

«مطالعه تطبیقی پیاده‌پذیری در میدان‌های تاریخی با تأکید بر میدان‌های توپخانه، ترافالگار و تکسیم با استفاده از تحلیل نحو فضا»^۱

مصطفی بهزادفر^۱، پگاه رفیعی^{۲*}، روزین انصاری^۳

۱- مصطفی بهزادفر، استاد تمام، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران

behzadfar@iust.ac.ir

۲- پگاه رفیعی، دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی شهری گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه

علم و صنعت ایران pegah.rafieei1997@gmail.com

۳- روزین انصاری، دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی شهری گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی،

دانشگاه علم و صنعت ایران، ansarirojin@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۰۳

چکیده

میدان‌های تاریخی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر ساختار فضایی، نقش مهمی در سازماندهی و شکل‌دهی به حیات اجتماعی یافت مرکزی و قدیمی شهرها و نیز تسهیل تعاملات انسانی ایفا می‌کنند. این میادین، عمدتاً در دوره‌هایی شکل گرفته‌اند که ریخت شهرها متأثر از حرکت خودرو نبوده و متناظر با حرکت و زیست عابران پیاده طراحی شده بودند و امروزه با چالش‌های جدی ناشی از تردد سازگاری ندارند، از این رو بازنگری در نحوه‌ی عملکرد و ساختار آن‌ها با رویکردی مبتنی بر پیاده‌مداری، ضرورتی انکارناپذیر در فرآیند تجدید نسل شهری به شمار می‌رود. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش تحلیل نحو فضا، به مقایسه تطبیقی سه میدان تاریخی - توپخانه تهران، ترافالگار لندن و تکسیم استانبول - می‌پردازد تا ظرفیت‌های پنهان میدان توپخانه برای ارتقای پیاده‌پذیری و بازتعریف نقش اجتماعی آن شناسایی شود. با تحلیل شاخص‌های نحوی چون هم‌پیوندی، اتصال‌پذیری، انتخاب و عمق نسبی در دو وضعیت پیش و پس از مداخله در میادین منتخب، امکان استخراج الگوهای موفق در بازطراحی فضاهای تاریخی فراهم می‌شود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد پروژه‌های متاخر تجدیدنسل^۲ که به کمک ابزار نحوفا انجام شده‌اند در میدان‌هایی چون ترافالگار و تکسیم، نقش مؤثری در افزایش حضورپذیری، امنیت و تعاملات اجتماعی ایفا کرده و همچنین می‌تواند مبنایی برای ارائه راهکارهای کاربردی در میدان توپخانه باشد. در افق پیش‌رو اگر ساختمان تازه تاسیس خانه شهر (بلدیه سابق) به مثابه «خانه‌ای برای شهروندان» تلقی شود، می‌بایست از میدان توپخانه به عنوان «حیات آن خانه» یاد شود، مفهومی که بر نقش این میدان به‌عنوان یک مکان همگانی، در دسترس و پذیرای شهروندان تأکید دارد. این تعبیر، نقطه‌ی آغاز شکل‌گیری مسئله پژوهش حاضر بوده است تا میدان توپخانه نه صرفاً به‌عنوان یک گره ترافیکی یا تاریخی، بلکه به‌عنوان یک عنصر مهم از "خانه‌ی" تلقی شود که می‌بایست آسایش، امنیت، دسترسی و شرایط مناسبی را برای حضور شهروندان فراهم آورد.

واژگان کلیدی: تجدیدنسل شهرها، پیاده‌پذیری، تحلیل نحو فضا، میدان توپخانه، میدان ترافالگار، میدان تکسیم

¹ Space Syntax

² Regeneration

۱- مقدمه

میدان شهری به عنوان هسته های مرکزی و کانون های فعال در ساختار فضایی شهرها شناخته می شوند و نقشی اساسی در شکل دهی به هویت، عملکرد و ساختار اجتماعی ایفا می کنند. این فضاها، به عنوان نقاط مهمی برای تجمع، ارتباط و تبادل فرهنگی عمل کرده و در واقع، قلب تپنده یک شهر به شمار می آیند. میدان شهری در ترکیب با دیگر ویژگی های فضایی، نقشی تعیین کننده در توسعه پایدار و ارتقای تعاملات انسانی دارند (Gehl, 2010; Lynch, 1960) و به همین سبب، موجب تقویت احساس تعلق شهروندان به شهر می شوند. برخی میدان علاوه بر کارکرد اجتماعی و فرهنگی، به عنوان بازتابی از تاریخ و معماری شهر نیز محسوب می شوند؛ فضاهایی که در طول زمان دستخوش تحولات متعددی شده اند و در مواجهه با روندهای سریع شهرسازی معاصر و آثار سوء ناشی از غلبه خودرومحوری، نیازمند بازنگری در نقش و کارکرد خود هستند.

میدان توپخانه تهران، به عنوان یکی از نمادهای شاخص دوره ناصری و از نخستین نمونه های میدان مدرن در شهر تهران، همواره نقش مهمی در ساختار شهری و خاطرات جمعی شهروندان داشته است. این میدان که در ابتدا با هدف نمایش اقتدار نظامی پدید آمد، فضایی برای وقوع رویدادهای عمومی و تشریفاتی بود که با گسترش فرهنگ خودرومحوری رفته رفته دچار تغییرات بنیادین شد. در دهه ی نخست سده ی گذشته تغییرات کالبدی و عملکردی ناشی از گسترش تجددگرایی، نظیر تخریب دروازه های میدان، که شاخص ترین عامل وحدت و انتظام بخشی میدان بود، موجب شد توپخانه از یک فضای همگن و خوانا، به یک گره ترافیکی عبوری و گسیخته بدل شود؛ سپس در موج دوم تغییرات در دهه ی چهل و تخریب ساختمان های «بلدیه» و «تلگرافخانه» و ساخته شدن بنای ۱۳ طبقه ی بتنی مخابرات به جای آن انتظام بصری و تقارن میدان را بار دیگر برهم زد و با رها شدن ضلع شمالی میدان در طی دهه ها میدان با مسائلی چون ناامنی و هرج و مرج مواجه شد. همچنین تحولات پی در پی کالبدی و تخریب های مکرر از سویی و خودرومحوری با اولویت دهی به حمل و نقل شخصی از سویی دیگر الگوهای دسترسی و کارکرد میدان را دستخوش تغییر کرد که این تحولات، ضمن کاهش نقش فرهنگی و اجتماعی میدان، منجر به کاهش کیفیت فضایی و تجربه شهری در این گره کانونی شده است. با توجه به اهمیت میدان توپخانه، به عنوان یکی از مهم ترین فضاهای عمومی شهر تهران و نمادی از تاریخ و هویت شهری، در سال های اخیر به وفور در خصوص ناکارآمدی ها و روند بروز آن ها در ادبیات شهری و حوزه های مرتبط صحبت شده است؛ اما کمتر شاهد ارائه ی راهکار برای رفع معضلات موجود بوده ایم. باززنده سازی ساختمان خانه شهر (ساختمان بلدیه سابق) با رویکرد حفاظتی-تاریخی گرا، را می توان مهم ترین گام در راستای احیای مجدد حیات میدان در سال های اخیر دانست؛ علیرغم بهره برداری این بنا تا کنون، نقش مهمی را در ساماندهی ترافیکی و عبوری میدان ایفا کرده است اما همچنان میدان توپخانه در سلطه خودروهاست که در تضاد با نقش آن به عنوان «حیات» خانه ی شهر قرار دارد. به منظور تحقق پیاده مداری، حضورپذیری و پیوستگی کالبدی و کاهش معضلات ناامنی و هرج و مرج، لازم است ساختار فضایی آن بر اساس مبانی تحلیل نحو فضا بازنگری شود. در این میان، بررسی تجربه موفق تجدید نسل های شهری در میادینی چون «ترافالگار لندن» و «تکسیم استانبول» نشان می دهد که بازطراحی ساختار فضایی بر اساس تحلیل نحوی، به عنوان کمک ابزاری قدرتمند برای توسعه ی فضا، به طور چشمگیری بر رفتار ساکنان تاثیرگذار بوده است و می تواند منجر به ارتقای کیفیت حضورپذیری، امنیت،

همه شمولی و افزایش تعاملات اجتماعی شود. برای مثال، در میدان ترافالگار، بستن خیابان شمالی میدان به روی خودرو و تعریف مسیرهای عبوری جدید و اضافه کردن امکاناتی که جاذب عابران پیاده و دوچرخه سواران است، کیفیت حضورپذیری میدان را به شدت افزایش داده است. پژوهش حاضر به دنبال آن است که با استفاده از شاخص‌های کمی نحو فضا و مقایسه تطبیقی با میادین موفقی چون ترافالگار لندن و تکسیم استانبول پیش و پس از مداخله، پتانسیل‌های میدان توپخانه را برای ارتقای پیاده‌پذیری بررسی کرده و شریان‌هایی را که امکان تبدیل به پیاده‌راه کامل یا نیمه‌پیاده‌راه دارند را شناسایی نماید و راهکارهای عملی مناسبی جهت تجدید نسل میدان ارائه کند تا ضمن حفظ ارزش‌های میدان، پاسخگوی نیازهای شهروندان نیز باشد. لذا آنچه که در این پژوهش اهمیت می‌یابد دنبال کردن اهداف زیر است:

- بررسی و مقایسه شباهت‌ها و تفاوت‌های میدان توپخانه با میادین موفق جهانی از نظر پیکره‌بندی فضایی و ساختار نحوی.
- شناسایی بخش‌ها و شریان‌های پیرامونی میدان توپخانه که بر اساس تحلیل‌های نحوی بیشترین پتانسیل را برای تبدیل به پیاده‌راه یا تقویت جریان حرکت پیاده دارند.
- استخراج راهکارهای کلیدی ارتقای پیاده‌پذیری و کیفیت فضایی میدان توپخانه از تجربه بازطراحی میادین ترافالگار لندن و تکسیم استانبول.

