه‌ازای کالبدی تعاملات مابین نیروهای بازار، زیرساخت، توپوگرافی، قوانین و مقررات مالیاتی و زمین در طول قرن‌هاست. ساختار فضایی شهر تأثیر تعیین‌کننده‌ای بر کارایی اقتصادی و کیفیت محیطی در شهرها دارد (Bertaued, 2003:5). همچنین ساختار فضایی شهر می‌تواند به‌عنوان درجه‌ای از تمرکز فضایی جمعیت و اشتغال (Anas et la, 1998)، تعداد و اهمیت مراکز شهری و به‌عنوان کلیتی تعمیم‌پذیر از توزیع پدیده‌ها در فضای جغرافیایی تعریف شود (Horton and Reynolds, 1971).

تحقیق در اقتصادهای توسعه‌یافته نشان می‌دهد که ساختار فضایی به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار حیاتی در رفتارهای رفت‌وآمدی در سطح شهر است. تغییرات فضایی از طریق الگوهای رشد شهری بر ویژگی‌های سفر تأثیر می‌گذارد. تغییرات فضایی شهرها در امتداد تغییرات کارگران، محل کار و مکان خانه‌ها اتفاق می‌افتد که منجر به تغییرات رفتارهای آمد و شد کارگران می‌شود (Anas, Arnott, & Small,1998). به‌ویژه، مطالعهٔ چگونگی توسعهٔ شهرهای چندهسته‌ای بر الگوهای سفرهای روزانه تأثیرگذار بوده است و بحث‌های جدی در تحقیقات جغرافیایی مانند برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای به‌وجود آورده است (Aguilera, 2005; Cervero & Wu, 1997; Schwanen, Dieleman, & Dijst, 2003). یک مسئلهٔ مهم برای بحث این است که آیا تکامل ساختار فضایی چندهسته‌ای با تمرکززدایی اشتغال در مگاشهرها می‌تواند فرصت‌های بیشتری برای افزایش رقابت فضایی بین انتخاب مکان شغل و محل مسکن برای کارگران فراهم کند؛ بنابراین، تمرکززدایی کارکنان باعث بهبود الگوهای رفت‌وآمد می‌شود؛ به‌طور مثال باعث کاهش زمان رفت‌وآمدهای شخصی، تغییر حالت رفت‌وآمد و حالت‌های رفت‌وآمد انتخابی می‌شود (Lin et al, 2015:195). چندهسته‌ای‌شدن یک ویژگی رایج سیستم‌های شهری در سراسر جهان است. اخیراً این مفهوم به‌عنوان یک رابطهٔ هنجاری فرض می‌شود و اغلب به‌عنوان پیش‌نیازی برای پایداری بیشتر و توسعهٔ متوازن در سراسر اروپاست (Commission European,1999). به‌عنوان یک واقعیت، توسعهٔ شهری در دهه‌های اخیر به‌تدریج از مدل‌های استاندارد تک‌هسته‌ای به سمت ساختار فضایی متعادل و تراکم عملکردی چندهسته‌ای به دنبال فرایند تمرکززدایی ساکنان در بیشتر سیستم‌های شهری در حال وقوع است. (Phelps et al., 2006; Gilli, 2009; Herrschel, 2009; Lang et al, 2009; Fernández-Maldonado

.(Salvati,2014 et al, 2013) این تحولات تأثیر قوی بر ویژگی‌های ساختار شهری توسط فرایند پراکندگی داشته است. تجزیه‌وتحلیل طولانی‌مدت جمعیت و توزیع ساکنان یک ابزار اطلاعاتی برای بررسی ساختار شهری و عملکرد مرتبط آن فراهم می‌کند (Salvati,2014).

از اواسط ۱۹۹۰ چندهسته‌ای به‌عنوان یک چهارچوب تئورتیک در تجزیه‌وتحلیل سازماندهی فضایی مناطق کلان‌شهری و همچنین یک ابزار مداخلهٔ محلی مورد توجه قرار گرفته است (Davoudi,2003). امروزه گسترش شهری چندهسته‌ای به‌عنوان یک دانش، پیش‌نیازی برای پایداری و توسعهٔ متوازن در کاهش پراکندگی محلی شده ؛ مفهومی که کاملاً به یک هدف سیاسی هژمونتیک تبدیل شده است (Kloosterman and Musterd ,2001; Roy,2009; Vasanen; 2012). توسعهٔ چندهسته‌ای به‌عنوان یک استراتژی نامزد در ارتقاء بیشتر توسعهٔ متوازن و متعادل مناطق در اروپاست. این هدف از طریق مداخلات محلی‌گرا به جای سیاست‌های بالابه‌پایین تصمیم‌گرفته‌شده در اروپا و سطوح ملی بدون درنظر گرفتن ابعاد منطقه‌ای قابل دستیابی است (Janin Rivolin and Faludi, 2005; Delladetsima, 2006; Schmitt, 2013).

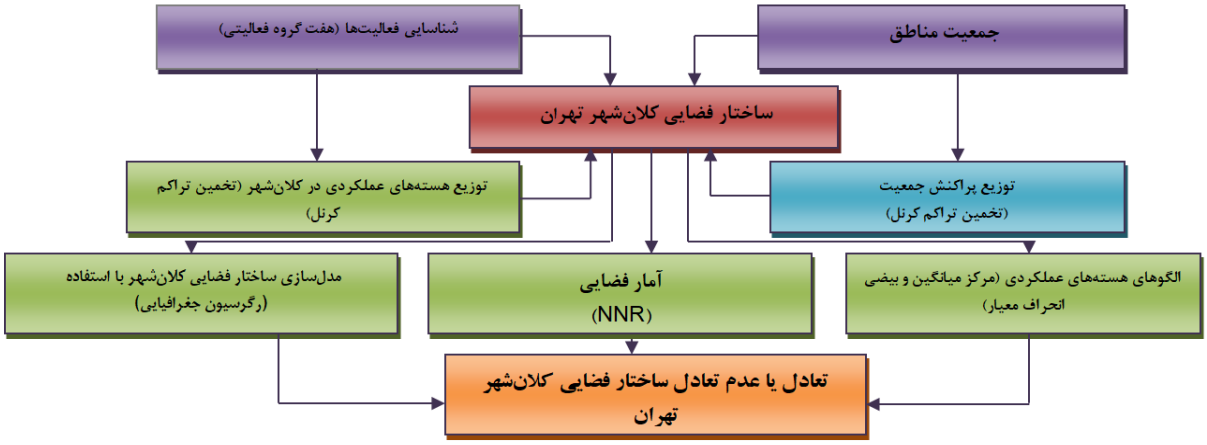
نوع ساختار شهری اغلب کاراترین شیوهٔ حمل‌ونقل را مشخص می‌کند. نوع ساختار فضایی به‌عنوان مثال درجهٔ تک‌هسته‌ای‌بودن و تراکم، تأثیر مستقیم بر طول سفر، بر امکان‌پذیری حمل‌ونقل عمومی یا اتومبیل‌های شخصی که شیوهٔ غالب حمل‌ونقل می‌باشند و نهایتاً بر آلودگی هوا دارد و میزان آلودگی هوا بستگی به طول، سرعت و تعداد سفرهای موتوری و نوع وسایل نقلیه دارد. ساختار فضایی از مؤسسات تجاری مختلف، اغلب با موفقیت و جایگاه متفاوتی همراه با زیر مراکز در نقاط مختلف شهری دیده می‌شود. در جایی که به غیر از CBD، تراکم‌های نسبتاً بالایی در حال به‌وجودآمدن است (Kohlhase and Gu ,2004؛ زیاری و همکاران،۱۳۸۹:۷). رفت‌وآمد کاری روزانه هنوز عامل اصلی ازدحام و آلودگی هوا در شهرهای بزرگ است. مطالعاتی که در این خصوص انجام شده، کمک بزرگی به روشن‌شدن چند موضوع مهم در برنامه‌ریزی و سیاست‌های شهری شده است. بسیاری از برنامه‌ریزان معتقدند که الگوهای کاربری زمین تأثیرات اساسی بر رفتار سفر دارند. مکان‌های اشتغال و سکونت الگوهای توسعهٔ شهرهای برنامه‌ریزی‌شده توسط برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران را منعکس می‌کند و تعادل خانه-محل کار، اصطلاحی که برای تشریح ارتباط مکان سکونت با مکان اشتغال در یک منطقه استفاده می‌شود، به‌عنوان یک راهبرد پذیرفتنی برای کاهش مشکلات محیط زیستی و ازدحام در مناطق کلان‌شهری بزرگ از طریق کاهش جدایی فضایی بین محل کار و محل سکونت در نظر گرفته شده است که در نهایت منجر به کاهش منجر به کاهش در رفت‌وآمد اضافی می‌شود (Sun,2009). مطالعات تجربی دیگر مانند (Kitamura, Mokhtarian, & Laidet,1997; Stead, 2001)، به پیوندهای بین تغییرات فضایی شهر، ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی افراد و رفتارهای آمد و شد توجه دارند که به‌صورت وسیعی در ارتباط با شهرهای آمریکای شمالی و کشورهای توسعه‌یافته اروپا بوده است. پن[1] و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر شکل شهری بر روی رفتارهای سفر را بررسی کرده‌اند. بررسی آن‌ها براساس ساکنان چهار محله نمونهٔ شانگهای بوده است. براساس این نظرسنجی ساکنان به سه محله حومهٔ شانگهای سفر می‌کردند. سرورو[2] و همکاران (۲۰۰۸) تأثیرات مکان‌گزینی خانه‌ها را در حومه‌ها بر دسترسی شغلی و زمان آمدوشد در شانگهای بررسی کردند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که سطوح دسترسی به کار به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بعد از تغییر مکان کاهش

