

## ارزیابی طرح کارل فریش بر پیکربندی ساختار فضایی بافت قدیمی شهر همدان (با استفاده از تکنیک چیدمان فضا)

محمد سعید ایزدی\*

عادل شریفی\*\*

### چکیده

با روی کار آمدن رضاخان، تفکرات شبه مدرن تیه در ایران شکل گرفت. و اجرای خیابان‌کشی‌ها به عنوان اولین نمودهای شهرسازی مدرن بر بافت‌های شهری قدیم اجرا شد. این امر نه تنها بر نظام محله‌ای و بازار به عنوان عمومی‌ترین فضای شهری تأثیرات منفی گذاشت. بلکه بر ساختار فضایی و سلسله مراتب هم‌پیوندی (دسترسی) شهری نیز آسیب رسانید. در دوره‌های قبل اگر بازار به عنوان ستون فقرات شهری نقش بازی می‌کرد با اجرای طرح‌های خیابان‌کشی، بازار به حاشیه رانده شده و خیابان به عنوان لبه قدرتمند جایگزین بازار شد. طرح کارل فریش (میدان مرکزی شهر و شش خیابان منشعب و کمربندی‌های آن) در دوره پهلوی اول یعنی از اواخر سال ۱۳۱۰ به بعد بر روی بافت قدیمی شهر همدان احداث شد. نوع تحقیق توصیفی - تحلیلی است. با استفاده از نقشه محوری شهر در سال‌های ۱۳۳۲، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۳ و نرم‌افزار Depthmap و تکنیک اسپیس سینتکس به تحلیل ساختار و هم‌پیوندی شهر در دوره قبل و بعد از خیابان‌کشی‌ها (که خود به دو مرحله قابل تقسیم است) پرداخته‌ایم. طبق نتایج، ساختار مندی و انسجام بافت شهری نسبت به دوره قبل از خیابان‌کشی‌ها تضعیف شده و از طرفی میزان هم‌پیوندی (دسترسی) در قسمت بازار به شدت کاهش و از سوی دیگر، مقدار هم‌پیوندی (دسترسی) خیابان افزایش یافت. از این دوره به بعد خیابان به عنوان ستون فقرات شهری معرفی می‌شود.

### واژگان کلیدی

کارل فریش، ساختار فضایی، اسپیس سینتکس، هم‌پیوندی، خیابان‌کشی.

\*. دکتری معماری، استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده هنر و معماری دانشگاه بوعلی سینا همدان. saeidizadi@gmail.com  
\*\*. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای دانشگاه علامه طباطبائی تهران. نویسنده مسئول ۰۹۱۸۴۱۰۰۲۵۰ adelsharifi1988@yahoo.com

## مقدمه

شهر در جوامع و فرهنگ‌های مختلف دارای تعاریف مختلفی است. در واقع شهر را می‌توان مظهر تمدن بشری دانست. شهر ایرانی تحت تأثیر دو جهان‌بینی متفاوت، یعنی قبل و بعد از ورود اسلام به ایران قابل تقسیم است (منصوری، ۱۳۹۲: ۵۲). آنچه به عنوان شهر بعد از ورود اسلام در شهرهای ایرانی (قبل از ورود شهرسازی غربی) شناخته شده، تحت تأثیر مستقیم شهرسازی اسلامی است. و شهر اسلامی عبارت است از، نمایش فضایی شکل و ساختمان اجتماعی که براساس ایده‌آل‌های اسلامی، فرم‌های ارتباطی و عناصر تزئینی خود را نیز در آن وارد می‌کند (بمات، ۱۱: ۱۳۶۹). با ورود به دوران قاجار، به دلیل ویژگی‌های ایران به عنوان نقطه سوق‌الجیشی، یعنی دسترسی به شرق دور و نیز دسترسی روسیه به دریای جنوب مورد توجه قرار می‌گیرد. از این دوره به بعد شهر ایرانی - اسلامی دستخوش تغییرات کالبدی و فضایی قرار می‌گیرد. از سویی با روی کار آمدن دولت پهلوی، تحسین پیشرفت و ترقیات غرب در دولت قاجار به شیفتگی به غرب در دولت پهلوی ختم می‌شود (حبیبی، ۱۳۸۷). از این دوران به بعد است که طرح‌هایی برای برخی از شهرهای ایران از جمله شهر همدان توسط کارل فریش تهیه و اجرا می‌شود. شهر همدان تا قبل از اجرایی شدن طرح کارل فریش بر روی بافت خود، به عنوان یکی از شهرهای ایرانی - اسلامی، براساس نظام محله‌ای شکل گرفته بود. بازار نیز به عنوان ستون فقرات جلوه‌نمایی می‌کرد (مهندسین مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۷۵). طرح شهری مزبور، توسط گروه آلمانی به سرپرستی کارل فریش از سال ۱۳۱۰ به بعد اجرا و سبب تغییرات گسترده‌ای در ساختار فضایی شهر همدان شد. از سوی دیگر، روش‌ها و تکنیک‌های خاصی برای بررسی ساختار شهری وجود دارد؛ از جمله این روش‌ها، می‌توان به تکنیک اسپیس‌سینتکس اشاره کرد که در غالب نرم‌افزاری Deptmap رایج شده است. این تکنیک براساس تحلیل ریاضی و گرافیکی، توصیفی پیکره‌ای را از ساختار شهری فراهم می‌کند و تلاش می‌کند تا رفتارهای انسانی و فعالیت‌های اجتماعی را از نقطه‌نظر پیکره‌بندی فضایی توضیح دهد (یزدانفر و همکاران، ۱۳۸۷). حال آنکه از طرفی به نظر می‌رسد احداث خیابان‌ها بر بافت قدیمی شهر همدان، موجبات تغییرات گسترده‌ای در ساختار فضایی و پیکره‌بندی شهر و نیز رفتاری شهروندان شده و شکل شهری همدان را تاکنون تحت تأثیر خود قرار داده است. بنابراین لازم است به بررسی ساختار و سازمان فضایی شهری بعد از اجرای طرح کارل فریش بر بافت قدیمی شهری پرداخته و انسجام و هماهنگی شهر در دوره‌های قبل و بعد از آن، نیز تغییرات رفتاری شهروندان را مورد کنکاش قرار دهیم. در واقع ما به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر هستیم. طرح کارل فریش چه تأثیری بر ساختار هم‌پیوندی شهر ایجاد کرده است؟

طرح کارل فریش چه تأثیراتی بر ساختار فضایی شهر همدان داشته است؟ هم‌پیوندترین فضاهای شهری بعد از اجرای طرح کارل فریش، کدامند؟

## روش تحقیق

روش پژوهش در این مقاله، توصیفی - تحلیلی است که ابتدا با مطالعه و بررسی کتب و مقالات علمی، اطلاعات مورد نظر جمع‌آوری شد. سپس نقشه شهر همدان را در سال‌های ۱۲۹۷، ۱۳۳۲، ۱۳۹۳ وارد نرم‌افزار اتوکد کرده و نقشه محوری (آکس‌بندی) را در این سال‌ها ترسیم کردیم (این نکته قابل ذکر است که محدوده شهر در سال ۱۳۳۲ و ۱۳۹۳ مطابق با محدوده شهر سال ۱۲۹۷ است). سپس نقشه محوری را برای تجزیه و تحلیل ساختار شهر و رفتار شهروندان (که مفهوم چیدمان فضایی و نقشه محوری در بخش مبانی به صورت مفصل شرح داده‌ایم) وارد نرم‌افزار Depthmap (که براساس تکنیک اسپیس‌سینتکس طراحی شده) کردیم. که در نهایت با استفاده از دو پارامتر، میزان هم‌پیوندی و انحراف معیار به بررسی تأثیر طرح کارل فریش بر بافت قدیمی و جدید همدان پرداخته‌ایم.

## پیشینه تحقیق

پژوهش‌های متعددی توسط محققان در باب ارزیابی و تحلیل ساختار شهری با استفاده از نرم‌افزار اسپیس‌سینتکس صورت گرفته است. در همین زمینه یزدانفر، موسوی و زرگر دقیق در مطالعات خود در رابطه با محدوده تاریخی شهر تبریز و تأثیر خیابان‌کشی‌های دوره رضاخان و تأثیرات شهرسازی شتابان در دو دوره تاریخی (۱۳۴۳ و ۱۳۸۷) با استفاده از تکنیک چیدمان فضایی به نتایج ارزشمندی رسیده‌اند. طبق نتایج حاصله از این پژوهش، خیابان‌کشی‌ها سبب کاهش میزان دسترسی یا هم‌پیوندی مسیرهای قدیمی شهر شده‌اند.