۲- مبانی نظری

۲-۱- پیاده‌پذیری در ادبیات شهرسازی

بافت مرکزی بسیاری از شهرهایی که هسته‌ی اولیه‌ی آن‌ها در دوران پیشاصنعت شکل گرفته و در گذر زمان متناسب با نیازهای نوین شهری دچار تحول و گسترش شده‌اند، امروزه دچار گسست فضایی شده و فاقد تفکیک و تعریف مشخص میان قلمروهای سواره و پیاده هستند. میدان‌هایی که در گذشته در اختیار عابران پیاده بودند، در پی گسترش خودرومحوری و خیابان‌کشی‌های ثانویه، تحت سلطه‌ی حرکت خودروها قرار گرفته‌اند. عرض کم معابر و نبود طراحی اولیه به‌منظور تفکیک عملکردهای حرکتی، به تداخل حرکت پیاده و سواره انجامیده است. در مراکز شهرهای مهمی چون تهران، لندن، استانبول و قاهره، میدان‌های شاخصی وجود دارد که زمانی بستر تجمعات اجتماعی و مناسب عمومی بودند و امروز به فضاهایی آشفته با تسلط خودرو محوری و کاهش امنیت عابران پیاده تبدیل شده‌اند. فرآیند طراحی در بسیاری از آن‌ها به استقرار یک عناصر یادمانی و بعضاً چند آب نما تقلیل یافته است و این امر خود منجر به کاهش دعوت‌کنندگی و حضور شهروندان و افت کیفیت اجتماعی آن‌ها شده است. کاهش حضورپذیری و کارکرد عبوری صرف این میادین بستر بروز آسیب‌های اجتماعی و شکل‌گیری پاتوق‌هایی برای افراد بی‌خانمان و آسیب‌پذیر را فراهم کرده است. از این‌رو، ارتقای «پیاده‌پذیری»^۱ در مراکز تاریخی، به‌ویژه میدان‌ها، نقشی کلیدی در تجدید نسل حیات اجتماعی و بهبود امنیت و ارتقاء کارایی ایفا می‌کند. پیاده‌پذیری به معنای فراهم کردن شرایط حرکت ایمن، راحت و آزادانه عابران پیاده در فضاهای شهری است؛ که می‌تواند تأثیر چشمگیری بر کاهش ترافیک، ارتقاء کیفیت زندگی و افزایش تعاملات اجتماعی داشته باشد (Hillier, 1996). همچنین «پیاده‌پذیری» را می‌توان به‌عنوان معیاری

¹ Walkability

برای سنجش ظرفیت محیط ساخته شده در تسهیل حرکت پیاده، و همچنین شاخصی پیش‌بینی‌کننده برای میزان تحرک افراد و سلامت شهروندان در نظر گرفت (Frank et al., 2006). به بیان دیگر، پیاده‌پذیری نشان‌دهنده میزان انطباق محیط شهری با نیاز افراد پیاده است؛ چه برای جابه‌جایی، چه به منظور تفریح، ورزش یا دسترسی به خدمات شهری (Saelens & Handy, 2008).

جدول شماره ۱: دیدگاه‌های نظری موجود حول کلیت مفهوم پیاده‌پذیری

دانش پژوه	کتاب	دیدگاه
جین جیکوبز	مرگ و زندگی شهرهای بزرگ آمریکایی ۱۹۶۱	خیابان‌ها و از آن مهم تر پیاده‌روهای آن‌ها، مهم‌ترین مکان عمومی شهر و حیاتی‌ترین ارگان آن‌ها به‌شمار می‌آیند. خیابان جایی است که زندگی عمومی در آن پدیدار شده و رسیدگی به آن، به منزله‌ی حمایت از فرهنگ مردم است.
ویلیام وایت	شهر: کشف دوباره‌ی مرکز ۲۰۰۹	خیابان رود زندگی شهری است؛ مکانی که در آن گرد هم می‌آییم و گذرگاهی به مرکز شهر محسوب می‌شود.
یان گل	شهرها برای مردم ۲۰۰۹	با رفتار درست و حمایت‌گرانه نسبت به عابران پیاده و دوچرخه‌سواران، به‌طور هم‌زمان به پنج هدف دست می‌یابید: شهری سرزنده، شهری جذاب، شهری ایمن، شهری پایدار، و شهری سودمند برای سلامت انسان.
جک اسپک	شهر قابل پیاده‌روی ۲۰۱۲	عابران پیاده شاخص اصلی سلامت شهری محسوب می‌شوند.
کوین لینچ	سیمای شهر	طراحی خیابان‌ها و سیستم‌های حمل‌ونقل باید ایمنی و راحتی عابران پیاده را در اولویت قرار دهد.
داندل اپلیارد	خیابان‌های زیست‌پذیر ۱۹۶۹	خیابان‌ها تبدیل به محیط‌هایی خطرناک و غیرقابل سکونت شده‌اند، در حالی که بیشتر مردم در آن‌ها زندگی می‌کنند. خیابان‌ها باید مجدداً به‌عنوان پناهگاه‌ها، مکان‌های قابل سکونت جوامع، قلمرو ساکنین، مکان‌هایی برای بازی، فضای سبز و از همه مهمتر به مثابه تاریخ محلی تعریف شوند.
		مردم همواره در خیابان‌ها زندگی کرده‌اند. این خیابان‌ها مکان‌هایی بوده‌اند که کودکان نخستین مواجهه خود با جهان را در آن‌ها تجربه کرده‌اند، محل ملاقات همسایگان، مراکز اجتماعی شهرها، نقاط تجمع مردم در انقلاب‌ها و صحنه سرکوبگری‌ها.

کان بیوکنن	ترافیک در شهرها - گزارش بیوکنن ۱۹۶۳	ساکنان می‌خواهند در شرایطی زندگی کنند که حداکثر ایمنی را داشته و از مزاحمت وسایل نقلیه متحرک آسوده باشند و بتوانند فرزندان خود را با کمترین میزان خطر برای بازی و رفتن به مدرسه روانه کنند.
------------	---	---

جدول شماره ۲: تعاریف مشخص پیاده‌پذیری در ادبیات شهرسازی

مایکل ساوث‌ورث ۲۰۰۵	پیاده‌پذیری به درجه‌ای از سهولت، راحتی، ایمنی، و جذابیت حرکت پیاده در یک محیط شهری اطلاق می‌شود.
یان گل ۲۰۱۰	محیطی پیاده‌پذیر است که فضاهای شهری آن بر اساس نیازها و رفتارهای انسان طراحی شده باشد، نه وسایل نقلیه؛ و بر حضورپذیری و تعامل اجتماعی تأکید داشته باشد.
لسلی و همکاران ۲۰۰۵	پیاده‌پذیری، کیفیت یا شرایط فیزیکی و اجتماعی یک محیط است که احتمال پیاده‌روی در آن را افزایش می‌دهد.
لارنس فرانک و پیتر انگلکه ۲۰۰۱	پیاده‌پذیری یعنی فراهم بودن شهری با تراکم و اختلاط کاربری که افراد را به انتخاب پیاده‌روی به جای استفاده از خودرو تشویق می‌کند.
سوزان هندی و همکاران ۲۰۰۲	پیاده‌پذیری، قابلیت یک محیط برای پشتیبانی از پیاده‌روی به عنوان یک شیوه حمل‌ونقل روزمره است و تحت تأثیر عوامل کالبدی، اجتماعی و فردی قرار دارد.
لیتمان ۲۰۰۳	پیاده‌پذیری به کیفیت شرایط پیاده‌روی اشاره دارد، از جمله امنیت، راحتی، دسترسی‌پذیری، اتصال، جذابیت، و طراحی مسیرها.
لارنس فرانک و همکاران	پیاده‌پذیری، به منزله‌ی ویژگی‌های محیطی است که پیاده‌روی را برای تردد یا فعالیت تفریحی تشویق می‌کند، و شامل طراحی خیابان، شبکه معابر با تراکم و اختلاط کاربری می‌شود.
جیمز سالیس و همکاران ۲۰۰۹	پیاده‌پذیری به معنای فراهم‌سازی شرایط فیزیکی، اجتماعی و روانی است که پیاده‌روی را ایمن، راحت، و لذت‌بخش می‌سازد.