1. Pan, Shen,andZhang
2. Cervero and Day

می‌یابد. همزمان سفرهای موتوری و طول زمان آمدوشد افزایش می‌یابد. با این حال با مکان‌گزینی نواحی حومه‌ای، در نزدیکی ایستگاه مترو دسترسی به کار را متعادل‌تر کرده است. وانگ[1] و همکاران (۲۰۱۱) از فرضیهٔ عدم‌تناسب برای محاسبهٔ ارتباط خانه- کار در پکن استفاده کردند. آن‌ها نشان دادند که عدم‌تعادل فضایی بین جمعیت و اشتغال در طول زمان به‌صورت افزایشی در سطح محلات شهر بیشتر شده است.

روش پژوهش

این تحقیق از نظر روش توصیفی- تحلیلی است. ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات به‌صورت اسنادی و کتابخانه‌ای بوده است. تجزیه‌وتحلیل با استفاده از روش‌های آمار فضایی و توزیع فضایی انجام شده است. برای تبیین الگوهای توزیع هسته‌های عملکردی شهر از منحنی بیضی انحراف معیار و مرکز میانگین، برای توزیع هسته‌های شهری از تراکم تخمین کرنل و برای مدل‌سازی ارتباط فضایی بین جمعیت و هسته‌های عملکردی از رگرسیون وزنی جغرافیایی استفاده شده است. همچنین برای به‌دست‌آورن هسته‌های عملکردی از روش پیتر هال استفاده شده است؛ بدین معنی که فعالیت مناطق بر جمعیت مناطق تقسیم شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

1. Wang

بحث و یافته‌ها

توزیع فضایی هسته‌های عملکرد شهری

در این پژوهش به تأثیر هسته‌های عملکردی در ساختار فضایی کلان‌شهر تهران پرداخته خواهد شد. همچنان که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود، فعالیت‌ها در هفت گروه آورده شده است. هر کدام از فعالیت‌ها با توجه به ویژگی‌های خود در هر یک از مناطق شهر تهران توزیع شدند که در ادامه الگوی پراکنش آن‌ها استخراج خواهد شد. در یک نگاه اجمالی به جداول مذکور مشخص می‌شود که مناطق ۴، ۱۲، ۱۰، ۲۰ به‌ترتیب بیشترین میزان فعالیت را در سال ۱۳۹۸ داشته‌اند.

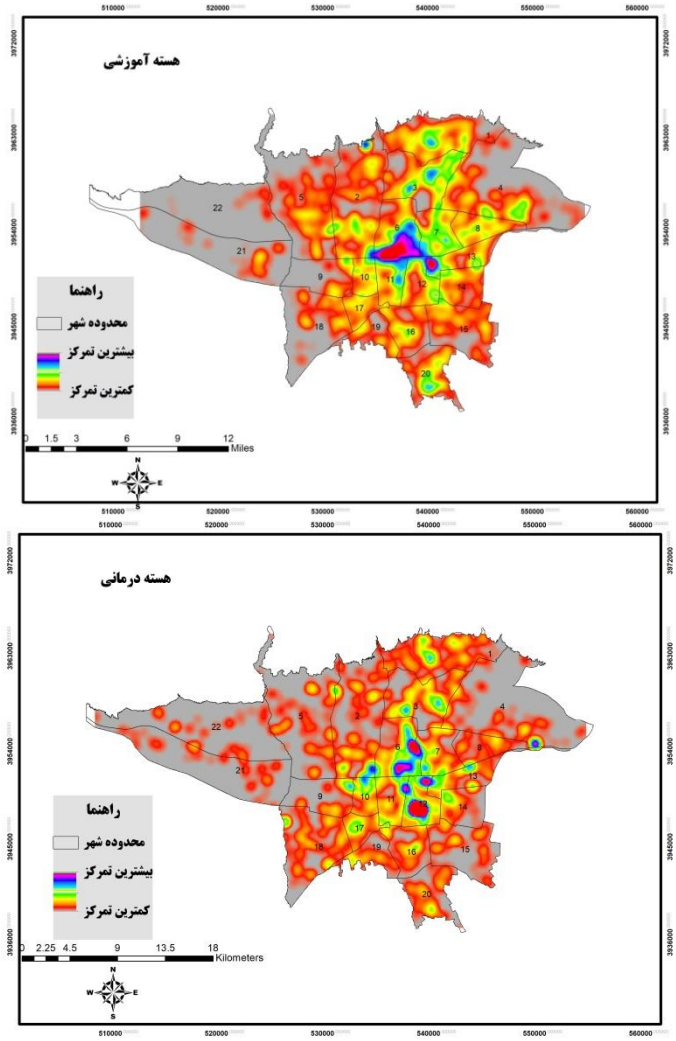
جدول ۱. پراکنش فعالیت‌ها در ۲۲ منطقهٔ کلان‌شهر تهران، ۱۳۹۸