از سوی دیگر نیز خیابان‌های جدیدالاحداث با رنگ‌های پرنگ (رنگ‌های گرم) به نمایش درآمده است که حاکی از نقش و عملکرد فضایی محورهای قدیمی گذاشته شده بر عهده آنهاست. از طرفی نیز میزان هم‌پیوندی فراگیر شهر طی خیابان‌های جدیدالاحداث افزایش یافته که به دلیل کاهش دسترسی به بافت قدیمی شهر مثبت ارزیابی نشده است. در پژوهشی دیگر که توسط صادقی، قلعه‌نویی و مختارزاده در رابطه با تأثیر طرح‌های توسعه شهری معاصر بر ساختار فضایی هسته تاریخی شمال شهر اصفهان در چهار دوره تاریخی (سلجوقی، صفوی، پهلوی و پس از احیای میدان کهن) صورت گرفته، به نتایج مشابه رسیده‌اند. در این پژوهش ساختار شهر در دوره‌های تاریخی با استفاده از دو متغیر هم‌پیوندی و انحراف معیار مورد ارزیابی قرار گرفته است. طبق نتایج حاصله، در دوره سلجوقی ساختار شهر منسجم و هماهنگ است. در این دوره طیف رنگی به تدریج از

اسلام به ایران، شهر دوران قبل از اسلام تحت تأثیر شهرسازی اسلامی قرار گرفته و شهرسازی ایرانی - اسلامی گسترش می‌یابد. از این دوره به بعد، شهر همدان نیز تحت تأثیر شهرسازی اسلامی قرار می‌گیرد. همدان به خصوص از دوره اسلامی به بعد، در قالب نظام محله‌ای عمل کرده و دارای ۵۲ محله است. بازار به عنوان ستون فقرات و محلات به عنوان حلقه پیرامونی آن عمل می‌کرد (مهندسين مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۷۵).

### دوره دوم: از سال ۱۳۱۰ تا ۱۳۳۲

این دوره مصادف با دوره پهلوی اول و تفکرات خیابان‌کشی است. همدان نیز از جمله شهرهایی بوده که خیابان‌کشی‌هایی بر روی بافت قدیمی آن اجرا شد. طرحی که توسط گروه آلمانی (کارل فریش، گرهارد رودنبرگ، گراندلر، اشتولباخ و همراه با یک کمک مهندس ایرانی بنام سیف‌الله خان سلیمانی و نیز مهندسی از شوروی سابق بنام ولادیمیر چارویف) به سرپرستی کارل فریش تهیه شد. طرحی که مراحل اجرایش (میدان مرکزی و شش خیابان منشعب از آن) از نیمه دوم سال ۱۳۱۰ شروع و تا سال ۱۳۳۲ به طول انجامید. میدان مرکزی طرح مزبور، در کنار مرکز شهر سابق (سبزه‌میدان فعلی)، مدرسه بزرگ، مسجد جامع و اصلی‌ترین راسته‌بازار قبل از خیابان‌کشی‌ها) احداث شد. کار احداث میدان امام فعلی (یا پهلوی سابق) و دهنه‌های شش‌گانه خیابان‌های آن در مورخه ۱۳۱۲/۰۷/۲۹ به اتمام رسید. اگرچه مراحل کف‌سازی و شهرسازی آن تا سال ۱۳۱۶ به طول انجامید. همزمان با احداث کامل میدان، ابتدا مراحل تخریب و احداث خیابان شورین (شهدای فعلی) و بعد داریوش (شریعتی) به ترتیب در سال ۱۳۱۲ و ۱۳۱۳ شروع و کف‌سازی و شهرسازی این خیابان همزمان با کف‌سازی و شهرسازی میدان تا سال ۱۳۱۶ طول کشید. سومین خیابان مورد احداث، خیابان بوعلی است که در دو مرحله؛ مرحله اول از اول میدان تا کوچه ذوالریاستین در سال ۱۳۱۴ تخریب و همزمان با دو خیابان قبلی مراحل کف‌سازی و شهرسازی‌اش اتمام یافت، مرحله دوم احداث خیابان بوعلی شامل تسطیح و خاک‌برداری از سال ۱۳۲۷ شروع شد. از طرفی کار احداث خیابان باباطاهر به عنوان چهارمین خیابان طرح کارل فریش از سال ۱۳۲۸ تا ۱۳۳۲ به طول انجامید و احداث خیابان اکباتان نیز از سال ۱۳۲۹ شروع شد. همچنین احداث خیابان تختی به عنوان آخرین خیابان در ۱۳۳۰ شروع و در همین سال اتمام یافت.

### دوره سوم: ۱۳۳۹ تا ۱۳۹۳

طرح کمربندی که ادامه طرح کارل فریش بود، با شعاع تقریبی ۷۵۰ متر از میدان مرکزی شهر احداث شد. طرحی که بافت شهر همدان سال ۱۳۰۰ را به ۱۲ قطاع تقسیم کرد. اولین کمربندی یعنی بلوار علویان در سال ۱۳۳۹ احداث

هم‌پوندترین عنصر شهر (میدان کهنه) تا فضاهای دیگر شهری تغییر رنگ (تغییر تدریجی رنگ از قرمز به آبی) می‌دهد که این تغییرات نشانگر همگنی و انسجام ساختار فضایی است. در دوره بعدی یعنی دوران صفوی، اگرچه شهر دوران سلجوقی توسعه می‌یابد ولی میزان هم‌پیوندی کل با دوره قبل یکسان است. ولی از طرفی میزان انحراف معیار کاهش یافته که گویا این نکته است که بسط و گسترش شهر، باعث ساختارمندی و انسجام بیشتر شهر شده است. و از طرفی مجموعه بازار در این دوران با توجه به بسط و گسترش انجام شده، همچنان به رنگ قرمز که نشان‌دهنده هم‌پیوندی بالا است، به نمایش درآمده است. در دوره بعدی یعنی دوره پهلوی با احداث خیابان‌های جدید، میزان هم‌پیوندی گذرهای اصلی و قدیمی کاهش و از طرفی میزان هم‌پیوندی خیابان‌ها افزایش چشمگیر داشته است. به سخن دیگر، خیابان‌های احداثی نسبت به دیگر معابر شهری دارای هم‌پیوندی بالاترند. از طرفی خیابان با جهش ناگهانی و بدون رعایت روند منطقی به معابر فرعی متصل شده که حاکی از عدم رعایت سلسله مراتب فضایی است. در دوره بعد از احیای میدان کهنه با افزایش انسجام ساختاری روبرو می‌شویم.

در رابطه با شناخت چیدمان فضایی و درک پیکره‌بندی فضایی شهرها پژوهشی توسط ریسمان‌نچیان و سایمون بل انجام گرفته است. ایشان در رابطه با نحوه خوانش نقشه‌ها، نمونه موردی شهر تهران را مورد کنکاش قرار داده و بیان می‌کند خطوطی که با رنگ قرمز نشان داده شده، دارای مقدار هم‌پیوندی بالاتر بوده و هرچه به سمت آبی می‌روند مقدار هم‌پیوندی آنها نیز با کل شهر کمتر می‌شود. طبق خوانش انجام شده در مورد نقشه شهر تهران، محورهای انقلاب - دماوند و سپس محور هفده شهریور و ولیعصر در دسترس‌ترین یا هم‌پیوندترین معابر شهری تهران هستند و مهم‌ترین نقش را در گسترش ساختار شهر تهران ایفا می‌کند.

### سیر تحول شکل‌گیری استخوان‌بندی در شهر همدان

سیر تحولات کالبدی شهر همدان در طی قرن گذشته را می‌توان به دو بخش کلی یعنی قبل از خیابان‌کشی‌های دوره پهلوی تا سال ۱۳۱۰ و بعد از آن تقسیم کرد که مرحله بعد از خیابان‌کشی‌ها به دو زیر مرحله کلی یعنی احداث خیابان‌های شش‌گانه منشعب از میدان مرکزی (از سال ۱۳۱۰ تا ۱۳۳۲) و احداث کمربندی‌ها (۱۳۳۹ تا دهه ۷۰) تقسیم کرد.