بنابراین، طراحی و توسعه میداین شهری با رویکرد ارتقای پیاده‌پذیری، نه تنها به بهبود شرایط زیستی کمک می‌کند، بلکه نقش مؤثری در تسهیل دسترسی و حرکت درون‌شهری دارد (Besser & Dannenberg, 2005). در ساختار امروزی شهرها، میداین پیاده‌محور به‌طور فزاینده‌ای به عنوان فضاهای عمومی و اجتماعی مورد توجه قرار گرفته‌اند. این میداین با کارکردهای تحرک محور و مشارکتی خود، نقش مؤثری در جذب شهروندان و تجدید نسل حیات شهری ایفا می‌کنند (Jacobs, 1961). به‌ویژه میداین تاریخی، به عنوان عناصر متمایز ساختار شهری، در شکل‌دهی به هویت شهرها جایگاه منحصربه‌فردی دارند. این میداین که همواره فضاهایی برای تجمعات مردمی و فعالیت‌های اجتماعی بوده‌اند، امروز با چالش‌هایی نظیر سلطه خودرو، تغییرات کاربری، گسست‌های کالبدی ناشی از توسعه‌های مقطعی و نیز سوءمدیریت مواجه‌اند. در نتیجه، حفظ و ارتقاء پیاده‌پذیری در این میداین، به‌ویژه در کلان‌شهرها،

ضرورتی بنیادین برای احیای مجدد فضاهای شهری و صیانت از هویت تاریخی آن‌ها به شمار می‌رود (Carmona, 2010). در این راستا، توجه به اصل پیاده‌مداری به‌عنوان راهکاری اثربخش در تجدید نسل میادین تاریخی از اهمیت بالایی برخوردار است. با در نظر گرفتن رویکردهای نوین طراحی شهری، بررسی شاخص‌های پیاده‌پذیری و فراهم‌سازی بستر مناسب برای پیاده‌روی و تعاملات اجتماعی در میادین تاریخی امری ضروری به نظر می‌رسد. یکی از اولویت‌های عمده در ساخت یک زمینه کالبدی به‌عنوان محرک تجدید نسل، بهبود مرکز شهر به مکانی راحت برای استفاده عابران پیاده است. این امر به مرکز شهر کمک می‌کند تا بر یکی از چالش‌های اساسی خود فائق آید: ایجاد یک مرکز شهری جذاب و پویا که مردم با یک سفر کوتاه اتومبیل می‌توانند به آنجا رفته، از فضای یک پارکینگ استفاده کرده و به راحتی در نقاط مختلف پیاده تردد نمایند. یک حوزه فشرده، یک ساختار سازمان‌دهنده واضح و یک سامانه یکپارچه پیونددهنده میان پیاده‌روها برای برخورد با این چالش مورد نیاز است. به‌علاوه، راه‌های کوتاه بین بلوک‌های کوچک و راه‌های دسترسی میان‌بلوکی می‌توانند حرکت بین خیابان‌ها را آسان نمایند. ارتباط‌های تعریف‌شده میان پارکینگ‌ها و مراکز خرید نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. (آفرینش مرکز شهری سرزنده، سای پامیر، ۲۰۰۴) از این رو در صورت فراهم کردن پارکینگ و رفع مشکلات امکان تحقق آمد و شد از طریق اقدامات ترافیکی می‌توان بر مقوله‌ی پیاده‌پذیری میادین تاریخی اهتمام ورزید.

با توجه به اهمیت مفهوم پیاده‌پذیری، پژوهش‌های متعددی به شناسایی و دسته‌بندی شاخص‌ها و سنجه‌های مؤثر بر آن پرداخته‌اند. این شاخص‌ها طیفی از مؤلفه‌های بصری، فضایی، ریخت‌شناسی، زمینه‌ای، ادراکی-دریافتی، رفتاری، اجتماعی و کارکردی را شامل می‌شوند. در برخی از این مطالعات، این جنبه‌ها حتی طیف‌بندی شده‌اند و گاه جنبه‌هایی مهم‌تر از دیگر مؤلفه‌های اصلی گزینش شده‌اند (رضایی، ۱۳۹۲). در عمده مطالعات پیشین شاخص‌های سنجش پیاده‌پذیری صرفاً به‌شکل کیفی بررسی شده‌اند، لذا می‌توان از ابزارهای تحلیلی کمی مانند «نحو فضا» در بحث ارتقا پیاده‌پذیری، بهره برد. تحلیل «نحو فضا» به‌عنوان روشی علمی و نظام‌مند برای شناخت پیکره‌بندی فضایی، در دهه‌های اخیر مورد توجه فراوان پژوهشگران قرار گرفته است. این روش، ابزاری معتبر برای ارزیابی کمی پیاده‌پذیری و شناخت تعاملات فضایی در بافت شهری، به‌ویژه در میادین تاریخی به شمار می‌آید (Hillier & Hanson, 1984). در حقیقت نظریه‌ی نحو فضا در بن مایه خویش تلاشی است در برقرار ساختن یک رابطه علی، بین جامعه انسانی و کالبد معماری (Bafna, 2003). تحلیل‌های مبتنی بر نحو فضا با استفاده از شاخص‌هایی همچون دسترسی‌پذیری و توزیع فضایی، امکان شناسایی ظرفیت‌های نهفته در ساختار شهری، بهینه‌سازی طراحی میادین و برنامه‌ریزی برای فضاهای پیاده‌مدار را فراهم می‌سازد. این روش، می‌تواند با تحلیل سازمان‌دهی و پیکربندی فضاهای شهری و از طریق دسته‌بندی و ارزیابی شاخص‌ها درک بهتری از نحوه تعامل انسان‌ها با فضاهای شهری کند. «پیکربندی فضایی» به مجموعه‌ای از روابط میان عناصر مختلف مانند خیابان‌ها میادین شهری اطلاق می‌شود که در قالب یک ساختار کلی با یکدیگر در ارتباط و وابسته‌اند. به بیان ساده‌تر، ویژگی‌های پیکربندی به جنبه‌های توپولوژیکی یک ساختار فضایی پیچیده مربوط می‌شوند (Hillier, 1996). در این میان، شاخص‌هایی همچون اتصال‌پذیری، یکپارچگی و ... فضاهای

عمومی، نقش مهمی در شکل‌گیری الگوهای حرکتی، هم‌حضور^۱ و هم‌آگاهی^۲ در فضای شهری ایفا می‌کنند. مفهوم هم‌حضور به حضور هم‌زمان افراد در یک فضا - حتی بدون شناخت از یکدیگر - اشاره دارد، در حالی که هم‌آگاهی به آگاهی متقابل افراد از حضور دیگران در فضای مشترک دلالت دارد. این دو ویژگی، زمینه‌ساز شکل‌گیری ارتباطات اجتماعی معنادار در محیط‌های شهری به شمار می‌روند و بر قابلیت پیاده‌پذیری و حضورپذیری یک فضای شهری به‌طور مشخص تاثیرگذارند (Garau, Chiara, 2024).

۳- روش پژوهش

۳-۱- روش شناسی

این پژوهش با رویکرد ترکیبی (کمی-کیفی) و راهبرد تطبیقی و قیاسی، به بررسی قابلیت‌های پیاده‌پذیری میدان توپخانه تهران در مقایسه با میدان‌های ترافالگار لندن و تکسیم استانبول می‌پردازد. داده‌ها از طریق سندکاوی (مطالعه و تحلیل اسناد تاریخی، نقشه‌ها و تصاویر هوایی) و مطالعات میدانی گردآوری شده‌اند و تحلیل‌ها با بهره‌گیری از تکنیک نحو فضا انجام گرفته است. افق زمانی پژوهش، آینده‌نگرانه است و با بررسی وضعیت گذشته و فعلی میدانی یادشده، به ارائه پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت آتی میدان توپخانه می‌پردازد.

۳-۲- معرفی میدان‌های مورد مطالعه

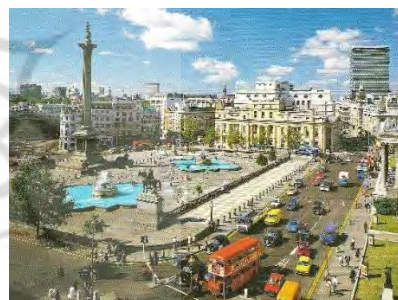
یکی از پروژه‌های موفق که در راستای افزایش پیاده‌پذیری میدانی تاریخی صورت گرفته است، استفاده از نحو فضا به عنوان یک ابزار عملکردی در فرآیند تجدید نسل میدان ترافالگار لندن با هدف پیاده‌پذیری است که بخشی از طرح توسعه‌ی لندن (وست مینستر) به‌شمار می‌رود و در دهه‌ی نود میلادی توسط تیم نورمن فاستر انجام و در سال ۲۰۰۳ پایان پذیرفته است. میدان ترافالگار، قلب تاریخی شهر لندن که امروزه به‌عنوان کانون حیات مدنی و فرهنگی شناخته می‌شود به سبب جریان مدرنیزاسیون و تسلط خودرو محوری رفته رفته تا قرن بیستم پرازدحام و برای عابران پیاده، ازهم گسیخته و ناامن شده بود. با مطالعه و بررسی‌های انجام شده بر روی میدان ترافالگار پیش از مداخله مشابهت‌های قابل توجهی با وضع موجود میدان توپخانه به چشم می‌خورد این پروژه که با هدف بهبود کیفیت فضاهای عمومی و افزایش دسترسی برابر برای همه افراد از جمله عابران پیاده، گردشگران و افراد دارای معلولیت انجام شد به دنبال ایجاد تعادل بهتر میان فضای پیاده و وسایل نقلیه بود که از نحو فضا برای انتخاب بهترین مکان برای پیاده‌راه سازی، انتخاب مسیرهای دوچرخه و تقاطع‌های عابر پیاده و حمل و نقل عمومی بهره جست. تحلیل‌های انجام شده در نهایت منتج به بستن خیابان شمالی میدان و تبدیل آن به فضای پیاده، ایجاد مسیرهای جدید برای دسترسی عابران، کاهش تعداد خطوط ترافیکی در غرب و شرق میدان و اضافه کردن امکاناتی مانند کافه‌ها، سرویس‌های بهداشتی و مسیرهای دوچرخه شد. و در گزارش‌های پروژه آورده شده که از نحو فضا به عنوان یک ابزار مکمل و قدرتمند جهت طراحی و توسعه فضا و نیز تسهیل فرآیند پیاده‌راه سازی و ساخت مسیرهای عبور و مرور و دوچرخه و فضاهای سبز و باز استفاده شده است. از موفقیت‌های این پروژه می‌توان به برقراری تعادل و توازن میان حفظ ارزش‌های تاریخی و طراحی شهری معاصر در عین استفاده از ابزارهای نوین مانند نحوفاضا اشاره داشت (Ashraf A. Elmokadem, 2015). در مطالعات پیشین، به‌طور گسترده به استفاده از تکنیک تحلیل نحو فضا در راستای پیاده‌پذیری در مقیاس