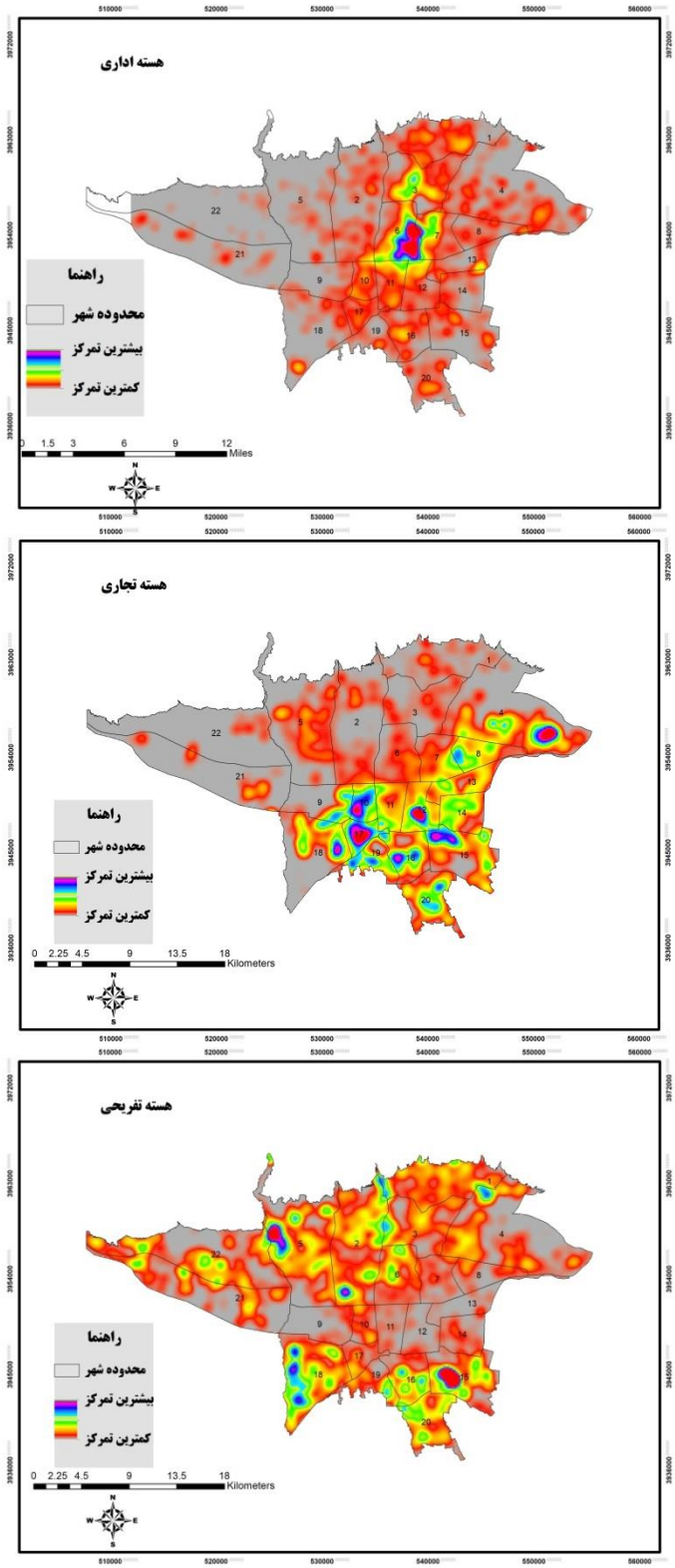
	آموزشی		درمانی		اداری		فرهنگی		گردشگری- تفریحی		تجاری		صنعتی	
منطقه	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد
۱	۱۰۱۶۱۹۳	۳۳۶	۷۳۴۵۳۳	۱۳۶	۱۰۸۵۴۸۴	۳۰۵	۵۴۶۰۳۲	۱۸۶	۱۵۰۹۵۵	۵۸	۴۴۱۷۱۸	۱۱۷۵	۳۱۲۸۸	۵۴
۲	۶۱۲۸۸۳	۳۴۵	۳۳۲۸۸۰	۱۳۶	۵۹۵۳۰۳	۲۳۷	۹۱۱۲۰	۸۱	۶۹۵۸۲	۳۹	۷۶۱۱۵۹	۱۸۵۷	۱۵۵۳۳۶	۱۲۴
۳	۶۵۱۸۳۰	۳۴۸	۲۴۳۲۶۳	۱۲۲	۱۹۲۲۳۰۳	۴۰۱	۹۵۵۹۷۸	۷۲	۱۹۱۴۵۳	۴۲	۶۵۰۱۶۶	۱۰۸۱	۴۷۱۴۹	۶۸
۴	۱۷۹۴۰۱۰	۲۹۴	۱۵۶۵۳۴	۹۱	۷۳۴۲۰۰	۳۰۰	۱۲۴۳۶۵	۱۳۱	۳۱۷۸۰۲	۲۷	۲۴۷۳۹۴۰	۸۰۱۸	۱۱۷۹۸۱۷	۵۵۰
۵	۴۴۷۹۰۴	۲۳۵	۵۹۱۰۷	۸۵	۱۰۹۴۴۷	۹۴	۱۰۰۰۸۹	۷۱	۳۹۸۲	۹	۱۱۸۶۷۳۵	۲۷۸۶	۱۰۱۶۱۷۳	۲۵۶
۶	۱۲۶۸۷۵۸	۴۷۷	۴۴۰۱۶۹	۱۸۶	۱۵۷۶۳۳۷	۸۸۰	۱۹۴۰۰۴	۱۵۸	۸۹۸۴۳	۸۸	۵۶۱۳۷۹	۱۲۷۶	۹۲۲۳۴۵	۱۸۷
۷	۳۱۶۳۶۶	۲۴۹	۱۶۱۹۵۱	۷۹	۱۹۲۴۲۹	۲۷۷	۳۲۰۶۵۰	۱۱۰	۶۱۸۱	۱۹	۵۲۲۴۸۹	۲۰۹۱	۳۱۰۳۷	۲۵
۸	۱۶۹۰۲۴	۱۴۹	۳۲۰۳۵	۳۸	۹۳۲۳۷	۸۵	۴۰۶۸۷	۹۵	۱۰۴۲۱	۱۴	۵۶۶۶۱۲	۳۰۸۷	۱۵۲۶۹۰	۵۴
۹	۸۰۵۶۰	۷۳	۱۷۲۳۴۶	۴۶	۱۳۷۹۱۸	۵۳	۳۴۷۱۱۶	۷۰	۵۴۱۰	۱۳	۴۸۰۲۹۰	۲۱۸۷	۵۸۰۳۶۵	۳۸۴
۱۰	۱۰۶۲۳۹	۱۱۱	۱۴۰۷۴	۵۴	۸۸۹۸۰	۱۰۳	۷۶۶۲۲	۹۷	۲۰۵۵	۱۷	۶۲۳۹۸۴	۳۵۴۷	۶۶۹۹۲	۷۲
۱۱	۴۲۶۶۶۱	۲۰۸	۲۱۳۴۸۴	۸۳	۱۸۸۹۳۵	۲۰۷	۵۶۰۸۶	۱۲۲	۷۹۸۸	۲۵	۶۷۶۱۲۸	۲۶۶۴	۱۵۸۱۳۵	۷۳
۱۲	۳۸۰۴۱۳	۲۶۹	۲۹۳۴۵۱	۲۰۷	۴۳۹۷۷۴	۱۷۸	۲۵۴۵۷۶	۳۲۶	۳۱۸۲۳	۴۵	۱۵۷۵۶۹۵	۴۵۵۱	۹۳۰۲۳	۹۶
۱۳	۸۶۸۸۳	۱۰۵	۱۰۸۹۸	۵۱	۱۱۵۶۸۹	۸۰	۲۶۷۷۶	۵۵	۳۰۰۸	۱۰	۴۹۵۱۳۱	۱۹۱۸	۱۳۹۵۸۷	۱۰۶
۱۴	۲۴۷۲۷۷	۱۲۷	۲۲۶۷۱	۴۶	۷۷۷۷۹	۷۵	۵۰۳۳۳	۱۰۶	۱۰۵۳	۳	۶۰۷۳۶۴	۳۱۷۵	۲۱۱۸۹	۶۹
۱۵	۵۲۷۸۳۲	۱۶۸	۳۲۰۵۴	۵۴	۴۱۹۲۸۳	۱۳۹	۹۸۷۴۵	۱۶۰	۱۵۶۶	۱۰	۱۳۶۴۶۷۹	۵۸۹۱	۲۴۴۳۸۰	۱۷۶
۱۶	۳۴۸۳۶۸	۱۳۰	۹۲۶۶۳	۵۳	۶۵۴۱۹۶	۱۴۴	۱۵۷۷۱۳	۱۵۶	۱۰۸۲	۱۱	۷۳۸۸۸۰	۴۰۸۳	۸۲۷۸۶۴	۱۸۳
۱۷	۱۳۹۰۳۳	۷۸	۴۳۱۲۲	۴۶	۶۰۲۲۰	۸۳	۳۸۲۹۱	۱۶۹	۲۵۸۷	۹	۶۸۹۴۴۴	۴۲۱۲	۲۳۳۰۰۸	۲۲۲
۱۸	۴۵۵۹۱۷	۱۱۱	۱۱۹۴۱۵	۸۶	۶۸۶۹۲۱	۱۱۲	۱۵۳۱۴۸	۱۲۱	۱۶۰۴	۶	۶۶۸۱۱۸	۳۳۳۲	۲۳۲۱۷۸۹	۷۷۹
۱۹	۲۹۲۴۴۸	۷۴	۲۲۱۳۴	۳۹	۶۲۴۹۲	۵۳	۲۸۵۷۳	۸۳	۴۴۶۴۱	۱۷	۶۴۷۸۶۸	۲۷۸۲	۷۲۹۰۳	۷۱
۲۰	۴۸۳۳۴۷	۱۹۳	۱۷۵۶۴۰	۵۹	۲۰۹۱۹۱	۱۲۰	۳۲۳۷۸۳	۱۷۰	۲۲۸۹	۱۴	۸۹۷۹۵۵	۴۳۵۲	۱۱۴۰۵۸۷	۳۶۲
۲۱	۲۴۲۱۴۷	۷۰	۴۸۵۹۷۱	۴۴	۱۱۶۶۴۸۵	۸۵	۵۶۰۷۲۶	۷۲	۳۴۴۵	۹	۲۵۴۶۰۷۶	۱۰۵۱	۸۰۲۴۷۰۸	۷۰۱
۲۲	۹۶۶۱۹	۲۷	۱۱۰۸۷۱	۴۰	۹۰۲۹۱۷	۳۷	۴۰۶۱۶۰	۱۵	۳۸۱۲۶	۶	۳۸۱۲۶	۶	۳۰۴۹۳۷	۴۶

