



## شهر به مثابه اقتصاد، اقتصادی وابسته به حرکت عابر پیاده



ترجمه، تلخیص و تقریر: حامد همدانی گلشن  
دکترای تخصصی معماری



نوشته: بیل هیلیر



این پژوهش، پژوهشی بنیادین است و در پی اثبات این فرضیه است که حرکت در شبکه‌ی معابر و خیابان‌های شهری، توسط پیکره‌بندی فضایی شبکه‌ی شهری تولید می‌شود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد ساختار شبکه‌های شهری است که ادراک انسان از فضای شهری را شکل می‌دهد. رابطه‌ی بین شبکه‌ی معابر شهری و حرکت عابر پیاده، به بسیاری از متغیرهای دیگر شکل شهر را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد، به عنوان مثال: توزیع کاربری‌ها مانند خرده‌فروشی‌ها و محلات مسکونی، الگوی جغرافیایی - فضایی پراکنش کاربری‌ها و مانند آن. ساختار اصلی و وحدت‌بخش شهرها، نمونه‌هایی از این رابطه‌ی میان حرکت عابر و شکل شهر است. نویسنده بر این باور است که نفوذ ارتباط شبکه‌ی حرکتی شهرها، اساساً آن‌چنان فراگیر است که شهرها در این‌جا به عنوان «اقتصادهایی متکی به حرکت» تعبیر می‌شوند. در این اقتصادهای وابسته و متکی به حرکت عابر پیاده، ساختار حرکت از طریق شبکه و اثرات چندگانه‌ی متأثر از شبکه، به الگوهای تعاملات اجتماعی تبدیل می‌شوند که ویژگی فضایی موفق شهر را شکل می‌دهند.

رابطه‌ی میان کالبد فیزیکی شهر و عمل کرد یک شهر سودمند در اوایل سده‌ی بیست و یکم، این مسأله در جای‌جای جهان، به وضوح قابل ملاحظه است که چگونگی طراحی شهرها به برداشت افراد از آن‌ها بستگی دارد. شهرها بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین

یعنی رابطه‌ی شهر فیزیکی با شهر سودمند از نظر عمل کردی. در این نوشتار، کوشش اصلی ما بر روشن شدن رابطه‌ی میان شهر فیزیکی و شهر عمل کردی است.

### چند کاربردی بودن و مسأله‌ی جزء و کل

بنابراین برای تحقیق و پژوهش در مورد نسبت میان فرم و عمل کرد شهرها، به این امید که نظریه‌ای شهری بیابیم که نظامی از ارتباطات میان ابزارها و هدف برقرار سازد؛ از کجا باید شروع کرد؟ در شرایطی که نظریه‌های جدید ضرورت دارند، می‌توان این‌گونه آغاز کرد که خلق نظریه را مرحله به مرحله به پیش برد. در هر مرحله‌ی پیشبرد درک ما از پدیده، نسبت میان فرم و عمل کرد

شهر، همواره در ذهن خود طرح‌واره‌ی مفهومی داریم که از طریق آن، پدیده‌ی مورد مشاهده‌ی خود را تفسیر و به هم مرتبط می‌سازیم. معمولاً در حاشیه‌ی این طرح‌واره‌های مفهومی ناهنجاری‌ها و مسائل آزردهنده وجود دارند. این قانون عبارت است از آن که به جای حفظ این مسائل در حاشیه میدان دید خود و پذیرش آن‌ها به عنوان ناهنجاری باید آن‌ها را به صحنه آورده و نقطه‌ی آغاز فرض کرد. عملاً باید از آن چه نمی‌توانیم توضیح دهیم و نه آن چه تصور می‌کنیم، توان توضیح در مورد آن را داریم آغاز کنیم. دو خلاء پژوهشی بزرگ در روش‌های فعلی بررسی شهرها وجود دارند. اولین آن‌ها مسأله‌ی چندکاربری بودن است. به نظر می‌رسد هر جنبه از پیکره‌بندی فضایی و فیزیکی شکل شهر به روش‌های مختلف جوی، اقتصادی، اجتماعی، زیبایی‌شناسانه و مانند آن مؤثر واقع می‌شود؛ با این مشکل افزوده که شکل به کندی تغییر کرده، اما نقش و عمل کرد سریع تغییر می‌کند. دوم، مسأله جزء و کل، یا آن‌گونه که بعضی ترجیح می‌دهند، مسأله‌ی مکان - شهر است؛ به این معنا که در بیش‌تر شهرهای ساخته شده از بخش‌های دارای حس قوی مکان بومی، امکان تمایز مورفولوژیک آشکار بین یک بخش و دیگری تقریباً غیرممکن است، حداقل نه در سطحی که بتواند در مورد طرح اطلاع‌رسانی کند.

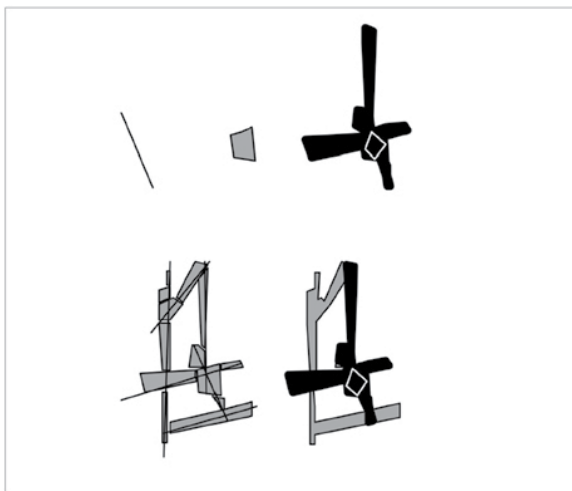
اگر نظریه‌ی مطرح شده در این مقاله نزدیک به حقیقت باشد، بدیهی خواهد بود که این دو موضوع به هم مرتبط بوده و در واقع یک مسأله‌ی مشابه باشند، زیرا تمام نقش‌ها از طریق دو عامل عمل کردی مشابه به شکل شهر ارتباط می‌یابند: چگونه ما به عنوان افراد، شهر را هوشمند یافته و در آن حرکت می‌کنیم. این عوامل ژنریک به اندازه‌ای توانمند هستند که تمام دیگر جنبه‌های نقش از آن‌ها گذاشته و از این طریق شکل شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهند. از این جهت، زیرا در شهرها، مانند ساختمان‌ها، رابطه‌ی میان شکل و عمل کرد از فضا می‌گذرد. چگونگی سازمان‌دهی فضا در پیکره‌بندی کلید اشکال شهر و چگونگی عمل کرد افراد در شهرها است. نظریه‌ای که باید در این نوشتار مطرح شود، بر یک گزاره‌ی مرکزی بنا نهاده می‌شود که بر اساس آن هم‌بستگی اساسی پیکره‌بندی فضا حرکت است. این مورد از نظر تعیین شکل فضایی، از آن جهت که حرکت تا اندازه‌ی زیادی پیکره‌بندی فضا در شهر را تحمیل می‌کند، و از نظر اثرات شکل فضایی، از آن جهت که حرکت تا حد زیادی توسط پیکره‌بندی فضایی تعیین می‌شود، صدق می‌کند. عامل اصلی نظریه‌ی مطرح شده در این‌جا کشف این نکته از طریق تحقیقات اخیر است که ساختار شبکه‌ی شهری که به

واقع، صرفاً به عنوان پیکره‌بندی فضایی در نظر گرفته می‌شود، به‌خودی‌خود توانمندترین عامل تعیین کننده‌ی حرکت شهری پیاورد و وسایل نقلیه است. چون این ارتباط اساسی و قانونی است، به واسطه‌ی اثرگذاری آن بر الگوهای استفاده از زمین، تراکم ساختمان، اختلاط استفاده در فضاهای شهری و ساختار جزء و کل شهر، نیروی توان‌مندی در شکل‌دهی شهرهای تکامل یافته تاریخی ما به شمار می‌رود.

نتیجه‌ی موجود حاکی از آن است که نیروهای اجتماعی اقتصادی از طریق روابط بین حرکت و ساختار شبکه‌ی شهری به شهر شکل می‌دهند. بنابراین توصیه می‌شود شهرهای دارای عمل کرد مناسب به عنوان اقتصادهای حرکت در نظر گرفته شوند. منظور آن است که اثرات دو جنبه‌ی فضا و حرکت بر یکدیگر (و نه مثلاً از نظر زیبایی‌شناسی یا سمبلیک) و اثرات تقویت کننده بر هر دو از الگوهای کاربرد زمین و تراکم ساختمان نشأت گرفته، با وجودی که آن‌ها تحت تأثیر رابطه‌ی فضا - حرکت هستند، به شهرها ساختار مشخصاتی خود را داده و موجب پیدایش این حس می‌گردد که همه چیز دست به دست هم می‌دهند تا انواع خاص رفاه و هیجانی را به وجود آورند که در بهترین شرایط، آن‌ها را به شهرها ربط می‌دهیم. در نتیجه، این استدلال‌ها توصیه می‌شود که دیدگاه ما از شهر در سال‌های اخیر تحت تأثیر برداشت فضایی قرار گیرد که در عین حال ایستا و موضعی است. باید آن‌ها را با مفاهیمی جایگزین کنیم که پویا و جامع باشند. هر دوی این‌ها از طریق پیکره‌بندی مدل‌سازی فضا، استفاده از قدرتی که برای مجسم‌سازی پیچیدگی‌های شکل شهری به ما می‌دهد و آوردن این تحلیل‌ها در طراحی قابل دست‌یابی خواهند بود.

### فرم و نقش در فضا مستقل نیستند.

باید با مشاهداتی در مورد فضا و رابطه‌ی آن با نقش آغاز کنیم. قصد ما آن است که به فرم و نقش فضا به عنوان دو شیء مستقل بیندیشیم. فضا، شکل و نقش، کاری است که در آن انجام می‌دهیم. در صورت تنظیم به این شکل، مشاهده‌ی رابطه بین این دو دشوار و چگونگی تشخیص ضرورت هر نوع رابطه از آن‌هم دشوارتر خواهد بود.



شکل ۴،۱ - نظم غیرگفتمانی فضا ماشین است / بیل هیلبر





اما اگر در مورد چگونگی عمل کرد انسان در فضا با دقت بیشتری ببیندیشیم، در هر جا نوعی از هندسه‌ی طبیعی را در مورد فعالیت انسان در فضا خواهیم یافت. برای مثال، در شکل ۴،۱، در سطح بسیار مقدماتی در نظر بگیرید که انسان‌ها به صورت خطی حرکت کرده و در مسیرهای فشرده‌تر (مانند شکل ۴،۱ الف) به خط شباهت می‌یابند. در آن صورت، اگر فرد ایستاده و بخواهد با گروهی از افراد صحبت کند، گروه به‌طور کلی فضایی را تعریف می‌کنند که در آن تمام افرادی که طرف اول می‌تواند آن‌ها را ببیند، می‌توانند یکدیگر را ببینند و این تعریف ریاضیاتی تحدب در فضا است، با این تفاوت که ریاضی‌دانان به جای انسان، واژه‌ی نقطه را به کار می‌برند. شکل پیچیده‌تر ۴،۱، تعیین‌کننده‌ی تمام نقاط فضا است و بنابراین افراد بالقوه‌ای هستند که می‌توان آن‌ها را توسط افراد موجود در فضای محدب دید، که آن‌ها نیز همدیگر را می‌بینند. این نوع شکل نامنظم، اما واضح را ایزووویست محدب می‌نامند. این اشکال با حرکت در شهرها تغییر و بنابراین جنبه‌ی کلیدی تجربه‌ی فضایی آن‌ها را تعیین می‌کنند.

در آن صورت روابطی بین قابلیت توصیف رسمی فضا و چگونگی استفاده‌ی مردم از آن وجود دارند. این روابط مقدماتی بین شکل فضا و کاربرد آن نشان می‌دهند که راه درست برای تنظیم رابطه عبارت است از بیان این که فضا به صورت مجموعه‌ای از ویژگی‌های بالقوه در اختیار ما قرار گرفته و ما از این پتانسیل‌ها به عنوان افراد و مجموعه‌هایی در استفاده از فضا بهره می‌گیریم. این امر رابطه‌ی بین فضا و نقش را قابل تحلیل و تا اندازه‌ای قابل پیش‌بینی می‌سازد. با تقسیم فضای شهری که لزوماً پیوسته است، به شکل‌های مختلف رسمی، آن را بر اساس جنبه‌های چگونگی عمل کرد انسان تقسیم می‌کنیم.

بوده و شامل تمام المان‌های محدبی می‌شود که آن‌ها را فضاهای باز عمومی به همراه میدان دید آن‌ها می‌نامیم. بنا به تعریف، این شامل تمام خطوطی می‌شود که از فضاها گذشته و آن‌ها را در ساختار شهری به عنوان یک کل مرتبط می‌سازند. توجه داشته باشید که چگونه آن‌ها به هم پیوسته و خوشه‌ی کلی را تشکیل می‌دهند. بلافاصله خواهیم دید که مرتکب اشتباه شده و میدان‌های رومی را به عنوان المان‌های محلی می‌بینیم. می‌ادین دید نشان می‌دهند که آن‌ها نیز شکل یک الگوی جامع را به دست می‌دهند.

تمام این راه‌های بررسی فضا را می‌توان به عنوان لایه‌های ساختار فضایی مشاهده کرد که با هم در یک پلان واحد وجود داشته و هر یک در هوشمندی و نقش آن مؤثر هستند. به این ترتیب چیدمان فضا (نحوفضا) را می‌توان ارائه‌کننده‌ی پتانسیل‌های عمل‌کردی متفاوتی دانست. حرکت به دور آن چه معنایی دارد؟ آیا پتانسیل ایجاد تعامل را دارد؟ آیا بیگانگان آن را درک می‌کنند؟ و مانند آن. تمام این مسائل در مورد رابطه‌ی فضا به شکل پتانسیل‌های رسمی برای جنبه‌های مختلف عمل کرد صدق می‌کنند. بنابراین این چیدمان را می‌توان به عنوان نوعی متفاوت از نظام فضایی بر اساس جنبه‌های عمل‌کردی مورد علاقه‌ی ما نشان داد.

### شکل فضا در شهر لندن

شهر لندن، به دلایل متفاوت، به عنوان خطر مورد انتقاد و به دلیل ارگانیک بودن، مورد تحسین قرار می‌گیرد، اما هرگز به درستی شرح داده نشده است. طرح مایل مربع که به واقع، نه مربع و نه مایل است در شکل ۴،۳ الف با استفاده از پیمان سیاه روی سفید نشان داده شد تا بر این نکته تأکید کند که این همان فضایی است که به آن می‌نگریم. خانه‌های شکل ۴،۳ ب در یکی از مناطق سیاه



شکل ۴،۲ ب (راست بالا) - نقشه‌ی محوری رم، ایتالیا  
شکل ۴،۲ الف (چپ بالا) - نقشه‌ی رم، ایتالیا

به اصطلاح پیچ راهه‌ی شهر بین کورن هیل و لومبارد استریت از شکل نقشه‌ی راک ۱۷۶۴ گرفته شد. عبارت به اصطلاح، از آن جهت استفاده می‌شود که هرچند در نقشه این‌گونه به نظر می‌رسد که برای فردی که در سطح زمین حرکت می‌کند مارپیچی شکل به نظر نمی‌رسد. برعکس، بسیار قابل درک است. چگونه ممکن است چنین اتفاقی رخ دهد؟ روش ساده است. ساختار فضا به فضاهای محدب تجزیه شده، اما همواره خطوطی وجود دارند که فضاهای محدب را، معمولاً چند مورد در یک زمان، به هم پیوند می‌دهند. گاهی اوقات خط تنها از میان فضاهای شکل گرفته توسط ساختمان

برای مثال، شکل ۴،۲ الف را به عنوان نقشه‌ی رم در نظر بگیرید که در آن نمایش عادی با ساختمان‌هایی به رنگ سیاه و فضای سفید برعکس شده، تا توجه را به این حقیقت جلب کند که ساختار سیاه فضا، کانون توجه ما را به خود اختصاص می‌دهد. در آن صورت، شکل ۴،۲ ب ساختار احتمالی در شکل ۴،۲ خواهد بود و خطوط معدود و بلندی که فضای باز رم را می‌پوشانند، ماتریس مسیر احتمالی را تشکیل می‌دهند. شکل ۲.ج ساختار دیگری از این دست

در حقیقت، الگو مختصری هوشمندانه‌تر است. عمدتاً منطق دوخطی وجود دارد که بر اساس آن اگر خطی را ترسیم کنید که می‌توانید از شبکه‌ی اصلی ببینید، خط بعدی دوباره شما را از منطقه‌ی سیاه خارج می‌کند یا به رویداد فضایی معناداری در منطقه‌ی سیاه می‌برد. این بدان معناست که هر جا می‌روید، معمولاً نقطه‌ای وجود دارد که از آن می‌توان دید که از کجا آمده‌اید و هدف بعدی شما چه خواهد بود. این عکس پیچ راهه است. همان‌گونه که مشاهدات تأیید می‌کنند، اثر این روش فضایی آن است که مناطق سیاه معمولاً به طور طبیعی و عادی برای حرکت به عنوان بخشی از الگوی فضایی شهری به کار می‌روند. در این حوزه‌ها مانع یا حس مداخله در قلمرو وجود ندارد.

این منطق دوخطی، تنها ویژگی ثابت این مجموعه‌های مقیاس کوچک نیستند. هم‌چنین درمی‌یابیم که تقریباً هر المان محدب، شامل خطوط باریکی که وارد سطوح تیره می‌شوند و نیز، خطوط پهنی که در این حوزه‌ها می‌یابیم، دارای ورودی‌های ساختمانی هستند که رو به آن‌ها باز می‌شوند. در شهر، تمرین فرهنگی مجذوب‌کننده‌ی این ویژگی را تقویت کرده و حتی در هوای نامساعد، درهای رو به ساختمان باز گذاشته شده تا راه منتهی به پله‌های بالا یا پایین و محوطه‌ی سطح زمین به جهان خارج را نشان دهند.

اثر این قوانین آشکار در مورد چگونگی ارتباط با فضای باز، ایجاد دو خط و ربط اصلی است: اولی رابطه‌ی نزدیک بین افراد درون و بیرون ساختمان و دومی تعامل طبیعی افرادی که از فضای بیرون ساختمان استفاده می‌کنند و آن‌هایی که از آن می‌گذرند. حس فقدان محرمانگی یا مداخله وجود نداشته و فشاری برای تعامل نیست، هرچند در صورت لزوم در اختیار قرار می‌گیرد. تمام داشته‌های ما رابطه‌ی حضور هم‌زمان بین گروه‌هایی است که کارهای متفاوت انجام می‌دهند. این حضور هم‌زمان، غیراجباری و حتی همراه با آرامش به نظر می‌رسد؛ می‌توان آن را نتیجه‌ی رابطه‌ی دوطرفه از المان فضایی محدب دانست: یکی به داخل ساختمان و دیگری در مقیاس بزرگ‌تر از میان ساختار خطوط. مقیاس‌های بزرگ‌تر و کوچک‌تر فضا، با این روش فضایی در کنار هم نگه داشته می‌شوند. حال به مقیاس بزرگ‌تر برمی‌گردیم. شکل ۴,۳ ج، نقشه‌ی محوری شهر به عنوان یک کل، یا حداقل مجموعه‌ی خطوط مستقیمی است که از فضاها با شکل ۴,۳ الف می‌گذرند. اولین چیزی که با مشاهده‌ی مقیاس بزرگ‌تر شاهد آن هستیم - یعنی خطوط طولانی‌تر - تنها گرایش خطوط به عبور از میان فضاها می‌باشد که هنوز در آنجا وجود دارند. با وجود منحنی‌های سینوسی ساختمان، تنها می‌توان خیابان لومبارد را از یک انتها به دیگری ناظر بود و امکان مشاهده‌ی تقاطع غیرهم‌سطح بانک تا کورن هیل، خیابان لیدن هال و بیلیر نیز وجود دارد. در هر دو مورد، خطوط با خوردن به نمای ساختمان با زاویه‌ی بسیار باز، خاتمه یافته و از آن نتیجه‌گیری تداوم حرکت احتمالی در آن جهت کلی، طبیعی به نظر می‌رسد.

خطوطی که گستردگی آن‌ها غیرممکن است، اثر دیگری را به وجود می‌آورند که باید برای یافتن آن جست‌وجو کرده و شاید برای اثبات آن بازگشت به نقشه‌ی قبلی ضرورت داشته باشد. به این معنا که اگر فردی وارد دروازه‌ی قدیمی شهر شده و با رعایت تنها یک قانون که ایجاب می‌کند، در هر زمان طولانی‌ترین خط قابل

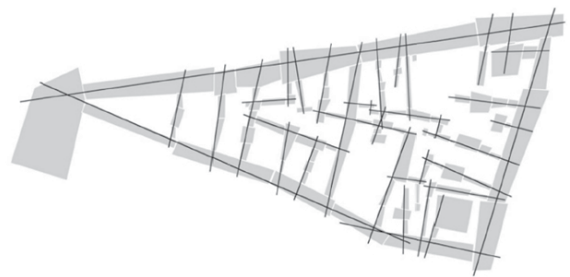


شکل ۴,۲ ج - نقشه‌ی میدان دید رم، ایتالیا

گذاشته و گاه کار ساده‌تر از این خواهد بود؛ اما چون افراد در خطوط حرکت می‌کنند و نیاز به درک خطوط دارند تا بدانند از کجا می‌توانند بروند، این بدان معناست که ساختار فضا از نقطه‌نظر حرکت قابل درک است.



شکل ۴,۳ الف - نمایش سیاه و سفید فضای باز عمومی شهر لندن به شکل امروزی آن



شکل ۴,۳ ب - بزرگنمایی ساختار فضای یک و دو بُعدی منطقه‌ی بین کورن هیل و خیابان لومبارد در سال ۱۶۷۷



شکل ۴,۳ ج - نقشه‌ی محوری شهر لندن به شیوه امروزی آن



دست‌یابی فرض شود، در آن صورت از جایی از خط دوم، خطی باز می‌شود که از آن می‌توان تقاطع غیرهم‌سطح بانک، به عنوان مرکز قبلی شهر را دید. دوباره به منطبق دوخطی ساده‌ی زیربنای پیچیدگی آشکار برخورد و تردیدی در مورد پیامد کارکردی آن نداریم؛ زیرا می‌تواند غریبه را به قلب شهر برساند و یک آدم ماشینی می‌تواند مرکز شهر را یافته و یک بیگانه هم توان انجام این کار را دارد. با وجود این، وقتی سطوحی را که در آن‌ها این منطبق دوخطی می‌یابیم، مقایسه می‌کنیم، با تفاوت هندسی مواجه می‌شویم که می‌توان آن را در یک اصل ساده خلاصه کرد: هر قدر طول خط بیش‌تر باشد، احتمال برخورد آن با نمای ساختمان در زاویه‌ی باز افزایش یافته و با کوتاه‌تر شدن خط، احتمال برخورد ساختمان با زاویه‌ی درست افزایش می‌یابد. این درست عکس مدل فخرروشنه‌ی کنونی شهری برای خاتمه دادن به محورهای اصلی با زاویه‌های مناسب در نماهای اصلی ساختمان است. در حقیقت، معمولاً زمانی روی می‌دهد که در آن، فضای شهری برای ابراز سمبلیک قدرت گرفته می‌شود؛ درحالی‌که ساختار فضای شهری شهر در مورد حرکت لازم برای ایجاد فضای مواجهه متراکم است. رابطه‌ی زاویه‌ی قائم‌نما با خط، در شهر استفاده شده تا حوزه‌های مقیاس کوچک‌تر و از نظر فضایی پیچیده‌تر را، نورانی کرده و آن‌ها را از شبکه‌ی مقیاس گسترده‌تر مرئی سازد. بنابراین، شاهد خواهیم بود که نه تنها منطبق درونی برای شبکه‌ی آشکارا نامنظم شهر وجود دارد، بل که این منطبق درونی اساساً به حرکت برگشته و شامل پتانسیلی است که حرکت برای ایجاد حضور مشترک فراهم می‌کند. خواهیم دید که بسیاری از ویژگی‌های فضای شهری که از نظر زیبایی برای آن ارزش قائل هستیم، نتیجه‌ی شکل‌دهی عمل‌کردی فضا است.

این پیوستگی در ارائه‌ی الگوی فضایی نشان می‌دهد که چگونه شهر از نظر موقعیت محلی کنار هم قرار گرفته و بنابراین، چگونه به صورت مجموعه‌ای از تجربیات مؤثر واقع می‌شود. اما شهر شکل جهانی نیز به خود می‌گیرد. برای درک آن و علت اهمیت آن، باید درک خود را مختصری رسمیت بخشیم. بررسی‌ها نشان خواهند داد که الگوی خط شهر بیش‌ترین اهمیت را برای ساختار جامع آن داشته و اگر می‌خواهیم کانون تحلیل خود را از محلی به جهانی تغییر دهیم، باید به بررسی این مسأله بپردازیم. می‌توان با یک مشاهده‌ی ساده آغاز کرد: این که برای عبور از یک خط به دیگری، باید از تعداد معینی از خطوط میانی عبور کرد (به جز مواقعی که خط مبدأ به طور مستقیم خط مقصد را قطع می‌کند). بنابراین هر خط دارای حداقل عمق خط معینی در قیاس با دیگری بوده که لزوماً تابع فاصله نیست. در ادامه، هر خط دارای حداقل عمق خط متوسطی در قیاس با دیگر خطوط سیستم خواهد بود. چون خطوط نسبت به بعضی کم عمق و نسبت به بقیه عمیق هستند، باید انتظار داشت که میانگین‌گیری شود. نکته‌ی شگفت‌انگیز این است که این اتفاق نخواهد افتاد. تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای در میانگین عمق خطوط در قیاس با بقیه وجود داشته و این تفاوت‌ها تأثیر شبکه بر حرکت در سیستم را تحت تأثیر خود درمی‌آورد؛ به‌طور تقریبی می‌توان نتیجه گرفت که هر قدر عمق خط نسبت به دیگر خطوط کم‌تر باشد، حرکت بیش‌تر و عمق بیش‌تر حرکت را کم‌تر می‌سازد.

این تصاویر پیکره‌بندی شهر از نقطه‌نظر خطوط تشکیل دهنده‌ی آن را می‌توان دقیقاً از طریق معیار تلفیق اندازه‌گیری کرد (فصول ۲ و ۳). عدد هم‌پیوندی هر یک از خطوط نشان دهنده‌ی متوسط عمق خطی تمام دیگر خطوط سیستم است. سپس می‌توان این مقادیر را از قرمز تا بنفش بازنمایی کرده و نقشه‌ی جامع شهر را به دست آورد؛ هم‌چنین می‌توان نقشه‌ی دیگر آگاهی دهنده‌ای را به وجود آورد که در آن هم‌پیوندی فقط تا سه خط دور از هر خط در هر یک از جهات محاسبه شده و بنابراین آن را یک پارچگی موضعی یا یک پارچگی شعاع -۳ می‌نامیم که با یک پارچگی جامع متفاوت است (تصویر ۲ ب).

اعداد هم‌پیوندی در نقشه‌ی خطوط، نقش مؤثری در درک این مسأله دارد که چگونه سیستم‌های شهری عمل می‌کنند؛ زیرا بررسی‌ها نشان می‌دهند که میزان حرکت از هر خط تا حد زیادی تحت تأثیر مقدار هم‌پیوندی محاسبه شده به این شیوه بوده و نشان می‌دهد چگونه خط با توجه به سیستم به عنوان یک کل قرار می‌گیرد. در حقیقت، این مسأله ظرافت زیادی داشته و به طول نوعی سفرها بستگی دارد.

تراکم پیاده‌روها بر روی خطوط را می‌توان به بهترین وجه با محاسبه‌ی هم‌پیوندی برای سیستم خطوط تا سه خط دور از هر خط پیش‌بینی کرد، درحالی‌که اتومبیل‌ها بر روی مسیرهای مقیاس گسترده‌تر (نه در سطوح محلی که در آن‌ها شعاع -۳ بهترین پیش‌بینی را انجام می‌دهد)، به هم‌پیوندی شعاع بالاتر بستگی دارد؛ زیرا سفر با اتومبیل در کل طولانی‌تر بوده و بنابراین موتورسواران ماتریس مسیرهای احتمالی را بر اساس منطبق مقیاس گسترده‌تری در قیاس با پیاده‌روها تفسیر می‌کنند.

### اصل حرکت طبیعی

رابطه‌ی بین ساختار شبکه‌ی شهری و تراکم حرکت در طول خط را می‌توان اصل حرکت طبیعی نامید. حرکت طبیعی نسبت حرکت در هر خط است که توسط خود ساختار شبکه‌ی شهری و نه حضور مجذوب‌کننده‌ها یا مغناطیس‌های خاص تعیین می‌شود. این امر در ابتدا بدیهی نبوده، اما در اثر تأمل، طبیعی به نظر می‌رسد. در شبکه‌ی بزرگ و توسعه یافته‌ی شهری، مردم به صورت خطی حرکت کرده، اما شروع و پایان خطوط در همه‌جا است. نمی‌توان به سهولت ساختار شهری را به اندازه‌ی شهر از نظر مجذوب‌کننده‌ها یا مولدهای خاص یا حتی مبدأ و مقصد برداشت کرد، علت عدم نیاز به این امر عبارت است از آن که شهر ساختاری است که در آن مبدأ و مقصد در همه‌جا، هرچند با گرایش بدیهی نسبت به مناطق پرتراکم و تقاطع‌های غیرهم‌سطح رفت و آمد، پراکنده می‌شوند. بنابراین حرکت باید به صورت گسترده از جایی به جای دیگر شکل گیرد. به میزانی که این مسأله در بیش‌تر شهرها صدق می‌کند، ساختار شبکه، خود بیش‌تر تغییرات در تراکم حرکت را توجیه می‌کند. بنابراین انتظار می‌رود که پراکندگی رنگ در نقشه‌های محوری تراکم مردم در حال حرکت را تحت تأثیر خود قرار دهد. چون رنگ‌ها شاخص‌های تقریبی مقادیر عددی دقیق هستند، بدیهی است این گزاره با انتخاب حوزه‌ها و هم‌بسته‌سازی سرعت حرکت آن با مقادیر هم‌پیوندی قابل بررسی خواهد بود. با این وجود، چون حرکت در





شکل ۴،۴ نقشه‌ی محوری لندن بزرگ در جاده‌های مدور شمالی و جنوبی

می‌شود. اثر آنالیز شعاع - شعاع بیشینه‌سازی جامعیت تحلیل بدون ایجاد اثر حاشیه‌ای، یعنی میل حاشیه‌ی سیستم فضایی به متفاوت بودن از مساحت داخلی به دلیل نزدیکی به لبه است. در کل، این اشکال تصویر واقعی لندن را نشان داده و بر مسیرهای اصلی داخلی و خارجی و مراکز خرید تأکید دارند.

### جمع بندی و نتیجه‌گیری

پژوهشگران و علاقه‌مندان می‌توانند متون منتشره برای نتایج تفصیلی را در موضوعات و کلید واژه‌های چیدمان فضا، نحوفضا، پیکره‌بندی فضایی و نوشته‌های اصیل هیلیر مورد واری قرار دهند. مطالعات عمیق و ژرف هیلیر، در نوشته‌های دیگر وی نیز قابل تعقیب است. این نوشته تنها بخشی از دیدگاه‌های هیلیر نسبت به حرکت عابر پیاده در شهر را روشن می‌سازد و تلاش وی برای کشف رمز و رموز نهفته در شهر را از طریق کشف نحوفضا و یا چیدمان فضا و یا دستور زبان فضا به نمایش می‌گذارد. مشابه همین مطالعات را می‌توان برای محورهای بافت‌های تاریخی شهرهای ارزشمند ایران زمین نیز انجام داد. می‌توان مطالعاتی را بنیان گذاشت که نقش محورهایی مانند لاله‌زار تهران در کل شهر تهران و بافت قدیم را مورد کاوش و بررسی قرار دهد و نقش آن‌را در پیکره‌بندی فضایی بافت قدیم تهران و تهران امروزی بررسی کند و شاید این قبیل مطالعات بتواند پاسخی روشن به این نکته بدهد که چرا لاله‌زار امروز دیگر نقش فرهنگی-اجتماعی خویش را از دست داده است. همین دست مطالعات را می‌توان در خیابان عقیق آباد شیراز در ارتباط باشهر انجام داد و پیکره‌بندی آن‌را تفحص کرد. عصاره بررسی‌ها و پژوهش‌های هیلیر، تلاش برای انسجام بخشی به فهم دستور زبانی برای شهرهاست و این تلاش همچنان ادامه دارد.

طول خط خاص عمده‌تاً تحت تأثیر جایگاه آن در شبکه‌ی شهری مقیاس گسترده قرار می‌گیرد، باید توجه داشت که اندازه‌ی کافی از کل شبکه‌ی شهری را در تحلیل خود درج کرد تا تضمین شود که هر خط در منطقه تحت بررسی در تمام ساختار شهری مؤثر بر حرکت آن نهفته است. بنابراین تنها کاری که می‌توان در این شرایط انجام داد، شروع با کل سیستم شهری یا حداقل بخش عمده‌ای از آن به‌منظور تضمین این مسأله است که حوزه‌ی بررسی به اندازه‌ی کافی از بستر مناسب برخوردار است.

برای تحلیل ناحیه‌ای در بخش داخلی لندن، با نمایش محوری بخش بسیار بزرگی از لندن که در شکل ۴،۴ نشان داده شد و منطقه‌ای تقریباً در جاده‌های دور شمالی و جنوبی را پوشش می‌دهد، آغاز می‌کنیم. به این ترتیب پلیت ۲ج- ه شامل مجموعه‌ای از تحلیل‌های هم‌پیوندی در شعاع‌های متفاوت است. پلیت ۲ج، تحلیل شعاع n بوده و به این ترتیب، ساختار جامع لندن را با طرح قوی حاشیه تا مرکز متمرکز بر خیابان آکسفورد، به عنوان یکپارچه‌ترین خط نشان می‌دهد. پلیت ۲د، آنالیز شعاع-۳ است که ساختار موضعی‌تر، شامل بیش‌تر خیابان‌های مرکز خرید محلی را مورد تأکید قرار داده، اما خیابان آکسفورد را به عنوان یکپارچه‌ساز غالب انتخاب می‌کند. این بدان معناست که خیابان آکسفورد نه تنها قوی‌ترین یکپارچه‌ساز جامع لندن، بل که قوی‌ترین یکپارچه‌ساز محلی محیط اطراف خود است. بنابراین پلیت ۲، آنالیز شعاع-۱۰ یا (شعاع - شعاع) است؛ بدان معنا که آنالیز یکپارچگی بر روی عمق متوسط کل سیستم از مجذوب‌کننده‌ی اصلی تنظیم شده که در این مورد ۱۰ است. اثر تنظیم شعاع آنالیز در هم‌پیوندی‌گیر اصلی عبارت است از آن که هر خط با همان شعاعی که در عین حال حداکثر شعاع ممکن بدون تفاوت در شعاع بین خطوط است، تجزیه و تحلیل