¹ co-presence

² co-awareness

خیابان پرداخته شده است؛ به عنوان نمونه، امیر شکیبامنش در پژوهشی جامع، به بررسی نسبت میان پیکره بندی فضایی و پیاده پذیری خیابان ولی عصر پرداخته است. با این حال، باید توجه داشت که «پیاده پذیری» صرفاً به معنای امکان عبور و مرور افراد پیاده در شبکه معابر شهری نیست، بلکه اگر این مفهوم را در پیوند با «کیفیت دعوت کنندگی» فضا در نظر بگیریم، می توان آن را به مثابه ظرفیت و پتانسیل معابر برای هدایت افراد به مقاصد جذاب تاریخی، فرهنگی و گردشگری تعریف کرد؛ پتانسیلی که می تواند منجر به بهره گیری مؤثرتر از فضاهای شهری از طریق حرکت پیاده شود. در این چارچوب، اگر برای جریان های منتهی شونده به میادین تاریخی، که خود واجد ارزش افزوده و بار تاریخی خاصی هستند، چنین نقشی قائل باشیم، این معابر قادر خواهند بود به عنوان نیروی محرکه در ارتقای سرزندگی، افزایش حضورپذیری و تقویت انسان مداری در میادین ایفای نقش کنند.

از این رو، به سبب شباهت های ساختاری، تاریخی و تحولات کالبدی میادین ترافالگار و تکسیم با میدان توپخانه، این دو میدان به عنوان نمونه های مطالعاتی انتخاب شدند. همچنین، اجرای پروژه های تجدید نسل این میادین با استفاده از تکنیک تحلیل نحو فضا، زمینه مناسبی برای بررسی کارآمدی این روش در بهبود پیاده پذیری و کیفیت فضایی میادین تاریخی فراهم می آورد. بنابراین، مطالعه تطبیقی این دو میدان می تواند به شناسایی راهکارهای مؤثر در باززنده سازی و ارتقاء عملکرد میادین تاریخی کمک کند.



تصویر شماره ۱: میدان ترافالگار پیش از مداخله تصویر شماره ۲: میدان ترافالگار پس از مداخله

میدان تکسیم، که به عنوان قلب استانبول شناخته می شود، نه تنها مرکز اصلی سرگرمی، خرده فروشی و فعالیت های فرهنگی است، بلکه به عنوان گره ارتباطی بین نواحی تجاری مرکزی قدیم و جدید شهر نیز عمل می کند و در طول تاریخ نقش مهمی برای شهر و حتی کشور ایفا کرده، چرا که میزبان رویدادهای اجتماعی بزرگ بوده. لیک این میدان همواره به دلیل مسائل حل نشده مربوط به ترافیک عابر پیاده و وسایل نقلیه موضوع بحث و جدل بوده است. در سپتامبر ۲۰۱۱، شهرداری کلانشهر استانبول پروژه ای برای پیاده راه سازی میدان تکسیم تصویب کرد تا سیستم تونلی برای عبور خودروها ساخته شود و سطح بالایی به طور کامل به پیاده راه اختصاص یابد. پروژه پیاده راه سازی تکسیم در سال ۲۰۱۳ به پایان رسید و تأثیرات قابل توجهی بر حرکت عابران پیاده در این منطقه داشت. پژوهشگران پیش بینی کرده بودند که این پروژه تأثیر مثبتی بر تعداد عابران پیاده در میدان تکسیم و پارک گزی خواهد داشت از همین رو به منظور بررسی این فرضیات، روش نحو فضا به کار گرفته شد و بر اساس آن دریافتند که تامین زیرساخت های زیرزمینی در میدان تکسیم به طور چشمگیری مفهوم فضایی این میدان و ماهیت جریان حرکتی عابران را تغییر داده است. پروژه پیاده راه سازی میدان تکسیم به وضوح باعث دو دسته شدن کاربران این فضا شده میدان به عابرین پیاده اختصاص

یافت و افرادی که از میدان صرفاً برای عبور استفاده می‌کردند، به «تکسیم کاملاً جدید» در زیر سطح زمین منتقل شده‌اند (Ayse Sema Kubat, 2015).



تصویر شماره ۳: میدان تکسیم پیش از مداخله تصویر شماره ۴: میدان تکسیم پس از مداخله

این پژوهش، به‌طور خاص، به دنبال آن که با استفاده از تحلیل‌های مبتنی بر نحو فضا، پتانسیل میدان توپخانه برای تبدیل شدن به یک فضای عمومی فعال و پیاده‌پذیر، بررسی شود. همان‌طور که مطالعات مشابه در میادین تاریخی دیگر نشان داده است، استفاده از تکنیک‌های نحو فضا می‌تواند موجب افزایش حضور مردم در فضاهای عمومی و همچنین بهبود شرایط ترافیکی و افزایش امنیت شود.

در میدان ترافالگار، تغییرات انجام‌شده شامل بهینه‌سازی مسیرهای عبوری، افزایش فضاهای عمومی برای حضور مردم و تغییرات در هندسه میدان بود که موجب شد این میدان به فضایی جذاب و فعال برای شهروندان و گردشگران تبدیل شود. در میدان تکسیم نیز، با اعمال تغییرات مبتنی بر نحو فضا و بهینه‌سازی شبکه معابر، توانستند میزان ترافیک را کاهش دهند و همچنین فضای عمومی میدان را به فضایی با حضور بیشتر مردم تبدیل کنند. نحو فضا، با تحلیل ویژگی‌های هندسی، فضایی و اجتماعی میدان، به عنوان ابزاری تحلیلی در کنار روش‌های مهندسی ترافیکی، می‌تواند در ایجاد فضایی کارآمدتر و بهینه‌تر برای میدان توپخانه و دیگر میادین مشابه، نقشی اساسی ایفا کند. در حقیقت، این ابزار می‌تواند به طراحان شهری کمک کند تا نه تنها نحوه تعامل مردم با فضا را بهبود دهند، بلکه با هم‌افزایی با دیگر روش‌ها، به حل مشکلات پیچیده‌تری مانند ترافیک و بهبود امنیت نیز بپردازند.

۳-۳- نحو فضا

از آنجا که پیاده‌پذیری با الگوهای رفت‌وآمد عابران پیاده ارتباط مستقیم دارد، لذا نمی‌توان یک میدان را به شکل مستقل و ایزوله مورد تحلیل قرار داد؛ بلکه می‌بایست در ارتباط با مسیرهای دسترسی و پیوندهای عملکردی میدان با محیط اطراف بررسی شود. از این‌رو، نخستین گام در ارزیابی پیاده‌پذیری، تحلیل شاخص‌های نحوی و فضایی در شبکه‌ی معابر منتهی به میدان و شناسایی نحوه‌ی توزیع و جریان حرکت در مقیاس محلی و فرامحلی است. بدین منظور، داده‌های کمی مرتبط با ساختار فضایی میدان از طریق نرم‌افزار تخصصی Depthmap استخراج و تحلیل شده است. این نرم‌افزار امکان محاسبه شاخص‌های کلیدی نحو فضا را که مبنای ارزیابی پیاده‌پذیری و کارآمدی شبکه حرکتی میدان هستند را فراهم می‌آورد. بدین ترتیب، پژوهش ضمن ارائه تحلیل‌های کمی دقیق، قابلیت انطباق میدان توپخانه با معیارهای استاندارد فضاهای موفق پیاده‌پذیر را مورد ارزیابی قرار داده و راهکارهای عملیاتی جهت بهبود حضورپذیری و امنیت را ارائه می‌کند.

نرم افزار Depthmap (که اغلب با نام DepthmapX شناخته می شود) به عنوان ابزار پایه ای و اصلی برای انجام تحلیل های نحو فضا معرفی شده است و توسط آزمایشگاه نحو فضا دانشگاه UCL توسعه یافته است. (Amir Hossein Sirjani, 2023) اهمیت این نرم افزار در آن است که بستر اصلی جهت اجرای نظریه چیدمان فضا و استخراج شاخص های پیاده پذیری را فراهم می سازد (Hamed Hamedani Golshan et.al, 2021). این نرم افزار شاخص های متنوعی را که در نظریه نحو فضا و تحلیل پیاده پذیری اهمیت دارند محاسبه می کند که این شاخص ها مجموعه ای از معیارهایی هستند که پیکربندی فضاهای شهری را تحلیل کرده و تأثیر بالقوه ی آن ها بر حرکت و ادراک عابران پیاده را بررسی می کنند (Mohammad Javad Koohsari et.al, 2016).