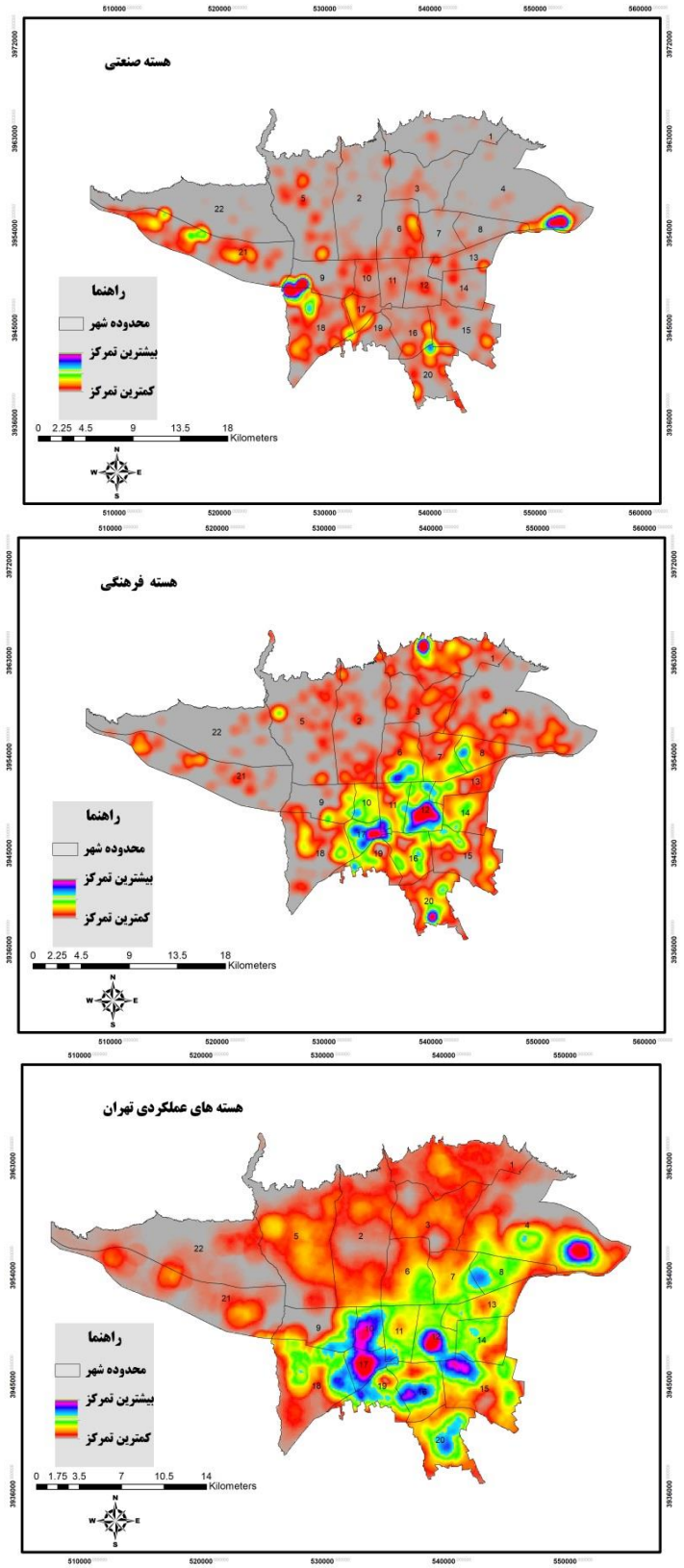
(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

برای به‌دست‌آورن هسته‌های عملکردی از روش پیتر هال استفاده شده است؛ بدین معنی که فعالیت مناطق بر جمعیت مناطق تقسیم شده است. همچنان که در نقشه‌ها مشاهده می‌شود، اولین نقشه مربوط به عملکرد آموزشی است که یک هستهٔ قوی در منطقهٔ ۶ است. هسته‌های فرعی ضعیف‌تری در مناطق دیگر وجود دارند، با این وجود فعالیت‌های آموزشی در شهر تهران دارای الگوی تک‌هسته‌ای است. دومین هستهٔ شهری مربوط به فعالیت‌های درمانی است. نتایج نشان می‌دهد که این فعالیت چندهسته‌ای است و هستهٔ اصلی آن در مرکز شهر در منطقهٔ ۱۲ قرار دارد. هسته‌های دیگر فعالیت‌های درمانی در مناطق ۶ و ۷ قرار دارند. سومین فعالیت مربوط به هستهٔ اداری است که الگوی به‌صورت دو هسته‌ای به‌هم‌چسبیده دارد که در منطقهٔ ۶ قرار گرفته است. عملکرد بعدی مربوط به فعالیت‌های تجاری است. الگوی این فعالیت تفاوت‌هایی با فعالیت