### دوره اول: قبل از خیابان‌کشی‌ها تا سال ۱۳۱۰

هسته اولیه شهر همدان، به زمانی باز می‌گردد که در سال ۷۱۲ ق.م دیاکو موفق به اتحاد قبایل مادی شد و هگمتانه را به عنوان حاکم‌نشین و ارگ‌نشین مادها انتخاب کرد و به نوعی هسته اولیه شهر همدان را بنیاد نهاد (همتی ازندریانی و خاکسار، ۱۳۹۲). با ورود

پیکره‌بندی فضا در شناخت الگوهای هندسی مختلف که به واسطه ساختمان‌ها و شهرها به وجود آمده‌اند (عباس‌زادگان، ۱۳۸۱: ۶۶). به سخن دیگر، تئوری چیدمان فضایی به عنوان یک تئوری برای تحلیل ساختار فضایی و نظم درونی یک سیستم شهری به کار برده می‌شود (تمدن، ۱۳۸۲). هدف این نظریه تحلیل نحوه ترتیب و چیدمان فضاهای موجود در سطح شهری است که از طریق آن اولاً نقش و کارکرد هر فضا را تعیین و ثانیاً از طریق موقعیت و کارکرد هر فضا، رفتار و فعالیت‌های اجتماعی شهروندانی را که در این فضاها فعالیت می‌کنند تحلیل کند (جمشیدی، ۱۳۸۲). به طور کلی این تئوری با استفاده از منطق ریاضی به تحلیل ساختار فضایی شهر پرداخته و از طرفی با توجه به اینکه حرکت عابر پیاده نیز براساس پیکره‌بندی و ساختار فضایی شهر است، می‌توان بیان کرد حرکت طبیعی براساس روابط ریاضی و ریاضیات گسسته در برخورد با پیکره‌بندی فضایی (همانند مثالی که در بخش هم‌پیوندی توضیح داده‌ایم) عمل می‌کند. در نتیجه می‌توانیم با استفاده از تکنیک اسپیس سینتکس به بررسی حرکت طبیعی یا عابر پیاده بپردازیم. در نهایت تحلیل‌های انجام شده با استفاده از ابزار رایانه‌ای به صورت دوبعدی و گرافیکی به نمایش درمی‌آید.

### خط و نقشه محوری

خط محوری، طولانی‌ترین خط دسترسی و دید در یک محیط شهری است. نقشه محوری، شامل ساختاری از مجموعه فضاهای باز شهری است که براساس طولانی‌ترین خط دید و دسترسی ایجاد شده است (Bing Jiag, 2008).

### هم‌پیوندی (Integration) و انحراف معیار (Std Dev)

هم‌پیوندی، اصلی‌ترین مفهوم چیدمان فضا است. ارزش میزان هم‌پیوندی هر خط (فضا)، میانگین تعداد خطوط (فضاها) واسطی است که بتوان از آن به تمام فضاهای شهر رسید. بنابراین، هم‌پیوندی در روش چیدمان فضا مفهومی توپولوژیکی دارد و نه مفهومی فاصله‌ای و متریک (عباس‌زادگان، ۱۳۸۱). فضاهایی که از میزان هم‌پیوندی بالاتری در سیستم برخوردار باشند، معمولاً از دسترسی بیشتری برخوردار هستند و بیشتر به عنوان مقاصد سفرهای درون‌شهری مطرح می‌شوند (ریسمانچیان و بل، ۱۳۸۹: ۵۴). مطالعات موردی رابطه مستقیم بین هم‌پیوندی و میزان حضور افراد در فضا را نشان می‌دهد (Christophe Claramuntz & Bjijrn Klarqvist, 2000). به سخن دیگر روش چیدمان فضایی به کمک مفهوم هم‌پیوندی قادر است میزان عبور پیاده‌راه را پیش‌بینی کند. تجربه ثابت کرده است که میزان هم‌پیوندی یک راه با میزان استفاده از آن گره یا میزان عبور پیاده در آن گره مرتبط است، تا حدی که این معیار به عنوان "پتانسیل حرکت" شناخته شده است

شد. کار احداث آخرین کمربندی (بلوار هگمتانه) در دهه ۷۰ همزمان با شروع بهسازی و نوسازی محله جولان تمام یافت.

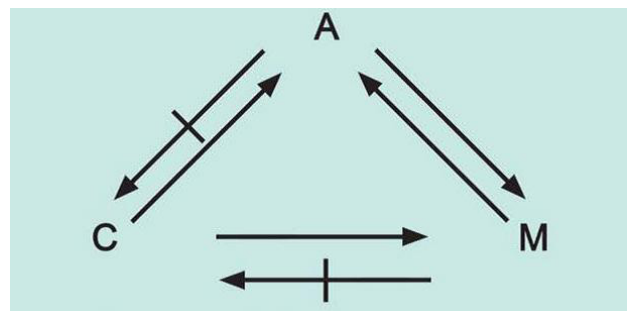
### مبانی نظری

#### نظریه (حرکت طبیعی)

"بیل هیلیر" پژوهشگر انگلیسی، در نظریه خود به نام "حرکت طبیعی" (Natural Movement)، تأثیر پیکره‌بندی فضایی در شکل‌گیری الگوهای رفتاری و اجتماعی می‌پردازد. این تئوری، بر این عقیده است که در پیچیدگی شهر، ارتباط بین اجزا و عوامل سازنده شهر، نقش مهم‌تری نسبت به تک‌تک اجزا ایفا می‌کند (Hillier, et al, 1993). در واقع هیلیر نظریه خود مبنی بر "حرکت طبیعی" را مطرح و در آن به تأثیر پیکره‌بندی فضایی بر حرکت عابر پیاده در سطح شهر می‌پردازد. او بیان می‌دارد که پیکره‌بندی فضایی خود به تنهایی مهم‌ترین عامل حرکت عابر پیاده در سطح شهر است (ریسمانچیان و سایمون بل، ۱۳۸۹ به نقل از Hillier, et al, 1993: 30-31). تصویر ۱ نشان می‌دهد اگرچه پیکره‌بندی فضایی (Configuration) می‌تواند بر جاذب فضایی (Attraction) و حرکت (Movement) تأثیر بگذارد، اما از آنها تأثیر نمی‌پذیرد. ابتدا پیکره‌بندی فضایی، باعث ایجاد حرکت شده، سپس مکان‌یابی خرده‌فروشی و سایر کاربری‌ها برای بهره‌وری از این حرکت منجر به جذب بیشتر عابری و افزایش حرکت می‌شود (ریسمانچیان، ۱۳۸۹).

### معرفی روش نحو فضا SpaceSyntax

نظریه نحو یا چیدمان فضا، در دهه ۱۹۷۰ توسط هیلیر و هانسون (۱۹۸۴) ابداع و توسط هیلیر در سراسر جهان گسترش پیدا کرد. این یک رویکرد نظری و تحلیلی است که از روش گرافیکی و ریاضی برای نمایش رابطه بین مفاهیم شکل یافته و فضای شهری استفاده می‌کند. یکی از اهداف اساسی آن، دستیابی به پیچیدگی بی‌اندازه فضای شهری از طریق است که فضا بتواند خودش را به عنوان یک متغیر ارزیابی کند (Schneider, 2007: 38). چیدمان فضایی عبارت است از به‌کارگیری متغیرهای به دست آمده از تحلیل



تصویر ۱. نمودار پیکربندی و جاذب فضایی. مأخذ: Hillier, 1993. Fig. 1. Space Configuration & Attraction. Source: Hillier, 1993.

هماهنگی ساختار فضایی می‌پردازد، نیز توجه کنیم. بر این اساس، هرچه میزان انحراف معیار کمتر باشد ساختار فضایی انسجام بالاتری دارد. در واقع در بحث طراحی و برنامه‌ریزی شهری، افزایش ارزش هم‌پیوندی تمامی خطوط (فضاهای شهری) به عنوان یک هدف مطرح نیست. بلکه هدف در این است که ارزش هم‌پیوندی فضاهای شهری در ساختاری سلسله مراتبی و روندی منطقی تدریجاً افزایش یا کاهش یافته و ساختار فضایی در شهر به انحراف معیار مطلوبی برسد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۲: ۷). بنابراین در این نوشتار، با استفاده از متغیر انحراف معیار به بررسی ساختارمندی و انسجام شهری در روند خیابان‌کشی‌ها می‌پردازیم. از طریق متغیر هم‌پیوندی (Integration) به بررسی تغییرات هم‌پیوندترین فضاها در قبل و بعد از خیابان‌کشی‌ها پرداخته خواهد شد.

**بررسی تغییرات ارزش هم‌پیوندی و انحراف معیار**

**یافته‌های تحقیق**

**دوره اول: قبل از خیابان‌کشی‌ها تا سال ۱۳۱۰**

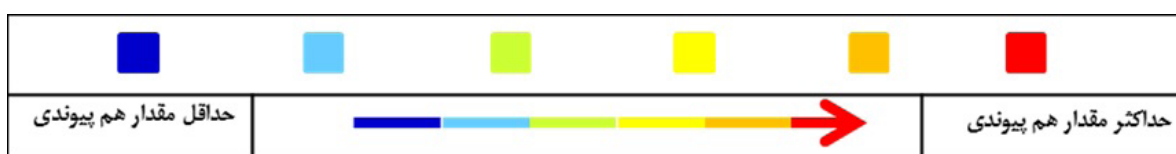
طبق نتایج حاصله از نرم‌افزار Deptmap "حداکثر، متوسط و حداقل" میزان هم‌پیوندی در قبل از خیابان‌کشی‌ها یعنی در دوره قاجاریه به ترتیب برابر با ۰،۴۴۹، ۰،۳۱۱ و ۰،۱۸۵ است. از طرفی میزان انحراف معیار آنکه در واقع ساختار و انسجام شهری را نشان می‌دهد برابر با ۰،۰۵۴ است. همان‌طور که در نقشه ۵ مشخص است، شهر همدان در این دوره از نظر هم‌پیوندی دارای ساختار سلسله مراتبی است. بدین‌صورت که هم‌پیوندترین قسمت شهر که در نقشه ۵ به رنگ قرمز به نمایش درآمده، مجموعه بازار شهر همدان است. که در نقشه ۷ راسته‌بازارها، کاروانسراها و سراها

(Raford&Ragland,2003; Penn,2003; Hillier,1996). به این ترتیب که هر چه میزان هم‌پیوندی یک خیابان بالاتر باشد، پتانسیل حرکت عابر پیاده در آن بیشتر و در نتیجه فضا برای استفاده‌کنندگان بالاتر خواهد بود (بحرینی و تقابن، ۱۳۹۰: ۶). هرچه میزان حرکت عابر پیاده بالاتر باشد، پتانسیل اقتصادی در آن مکان در حد بالایی قرار می‌گیرد. برای درک بهتر متغیر هم‌پیوندی، مثال زیر می‌تواند مضمّن ثمر باشد. همان‌طور که در جدول ۱ مشخص است، برخی فضاها از تعدد استفاده بیشتری به عنوان بخشی از راه ارتباطی برخوردارند. از سوی دیگر، برخی فضاها هستند که در دورترین نقطه نسبت به دیگر راه ارتباطی قرار داشته و از کمترین تعدد تکرار برخوردارند. در مثال حاضر فضای F در نقشه ۴ با ۴۴ تکرار در جدول ۱، بیشترین تعدد عبور استفاده نسبت به دیگر فضاها برخوردار است که نشان می‌دهد از بالاترین میزان هم‌پیوندی برخوردار است. قاعده‌ای که در تکنیک اسپیس‌سینتکس و نرم‌افزار Deptmap نیز استفاده می‌شود. یکی از نکات قابل توجه در تکنیک اسپیس‌سینتکس و نرم‌افزار Deptmap توجه به نقشه‌های خروجی متغیر هم‌پیوندی است. بدین نحو که نرم‌افزار مربوطه، دارای رنگ‌بندی پیش فرضی است. فضاهایی که هم‌پیوندی بالایی برخوردارند در نقشه خروجی، به رنگ گرم (قرمز) و فضاهایی که از هم‌پیوندی پایین برخوردارند، با رنگ سرد (آبی) مشخص می‌شوند (ریسمانچیان و بل، ۱۳۸۹: ۵۵؛ تصویر ۲). از سوی دیگر، در بررسی ساختار فضای های شهری تنها به ارزش متغیر هم‌پیوندی، با توجه به تغییراتی (همانند طرح خیابان‌کشی‌ها) که می‌تواند در طی زمان رخ دهد نمی‌توان تکیه کرد بلکه باید به انحراف معیار، به عنوان یک سنجه که به بررسی انسجام و

جدول ۱. جدول هم‌پیوندی فضا های ارتباطی. مأخذ: نگارندگان.

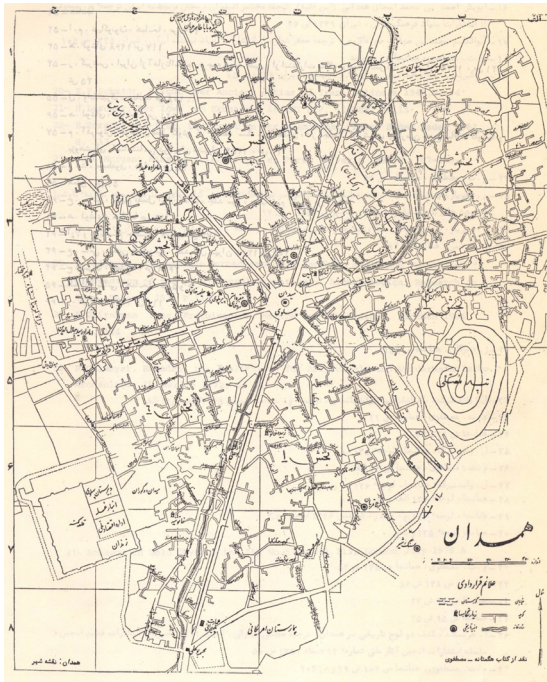
Table 1. Integration table of communicating spaces. Source: authors.

	A	B	C	D	E	F
A		AB	ABC ADFC	ABD ABCDF	ABCF ABDFE	ABCF ABDF
B	BA		BC BDFC	BD BCFD	BCFE BDFE	BDF BCF
C	CBA CFDBA	CB CFDB		CBD CFD	CBDFE CFE	CF CBDF
D	DBA DFCBA	DB DFCB	DBC DFC		DFE DBCFE	DF DBCF
E	EFDBA EFCBA	EFCB EFDB	EFC EFDBC	EFD EFCBD		EF
F	FDBA FCBA	FDB FCB	FC FDBC	FD FCBD	FE	



تصویر ۲. نمونه نقشه خروجی. مأخذ: نگارندگان.

Fig. 2. Output map. Source: authors



نقشه ۲. شهر همدان ۱۳۳۲. مأخذ: مصطفوی، ۱۳۳۲.  
Map 2. Hamadan, 1953. Source: Mostafavi, 1953.



نقشه ۱. شهر همدان، ۱۹۱۸. مأخذ: سازمان ارتش انگلیس، ۱۲۹۷.  
Map 1. Hamadan, 1918. Source: British Army, 1918.

معیار برابر با ۰,۱۹۹ بوده که این مقدار نیز افزایش یافته است. همزمان با احداث خیابان‌ها، مقدار هم‌پیوندی مجموعه بازار کاهش و خیابان‌ها که با رنگ قرمز در نقشه ۹ مشخص است هم‌پیوندترین قسمت شهر می‌شوند.

از طرفی همان‌طور که بیان شد با احداث شش خیابان، مقدار هم‌پیوندی شش خیابان نسبت به معابر کل شهر در سطح بالاتر قرار گرفته است. این در حالی است که ساختار سلسله مراتبی شهر طی خیابان‌کشی‌ها با توجه به نقشه ۹ از بین رفت و دسترسی از خیابان‌ها به محلات بدون روند منطقی و با جهش ناگهانی از رنگ قرمز به رنگ سرد (سبز) همراه است.

#### دوره سوم: ۱۳۳۹ تا ۱۳۹۳

بعد از اجرایی شدن طرح کامل کارل فریش یعنی احداث کمربندی‌ها، حداکثر میزان هم‌پیوندی ۱,۴۶، متوسط میزان هم‌پیوندی ۰,۷۷۵ و حداقل هم‌پیوندی ۰,۲۱۰ شد. اگرچه میزان هم‌پیوندی نسبت به دوره قبل از خیابان‌کشی افزایش یافته ولی نسبت به دوره اول طرح کارل فریش کاهش یافته است. از طرفی نیز میزان انحراف معیار برابر ۰,۲۰۹ شد که گویای افزایش انحراف معیار نسبت به دو دوره قبل است.

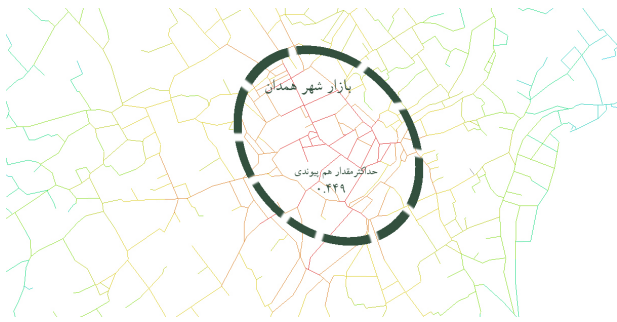
از یک‌سوی، با توجه به نقشه ۱۱ که نقشه هم‌پیوندی است، خیابان‌ها

مشخص شده و گویای این نکته است که منطقه تجاری شهر همدان هم‌پیوندترین قسمت شهر است. از سوی دیگر با گذر از مجموعه بازار و رسیدن به محلات، مقدار هم‌پیوندی کمتر و به سمت رنگ‌های سرد (رنگ آبی) میل می‌کند.

از طرفی دیگر، راسته‌بازار شهر همدان با دارا بودن ارزش هم‌پیوندی ۰,۴۴۹ هم‌پیوندترین قسمت شهر و بیان‌کننده ساختار استخوان‌بندی شهر همدان است که با توجه به نقشه ۸ دروازه شوش را به دروازه بنه بازار وصل می‌کند، می‌تواند تصدیقی به آن باشد.

#### دوره دوم: از سال ۱۳۱۰ تا ۱۳۳۲

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد با روی کار آمدن رضاخان، تفکرات شبه مدرن‌سپیم برای تبدیل شهر ایرانی-اسلامی به شهری مدرن شکل می‌گیرد. تأثیر این تفکرات بر شهر، با ایجاد خیابان بر بافت قدیمی باعث تغییرات گسترده‌ای در شهر ایرانی-اسلامی شد. با اجرای مرحله اول طرح کارل فریش یعنی احداث شش خیابان بر بافت قدیمی شهر، با توجه به خروجی نرم‌افزار Deptmap "حداکثر، متوسط و حداقل" میزان هم‌پیوندی در دوره بعد از خیابان‌کشی‌ها و بعد از اجرای کمربندی به ترتیب برابر با ۰,۸۵۶، ۰,۴۸ و ۰,۳۳۳ است. گویای این نکته است که خیابان‌ها احداثی باعث افزایش میزان هم‌پیوندی شهری شده است. ولی از سوی دیگر میزان انحراف



نقشه ۶ هم‌پیوندی شهر همدان سال ۱۲۹۷. مأخذ: نگارندگان.

Map . 6. Interconnectedness of Hamadan in 1918. Source: authors.



نقشه ۳. شهر همدان ۱۳۹۳. مأخذ: شهرداری همدان.

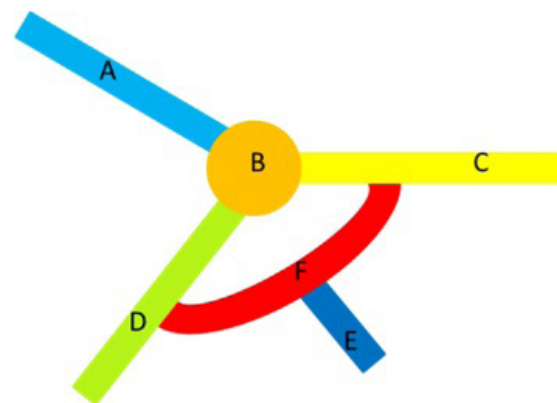
Map 3. Hamadan, 2014. Source: Hamadan Municipality.



راسته بازار = راسته بازار اصلی شهر =  
 مسجده جامع =  
 راسته بازار = راسته بازار اصلی شهر =  
 برای و کاروانسرا =

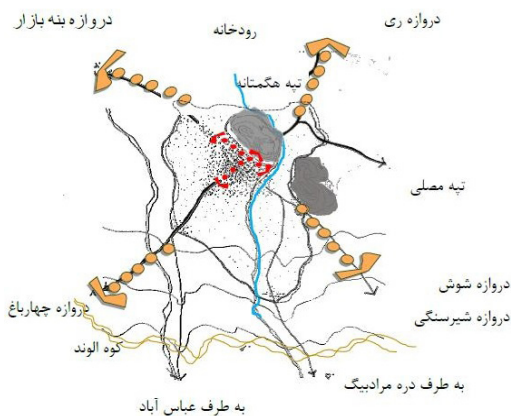
نقشه ۷. مجموعه بازار شهر همدان (راسته بازار و کاروانسراهای). مأخذ: طرح جامع مرجان، دهه ۴۰.

Map. 7. Hamadan Bazar Complex (Series of Shops and Caravansaries). Source: Master Plan of Marjan, 1970s.



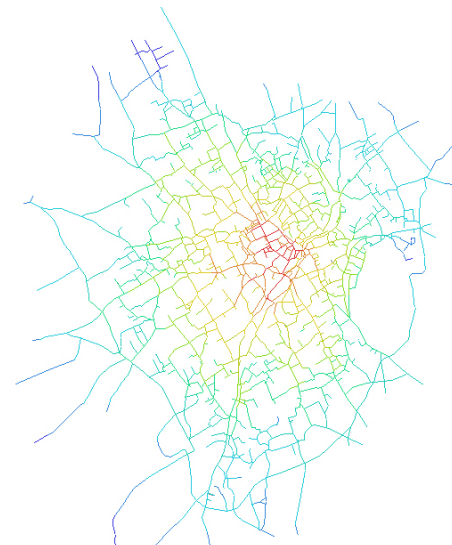
نقشه ۴. نقشه هم‌پیوندی فضاهای ارتباطی. مأخذ: نگارندگان.

Map . 4. Interconnectedness map of communicating spaces. Source: authors.



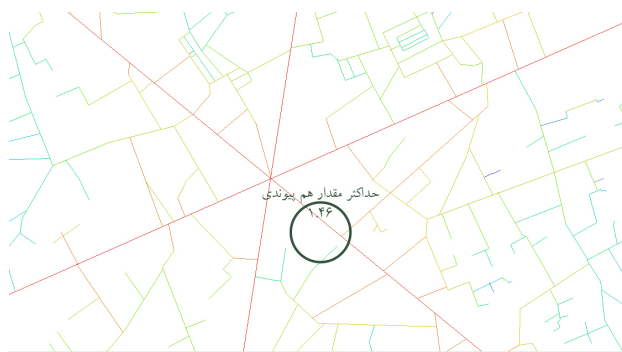
نقشه ۸. شکل‌گیری بازار در دوره اسلامی. مأخذ: سلیمانی، ۱۳۹۳.

Map. 8. Formation of market in Islamic period. Source: Soleimani, 2014.

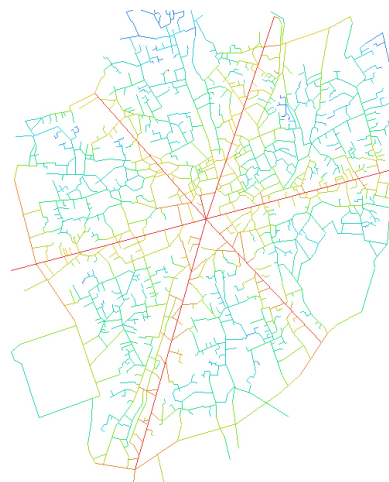


نقشه ۵. هم‌پیوندی شهر همدان سال ۱۲۹۷. مأخذ: نگارندگان.

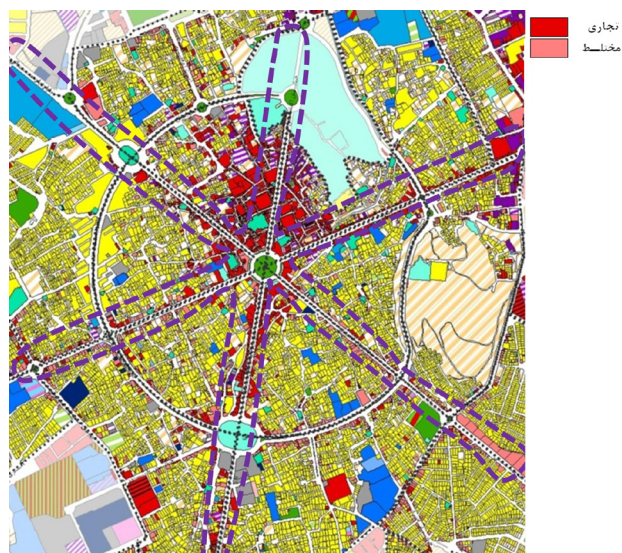
Map. 5. Interconnectedness of Hamadan in 1918. Source: authors.



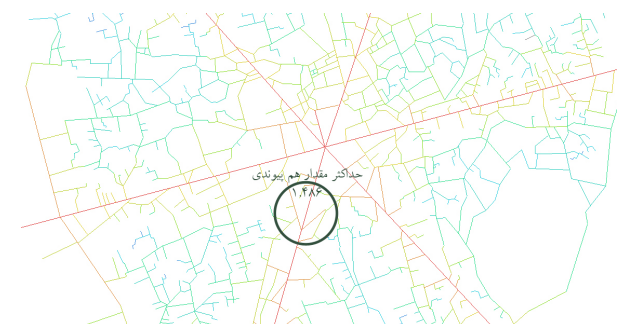
نقشه ۱۲. هم‌پیوندی شهر همدان سال ۱۳۳۲. مأخذ: نگارندگان.  
Map . 12. Interconnectedness of Hamadan in 2014. Source: authors.



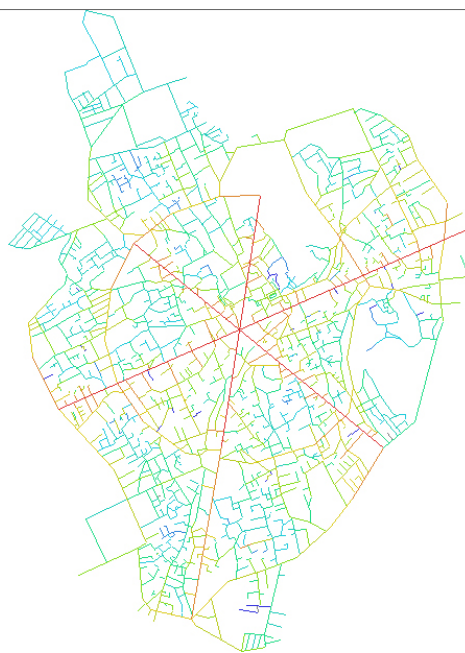
نقشه ۹. هم‌پیوندی شهر همدان سال ۱۳۳۲. مأخذ: نگارندگان.  
Map . 9. Interconnectedness of Hamadan in 1953. Source: authors.



نقشه ۱۳. خیابان‌ها و نقش تجاری آن. مأخذ: نقش پیرواش، ۱۳۸۷: ۱۲۴.  
Map. 13. Streets and its commercial role. Source: naghsh Pyrvash,2008: 124.



نقشه ۱۰. هم‌پیوندی شهر همدان سال ۱۳۳۲. مأخذ: نگارندگان.  
Map . 10. Interconnectedness of Hamadan in 1953. Source: authors.



نقشه ۱۱. هم‌پیوندی شهر همدان سال ۱۳۳۲. مأخذ: نگارندگان.  
Map . 11. Interconnectedness of Hamadan in 2014. Source: authors.

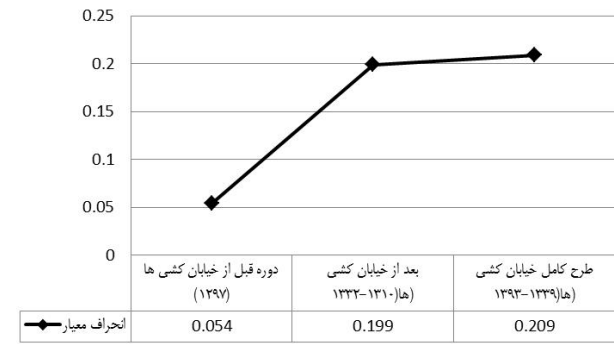
به رنگ قرمز به نمایش درآمده است. از سوی دیگر با توجه به نقشه ۱۳ کاربری‌های شهر همدان در دهه ۸۰ (ش.ه)، می‌توانیم بیان کنیم که نقش عام شش خیابان طرح کارل فریش، تجاری است. بنابراین خیابان‌های طرح کارل فریش که میزان هم‌پیوندی آن نسبت به معابر دیگر در سطح بالایی قرار دارد، اکثراً تجاری هستند.

### بحث

طبق بررسی‌های انجام شده برای پاسخگویی به سؤال اول مبنی بر تأثیرگذاری خیابان‌کشی‌ها بر میزان هم‌پیوندی شهری با توجه به نرم‌افزار مربوطه می‌توان بیان کرد که میزان متوسط متغیر هم‌پیوندی با توجه به جدول ۲ در دوره قبل از خیابان‌کشی‌ها برابر با ۰٫۳۱۱ و در دوره بعد از خیابان‌کشی‌ها (یعنی قبل از احداث کمربندی‌ها) برابر با ۰٫۸۵۶ و بعد از اجرای طرح کامل کارل فریش



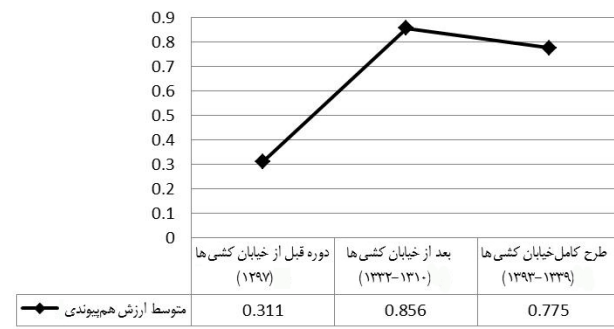
انحراف معیار



نمودار ۱. نمودار انحراف معیار. مأخذ: نگارندگان.

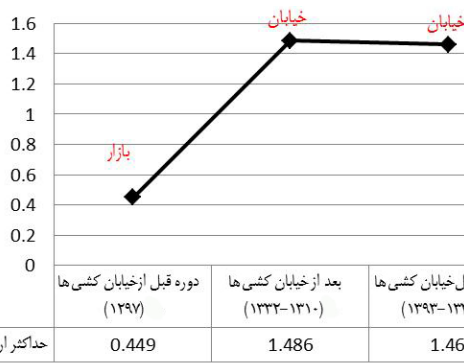
Diagram. 1. Standard Deviation Diagram. Source: authors.

متوسط ارزش هم پیوندی



نمودار ۲. نمودار متوسط ارزش هم پیوندی. مأخذ: نگارندگان.

Diagram. 2. Diagram of Average Value of integration. Source: authors.



نمودار ۳. نمودار حداقل ارزش هم پیوندی. مأخذ: نگارندگان.

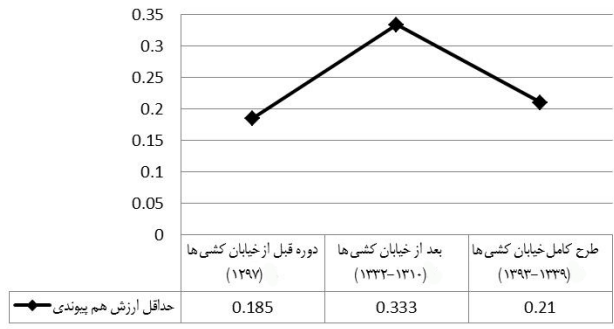
Diagram. 3. Diagram of minimum value of integration. Source: authors.

برابر با ۰,۷۷۵ است. که نتایج نشان دهنده افزایش میزان هم پیوندی با توجه به نمودار ۱، نسبت به قبل از دوره خیابان کشی هاست. بدین مفهوم که طرح کارل فریش سبب افزایش میزان هم پیوندی در ساختار کل شهر شده است. البته این نکته نیز قابل ذکر است که طرح مزبور (طرح کارل فریش) در دوره اول یعنی بین سال های (۱۳۱۰ تا ۱۳۳۲) نسبت به دوره دوم (۱۳۳۹ تا کنون) از میزان هم پیوندی بیشتری برخوردار شده است. در نتیجه با احداث کمربندی میزان هم پیوندی کل شهر کاهش یافته و به نظر می رسد، ناشی از اضمحلال بسیاری از راه های ارتباطی درون محلات در اثر احداث خیابان های کمربندی باشد. ولی همچون مقدار آن (میزان هم پیوندی) نسبت به دوره قبل از خیابان کشی ها بالاتر است.

از سوی دیگر همان طور که در نقشه ۵ مشخص است، شهر در دوره قبل از خیابان کشی دارای سلسله مراتب هم پیوندی است. (همانند پژوهش صادقی و همکاران در مورد شهر اصفهان در دو دوره سلجوقی و صفویه) بدین صورت که هم پیوندترین قسمت شهر یعنی مجموعه بازار (که با توجه به نقشه ۷ راسته بازارها و کاروانسراهای همدان در این مجموعه گرد آمده اند) با رنگ گرم (قرمز) نمایان است. با دور شدن از راسته ها بازار و فضاهای عمومی و نزدیک شدن به محله ها از طیف رنگ های گرم به رنگ های سرد (آبی) میل می کند. حال آنکه در دوره بعدی (بعد از احداث خیابان بر روی بافت قدیمی شهر) این سلسله مراتب هم پیوندی از بین رفت و دسترسی از خیابان به محلات بدون رعایت میزان دسترسی مقدور است.

از طرفی با توجه به پژوهش های یزدانفر و همکاران و نیز ریسمانتچیان و سایمون بل می توان بیان داشت که محوری یا فضای شهری که به رنگ قرمز به تصویر درآید، هم پیوندترین فضای شهر است اگرچه تجمع فضاهای تجاری دریک فضا می تواند دلیل بر هم پیوندی فضاها باشد. بنابراین با توجه به نقشه های ۹ و ۱۰ به این نتیجه می رسیم که از این دوره به بعد (احداث خیابان کشی) با توجه به رنگ قرمز محورها (خیابان ها) هم پیوندترین فضای شهری و وجود فضاهای تجاری در این خیابان ها با توجه به نقشه ۱۳ می تواند تصدیق بر آن باشد. بنابراین در کل می توان بیان کرد اگرچه مقدار هم پیوندی افزایش یافته ولی این افزایش هم پیوندی با توجه به پژوهش صادقی و همکاران، به دلیل عدم رعایت سلسله مراتب فضاهای ارتباطی و از طرفی کاهش شدید هم پیوندی در قسمت بازار که روزگاری هم پیوندترین قسمت شهر بوده، مثبت تلقی نمی شود. در مورد پاسخ به سؤال دوم؛ یعنی بررسی ساختار شهر می توان بیان کرد، اگرچه بعد از اجراء خیابان کشی ها میزان هم پیوندی افزایش یافته ولی با توجه به افزایش میزان انحراف معیار بعد از خیابان کشی (یعنی در هر دو مرحله با توجه به نمودار ۲) با کاهش ساختارمندی و هماهنگی شهر و برهم خوردن تعادل و انسجام شهری روبرو شده ایم. در واقع با احداث شش خیابان، شهر همدان تکه تکه شده

حداقل ارزش هم پیوندی



نمودار ۴. نمودار حداکثر ارزش هم پیوندی. مأخذ: نگارندگان.

Diagram. 4. Diagram of maximum value of integration. Source: authors.

یکی از نکات بارز که در پژوهش صورت گرفته توسط ریسمانچیان و سایمون بل در رابطه با تهران در مورد ساختار اصلی شهر است که طبق آن ساختار اصلی شهر همدان با توجه به حداکثر میزان هم پیوندی، راسته بازار اصلی است. در صورتی که با احداث شش خیابان ساختار اصلی شهر همدان دستخوش تغییراتی می شود و از این دوره به بعد، خیابان های طرح کارل فریش ساختار اصلی شهر را شکل می دهند.

و هماهنگی و انسجام شهری خود را از دست داده است، همانند حالتی که برای شهر اصفهان در دوران پهلوی اتفاق افتاده است. از سوی دیگر، یکی از ویژگی های شهری ایرانی - اسلامی رعایت سلسله مراتب فضایی در شبکه های ارتباطی است. همان طور که در نقشه ۵ مربوط به سال ۱۲۹۷ مشخص است و نیز با توجه به جدول ۲ و نمودار ۴ حداکثر ارزش هم پیوندی برابر با ۰,۴۴۹ است که متعلق به راسته اصلی بازار شهر همدان با توجه به نقشه ۷ در دوره قبل از خیابان کشی است. در حالی که حداکثر هم پیوندی در دوره بعدی (۱۳۳۲-۱۳۱۰) برابر با ۱,۴۸۶ و این عدد متعلق به یکی از خیابان های احداثی طرح کارل فریش است. بنابراین می توان بیان کرد که با احداث خیابان ها، بازار از نظر هم پیوندترین فضا کاهش و به عقب رانده و خیابان به عنوان هم پیوندترین فضای شهری همان طور که بیان شد، شکل می گیرد. بعد از احداث کمربندی ها، در دوره بعد (۱۳۳۹ تا دهه ۷۰) حداکثر ارزش هم پیوندی برابر با ۱,۴۶ است که با توجه به نقشه ۱۱ متعلق به خیابان های طرح کارل فریش است که طبق آن، خیابان های احداثی طرح کارل فریش همچنان هم پیوندترین فضای شهری هستند. ولی نکته بارز در این میان کاهش مقدار حداکثر ارزش هم پیوندی بعد از احداث کمربندی هاست که از اهمیت دسترسی خیابان های دوره قبلی کاسته شده و به نظر می رسد دلیل اصلی آن این نکته باشد که کمربندی ها مقداری از میزان دسترسی خیابان ها را بر عهده گرفته اند.

جدول ۲. مقادیر ارزش هم پیوندی در کل محدوده در سه دوره. مأخذ: نگارندگان.

Table 2. The value amounts of integration in total range for three courses. Source: authors.

ارزش هم پیوندی	قبل از خیابان کشی دوره پهلوی اول ۱۲۹۷	بعد از خیابان کشی سال ۱۳۳۲	طرح کامل خیابان کشی ۱۳۹۳
متوسط ارزش هم پیوندی	-۰,۳۱۱	-۰,۸۵۶	-۰,۷۷۵
حداقل ارزش هم پیوندی	-۰,۱۸۵	-۰,۲۳۳	-۰,۲۱۰
حداکثر ارزش هم پیوندی	-۰,۴۴۹	۱,۴۸۶	۱,۴۶
انحراف معیار	-۰,۰۵۴	-۰,۱۹۹	-۰,۲۰۹

### نتیجه گیری

دوره پهلوی، دوران تغییرات وسیع کالبدی و فضایی برای بسیاری از شهرها از جمله شهر همدان بوده است. طرح کارل فریش، تغییرات وسیعی بر ساختار و هم پیوندی شهر ایجاد کرد. براساس تحلیل های صورت گرفته، طرح مزبور مقدار هم پیوندی کل شهر همدان را به مقدار قابل توجهی افزایش و نیز مقدار هم پیوندی (میزان دسترسی) را در قسمت بازار (که در قبل از خیابان کشی ها دارای بیشترین هم پیوندی بوده) را کاهش داده است. از سوی دیگر، خیابان به عنوان هم پیوندترین فضا و ستون فقرات شهر از این دوره به بعد معرفی می شود. از طرفی نیز، طرح مزبور به دلیل عدم سختیت با بافت قدیم شهری سبب افزایش انحراف معیار یا عدم تعادل فضایی و انسجام شهری شده است. به طور کلی نتایج طرح کارل فریش را می توان به شرح زیر دانست:

از بین رفتن سلسله مراتب فضایی یا سلسله مراتب راه های ارتباطی.

کاهش هم پیوندی یا کاهش دسترسی به بازار، که عمومی ترین فضای شهری در دوره قاجاریه بوده است.

معرفی خیابان به عنوان ستون فقرات شهری.

برهم خوردن تعادل فضایی یا نظام ساختاری شهری.

حال آنکه طرح مزبور، اگرچه باعث مشکلات و به حاشیه کشیدن بازار به عنوان عمومی ترین فضای دوران قبل از خیابان کشی ها شده است. ولی می توان با ارایه پیشنهادهای که نیازمند مطالعات گسترده است، دوباره بازار را با توجه به قدمت و ویژگی های معماری و شهرسازی و نیز زمینه های اقتصادی که در آن وجود دارد، ارتقا داده و از آن به عنوان یک محور سرزنده استفاده کنیم.

فهرست منابع

- بحرینی، سید حسین؛ تقابن، سوده. ۱۳۹۰. آزمون کاربرد روش چیدمان فضا در طراحی فضاهای سنتی شهری. نمونه موردی: طراحی محور پیاده امامزاده قاسم(ع). نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی، (۴۸) : ۱۸-۵.
- بemat، نجم‌الدین. ۱۳۶۹. شهر اسلامی. ت: محمد حسین حلیمی و منیژه اسلامبولی. تهران: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
- تملن، رویا. ۱۳۸۲. کاربری تئوری چیدمان فضایی؛ شهرک امید. جستارهای شهرسازی، (۷) : ۳۹-۳۷.
- جمشیدی، محمود. ۱۳۸۲. ملاحظاتی در مورد نظریه «تحلیل چیدمان فضا». جستارهای شهرسازی، (۶) : ۲۵-۲۰.
- حبیبی، سید محسن. ۱۳۸۷. از شار تا شهر(تحلیلی تاریخی از مفهوم شهر و سیمای کالبدی آن تفکر و تأثر)، چاپ نهم. تهران: دانشگاه تهران.
- رجبی، آریتا و سفاهن، افشین. ۱۳۸۹. بازارهای ایرانی تجسم اندیشه‌های پایدار. فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا، ۳ (۱۱) : ۱۲۷-۱۱۳.
- ریسمانچیان، امید. ۱۳۸۹. برخورد روشمند در مدیریت حرکت عابر پیاده (تحلیل و مقایسه میزان دسترسی در نمونه موردی محله نظام‌آباد و یوسف‌آباد. مجله منظر، (۸) : ۳۶-۳۹.
- ریسمانچیان، امید؛ بل، سایمون. ۱۳۸۹. شناخت کاربری روش چیدمان فضا در درک پیکره‌بندی فضایی. نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، ۲ (۴۳) : ۵۶-۴۹.
- سلیمانی، سعید. ۱۳۹۳. ارزیابی میزان پاسخگویی طراحی گزینه‌های پیاده محور نمونه موردی: بافت مرکزی شهر همدان. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
- صادقی، سارا، قلعه‌نویی، محمود و مختار زاده، صفورا. ۱۳۹۲. بررسی تأثیر طرح‌های توسعه شهری معاصر بر ساختار فضایی هسته تاریخی شمال شهر اصفهان. فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات شهری، ۳ (۵) : ۱۲-۳.
- عباس زادگان، مصطفی. ۱۳۸۱. روش چیدمان فضا در فرآیند طراحی شهری. فصلنامه مدیریت شهری، (۹) : ۷۵-۶۴.
- مصطفوی، سیدمحمدتقی. ۱۳۳۲. هگمتانه. تهران: بی‌نا.
- منصوری، سید امیر. ۱۳۸۶. دو دوره سازمان فضایی در شهر ایرانی: قبل و بعد از اسلام) با استعانت از شواهد تحولات کرمان. باغ نظر، ۴ (۷) : ۶۰-۴۹.
- مهندسین مشاور نقش جهان پارس. ۱۳۷۵. گزارش طرح بهسازی و نوسازی بافت مسئله‌دار شهر همدان. تهران: سازمان ملی زمین و مسکن، دفتر بهسازی و نوسازی شهری.
- همتی ازندریانی، اسماعیل و خاکسار، علی. ۱۳۹۲. نگاهی به تپه هگمتانه در بافت شهری همدان در دوره‌های تاریخی و اسلامی. مجموعه مقالات همایش یک‌روزه باستان‌شناسی هگمتانه (در بزرگداشت استاد دکتر محمدحجیم صراف). تهران: پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی صنایع دستی و گردشگری. یزدانفر، سیدعباس، موسوی، مهناز و زرگر دقیق، هانیه. ۱۳۸۷. تحلیل ساختار فضایی شهر تبریز در محدوده بارو با استفاده از تکنیک اسپیس سینتکس. ماهنامه بین‌المللی راه و ساختمان، (۶۷) : ۶۹-۵۸.

Reference list

- Abaszadegan, M. (2002). Space syntax approach in urban design process. *Urban management seasonal*,(9): 64-75.
- Bahreini, S.H. & Taghabon, S. (2012). Use of space syntax approach test on designing urban traditional spaces, case example: Designing pedestrian mandrill of Imam descended Ghasem. *HONAR-HA-YE-ZIBA, MEMARI-VA-SHAHRSAZI*, (48): 5-18.
- Bemat, N. (1990). *Islamic city*. Translated to Persian by Halimi, M. H. & Eslambooly, M. Tehran: Edition and publications organization of Islamic Reformation culture Ministry.
- Jiangl, B., Claramuntz, Ch. & Klarqvist, B. (2000). An Integration of Space Syntax into GIS for Modelling Urban Spaces. *JAG*, 2 (3-4): 161-171.
- Jiangl, B. (2008). *Ranking Space for Predicting Human Movement In An Urban Environment*. University of Gävle: Department Of Land Surveying And Geo Information.
- Habbibi, S. M. (2008). *Of flux to city (Historical analytic of city concept and its somatogenic aspect Thought and Regret)*. Tehran: University of Tehran.
- Hemati azandariani, I. & Khaksar, A. (2013). A look on Hegmataneh Hill in urban contexture Hamadan on historical and Islamic courses. *Conference proceeding of Hegmatane*. Tehran: Ichto.
- Hillier, B., et al. (1993). Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, (20): 29-66.
- Jamshidi, M. (2003). Observation about opinion, space syntax Analyze. *Urbanization Queries*, (6): 20-25.
- Mansouri, S. A. (2007). Two courses special organization in Iranian city: Before and after Islam. By helping from kerman's evolutions themes. *Bagh-e nazar*,(7): 49-60.
- Pars Naghsheh Jahan's consultor engineers. (1996). *Report of Improvement and renovation design problematic contexture in Hamedan*. Tehran: National land and housing organization, urban improvement and renovation office.
- Ragabi, A & safahen, A. (2010). Iranian Bazars stable visualization thoughts. *Scientific and research seasonal of Geography*, 3 (11): 113-127.
- Rismanchian, O & simon, B. (2011). Control cognition of space syntax approach in special configuration realization of cities). *HONAR-HA-YE-ZIBA, MEMARI-VA-SHAHRSAZI*, 2 (43): 49-56.
- Rismanchian, O. (2010). Attitude affect in passenger management move (analysis and comparison the available balance in case example nezamabad sector and yossef abbad). *Manzar Journal*, (8): 36-39.
- Sadeghi, S., Ghaleynoyi, M. & Mokhtarzadeh, S. (2014). Review influence of contemporaneous urban development designs on special structure of historical core at north of Isfahan. *Scientific and research seasonal of urban studies*, 3(5): 3-12.
- Schneider, R. H. & Kitchen, T. (2007). *Crime Prevention and the Built Environment*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Solemani, S. (2015). *Evaluation of replication amount of pedestrian selections case example, central control contexture Hamadan*. Tehran: science and Technology university of Tehran.
- Tammadon, R. (2004). Spatial syntax Theory pragmatics; omid Town urbanization. *Jostarha- ye shahrsazi* (7): 37-39.
- Yazdanfar, S.A. & Mousavi, M. & Zargar Daghigh, H. (2008). Analyze special structure in Tabriz at bulwark zone using space syntax Technique. *International civil Monthly*, (67): 58-69.

## Evaluating Carl Frish's Design on Spatial Structure Configuration Concerning Old Contexture in Hamadan (Using Space Syntax Technique)

Mohammad Saeid Izadi\*

Adel Sharifi\*\*

### Abstract

By extinction of Qajar dynasty and Reza Khan reign, pseudo modern thoughts were formed in Iran. The layout of streets design implemented as the first aspects of modern urbanization on old (ancient) contextures, and this not only had negative influence (effect) on sectional system and Bazaar as most general civil spaces, but also damaged the spatial structure and civil associated hierarchy (status quo). In pre courses, Bazaar played a role as civil backbone, while after this period the streets became powerful borders by implementation of the layout of and Bazaar's powerful edge was replaced by street edges. As mentioned, layout of streets design implemented as the first aspect of modern urbanization, in some cities including Hamadan. Design preparation for Hamadan, was assigned to a German named Carl Frish whose plan was approved in October, 1931 and began in 1932 and finally completed simultaneously with the beginning of improvement and reconstruction design implementation of Joolan sector. During 1990s (Gregorian calendar) the plan was identical with a star which formed one square and six avenues branching from its center with angles of 60 degree. This paper uses descriptive – analytic method in research and utilizes space syntax and Depth map software to evaluate the effect of Carl Frish's process on Hamadan status. At first city map of Hamadan is studied at 3 courses, 1918-1932 (before layout Streets), 1932-1960 (implementation of one square and six avenues) and 1960-2014 (implementation of cingulated streets and completion of prepared project) followed by providing an axial map and city in foresaid software. According to the software results, the mean of total city association before layout of streets (at 1918) is equal with 0.311 and the most associated part of city in this era is the series of Bazaar (that consists of caravansaries and commercial building and shops) to maximum amount of associating 0.449. Meanwhile the amount of standard deviation which introduces solidarity of city is equal with 0.054 in this era. However, after the implementation of street design layouts according to Carl Frish (implementation of one square and six streets) the amount of total association has changed to 1.48 and increased the amount of standard deviation to 0.199. By completion of the design that is by formation of cingulated streets in 1990s (Gregorian Calendar), the average association reaches to 0.775 with the most association in Carl Frish's street and maximum amount of 1.46 with standard deviation of 0.209. As it is clear in relevant software, during the implementation of Carl Frish's design the amount of city associating has increased. It is also citable that the mentioned plan ( Carl Frish's plan) at the first course (1932 to 1953) towards the second course (1960) has contained more amount of associating, which is signified that by formation of cingulated streets the amount of total city associating has reduced inside sectors. On the other hand in previous course of layout of streets associated part of city (Bazaar and its shops) are illustrated by color (red) which receded from hot color to cold colors (blue). While in next course (after formation of street) the amount of accessibility is possible. From this era to next (layout of street formation) the red color axis (street) is the most associating part of city and commercial spaces in these streets can be concessive of it. Although the amount of associating is increased, disregard of hierarchy of communication spaces is drastic. Associating reduction in Bazaar which once was the highest is not positive. In reviewing the urban structure it can be said that, although after implementation of street layouts, the amount of associating has increased. But regarding addition in the amount of standard deviation after layout of street, have been met at the reduction of structuralism and city coordination and balance collision and urban solidarity. In fact by formation of the six streets, Hamadan is tattered and missed its own coordination and civic solidarity. As it said maximum value of association is equal with 0.44 which belongs to main series (shops) of Bazaar in Hamadan, at pre course street layouts. While the maximum association at next course (1932-1953) is equal to 1.486 which belongs to formation of avenues in Carl Frish's project. As a result, in generation of these streets, Bazaar which had the most associated space lost its strength and the street as the most associated civil spaces were formed. After formation of cingulated streets, the maximum value of association is equal with 1.46 in next course (1960 to decade 90), which belongs to Carl Frish's streets design. Streets of Carl Frish's resulted most association of civil space and it is manifested at its maximum value of association after formation after formation of cingulated streets which has diminished the important of pre course streets access. Eventually it seems that cingulated streets have undertaken the quantitative of access rate of the streets.

- Generally we can summarize the influence of Carl Frish's project on status of Hamadan as follows:
- To waste spatial hierarchy or hierarchy of connection ways.
- To reduce association or Bazaar access which has been the most general civil space in Qajar era.
- To present avenue as city backbone
- To collide the spatial balance or civil structural system.

### Keywords

Carl Frish, spatial structure, space syntax, access, street implementation.

\*. Ph. D. in Architecture. Assistant professor, Bu- Ali Sina University, Faculty of Art and Architecture, Hamadan, Iran. saeidizadi@gmail.com

\*\* M. A. in urban and regional planning, Allameh Tabataba'i University, Tehran.

adelsharifi1988@yahoo.com