یکی از مهم ترین این شاخص ها، «یکپارچگی»^۱ است که معکوس «عمق نسبی»^۲ بوده و نشان می دهد یک خیابان از نظر توپولوژیکی تا چه حد به دیگر معابر نزدیک است؛ به عبارتی دیگر، به چند چرخش نیاز دارد تا به سایر نقاط شبکه دسترسی پیدا کند. معابر با یکپارچگی بالاتر، دسترسی پذیرتر بوده و معمولاً تردد عابر پیاده در آن ها بیشتر است. این شاخص برای شناسایی مسیرهای اصلی و تحلیل الگوهای فعالیت های تجاری نیز کاربرد دارد. (Natsumi Saruyama, 10th International Space Syntax Symposium, 2015). شاخص «انتخاب»^۳، پتانسیل حرکت عبوری را در شبکه اندازه گیری می کند و نشان می دهد که یک معبر چقدر احتمال دارد به عنوان بخشی از مسیر بین دو نقطه ی دیگر انتخاب شود (Garau et.al, 2024). این تحلیل که معمولاً با استفاده از انتخاب زاویه ای نرمال شده صورت می گیرد، در شناسایی مسیرهای سریع و مستقیم مؤثر بوده و با مفاهیمی همچون «مرکزیت بینایی»^۴ و «نزدیکی»^۵ مرتبط است (Natsumi Saruyama, 10th International Space Syntax Symposium, 2015). «اتصال پذیری»^۶ نیز شاخصی اساسی در ارزیابی پیاده پذیری محسوب می شود که تعداد ارتباطات یک معبر با سایر معابر را نشان می دهد. هرچه یک معبر به معابر بیشتری در ارتباط باشد، اتصال پذیری بالاتری دارد. این شاخص در قالب هایی چون «دسترسی پذیری متریک»^۷ و «دسترسی پذیری جهت مند»^۸ بررسی می شود (Jônatas Augusto Manzolli, 2021). پ همچنین شاخص «عمق»^۹ به مجموع تعداد پیوندهایی اشاره دارد که باید از یک معبر برای رسیدن به سایر معابر طی شود. میانگین این مقادیر به عنوان عمق نسبی شناخته می شود و یکپارچگی معکوس آن است (Mohammad Javad Koohsari et.al, 2016). همچنین «عمق گامی» به عنوان یکی از روش های ارزیابی دسترسی مطرح می شود. همچنین شاخص های ساختاری، «دید»^{۱۰} و «میدان دید»^{۱۱} نقش مهمی در تحلیل فضا دارند. میدان دید به حجم فضایی اطلاق می شود که از یک نقطه یا چشم ناظر قابل مشاهده است. این تحلیل با کمک تحلیل گراف دید (VGA) انجام شده و پارامترهایی مانند مساحت، محیط، باز بودن و گردی

¹ Integration

² Average depth

³ Choice

⁴ Betweenness Centrality

⁵ Closeness

⁶ Connectivity

⁷ Metric Reach

⁸ Directional Reach

⁹ Depth

¹⁰ Visibility

¹¹ Isovist

فضا را ارزیابی می‌کند که همگی بر ادراک، راهیابی و حرکت عابران پیاده اثرگذارند. (Amir Hossein Sirjani, 2023). «نفوذپذیری»^۱ به سهولت حرکت در یک فضا اشاره دارد. شبکه‌هایی که دسترسی در آن‌ها آسان‌تر است، نفوذپذیرترند و در نتیجه برای پیاده‌روی مناسب‌تر هستند (Marcela Aragüez, 10th International Space Syntax Symposium, 2015). همچنین «دسترسی‌پذیری»^۲ به‌عنوان مفهومی کلی‌تر، با استفاده از شاخص‌های نحوفضا مورد تحلیل قرار می‌گیرد. مسیرهایی که نیاز به تغییر جهت کمتری دارند، معمولاً دسترسی بالاتری دارند و ساختار بندی شهر را بهتر نشان می‌دهند (Amir Hossein Sirjani, 2023). یکی دیگر از مفاهیم کلیدی، «فهم‌پذیری»^۳ است که به میزان سهولت درک ساختار فضایی توسط کاربران اشاره دارد. با استفاده از نقشه‌های محوری و گراف‌های دید می‌توان میزان قابل فهم بودن یک محیط را سنجید، به‌طوری‌که فضاهای قابل فهم‌تر برای راه‌یابی و حرکت مناسب‌تر هستند. در تحلیل‌های پیشرفته‌تر، شاخص‌های «مرکزیت» نیز مورد توجه قرار می‌گیرند. (Congsi Hou and Gesine Marquard, 10th International Space Syntax Symposium, 2015). «مرکزیت بینابینی» نشان می‌دهد که یک خیابان چند بار در مسیرهای کوتاه بین دو نقطه ظاهر می‌شود، در حالی که «مرکزیت نزدیکی»^۴ میزان نزدیکی یک فضا به سایر فضاها را مشخص می‌کند. این دو شاخص می‌توانند با استفاده از «مسیرهای آسان»^۵ بازسازی شوند؛ مسیرهایی که نسبتاً کوتاه، هموار و از نظر شناختی ساده هستند (Amir Hossein Sirjani, 2023). پایه‌ای‌ترین عنصر تحلیل در نحوفضا، «خطوط محوری»^۶ هستند که نمایانگر خطوط دید یا معابر مستقیم هستند. با استفاده از تحلیل محوری می‌توان ارتباطات توپولوژیکی بین این خطوط را بررسی کرد. همچنین، «تحلیل قطعه‌ای»^۷ به تحلیل ویژگی‌ها در سطح هر قطعه خیابانی می‌پردازد و شاخص‌هایی مانند «یکپارچگی زاویه‌ای» قطعه و «دسترسی‌پذیری متریکی و جهت‌مند» را شامل می‌شود (Garau et.al, 2024). «تحلیل فضای محدب»^۸ نیز یکی دیگر از روش‌های تحلیلی در نحوفضا است که بیشتر برای فضاهای داخلی یا باز مانند میداين استفاده می‌شود. در این نوع تحلیل، فضاهای محدب به‌عنوان ساده‌ترین فضاهای قابل مشاهده به‌طور همزمان بررسی می‌شوند (Natsumi Saruyama et.al, 2015). همچنین «دسترسی‌پذیری متریکی» و «دسترسی‌پذیری جهت‌مند» نشان می‌دهد که از یک نقطه، چند فضای دیگر در یک محدوده مشخص، از نظر مسافت یا زاویه قابل دسترسی هستند. به‌طور دقیق‌تر دسترسی‌پذیری متریکی با اندازه‌گیری طول مسیر برحسب متر به تحلیل پیاده‌پذیری در فضاهای شهری می‌پردازد و دسترسی‌پذیری جهت‌مند با تاکید بر پیچیدگی مسیر و با شمارش تعداد تغییر جهت‌ها، میزان وضوح در جهت‌یابی‌ها را نشان می‌دهد (Gorsev Argin et.al, 2015). در تحلیل‌های نوین، «نزدیکی تصادفی»^۹ نیز مطرح شده که مبتنی بر زمان‌های دسترسی در حرکت‌های تصادفی در شبکه است و با الگوهای حرکت پیاده رابطه دارد. این شاخص به بررسی این موضوع می‌پردازد که از یک نقطه، به‌طور متوسط چقدر زمان نیاز است تا به سایر نقاط شبکه،

¹ Permeability

² Accessibility

³ Intelligibility

⁴ Closeness Centrality

⁵ Easiest Path

⁶ Axial Lines

⁷ Segment Analysis

⁸ Convex Space Analysis

⁹ Random Walk Closeness - RWC

از طریق مسیرهای تصادفی، دسترسی پیدا کرد. نزدیکی تصادفی به عنوان یک معیار جایگزین یا مکمل برای ارزیابی دسترسی پذیری فضاها معرفی شده و پیشنهاد شده که با الگوهای واقعی حرکت عابران پیاده همبستگی دارد. این شاخص به ویژه برای سنجش تأثیر ساختار شبکه بر حرکت های انسانی که الزاماً منطقی یا بهینه نیستند، مناسب تر در نظر گرفته می شود (Dror Fidler et.al, 2015). همچنین تعداد گره ها که بیانگر تعداد خطوط محوری یا معابر است، با حجم ترافیک پیاده متناظر است (Hamed Hamedani Golshan, 2021). در نهایت، شاخص مستقیم بودن مسیر با استفاده از معیارهایی مانند انتخاب زاویه ای نرمال شده، مسیرهای مستقیم و سریع را شناسایی می کند که برای عابران جذاب ترند. مفهوم «مسیر آسان» نیز به مسیرهایی اشاره دارد که از لحاظ طول مسیر، شیب و پیچیدگی شناختی، ساده تر هستند و می توانند در بازسازی شاخص هایی مانند «مرکزیت بینایی» و «نزدیکی» استفاده شوند (Pirouz Nourian et.al, 2015).

۴- یافته های پژوهش

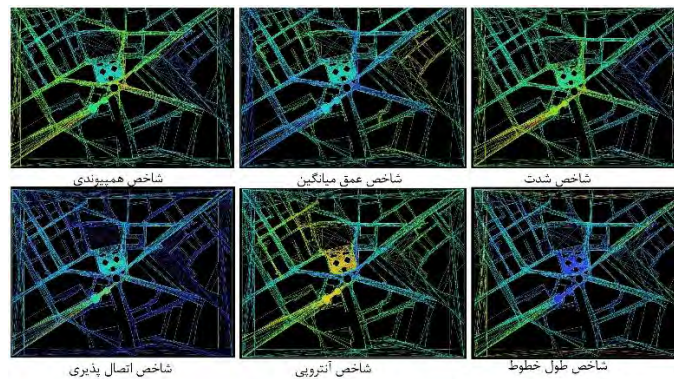
۴-۱- فرآیند ارزیابی میدان ها

جدول شماره ۳: مقایسه میدان ترافالگار لندن پیش و پس از مداخله

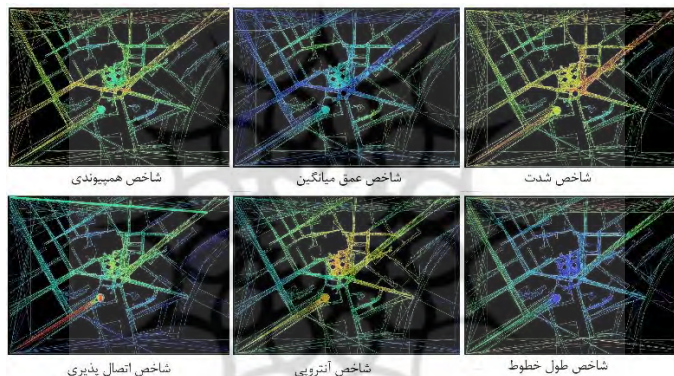
پس از مداخله ۲۰۲۵		پیش از مداخله ۱۹۹۹		وضعیت ^۱	
تحلیل	وضعیت	تحلیل	وضعیت ^۱		
میدان به یک گره ارتباطی مرکزی با دسترسی آسان از تمام جهات تبدیل شده است.	۵	میدان جزو نقاط فرعی شبکه بوده و درک شهری در آن ضعیف است. مردم تمایلی به ماندگاری ندارند.	۲	یکپارچگی	
ساختار ساده و قابل فهم، افراد با گام های کم می توانند به هسته میدان برسند.	۱	فضا پیچیده، غیرقابل پیش بینی و پر از لایه های دسترسی پنهان است. افراد باید مسیرهای زیادی طی کنند تا به مقصد برسند.	۴	عمق نسبی	
مرکز میدان کاملاً زنده شده. و حضور گسترده عابران مشاهده شده است. طراحی پیاده محور، میدان را به یک مقصد شهری فعال تبدیل کرده	۵	تنها لبه های میدان دارای شدت استفاده نسبی هستند (نزدیک خیابان ها). فضای مرکزی تقریباً فاقد تراکم حرکتی است. حرکت خودرو غالب است، پیاده ها از میدان دوری می کنند.	۲	شدت استفاده فضایی	
اتصال همه جانبه به خیابان ها و فضاهای اطراف، میدان را به قلب شبکه پیاده تبدیل کرده است	۵	اتصال ضعیف بین فضاهای اطراف و میدان وجود دارد. خودرو محور است و پیاده محور نیست.	۲	اتصال پذیری	
نظم فضایی بهبود یافته، میدان ساختاری منظم و قابل خواندن دارد. افراد به راحتی جهت یابی می کنند	۵	میدان نظم فضایی ندارد و مسیرها برای عابران خوانا نیستند. افراد به راحتی گم می شوند.	۲	آنتروپی	

امتیازدهی بر اساس نتایج مستخرج از تحلیل های نحوفضا و به شکل کمی در قالب طیف لیکرت^۱

	طول خطوط	۲	مسیرها به صورت شکسته و کوتاه هستند، مانع دید باز و حرکت آزاد پیاده می شوند.	۵	خطوط دید و حرکت مستقیم بهبود یافته، دید باز و امکان حرکت آزاد برای پیاده ها فراهم شده است
--	----------	---	---	---	---



تصویر شماره ۵: خروجی های DepthmapX از وضعیت پیش از مداخله ی میدان ترافالگار لندن (۱۹۹۹)



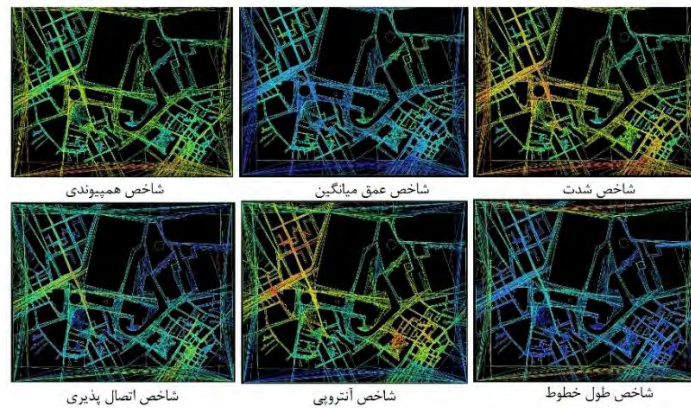
تصویر شماره ۶: خروجی های DepthmapX از وضعیت پس از مداخله ی میدان ترافالگار لندن، وضعیت فعلی (۲۰۲۵)

میدان ترافالگار در وضعیت پیش از مداخله، یک فضای ناکارآمد برای حضور پیاده بوده و باعث کاهش مشارکت اجتماعی و امنیت شده است؛ اما پس از مداخله، تبدیل به الگویی برای فضاهای عمومی شهری موفق شده است. شاخص های نحوی نشان می دهند که ساختار فضا بسیار کارآمدتر، قابل درک تر و متصل تر شده و همین موضوع باعث افزایش حضورپذیری، امنیت، و تعامل اجتماعی در میدان شده است.

جدول شماره ۴: مقایسه میدان تکسیم استانبول پیش و پس از مداخله

پیش از مداخله ۱۹۹۹	پس از مداخله ۲۰۲۵	تاریخ
--------------------	-------------------	-------

وضعیت	تحلیل	وضعیت	تحلیل
یکپارچگی	۲ میدان در ساختار فضایی شهر ادغام نشده و نقش فرعی دارد. احساس تعلق و پیوند ضعیف است.	۵ میدان به یک نقطه مرکزی و منسجم در ساختار فضایی شهر تبدیل شده است.	
عمق نسبی	۴ افراد باید مسیرهای طولانی و پیچیده طی کنند تا به میدان برسند. فضا بسته و ناپیوسته است.	۱ مسیرها کوتاه‌تر، ساده‌تر و پیوسته شده‌اند؛ افراد با گام‌های کم به قلب میدان می‌رسند.	
شدت فضایی استفاده	۲ فقط خیابان‌های ماشین‌رو اطراف میدان شدت نسبی دارند. مرکز میدان کم‌تردد و بدون کارکرد حرکتی مشخص است. نشانی از تعامل انسانی دیده نمی‌شود.	۵ مرکز میدان با حذف خودرو و طراحی فضاهای عمومی، به ناحیه‌ای با تراکم حرکتی بالا تبدیل شده. فضای میدان حالا مقصد شهروندان و گردشگران است.	
اتصال پذیری	۲ گسست شدید فضایی بین میدان و خیابان‌های اطراف. اتصال ناکارآمد برای پیاده.	۴ میدان به‌خوبی به تمام جهات متصل است؛ شبکه پیاده کارآمد شده.	
آنتروپی	۲ مسیرهای پیچیده و بی‌نظم، خوانایی فضا بسیار پایین است. میدان از دید عابرین مبهم است.	۴ نظم فضایی به‌طور کامل بهبود یافته؛ مسیرها شفاف و قابل درک هستند.	
طول خطوط	۲ خطوط حرکتی شکسته و کوتاه هستند؛ این باعث کاهش تسلط بصری می‌شود.	۴ دید باز، خطوط بلندتر و امکان حرکت مستقیم در میدان فراهم شده است.	



تصویر شماره ۷: خروجی های DepthmapX از وضعیت پیش از مداخله ی میدان تکسیم استانبول (۲۰۰۲)



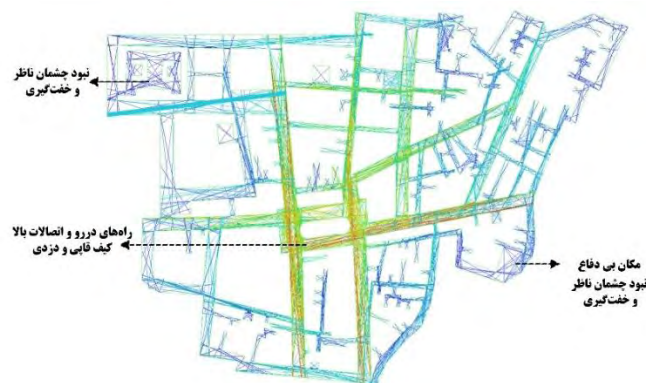
تصویر شماره ۸: خروجی های DepthmapX از وضعیت پس از مداخله ی میدان تکسیم استانبول (۲۰۲۵)

نتایج حاکی از آن است که تا پیش از مداخله میدان در تسلط خودرو است و نیز، فضایی بسته، غیرقابل درک، و نامناسب برای حضور عابر پیاده بوده است. ساختار فضا اجازه ی تعامل، ماندگاری یا مشارکت را نمی داده است اما پس از مداخله، میدان تکسیم، با تبدیل شدن به پیاده راه کامل ساختار فضایی میدان به شدت بهبود یافته و به بستری فعال، باز، امن و حضورپذیر برای شهروندان و گردشگران تبدیل شده است و نیز اقدامات موجب بهبود کامل تمام شاخص های کلیدی در راستای پیاده پذیری شده است و در ادامه وضعیت فعلی میدان توپخانه مورد مطالعه قرار گرفت.