دیگر دارد و آن شکل‌گیری چند هسته به غیر از منطقهٔ ۱۲ به‌عنوان بازار تهران است؛ به عبارتی، هسته‌های فعالیتیِ تجاری دیگر به‌عنوان رقیب بازار در مناطق ۱۷،۱۰، ۱۹ و ۴ شکل گرفته است که می‌تواند در شکل‌گیری تهران چندهسته‌ای نقش مؤثری داشته باشد. فعالیت دیگر مربوط به فعالیت تفریحی است، همچنان که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، این فعالیت بیشتر متمرکز به پهنه‌های جنوبی و شمالی شهر تهران است و تفاوت زیادی با فعالیت‌های دیگر دارد؛ به‌طوری که اکثر فعالیت گرایش به مرکز دارند، این فعالیت گرایش به پیرامون دارد و الگوی پراکنش آن نیز اثبات می‌کند. فعالیت دیگر مربوط به الگوی توزیع هسته‌های صنعتی است، همچنان که در نقشه مشاهده می‌شود، هسته‌های فعالیتی صنعت بیشتر تمایل به جنوب شهر دارند و مهم‌ترین هستهٔ آن در مناطق ۱۸ و ۹ قرار دارد. آخرین فعالیت مربوط به الگوی هسته‌های فرهنگی و مذهبی است که گرایش به مرکز دارند و دو هستهٔ قوی در مناطق ۱۲ و ۱۷ شکل گرفته است. درنهایت نیز الگوی تمام فعالیت‌های شهر تهران استخراج شده است که نتایج نشان می‌دهد که شهر تهران از حالت تک‌هسته‌ای به سمت چندهسته‌بودن حرکت می‌کند و هستهٔ قوی دیگر در منطقهٔ ۴ در حال شکل‌گیری است و رقیب هسته‌های مناطق مرکزی خواهد شد.




هسته اداری
راهنما
محدوده شهر
بیشترین تمرکز
کمترین تمرکز
0 1.5 3 6 9 12
Miles
هسته تجاری
راهنما
محدوده شهر
بیشترین تمرکز
کمترین تمرکز
0 2.25 4.5 9 13.5 18
Kilometers
هسته تفریحی
راهنما
محدوده شهر
بیشترین تمرکز
کمترین تمرکز
0 2.25 4.5 9 13.5 18
Kilometers

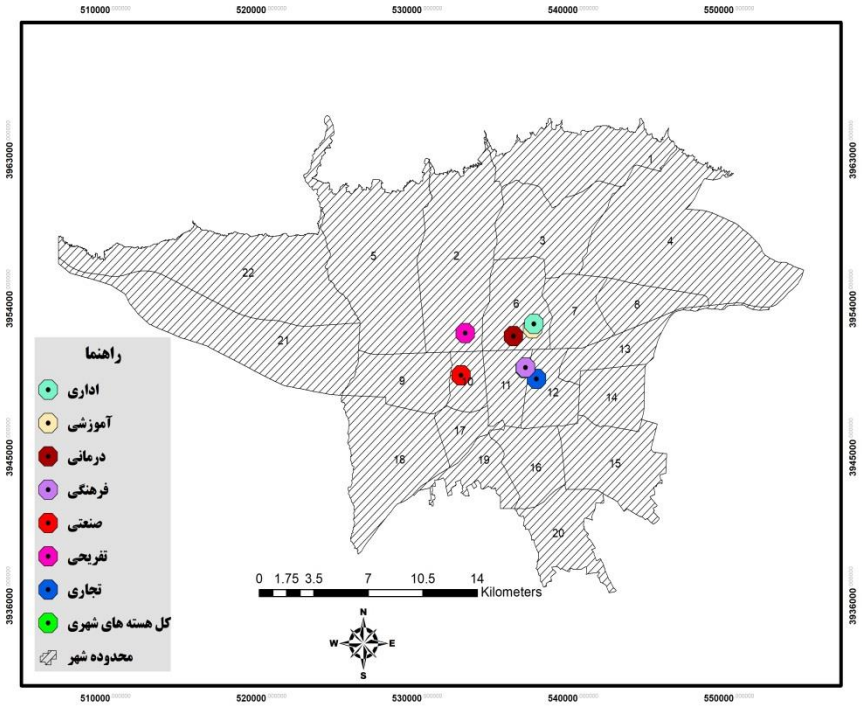


شکل ۲. الگوی پراکنش هسته‌های عملکردی شهر تهران

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

مرکز میانگین

نتایج این روش به‌منظور اندازه‌گیری توزیع فضایی به‌کار می‌رود. نقشه‌های میانگین فعالیتی نشان می‌دهد که تمرکز عملکردی فعالیت‌های کلان‌شهر تهران به چه صورت بوده است. اولین ویژگی که هسته‌های عملکردی داشته‌اند، تمرکز آن‌ها در مناطق مرکزی است، در کل مرکز میانگین نشان می‌دهد که نقطهٔ ثقل هسته‌های عملکردی شهر در مناطق مرکزی شهر یعنی ۶، ۱۲، ۱۰ و منطقهٔ ۲ قرار دارند و یک ساختار فضایی تک‌هسته‌ای را شکل داده‌اند.