جدول شماره ۵: تحلیل میدان توپخانه وضع موجود

وضع فعلی - ۲۰۲۵		میدان توپخانه
وضعیت	تحلیل	
۲	میدان به رغم موقعیت مرکزی اش، در شبکه فضایی شهر ادغام نشده. گره اصلی نیست.	
۴	دستیابی به میدان از بسیاری از معابر پیچیده و غیرمستقیم است. مسیرها طولانی هستند.	
۲	شدت استفاده فضایی بسیار محدود است. فقط در محورهای ناصر خسرو و باب همایون کمی رنگ مشاهده می شود. مرکز میدان تقریباً فاقد حرکت است، فضا برای عبور یا ماندگاری طراحی نشده است.	
۲	فقط چند خیابان اصلی به میدان متصل اند (باب همایون و ناصرخسرو). بقیه معابر اتصال فضایی ضعیفی دارند.	
۳	میدان از نظر نظم فضایی در هسته نسبتاً مناسب است ولی حاشیه ها بی نظم و گسسته اند.	
۲	به جز محورهای اصلی، سایر خطوط حرکتی کوتاه و دید بصری ضعیف است.	

بر اساس نتایج حاصل شده از تحلیل های نحو فضا در وضع فعلی در میدان با تسلط کامل خودروها بر فضا، گسست فضایی در اطراف میدان، نبود شبکه پیاده رو پیوسته، ناپیوستگی میدان با بدنه های تاریخی اطراف، محدود بودن میدان دید و درک فضایی برای عابران و عدم وجود فضاهای مکث، تعامل و فعالیت های انسانی مواجهیم که بسیار به وضع پیش از مداخله در دو میدان یادشده شباهت دارد. در ادامه، با توجه به نتایج حاصل از تحلیل نحو فضا در میدان توپخانه، تحلیل های دقیق تر بر روی شریان های منتهی شونده به این میدان انجام شده است تا توانمندی هر یک در بهبود پیاده پذیری و ارتقاء کیفیت فضایی بررسی شود. این تحلیل ها با بهره گیری از تئوری چیدمان فضا به منظور شناسایی نقاط قوت و ضعف شبکه پیاده رو و ارائه راهکارهای مؤثر در تجدید نسل میدان انجام گرفته اند.



تصویر شماره ۹: نقشه یکپارچگی فضایی یا ادغام پذیری شریان های پیرامونی (شعاع ۳ متر)

نخست بر اساس تحلیل، خیابان‌های پیرامون میدان توپخانه و خیابان ناصرخسرو بیشترین یکپارچگی را دارند و میدان توپخانه به عنوان گره مرکزی و پیونددهنده فضاهای پیرامونی، در مقیاس محله‌ای (شعاع ۳۰۰ متر) نقش کلیدی ایفا می‌کند. فضاهای با یکپارچگی بالا باعث تحرک و پویایی بیشتر عابران پیاده و افزایش تعاملات اجتماعی می‌شود.



تصویر شماره ۱۰: نقشه عمق فضایی

رنگ‌های سرد (آبی و سبز) بیشتر نقاط میدان به ویژه مرکز میدان را در بر گرفته‌اند؛ به جز دو خیابان باب همایون و ناصرخسرو که کمی عمق کمتری دارند (دسترسی بهتر)، بیشتر بخش‌های میدان دارای عمق بالا هستند. بسیاری از کوچه‌های فرعی و گذرهای اطراف میدان مسیرهای طولانی، پیچیده و با دسترسی ضعیف دارند. به عبارت دیگر: افراد برای رسیدن به فضای مرکزی میدان، باید از چند گره عبور کنند که درک فضایی آن‌ها را کاهش می‌دهد.



تصویر شماره ۱۱: نقشه شدت استفاده فضایی

شدت استفاده فضایی بسیار محدود است. فقط در محورهای ناصر خسرو و باب همایون کمی رنگ مشاهده می‌شود. مرکز میدان تقریباً فاقد حرکت است، فضا برای عبور یا ماندگاری طراحی نشده. معابر فرعی اطراف میدان نیز سرد و غیرفعال هستند.



تصویر شماره ۱۲: نقشه اتصال پذیری شریان های پیرامونی

در این مورد نیز، بیشترین میزان اتصال پذیری در میدان توپخانه مربوط به خیابان های پیرامونی و خیابان ناصرخسرو است که با رنگ های گرم (زرد تا قرمز) نشان داده شده و بیانگر ارتباط قوی و مستقیم با فضاهای اطراف می باشند. این مسیرها دارای بالاترین پتانسیل پیاده پذیری، دسترسی آسان و فعالیت های شهری هستند.



تصویر شماره ۱۳: نقشه آنروپی یا بی نظمی فضایی شریان های پیرامونی در سطح محله

بر اساس تحلیل آنروپی، فضای مرکزی میدان توپخانه از نظم فضایی بالاتری برخوردار است و آنروپی کمتری دارد، در حالی که در حاشیه ها، به ویژه در انتهای گذرها، آنروپی بالاتری مشاهده می شود. این امر نشان می دهد که فضای مرکزی میدان از خوانایی و قابلیت جهت یابی بیشتری برخوردار است، در حالی که فضاهای حاشیه ای نیازمند بهبود در طراحی جهت ارتقای خوانایی و افزایش حس امنیت هستند.



تصویر شماره ۱۴: نقشه طول خطوط شریان های پیرامونی در سطح محله

بر اساس تحلیل خطوط دید و حرکت، محورهای اصلی پیرامون میدان توپخانه، به ویژه خیابان های باب همایون و ناصرخسرو، دارای بیشترین طول خطوط دید مستقیم هستند که با رنگ های گرم مشخص شده اند. این ویژگی

نشان‌دهنده تسلط بصری و حرکتی بالای این مسیرها و نقش مؤثر آن‌ها در تقویت درک فضایی و جهت‌یابی عابران است. در مقابل، معابر فرعی و کوچه‌ها با طول دید کمتر، خوانایی فضایی و امکان جهت‌یابی محدودتری دارند. در نتیجه براساس تحلیل‌های نحوی، خیابان‌های باب‌همایون و ناصرخسرو بیشترین اتصال مستقیم با میدان توپخانه را دارند و در نقشه‌های تحلیلی با رنگ‌های قرمز و نارنجی مشخص شده‌اند. این خیابان‌ها به‌ویژه باب‌همایون، سابقه‌ای تاریخی در عملکرد پیاده‌محور داشته‌اند. همچنین خیابان صوراسرافیل و بخش‌هایی از خیابان فردوسی جنوبی نیز از سطح بالای ادغام‌پذیری برخوردارند و از منظر حرکتی، پتانسیل مناسبی برای پیاده‌راه‌سازی یا ارتقاء کیفیت پیاده‌مداری دارند. بنابراین، در صورت اتخاذ سیاست‌های پیاده‌محور در میدان توپخانه، اولویت باید بر تقویت اتصال پیوسته این خیابان‌ها با میدان قرار گیرد؛ چرا که هم از نظر عملکرد شهری و هم از منظر تحلیل فضایی، بالاترین ظرفیت را در این زمینه دارند.

۵- نتیجه‌گیری

تحلیل نحوی میدان‌های توپخانه، ترافالگار و تکسیم نشان می‌دهد که میدان توپخانه در وضعیت فعلی فاقد ساختار فضایی مناسب برای حضور مؤثر عابران پیاده است و الگوی فضایی آن به وضعیت میادین ترافالگار و تکسیم پیش از مداخله شباهت دارد. عمق فضایی بالا، شدت استفاده فضایی پایین، گسست در شبکه حرکتی و نبود پیوستگی میان هسته میدان و فضا‌های پیرامونی، مانع شکل‌گیری جریان پیاده‌روی مؤثر و تعامل اجتماعی شده است. به‌منظور ارتقای کیفیت فضایی و تحقق ساختاری پیاده‌محور و دعوت‌کننده، میدان توپخانه نیازمند احیا شبکه حرکتی و تقویت دسترسی، اتصال‌پذیری و طراحی فضا‌های جذاب است. خیابان ناصرخسرو با بالاترین میزان یکپارچگی و شدت استفاده فضایی، و خیابان لاله‌زار به عنوان محور تاریخی فعال، پتانسیل بالایی برای تقویت پیاده‌پذیری میدان دارند. همچنین خیابان باب‌همایون و گذر صوراسرافیل به عنوان مسیرهای پیاده‌راه مکمل می‌توانند در شبکه پیاده میدان نقش مؤثری ایفا کنند. پیشنهاد می‌شود خیابان‌های ناصرخسرو و لاله‌زار به پیاده‌راه‌های متصل به میدان تبدیل شوند و فضای مرکزی میدان از حرکت سواره تخلیه شده و به میدان عمومی دعوت‌کننده با کف‌سازی پیوسته، مبلمان شهری، میدان دید گسترده و فضای مکث تبدیل گردد. همچنین پیوند ساختاری میدان با جداره‌های تاریخی و عملکردی اطراف از طریق تعریف محورهای پیاده تقویت شود تا توپخانه به جای یک فضای عبوری گسسته، به مقصدی زنده و حضورپذیر تبدیل شود، همانند میادین ترافالگار و تکسیم پس از مداخله. علاوه بر این، هدایت محور حرکتی سواره از مقابل ساختمان تاریخی «خانه شهر» به ضلع جنوبی میدان، زمینه ایجاد فضای پیاده‌محور، قابل مکث و با میدان دید گسترده را فراهم می‌کند و نقش این بنا را به عنوان جداره فعال و نمادین میدان تقویت می‌نماید. حذف حرکت سواره از مقابل این ساختمان و تکمیل شبکه پیاده‌راه‌های پیرامونی، انسجام فضایی و اجتماعی میدان را به حداکثر خواهد رساند. این مداخلات می‌توانند میدان توپخانه را به یک فضای شهری پایدار، زنده و پیاده‌محور تبدیل کنند و زمینه حضور فعال شهروندان و تعاملات اجتماعی را فراهم آورند.