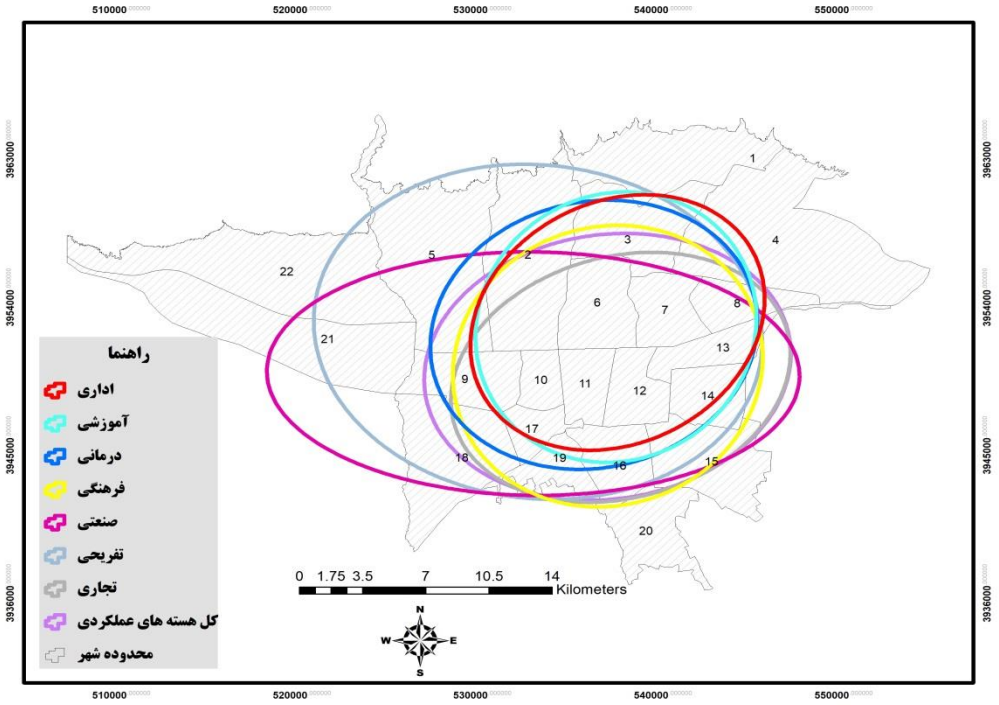


شکل ۳. مرکزمیانگین هسته‌های عملکردی، ۱۳۹۸

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

مدل بیضی انحراف معیار

الگوهای بیضی انحراف معیار نشان می‌دهد که الگوی پراکنش هسته‌های عملکردی را ازلحاظ مقدار و جهت پراکنش نشان می‌دهند. فعالیت‌های اداری به‌صورت متمرکزتر در بخش مرکزی قرار دارند و جهت آن کاملاً جنوب‌غربی- شمال‌شرقی است و بیشتر متمایل از مرکز به‌سمت شمال هستند. الگوی تغییر فعالیت‌های تجاری نیز به‌صورت الگوی فعالیت‌های اداری بوده؛ اما میزان تمرکز فعالیت‌های تجاری خیلی بیشتر بوده است. الگوی هسته‌های صنعتی به‌صورت کشیده است و جهت آن به سمت غرب و جنوب است. فعالیت‌های تفریحی به‌نسبت سایر فعالیت‌ها پراکنده‌تر هستند و جهات آن‌ها به‌سمت شمال و شمال‌غرب است. با توجه به افزایش فعالیت‌های تفریحی- رفاهی، منطقهٔ ۲۲ در شکل‌گیری چنین الگویی تأثیرگذار بوده است. در کل الگوی مجموع کل فعالیت‌ها نسبتاً متمرکز است و جهت آن‌ها نیز متمایل به جنوب‌غربی- شمال‌شرقی می‌باشد.



شکل ۴. بیضی انحراف معیار هسته‌های عملکردی، ۱۳۹۸

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

آزمون آمار فضایی

با توجه به اینکه داده‌ها به صورت نکته‌ای بودند، از آزمون میانگین نزدیک‌ترین همسایه[1] برای ارزیابی الگوی فضایی هسته‌های عملکردی استفاده شده است. آزمون بین مقادیر ۱- تا ۱+ محاسبه می‌شود و مقدار ۱+ بیانگر الگوی کاملاً خوشه‌ای، مقدار صفر بیانگر الگوی تصادفی و مقدار ۱- بیانگر الگوی یکنواخت و پراکنده است و هر چه این ضریب مقدار بالاتری داشته باشد، بیانگر الگوی خوشه‌ای و هرچه مقدار پایین‌تری داشته باشد، بیانگر پراکنش بیشتر است. نتایج حاصل از مدل (ANN) نشان می‌دهد که الگوی پراکنش فضایی هسته‌های عملکردی در کلان‌شهر تهران به‌صورت خوشه‌ای هستند؛ بدین معنی که فعالیت‌های شهری به‌صورت خوشه‌ای در کلان‌شهر تهران توزیع شده‌اند. بیشترین الگوی خوشه‌ای با مقدار ۰,۵۳ مربوط به فعالیت‌های فرهنگی و کمترین الگوی خوشه‌ای با مقدار ۰,۳۴ مربوط به فعالیت‌های تجاری است.

1 .Average nearest Neighbor

جدول ۳. نتایج آزمون شاخص‌های موران برای توزیع هسته‌های عملکردی

سال		نمرهٔ Z	شاخص NNRatio	سطح معناداری	الگوی توزیع
۱۳۹۸	صنعتی	-۸۳,۱۹	۰,۳۷	۰,۰۰	خوشه ای
۱۳۹۸	اداری	-۶۲,۸۷	۰,۴۸	۰,۰۰	خوشه ای
۱۳۹۸	آموزشی	-۶۶,۳۹	۰,۴۶	۰,۰۰	خوشه ای
۱۳۹۸	درمانی	-۳۸,۹۳	۰,۵۲	۰,۰۰	خوشه ای
۱۳۹۸	فرهنگی	-۴۵,۷۷	۰,۵۳	۰,۰۰	خوشه ای
۱۳۹۸	تفریحی	-۸۹,۵۲	۰,۴۸	۰,۰۰	خوشه ای
۱۳۹۸	تجاری	-۳۲۶,۰	۰,۳۴	۰,۰۰	خوشه ای
۱۳۹۸	مجموع هسته‌های عملکردی	۳۲۱,۳	۰,۴۵	۰,۰۰	خوشه ای

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

در ادامه برای سنجش بین ارتباطات فضایی بین هسته‌های شهری و جمعیت کلان‌شهر تهران از رگرسیون وزنی جغرافیایی استفاده شده است. نتایج رگرسیون جغرافیایی وزنی نشان می‌دهد که همبستگی فضایی بین جمعیت و هسته‌های عملکردی شهر در سال ۱۳۹۸، ۰,۷۶ درصد بوده است. این نتایج نشان می‌دهد که همبستگی فضایی بین هسته‌های عملکردی و توزیع جمعیت در سطح بالایی بوده است؛ بدین معنی که ۷۶ درصد توزیع جمعیت را در کلان‌شهر تهران، هسته‌های عملکردی تبیین می‌کنند.

جدول ۴. رگرسیون جغرافیایی وزنی بین هسته‌های عملکردی شهر با جمعیت

متغیر	سال	مقدار R2	R2 تعدیل‌شده	AICc	ResidualSquares	SIGMA
هسته‌های عملکردی/جمعیت	۱۳۹۸	۰,۸۴	۰,۷۶	۵۸۷,۶۵	۱۱۴۳۰۷۴۷۶۲۲۴,۳	۱۷۸۵۷۸,۶

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

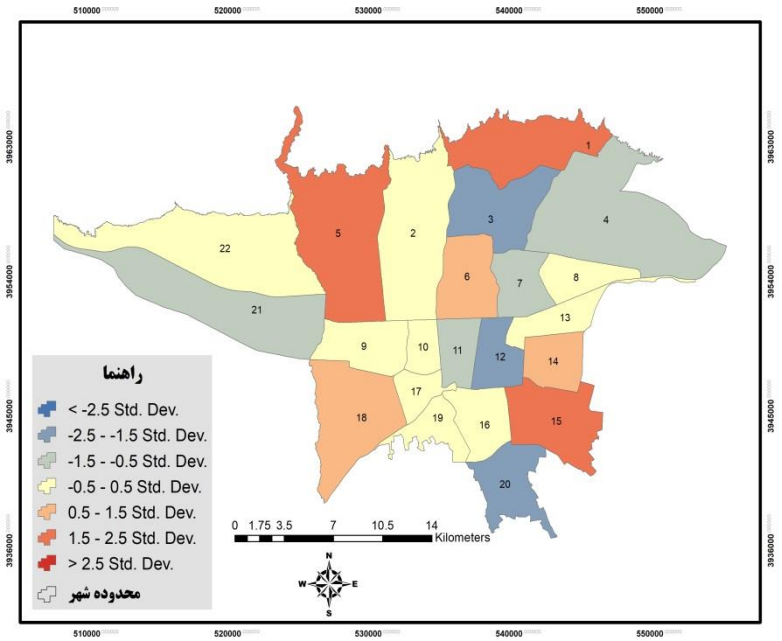
همچنان که در جدول مشاهده می‌شود، همبستگی فضایی بین هر یک از هسته‌های عملکردی و توزیع جمعیت آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین همبستگی مربوط به هستهٔ تجاری با مقدار ۶۱ درصد است؛ بدین معنی که الگوی توزیع فعالیت‌های تجاری، مقدار ۶۱ درصد از الگوی توزیع جمعیت در شهر تهران را تبیین می‌کند. هسته‌های اداری و صنعتی نیز نسبت‌به فعالیت‌های دیگر در تبیین الگوی توزیع جمعیت تأثیرگذار هستند. در مقابل تعدادی از هسته‌های فعالیتی ازجمله هستهٔ فعالیتی تفریحی، فرهنگی، درمانی و آموزشی ارتباط معناداری با توزیع جمعیت ندارند. این نتایج نشان می‌دهد که بیشترین تأثیر در تبیین الگوی توزیع جمعیت تهران مربوط به فعالیت‌های تجاری و صنعتی و اداری است که شاغلان زیادی نیز در این بخش‌ها فعال هستند.

جدول ۵. رگرسیون جغرافیایی وزنی بین هر یک از هسته‌های عملکردی شهر با جمعیت

متغیر	سال	مقدار R2	R2 تعدیل‌شده	AICc	ResidualSquares	SIGMA
هستهٔ صنعتی/ جمعیت	۱۳۹۸	۰,۳۲	۰,۱۹	۵۹۹,۳	۵۰۲۸۸۹۷۹۶۷۲۲,۶	۱۶۹۴۰۸,۳
هستهٔ تجاری/ جمعیت	۱۳۹۸	۰,۷۶	۰,۶۱	۵۹۱,۸	۱۷۲۷۵۶۵۶۴۸۵۳,۹۱۸۴	۱۱۶۴۹۹,۲۲۴۱۱۳
هستهٔ گردشگری-تفریحی/ جمعیت	۱۳۹۸	۰,۰۹	-۰,۰۰	۶۰۲,۶	۶۷۴۷۶۹۶۰۵۶۴۶,۱۰۸۱۵	۱۸۸۵۵۰,۸۵۱۳۱۵
هستهٔ فرهنگی-مذهبی/ جمعیت	۱۳۹۸	۰,۰۴	-۰,۰۳	۶۰۳,۰۲	۷۱۱۶۶۶۰۹۴۸۵۹,۷۰۸۵	۱۹۱۳۱۹,۹۸۰۴۳۵
هستهٔ اداری/ جمعیت	۱۳۹۸	۰,۵۵	۰,۳۱	۶۰۱,۵	۳۳۲۴۵۲۹۹۷۷۹۵,۳۷۹۱۵	۱۵۶۲۷۶,۴۹۴۶۶۴
هستهٔ درمانی/ جمعیت	۱۳۹۸	۰,۱۳	۰,۰۲	۶۰۲,۱	۶۴۱۳۴۷۵۸۱۶۱۱,۸۶۰۳۵	۱۸۵۳۹۹,۶۷۴۹۸
هستهٔ آموزشی/ جمعیت	۱۳۹۸	۰,۱۱	۰,۰۷	۶۰۰,۴	۶۵۶۸۰۸۱۴۶۳۱۴,۸۹۷۹۵	۱۸۱۲۴۷,۸۰۲۳۴۳
مجموع هسته‌های شهری/ جمعیت	۱۳۹۸	۰,۷۴	۰,۵۷	۵۹۳,۸	۱۹۱۷۴۱۸۱۴۱۷۹,۳۹۱۴۵	۱۲۲۴۵۵,۶۲۴۶۹۹

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

لایهٔ خروجی رگرسیون وزنی جغرافیایی نشان می‌دهد که ارتباط هسته‌های عملکردی با جمعیت در آینده چگونه خواهد بود. نتایج نشان می‌دهد که تقویت این هسته‌ها در مناطقی که به رنگ آبی هستند، باعث افزایش جمعیت نخواهد شد؛ بلکه از جمعیت منطقه کاسته خواهد شد. همچنین در مناطقی که به رنگ قرمز هستند، با تقویت هسته‌های فعالیتی به مقدار جمعیت افزوده خواهد شد. این نتایج نشان می‌دهد مناطق مرکزی به‌ویژه منطقهٔ ۱۲، ۱۱، ۷ و ۳ ازلحاظ پذیرش جمعیت اشباع شدند و لزوم دارد که تقویت هسته‌های شهری در مناطقی چون ۵، ۱۵، ۱ و ۱۸ صورت گیرد تا الگوی توزیع جمعیت شهر تهران به سمت متعادل حرکت کند.



شکل ۵. لایهٔ خروجی رگرسیون (GWR) و (OLS) بین هستهٔ عملکردی شهری با جمعیت

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۸)

نتیجه گیری

آنچه مشخص است ساختار فضایی تهران برآیند شرایط طبیعی، نظام استقرار جمعیت و فعالیت، ساختارهای اجتماعی و اقتصادی و نظام حرکت است و نشانگر ارتباط و انتظام بین عناصر اصلی شهر مانند حوزه‌های سکونت و فعالیت، مراکز، محورها و شبکهٔ حرکت و فضاهای باز است. از طرفی اصول پایه‌ای برای تحول و تکامل ساختار فضایی شهر تهران، انسجام، زیست‌پذیری و کارآمدی است که پی‌ریزی ساختاری منسجم آن به استخوان‌بندی شبکه‌ای و چندمرکزی نیاز دارد. ساختار فضایی کلان‌شهر تهران با حوزهٔ مرکزی شهر تهران که در حدفاصل دو پهنه تاریخی شهر ری در جنوب و شمیرانات در شمال شکل گرفته، در قرون جدید از رشد سه دوره‌ای صفوی، قجری و پهلوی شکل گرفته است که تحولات پس از این سه دوره را نمی‌توان جدا از بستر شکل‌گیری پیش از آن دانست. آنچه اهمیت دارد این است که با گذشت ۲۰۰ سال از پایتخت‌بودن شهر تهران که از یک شهر ۱۵ هزار نفری به ۸ میلیون و با منطقهٔ کلان‌شهری ۱۵ میلیون رسیده است، ساختار فضایی جمعیت تغییرات زیادی داشته است. ۱۵ میلیون جمعیت در محدودهٔ دو استان تهران و البرز قرار گرفته‌اند، هر چند ۵۰ درصد این جمعیت در شهر تهران قرار دارد. البته توزیع جمعیت در دهه‌های اخیر متعادل‌تر شده است؛ اما نتایج نشان می‌دهد که ساختار فعالیتی کلان‌شهر تهران به‌صورت تک‌مرکزی همچنان در قلب تهران باقی مانده است. این مرکز فعالیت علاوه‌بر خدمات‌رسانی به پهنهٔ ۱۵ میلیونی منطقهٔ شهری کلان‌شهر تهران، به کل کشور نیز خدمات می‌دهد. نتایج مدل‌های پژوهش نشان می‌دهد که هسته‌های عملکردی به‌صورت تک‌قطبی در مرکز کلان‌شهر تهران استقرار یافته‌اند. همچنان که نتایج رگرسیون جغرافیایی نشان می‌دهد که در تعدادی از فعالیت‌ها ارتباط قوی بین توزیع جمعیت و هسته‌های عملکردی شهر وجود داشته است. چنین ساختار فضایی باعث تولید روزانه نزدیک به ۱۵ میلیون سفر می‌شود که علاوه‌بر مشکلات فضایی باعث به‌وجودآمدن ترافیک سنگین به‌ویژه در بخش مرکزی شهر می‌شود. همچنین رفت‌وآمدهای روزانه به بخش مرکزی باعث به‌هدررفتن زمان و انرژی می‌شود و آثار زیان‌بار زیست‌محیطی به‌ویژه آلودگی هوا می‌شود که به‌دنبال آن انواع بیماری‌های تنفسی را در پی دارد. نتیجه اینکه عملکرد هسته‌های فعالیت شهری کلان‌شهر تهران بیشتر به‌صورت تک‌هسته‌ای می‌باشند؛ در نتیجهٔ آن یک به‌هم‌ریختگی در ساختار فضایی کلان‌شهر تهران به‌وجود آمده است و این به‌هم‌ریختگی و عدم‌تعادل فضایی ساختار فضایی، هزینه‌های گزافی را ازجمله به‌هدررفتن زمان، انرژی، آلودگی هوا، انواع بیماری تنفسی و بیماری‌های روانی در پی دارد.