منابع

- هیلیر، بیل و هسن، جولین، (۱۹۸۴)، منطق اجتماعی فضا

- پامیر، سیریل بی، (۲۰۰۴) آفرینش مرکز شهری سرزنده، اصول طراحی شهری و بازآفرینی، (بهزادفر، مصطفی و شکیبامنش، امیر: مترجم) تهران: نشر دانشگاه علم و صنعت ایران (۱۳۹۴)
- جیکوبز، جین. (۱۹۶۱). مرگ و زندگی شهرهای بزرگ آمریکایی (حمیدرضا پارسی، مترجم). تهران: دانشگاه تهران. (نسخه اصلی منتشر شده (۱۳۸۶)
- گل، یان. (۲۰۰۹). شهرها برای مردم (مریم چرخچیان، مترجم). نشر گوهردانش. (۱۳۸۸)
- قائدرحمتی، صفر، و نجاتی، صادق (۱۳۹۸). بررسی تغییرات هویت شهری میدان امام خمینی (توپخانه) تهران. فصلنامه مطالعات شهری، ۲(۷۸)، ۱-۱۵.
- رضایی، م. (۱۴۰۱). ساخت مکان شهری از طریق پیاده‌روی‌پذیری. نشریه دانش شهرسازی دانشگاه گیلان، دوره ۶، شماره ۳، صفحات ۱۲۱-۱۳۹.
- قبادیان، وحید، و رضایی، محمود (۱۳۹۲). نخستین میدان مدرن شهر تهران: بررسی دگردیسی تاریخی-فضایی میدان‌های کهن تهران تا دوره مدرن. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۵(۴)، ۱۷۷-۱۹۶.
- براتی، ناصر، و کاکاوند، الهام (۱۳۹۵). کندوکاوی پدیدارشناسانه در ایرانشهر به مثابه لایه‌ای از خیال معماری؛ تبیین یک انگاره کهن در معماری (نمونه‌های موردی: میدان توپخانه (تهران)، میدان نقش جهان (اصفهان)، پارک لاله (تهران)، باغ شاهزاده (ماهان). باغ نظر، ۱۳(۴۲)، ۵-۱۶.
- سلطان‌قرائی، صبا، منصوری، سیدامیر، و سینگری، مریم. (۱۴۰۱). نقش نحو فضا در تحلیل منظرین. مجله منظر، ۱۴(۵۹)، ۲۰-۲۹.
- کریمی مشاور، مهرداد، و سینا، شبنم (۱۳۹۶). ارتقاء کیفیت محیط شهری با استفاده از شاخص رنگ. معماری و شهرسازی آرمان‌شهر، ۲۱(۲۱)، ۲۰۵-۲۱۶.
- فتوحی اهل، فاطمه، نژادابراهیمی، احد، بلالی اسکویی، آریتا، و شهبازی، ی. (۱۴۰۱). بازنمایی محتوای کیفی تهی‌های محیطی میداین قاجاری شهر تهران. نشریه آرمانشهر، ۲، ۲۳۴-۲۱۷.
- فکوهی، ناصر، و سیارپور، فاطمه. (۱۳۹۴). شهر به مثابه بدن: نگاهی انسان‌شناختی به میدان امام خمینی (توپخانه) تهران با تأکید بر رابطه کالبد انسانی و فضای شهری. پژوهش‌های انسان‌شناسی ایران، دوره ۴، شماره ۲، صفحات ۲۹-۴۹.
- همدانی گلشن، حامد. (۱۳۹۴). بازاندیشی نظریه «نحو فضا»، رهیافتی در معماری و طراحی شهری؛ مطالعه موردی: خانه بروجردی‌ها، کاشان. نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی، دوره ۲۰، شماره ۲، صفحات ۸۵-۹۲.
- رهبری شیشوان، شیما، و کرمی‌پور، عارفه، (۱۴۰۰). واکاوی الگوهای رفتاری در راستای تحلیل پیاده‌راهواری با استفاده از تکنیک فروین (نمونه موردی: خیابان آزادی (گوهردشت) کرج). اندیشه راهبردی شهرسازی، دوره ۱(۲)، ۱۱۹-۱۰۰.
- صیامی، قدیر، و هریوندی، نیلوفر (۱۳۹۶). سنجش قابلیت پیاده‌پذیری معابر شهری مبتنی بر روش چیدمان فضا. پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، ۵(۱)، ۱۴۹-۱۷۱.

- Whyte, W. H. (2009). *City: Rediscovering the center* (P. Underhill, Contributor). University of Pennsylvania Press. (Original work published 1989)
- Shakibamanesh, A., & Karimian, B. (2024).** Utilizing space syntax techniques to understand the relationship between spatial configuration and walkability in urban neighborhoods (Case study: Valiasr Neighborhood, Tehran). *Urban Planning and Construction*, 2(2), August 2024.
- Appleyard, D. (1969). *Livable streets*. University of California Press.
- Karimi, K. (2012). A configurational approach to analytical urban design: 'Space syntax' methodology. *Urban Design International*, 17(4), 297–318
- Rostami, A., & Fatehi, H. B. (2022). Urban square design with pedestrian approach based on space syntax method (Case study: Aysan project area of Tabriz). *International Journal of Health Sciences*, 6(S7), 6368–6386.
- Garau, C., Annunziata, A., & Yamu, C. (2024). A walkability assessment tool coupling multi-criteria analysis and space syntax: The case study of Iglesias, Italy. *European Planning Studies*, 32(2), 211–233
- Erem, Ö., & Gür Şener, E. (2008). Complexity versus sustainability in urban space: The case of Taksim Square, Istanbul. *A|Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 5(1), 47–63.
- Manzolli, J. A., Oliveira, A., & de Castro Neto, M. (2021). *Evaluating walkability through a multi-criteria decision analysis approach: A Lisbon case study*. *Sustainability*, 13(3), 1450
- Sirjani, A. H., & Szabó, Á. (2023). *Evaluating walkability in Budapest through space syntax analysis: A case study of Egyetem Square and Corvin Promenade*. Department of Urban Planning and Design, Faculty of Architecture, Budapest University of Technology and Economics
- Alhammadi, F. (2018). *The identity and cultural dimensions of the iconic pedestrian territory using comparative territorialism: Comparison between Broadway at Times Square, NYC (USA), Las Ramblas de Barcelona (Spain)*
- Escobar, M. P. (2014). The power of (dis)placement: Pigeons and urban regeneration in Trafalgar Square. *Cultural Geographies*, 21(3), 363–387
- Hamedani Golshan, H., Motalebi, G., & Behzadfar, M. (2021). The relationship between spatial configuration and social interaction in Tehran residential areas: Bridging the space syntax theory and behavior settings theory. *International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning*, 31(4) .
- Şahin Körmeçli, P. (2023). Analysis of walkable street networks by using the space syntax and GIS techniques: A case study of Çankırı City. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(6), 216.
- Koohsari, M. J., Owen, N., Cerin, E., Giles-Corti, B., & Sugiyama, T. (2016). Walkability and walking for transport: Characterizing the built environment using space syntax. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13, 121
- Elmokadem, A. A., Nassar, U. A., El-samaty, H. S., & Elzeni, M. M. (2015). Space Syntax as an Operative Tool in "Pedestrianization" Process. *Port Said Engineering Research Journal*, 20(1), 63-70

- Molaei, A. (2022). The Role of Urban Design Qualities in Metro Stations Approaching Indigenous Patterns: (Case Imam Khomeini, Haft-e-Tir, and Enghelab Stations in Focus). *Spatial Planning*, 12(1), 1-4
- Kubat, A. S., Ozer, O., Gumru, F. B., & Argin, G. (2015). Evaluating the impacts of an urban design project: Multi-phase analyses of Taksim Square and Gezi Park, Istanbul. In *Proceedings of the 10th International Space Syntax Symposium (SSS10)*, University College London, UK
- Frank, L. D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Leary, L., Cain, K., Conway, T. L., & Hess, P. M. (2009). The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, Article 44
- Space Syntax Laboratory, University College London. (2015). *The 10th International Space Syntax Symposium (SSS10)*, 13-17 July 2015, London, UK. University College London.