منابع

پژوهان، موسی. (۱۳۹۳). تحلیل ساختار فضایی منطقهٔ کلان شهری تهران. رسالهٔ دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکدهٔ جغرافیا، دانشگاه تهران.

زیاری، کرامت‌الله؛ رزاقی، حبیب‌الله؛ زیاری، سمیه. (۱۳۸۹). مدل چندهسته‌ای و چندمرکزی شهر و کلان‌شهری از نظریه تا عمل (مورد شهر کرج)، مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌اللملی جغرافیدانان جهان اسلام، زاهدان، ایران.

سعیدنیا، احمد. (۱۳۸۲). ساختار فضایی کلان‌شهر، مجموعه مقالات کارگاه آموزشی سیاست‌های استراتژیک برای توسعهٔ آیندهٔ کلان‌شهر تهران.

سیفالدینی، فرانک. (۱۳۸۵). فرهنگ لغات برنامه‌ریزی شهری منطقه‌ای. تهران: انتشارات آییژ.

شکویی، حسین، (۱۳۸۳)، دیدگاه نو در جغرافیای شهری، انتشارات سمت، تهران.

لاله‌پور، منیژه. (۱۳۸۸). مدیریت شـهری و سـازماندهی فضـایی کلان‌شهر تهران، رسالهٔ دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شـهری، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه خوارزمی.

وزارت مسکن و شهرسـازی. (۱۳۸۶). کـار و فعالیـت در تهـران، بررسی و برنامه‌ریزی توسعهٔ شهری.

Aguilera, A. (2005): Growth in commuting distances in French polycentric metropolitan areas: Paris, Lyon and Marseille. Urban Stud. 42(9), 1537–1547.

Anas, A., Arnott, R., & Small, K. A, (1998),Urban spatial structure. Journal of EconomicLiterature, 36(3), 1426e1464.

Bertaued and Malpezzi., (2003) The Spatial Distribution of Population in 48 world Cities, implication for Economies in Transition , The center for urban land Economics research the university oh Wisconsian.

Bunge, W., (1966) Theoretical Geography. Second Edition. Lund Studies in Geography Series C: General and Mathematical Geography, No. 1. Lund, Sweden: Gleerup.

Cervero, R., & Day, J. (2008). Residential relocation and commuting behavior in Shanghai, China. Berkeley: UC Berkeley Centre for Future Urban Transport.

Cervero, R., & Wu, K.-L. (1997). Polycentrism, commuting, and residential location in the San Francisco Bay Area. Environment and Planning A, 29(5), 865e886.

Davoudi, S. (2003) EUROPEAN BRIEFING: Polycentricity in European spatial planning: from an analytical tool to a normative agenda, EuropeanPlanningStudies, Vol.11,No.8.

Delladetsima, P., (2006) The emerging property development pattern in Greece and its impact on spatial development. European Urban and Regional Studies 13 (3), 245–278.

European Commission, (1999) ESDP (European Spatial Development Perspective). Towards balanced and sustainable development of the territory of the European Union. Committee on Spatial Development, Bruxelles.

Fernández-Maldonado, A.M., Romein, A., Verkoren, O., Parente Paula Pessoa, R.,(2013) Polycentric structures in Latin American Metropolitan areas: identifying employment sub-centres. Regional Studies, http://dx.doi.org/10.1080/ 00343404.2013.786827

Garrison w(1959),Studies of Highway Development and Geographic Change (with Brian Berry, Duane Marble, John Nystuen, and Richard Morrill) Greenwood Press, New York.

Gilli, F.,(2009) Sprawl or reagglomeration? The dynamics of employment decon- centration and industrial transformation in greater Paris. Urban Studies 46 (7),1385–1420.

Giuliano, G, Agarward, A and Redfearm , C,(2008), Metropolitan Spatial Trends in Employment and Housing literature Review , Spacial Report 298: Driving and the built envrionment: the effect of compact develoment on Motorezed Travel.

Haggett, P., & Chorley, R, J. (1967) Models in geography. London. Methuen and CO LTD.

Herrschel, T., 2009. City regions, polycentricity and the construction of peripheralities through governance. Urban Research & Practice 2 (3), 240–250.

Hirt, S.,(2013) Form follows function? Planning Practice & Research 28 (2), 204–230.

Horton, E., Reynolds, D. R.(1971), Effects of Urban Spatial Structure on Individual Behavior, Economic Geography47 (1):36-48.

Janin Rivolin, U., Faludi, A.K.F., 2005. The hidden face of European spatial planning. European Planning Studies 13 (2), 195–215.

Kitamura, R., Mokhtarian, P., & Laidet, L. (1997). A micro-analysis of land use and travel in five neighborhoods in the San Francisco Bay Area. Transportation, 24(2), 125e158.

Kloosterman, R.C., Musterd, S.,(2001) The polycentric urban region: towards a research agenda. Urban Studies 38 (4), 623–633.

Kohlhase, Janet E and Ju , Xiahong,(2004), Firm Location in a Polycentric City: The Effects of Public Policy and Firm Characteristics on Location Decisions, Department of Economics, University of Houston, Available at kohlhase@uh.edu.

Lang, R., Sanchez, T., Oner, A., (2009) Beyond edge city: office geography in the new metropolis. Urban Geography 30, 726–755.

Lin, D., Allan, A., Cui, J. (2015): The impacts of urban spatial structure and socio-economic factors on patterns of commuting: a review. Int. J. Urban Sci. 19(2), 238–255.

Does Polycentrism Result in Lower Commute Times?', UrbanGeography, vol. 24, pp. 410-430.

Sohn, J. (2005), Are commuting patterns a good indicator of urban spatial structure?, Journal of Transport Geography, 13, pp: 306–317.

Stead, D. (2001). Relationships between land use, socioeconomic factors, and travel patterns in Britain. Environment and Planning B: Planning and Design, 28(4), 499e528.

Sun, T.(2009) Population and employment distribution and urban spatial structure: An empirical analysis of metropolitan Beijing, China in the post-reform era, A dissertation presented to the Faculty of the graduate school university of the southern california.

Vasanen, A.,(2012) Functional polycentricity: examining Metropolitan spatial structure through the connectivity of urban sub-centres. Urban Studies 49 (16), 3627–3644.

Wang, E., Song, J., & Xu, T. (2011). From "spatial bond" to "spatial mismatch": an assessment of changing jobs-housing relationship in Beijing. Habita.

Pan, H., Shen, Q., & Zhang, M. (2009). Influence of urban form on travel behaviour in four neighbourhoods of Shanghai. Urban Studies, 46(2), 275e294.

Pazhohan, M ,(2013) Analysis of the spatial structure of Tehran metropolitan region, PhD Thesis, School of Geography, Tehran University(In Persian).

Phelps, N., Parsons, N., Ballas, D., Dowling, A.,(2006) Post-suburban Europe. Planning and Politics at the Margins of Europe's Capital Cities. Palgrave Macmillan, New York.

Roy, A., (2009) The 21st-century Metropolis: new geographies of theory. Regional Studies 43 (6), 819–830.

Salvati,L ; De Rosa,S(2014) Hidden Polycentrism' or 'Subtle Dispersion'? Urban growth and long-term sub-centre dynamics in three Merditerranean cities.

Schmitt, P., (2013) Planning for polycentricity in European metropolitan area–challenges, expectations and practices. Planning Practice and Research 28 (4), 400–419.

Schwanen, T., Dieleman, F.M. and Dijst, M. (2003) `Car Use in Netherlands DailyUrban Systems: