



خوانش تحلیل نقش همپیوندی و پیوستگی فضا در ساختار هندسی بازارچه‌های سنتی ایران (نمونه موردی: بازار تبریز)

سه‌پند جلالی^۱، زهرا حسینی^۲، منصور یگانه^۳، محمدرضا بمانیان^۴

۱۳۹۸/۱۰/۱۵

تاریخ دریافت مقاله :

۱۳۹۹/۱۰/۱۱

تاریخ پذیرش مقاله :

چکیده

بیان مساله: موضوع مقاله بررسی و تحلیل پیکره‌بندی و ساختار هندسی فضاها در بازارچه‌های تجاری به‌منظور بهینه‌سازی و افزایش کیفیت فضایی فضاها را بررسی می‌کند. رویکرد نظری پژوهش مبتنی بر نظریه نحوه فضا است که در آن به بررسی متغیرهایی چون ساختار هندسی بازارها اعم از طول و عرض متوسط مغازه‌ها و مسیرهای حرکتی، تعداد و انواع محورهای حرکتی و تعداد گره‌ها در این بازارها پرداخته می‌شود. در راستای دستیابی به این هدف، شناخت عوامل و مؤلفه‌های مؤثر بر میزان همپیوندی، کنترل‌پذیری، دیدپذیری و الگوهای ساختاری بازارچه‌ها و تحلیل تطبیقی این الگوها متناسب با نیازها و الزامات تجاری امروزی مورد مطالعه قرار گرفته است.

سوال تحقیق: ۱. مؤلفه‌های تأثیرگذار در پیکره‌بندی بازارچه‌های تجاری چیست؟ ۲. پیکره‌بندی فضاها چه تأثیری بر مطلوبیت روابط فضایی در بازارچه‌های تجاری دارد؟ ۳. چه الگوهایی از ساختار هندسی منجر به بهینه‌سازی فضاها در بازارچه‌های تجاری می‌شود؟

اهداف تحقیق: هدف استفاده از الگوهای حاکم بر بازارچه‌های سنتی جهت بهینه‌سازی بازارچه‌ها و فضاها در تجارت معاصر است.

روش تحقیق: روش به کار رفته در این پژوهش، روش همبستگی با تکنیک تحلیل محتوا و تحلیل نرم‌افزاری است. به این ترتیب که در بخش کمی کردن ویژگی‌های کیفی فضا و تحلیل آن از داده‌های حاصل از نمودارهای توجیهی و نرم‌افزار استفاده شده و در نهایت یافته‌های به دست آمده به‌وسیله روش کیفی استدلال منطقی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. برای گردآوری اطلاعات نیز از روش‌های کتابخانه‌ای، مشاهده، برداشت، ترسیم و شبیه‌سازی نرم‌افزاری استفاده شده است. نرم‌افزار دپت مپ ۱ و تحلیل گراف‌های توجیهی برای ۷ نمونه از بازارچه‌های موجود در بازار تبریز به عنوان نمونه‌های موردی استفاده شده است.

مهم‌ترین یافته‌ها و نتیجه‌گیری تحقیق: نتایج نشان می‌دهد زمانی که الگوی ساختاری بازارچه‌ها، خطی مستقیم با تنها یک محور اصلی باشد و پلان آن نسبت به این محور اصلی متقارن و یا متعادل باشد مطلوب‌ترین فضاها را برای یک بنای تجاری ایجاد می‌کند. همچنین وجود ۲ ورودی روی محور اصلی فضا، در ابتدا و انتهای این محور و روبروی هم بر میزان کیفیت فضا می‌افزاید. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد زمانی که ضریب متوسط عرض مسیر حرکتی بر طول مسیر حرکتی نزدیک به عدد ۰/۴۴ باشد فضا دارای ساختار بهینه‌تری از نظر شاخص‌های پیکره‌بندی فضایی است.

کلمات کلیدی: پیکره‌بندی فضا، همپیوندی، هندسه، ساختاربهینه، بازارچه، بازار تبریز

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر، تهران، ایران، ایمیل: Sahand.jalali@modares.ac.ir
۲ دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر، تهران، ایران، ایمیل: Zahra.hosseini@modares.ac.ir
۳ استادیار معماری دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)، ایمیل: Yeganeh@modares.ac.ir
۴ استاد معماری دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر، تهران، ایران، ایمیل: Bemanian@modares.ac.ir

۱. مقدمه

مطالعه در ساحت‌های مختلف معماری ایران، نشان‌دهنده این موضوع بوده است که الگوهای معماری مبتنی بر هنجارها و روابط اجتماعی پذیرفته شده جامعه شکل گرفته و می‌توانند به صورت معاصر سازی شده در روند تداوم معماری ایرانی مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین بازنمایی بافت‌ها و فضاهای تجاری سنتی یکی از ضرورت‌های امروز کشور است که می‌تواند منجر به بازآفرینی الگوی شکل‌گیری چیدمان فضایی در فضاهای تجاری امروز شود. با استفاده از روش نحوفا و نظریه پیکره‌بندی فضا^۱، بازنمایی ابعاد مختلف نقش پیکره فضایی بر روابط حاکم بر فضا امکان‌پذیر است. روش نحوفا نظریه‌ای است که نگاهی نو به فضا و مکان دارد و برای توصیف انگیزش‌های رفتارهای اجتماعی و فرهنگی درون شهر و فضاهای معماری به کار برده می‌شود و از تحلیل آن می‌توان به الگوی مناسب ارتباطات فضایی دست‌یافت. با استفاده از تکنیک چیدمان فضا^۲ که به روابط بین شاخص‌های پیکره‌بندی فضا می‌پردازد و بهره‌گیری از روش‌های نوین مطالعه‌ی مقداری برای تحلیل روابط فضایی در شهر و فضای معماری با استفاده از نرم‌افزارها، تحلیل شاخص‌های مختلفی همچون همپیوندی^۳، دیدپذیری^۴ و کنترل^۵ و مقایسه ضرایب آنها در بازارچه‌های بازار بزرگ تبریز انجام شده است. در ارتباط با تحلیل روابط فضایی در معماری مطالعات زیادی انجام گرفته است. مطالعه روابط فضایی در بازار تبریز بر اساس نقش همپیوندی، دیدپذیری و کنترل فضاها در این مقاله به صورت عمیق و کاربردی مورد بررسی قرار گرفته است. برای ارائه راه‌حل و نسبت‌های بهینه در ساختار پلان به منظور افزایش کیفیت فضایی و ارتباطی در بازارچه‌های تجاری و دستیابی به الگوهای بهینه بر مبنای رفتارها و روابط اجتماعی اهداف فرعی زیر بررسی می‌شود:

۱. شناخت مؤلفه‌های تأثیرگذار بر پیکره‌بندی فضاها؛ ۲. شناخت مهم‌ترین مؤلفه‌های تأثیرگذار بر بهینه‌سازی فضا؛ ۳. تبیین رابطه پیکره‌بندی و ساختار هندسی فضاها در بازارچه‌های بازار تبریز؛ ۴. دستیابی به الگوهای مناسب برای تحلیل روابط فضایی.

۲. پرسش‌های تحقیق

به منظور دستیابی به اهداف تحقیق سؤالات زیر قابل طرح است: ۱. مؤلفه‌های تأثیرگذار در پیکره‌بندی بازارچه‌های تجاری چیست؟ ۲. پیکره‌بندی فضاها چه تأثیری بر مطلوبیت روابط فضایی در بازارچه‌های تجاری دارد؟ ۳. چه الگوهایی از ساختار هندسی منجر به بهینه‌سازی بازارچه‌های تجاری می‌شود؟

۳. فرضیه تحقیق

به نظر می‌رسد الگوی ساختاری، تناسب و هندسه فضاها یکی از تأثیرگذارترین متغیرها در شاخص‌های پیکره‌بندی فضا و در نتیجه میزان مطلوبیت فضاها است و تغییر آگاهانه این الگوها باعث بهبود کیفیات فضایی در فضاهای تجاری معاصر و در نتیجه رونق آن فضا می‌شود.

۴. پیشینه تحقیق

یکی از روش‌هایی که در قالب دیدگاه شکل‌گرا و در راستای درک ساختارها و نظام‌های نامریی و موجود در پس شکل‌ها و پدیده‌های معماری تولد یافت، روش چیدمان فضاست که بر مبنای مطالعات کریستوفر الکساندر و فیلیپ استدمن شکل گرفت. این روش در سال ۱۹۸۴-م. توسط هیلیر و هانسون^۶ با هدف تغییر این انگاشت که دانش لزوماً باید اول در رشته‌های علمی و دانشگاهی تولید و سپس در علوم کاربردی استفاده شود، بنیان‌گزارده شد (Hanson, 1998: 95). روش چیدمان فضا به کمک مفهوم شعاع همپیوندی قادر است میزان عبور پیاده را پیش‌بینی کند. تجربه ثابت کرده است که میزان همپیوندی یک گره با میزان استفاده از آن گره و یا میزان عبور پیاده در آن گره مرتبط است تا حدی که این معیار به عنوان «پتانسیل حرکت» شناخته شده است (Penn, 2003: 40). 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 مطلوب‌تر خواهد بود (Hillier, 1984: 97). یا در خانه‌های کاشان، درمقایسه‌ی میزان همگنی خانه‌های دارای حوضخانه به عنوان فضای نیمه خصوصی، خان‌های دارای این فضا دارای ضریب همگنی بیشتری هستند و در واقع وجود همه‌ی عرصه‌ها یعنی عرصه عمومی،



و تاریخی شهر تبریز و موارد مربوط به پیشینه تحقیق جمع‌آوری و تدوین شده است.

مشاهده، برداشت و ترسیم: با توجه به اسناد موجود، بازارچه‌های بازار تبریز به‌عنوان نمونه‌های موردی انتخاب و با مراجعه به آن‌ها و ترسیم کروکی از جانمایی فضاهای مختلف و تطبیق آن با نقشه‌های موجود، ساختار فضایی نمونه‌های موردی استخراج گردید.

پرسشنامه: به منظور افزایش هرچه بیشتر دقت و کیفیت تحقیق و تعیین میزان تأثیرگذاری هریک از متغیرهای مورد مطالعه و ضریب بهینه آن‌ها بر کیفیت فضا در بازارچه‌های سنتی تقریباً از همه اساتید صاحب نظر و متخصص‌ترین دانشجویان مقطع دکتری که در زمینه نحوفاضا فعالیت می‌کنند، جمعاً ۲۰ نفر، از طریق پرسشنامه کمک گرفته شده است. سوالات و نتایج پرسشنامه در ادامه ارائه شده است:

سوال ضریب تأثیر متغیرها در پرسشنامه: به‌منظور بالا بردن کیفیت فضایی بازارچه‌ها، اهمیت هریک از پارامترهای اشاره شده چقدر است؟ (عدد ۵: خیلی زیاد / عدد صفر: بدون اهمیت) سوال ضریب بهینه متغیرها در پرسشنامه: به نظر شما بهینه‌ترین ضریب پارامترهای اشاره شده به منظور تولید فضاهای با کیفیت در بازارچه‌های سنتی کدام است؟ (هرچه ضریب نزدیک‌تر به عدد ۱، فضا با کیفیت بالا و برعکس)

پرسشنامه	دیدپذیری		همپوندی		کنترل	
	تأثیر	بهینه	تأثیر	بهینه	تأثیر	بهینه
۱	۱	۴	۱	۴	۱	۲
۲	۱	۵	۱	۵	۱	۲
۳	۱	۴	۱	۴	۱	۲
۴	۱	۵	۱	۴	۱	۲
۵	۱	۳	۱	۵	۱	۲
۶	۱	۴	۱	۵	۱	۲
۷	۱	۵	۱	۴	۱	۳
۸	۱	۴	۱	۵	۱	۲
۹	۱	۴	۱	۴	۱	۳
۱۰	۱	۴	۱	۴	۱	۲
۱۱	۱	۵	۱	۵	۱	۴
۱۲	۱	۴	۱	۳	۱	۴
۱۳	۱	۴	۱	۵	۱	۲
۱۴	۱	۴	۱	۵	۱	۲

نیمه‌عمومی، نیمه‌خصوصی و خصوصی باعث توزیع-پذیری مطلوب‌تر و همگنی بیشتر خان‌های سنتی کاشان شده است (زارعی و یگانه، ۱۳۹۷: ۸۸). در پیکره-بندی‌هایی که دارای ریزفضاهای مناسب و ارتباط صحیح بین آنهاست، دارای روابط اجتماعی بهتری بوده اند که همین موضوع سبب بهم پیوستگی بهتر فضاها شده، به‌طوری که فضاهای میانی و واسطه نقش اتصال دهنده میان فضاهای عمومی و خصوصی خانه را به-خوبی ایفا می‌کنند. این فضاهای واسطه و اتصال، باعث جداسازی عرصه میهمان از میزبان می‌شود (زارعی و یگانه، ۱۳۹۸: ۱۰۵). از دیگر نقاط قوت روش چیدمان-فضا، توان توصیف گرافیکی ویژگی‌های ترکیبی است (Hillier, ۱۹۹۸). براساس میانی گفته‌شده در مورد چیدمان فضا، این روش کاربردهای متنوع و فراوانی یافته است که برخی از مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از بیان ویژگی‌ها و شیوه ساخت الگوهای فضایی که توسط جوامع انسانی شکل گرفته‌اند و نیز بیان چگونگی ارتباط آن الگوهای فضایی با الگوهای اجتماعی، کشف ویژگی‌های شهر و (مهم‌تر از همه) بیان آنکه حتی پیچیده‌ترین الگوها را می‌توان با شناخت تعداد کمی از مفاهیم و عملکردهای اولیه، بازشناخت (Hillier, ۱۹۷۶: ۱۶۰ et al.).

۵. روش تحقیق

در این پژوهش با توجه به هدف آن از ترکیب روش‌های کمی و کیفی استفاده شده است. روش پژوهش، توصیفی-تحلیلی از نوع همبستگی و پیمایشی می‌باشد. به این ترتیب که در بخش تحلیل کمی، از داده‌های حاصل از نمودارهای توجیهی و نرم‌افزار، به‌منظور استخراج یافته‌ها استفاده شده و در نهایت یافته‌های به دست‌آمده به‌وسیله روش کیفی استدلال منطقی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. گردآوری اطلاعات نیز کتابخانه‌ای، مشاهده، برداشت، ترسیم و شبیه‌سازی نرم‌افزاری استفاده شده است.

مطالعات کتابخانه‌ای: با مراجعه به اسناد و منابع دست اول موجود در نوشتارهای مربوط به نظریه‌ی نحوفاضا مفهوم بازار و عرصه‌بندی فضایی و نیز بافت‌های سنتی



مطالعه الگوهای رفتاری پیچیده‌ای را نشان می‌دهد (Hillier, 2004: 48). پایه اصلی این تجزیه و تحلیل زوایای دید و گره‌هایی هستند که از زوایای دید مختلف دیده می‌شوند.

(۴) تجزیه و تحلیل عامل: در تجزیه و تحلیل مبتنی بر عامل، "افراد" مجازی (که عوامل نامیده می‌شوند) در محیط آزاد می‌شوند، و آنها تصمیم می‌گیرند که در مکان‌های متنوع چه عکس‌العملی نشان دهند.

در میان انواع تجزیه و تحلیل که در بالا توضیح داده شد، تجزیه و تحلیل خط محور متداول‌ترین آن است. با این حال، با توجه به اینکه هدف ما انجام تجزیه و تحلیل در سطح معماری است، تجزیه و تحلیل تجزیه و تحلیل بر اساس گراف دیدپذیری برای مطالعه نحوفضا استفاده می‌شود. نتیجه تجزیه و تحلیل نقشه طیف رنگی است که در آن هر شاخص با رنگی از قرمز (یعنی حداکثر مقدار) تا آبی (یعنی حداقل مقدار) نشان داده می‌شود. بعلاوه، به منظور ارتقاء دقت تحقیق، پرسشنامه-ای که ضریب‌تأثیر و ضریب‌بهنه هر پارامتر را در بازارچه‌ها تعریف می‌کند، توسط اساتید و دانشجویان متخصص تکمیل شده است.

۶. مبانی نظری:

در این بخش مبانی نظری و ایده‌های اولیه مربوط به پژوهش به منظور تأکید هرچه بیشتر به اهمیت موضوع و لزوم تحقیق پرداخته شده است.

۱.۶. پیکره‌بندی فضاها

در معماری یک ویژگی فضایی رابطه‌ای وجود دارد که به آن پیکره‌بندی گفته می‌شود. پیکره‌بندی دارای معنایی بیش از مجموعه‌ای روابط است و به معنی مجموعه‌ای از روابط فی‌مابین دو ویژگی انتقادی است، بدین معنی که پیکره‌بندی وقتی از دو جای آن دیده شود، متفاوت دریافت می‌شود. همچنین در صورتی که یک بخش آن (یک جزء یا یک ارتباط) تغییر کند کل پیکره‌بندی متحول می‌شود. نحوفضا از یک راه غیر استدلالی بهره‌برداری می‌کند و به طریقه‌ی گرافیکی

۲	۱	۴	۱	۴	۱	۱۵
۲	۱	۳	۱	۳	۱	۱۶
۱	۱	۴	۱	۴	۱	۱۷
۲	۱	۵	۱	۵	۱	۱۸
۲	۱	۳	۱	۵	۱	۱۹
۲	۱	۴	۱	۵	۱	۲۰
۲	۱	۴	۱	۴	۱	نتایج

جدول ۱: نتایج حاصل از پرسشنامه‌ها (منبع: نگارندگان)

ترسیم گراف‌ها و شبیه‌سازی رایانه‌ای: پس از طبقه‌بندی بازارچه‌ها در چهار ساختار پلان، نمودار توجیهی آن‌ها به تفکیک استخراج شده‌است. همچنین به منظور تحلیل بعضی از شاخص‌های نحوی، نقشه‌ها در محیط نرم‌افزار دپت مپ فراخوانی شده است.

۱.۵. نرم‌افزار دپت مپ

دپت مپ یک نرم‌افزار تخصصی است که به شناسایی و ارزیابی فضاها کمک می‌کند. این نرم‌افزار توسط آلسادیر ترنر^۸ در دانشگاه کالج لندن ایجاد شد که برای انجام تجزیه و تحلیل دیدپذیری در معماری و برنامه‌ریزی شهری استفاده می‌شود. سیستم‌های تجزیه و تحلیل نحوی این نرم‌افزار شامل موارد زیر است:

(۱) تجزیه و تحلیل خط محور^۹: در این سیستم، عناصر مورد استفاده در تجزیه و تحلیل و مطالعات حرکت به صورت خطی در نظر گرفته (Hillier, 2004: 47). گراف ایجاد شده بسته به نحوه اتصال هر خط به خطوط اطراف تعریف می‌شود. این سیستم معمولاً در تجزیه و تحلیل ساختار شهرها، روستاها یا واحدهای همسایه استفاده می‌شود (Montello, 2007: 9).

(۲) تجزیه و تحلیل فضای محدب^{۱۰}: از این روش برای بررسی تعاملات اجتماعی در فضاها استفاده می‌شود (Hillier, 2004: 48). در این روش فضاها بصورت فضاهایی در نظر گرفته می‌شوند که رفتار غیرخطی از خود نشان می‌دهند همانند یک اتاق و دارای فضاهایی هستند که در میان آن‌ها قرار می‌گیرند همانند چیدمان عناصر داخل اتاق (Jiang et al, 2000: 165).

(۳) تجزیه و تحلیل بر اساس گراف دیدپذیری^{۱۱}: این روش در مواردی مورد استفاده قرار می‌گیرد که موضوع



به عنوان یک متن پیچیده‌ای است که با این روش، ترجمانی ساده پیدا می‌کند (۸۵: ۲۰۱۳، Dideban). مقایسه نمودارهای مختلف گردش با هم، نتایج جالبی را ارائه می‌دهد، در این مقایسه تفاوت‌ها و اشتراکات در ارتباطات گردش به راحتی قابل تشخیص است. مقایسه درجه افتراق و همپیوندی در بناها و بررسی دلایل افتراق و همپیوندی نتایج دیگری است که از این نمودارها می‌توان بدست آورد (۸۰: ۲۰۰۲، Memarian). شاخص‌های تحلیل ساختار فضا با استفاده از تکنیک نحوفضا تحلیل ساختار هندسی هر پیکره‌بندی فضایی در روش نحوفضا با استفاده از مفاهیمی انجام می‌گیرد و شامل مواردی است که با توجه به اهمیت بالای تعاملات اجتماعی در بازارچه‌ها، در معرض دید بودن فضاها به دلایل مسائل خرید و سهولت کنترل فضاها سه مورد از آن‌ها در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته‌اند:

دیدپذیری: مفهوم دیدپذیری یا به تعبیری دیگر اتصال، به معنی تعداد پیوندهایی است که به‌طور مستقیم بین هر فضا با فضاها دیگر ایجاد می‌شود (Klarqvist, ۱۹۹۳: ۲). اتصال فضاها به یکدیگر موجب شناخت فضایی مناسب و همچنین تسهیل در گردش و روابط میان فضاها می‌شود (Young & et al, 2016: 2). یعنی هر چه تعداد اتصالات بیشتر باشد ارتباطات با دیگر فضاها بیشتر خواهد بود. مفهوم کاربردی آن دسترسی و مقدار عددی اتصال بیان‌کننده‌ی تعداد دسترسی‌های منتهی به فضای مورد نظر است.

همپیوندی: همپیوندی هر فضا در پیکره‌بندی فضایی به معنی میزان پیوستگی یا جدا افتادگی آن فضا نسبت به سایر فضاها موجود در آن پیکره‌بندی است. فضایی دارای همپیوندی زیاد است که با فضاها دیگر دارای یکپارچگی بیشتری باشد. مفهوم همپیوندی به‌نوعی با مفهوم عمق ارتباط دارد؛ به این معنی که فضایی همپیوند خوانده می‌شود که دیگر فضاهای محیط در عمق نسبتاً کمی از آن قرار داشته باشند. به‌این‌ترتیب برای حرکت از هر فضا با مقدار همپیوندی بالا به تمام فضاهای دیگر در سیستم، تغییرات کمتری در جهت-

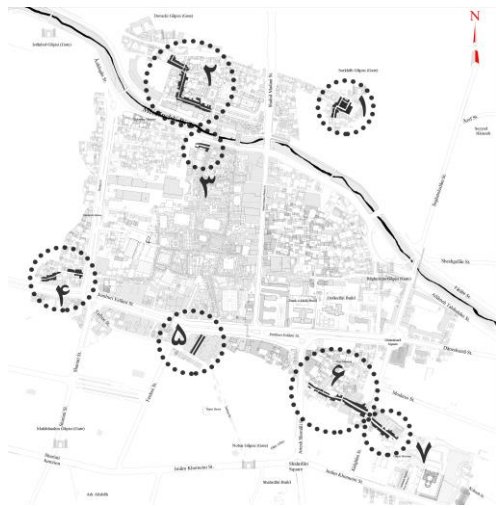
ویژگی‌های پیکربندی را معرفی می‌کند که در عین حال دربردارنده‌ی ویژگی‌های کمی نیز هست (Hillier and Hanson, 1984: 468). نظریه‌ی پیکره‌بندی این ویژگی‌ها را تبیین می‌نماید.

مهم‌ترین بیانیه‌هایی که در رابطه با این نظریه عنوان شده‌است را می‌توان در کتاب "منطق اجتماعی فضا" نوشته هیلیر و هانسون در سال ۱۹۸۴ و کتاب "فضا ماشین است" اثر هیلیر در سال ۱۹۹۵ و کتاب "رمزگشایی خانه و مسکن" نوشته هانسون در سال ۱۹۹۸ جستجو کرد. تئوری صرف و نحو فضا باعث ایجاد تغییر در درک معماری تنها با استفاده از ارتباط فضاها با یکدیگر و خارج از محیط سه‌بعدی گردید (Rismanchian, 2010: 53). این تغییر بر روی فرآیند ترجمه‌ی فضای معماری به یک سری گراف‌های توپولوژیک متکی خواهد بود که قادر به تجزیه و تحلیل شدن از طریق مبانی ریاضیات و تعبیر شدن از نظر ویژگی‌های معماری، شهری، اجتماعی و فضایی هستند (Memarian, 2002: 79).

"چیدمان فضا" مجموعه‌ای از نظریه و روش‌هایی است که به مطالعه‌ی پیکره‌بندی فضا در مقیاس معماری و شهرسازی برای دریافت چگونگی اثر متقابل ساختار پیکره‌بندی فضا و سازمان اجتماعی و رفتارهای اجتماعی می‌پردازد (Hillier and Hanson, 1984: 469). در واقع چیدمان فضا، آغازگر تحلیل به روش نحوفضا است که غالباً بر روی پلان معماری یا شهرسازی کار می‌کند. نقطه‌ی شروع آن یک شبکه‌ی گراف است که به‌طور انتزاعی نشان‌دهنده‌ی پلان و روابط بین فضاها می‌باشد (Bafna, 2003: 20). این نظریه با مطالعه‌ی پیکره‌بندی فضا و انتظام فضایی به چگونگی تعامل آن با ساختارهای اجتماعی و رفتارها و فعالیت‌های کاربران آن دست می‌یابد. ایده‌ی کلی در این نظریه عبارت است از "امکان تجزیه‌ی فضا به عناصر تشکیل‌دهنده و تحلیل آن به‌عنوان شبکه‌ای از انتخاب‌ها و بازخوانی آن به-صورت نقشه و گرافیکی که بیان‌کننده‌ی روابط و انسجام این فضاها است". این نظریه در دهه‌ی ۸۰ به کمک نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای الکترونیکی به توسعه‌ی روشی و نظری در تبیین منطق اجتماعی فضاها در مقیاس‌های شهری و معماری منجر شد. در واقع یک بنا



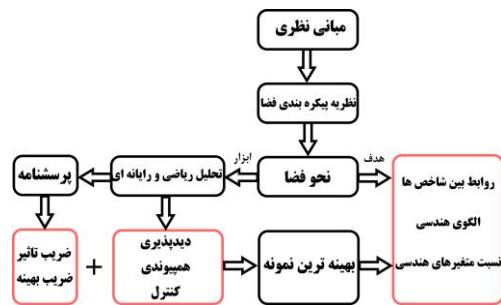
بازارچه دارای کاربری‌های متنوع و متفاوتی می‌باشد. آنچه در پژوهش مورد نظر اهمیت دارد این است که همه بازارچه‌های مورد مطالعه امروزه بازارچه‌هایی خرده فروش هستند که لوازم روزمره‌ی زندگی مردم را تامین می‌کنند. نمونه اول بازارچه سرخاب است که با عدد ۱ مشخص شده است. بازارچه‌های دوچی، یخچال، انگجی، شیشه‌گرخانه، رھلی و کهنه به ترتیب با اعداد ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ مشخص شده‌اند. این بازارچه‌ها همگی الگوی خطی دارند و بر اساس ساختار پلان‌شان به چهار نوع خطی مستقیم، خطی شکسته، خطی منحنی و خطی شاخه‌ای تقسیم شده‌اند. همچنین این بازارچه‌ها بر اساس متوسط عرض مسیر حرکتی و متوسط عمق مغازه‌ها و رابطه‌ی این دو متغیر با یکدیگر و طول بازار بررسی می‌شوند. متغیرهای بعدی این بازارچه‌ها تعداد ورودی-های اصلی و تعداد محورهای حرکتی و گره‌ها که در محل برخورد محورها ایجاد می‌شوند است. ویژگی‌های هر یک از نمونه‌های ذکر شده با متغیرهای مربوطه در جدول ۱ به صورت جداگانه ارائه شده‌اند.



شکل ۲: موقعیت بازارچه‌های مورد مطالعه در بازار تبریز
(منبع: نگارندگان)

گیری فرد شکل می‌گیرد (Penn & et al, 1990: 45; Peponis, 2003: ۷۶۵). این مفهوم با شاخص اتصال نیز دارای رابطه‌ی مستقیم و خطی است؛ به این معنی که هر چه تعداد ارتباط با یک فضا از جانب فضاهای مجاورش بیشتر باشد، آن فضا از همپیوندی بیشتری برخوردار است. از تحلیل دو شاخص اتصال و همپیوندی، مقدار خوانایی بنا مورد سنجش قرار می‌گیرد که این موضوع نشان دهنده‌ی میزان پیچیدگی و یا سهولت روابط فضایی است (حیدری، قاسمیان اصل، کیایی، ۱۳۹۶: ۳۰).

کنترل: پارامتری است که درجه اختیار نقطه‌ای از نقاطی دیگر که به آن‌ها متصل شده‌اند مشخص می‌کند. به عبارت دیگر هر چه یک نقطه به نسبت نقطه‌ای مشخص، دارای درجه انتخاب کمتری باشد، میزان کنترل بر آن کمتر است (کربلایی، سهیلی، ۱۳۹۷: ۸۲).



شکل ۱: مراحل تحلیل فضای بازارچه‌ها در نحوفا
(منبع: نگارندگان)

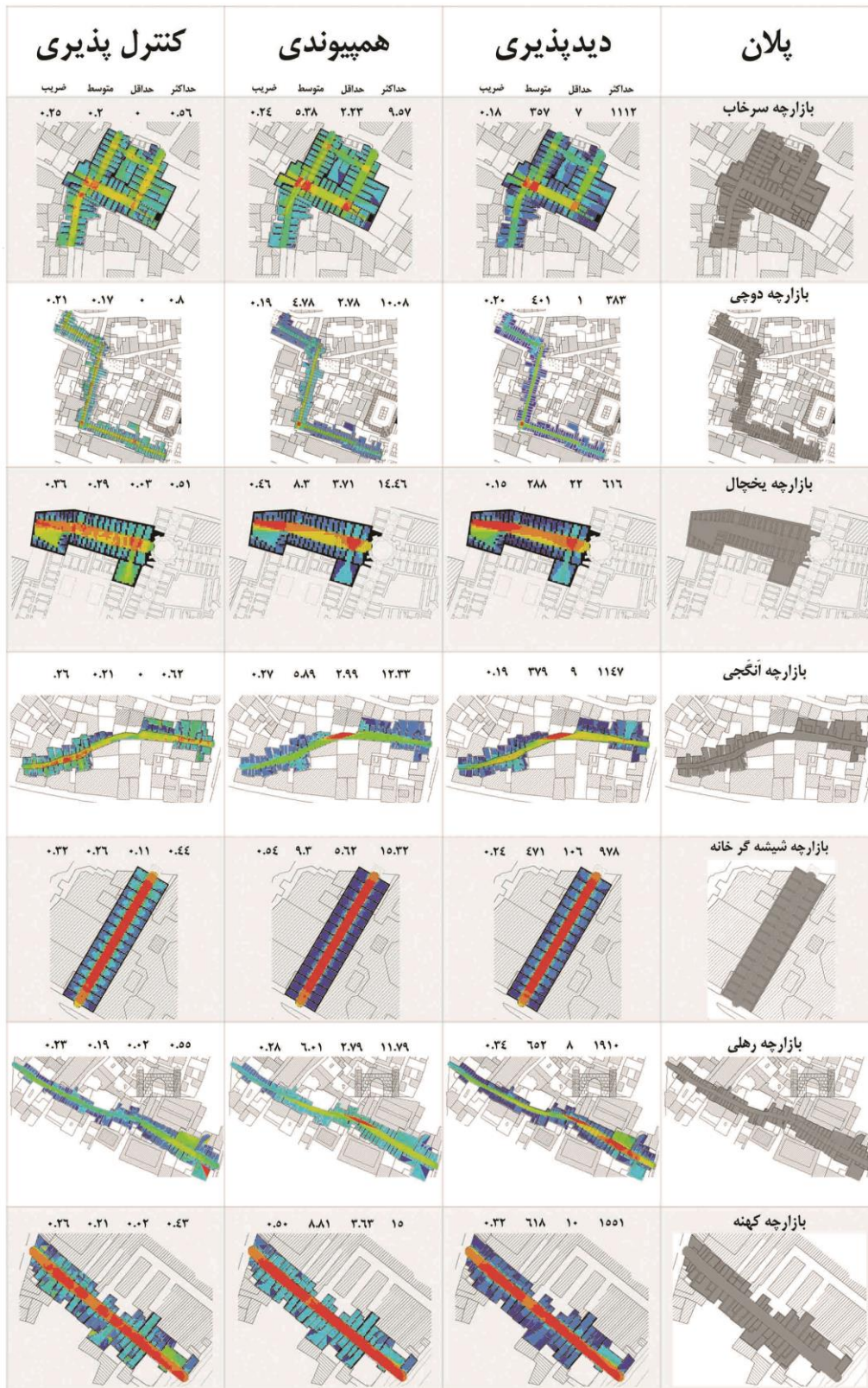
۷. مطالعات و بررسی‌ها

به منظور بررسی تجربی شاخص‌های مورد مطالعه، لازم است نمونه‌های مطالعاتی معرفی شده و در ادامه به بررسی یافته‌ها و تحلیل خروجی‌ها پرداخته شود.

۱.۷. معرفی نمونه‌ها

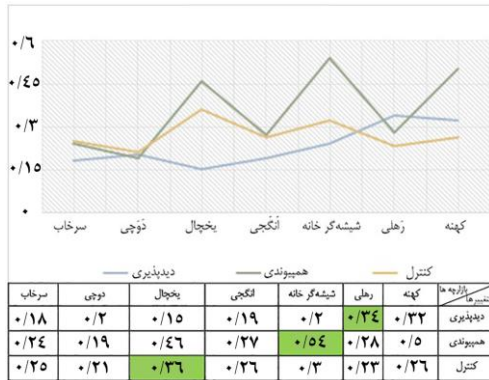
نمونه‌های موردی این پژوهش بازارچه‌های بازار تبریز می‌باشند که در نقاط مختلف بازار بزرگ تبریز قرار گرفته‌اند. موقعیت این بازارچه‌ها که ۷ عدد هستند در شکل ۲ مشخص شده است. کاربری این بازارچه‌ها در طول زمان بارها تغییر یافته است و هم‌اکنون نیز هر





شکل ۳: گراف‌های خروجی شاخص‌ها (منبع: نگارندگان)





شکل ۴: نمودار مقایسه‌ای شاخص‌های پیکره‌بندی فضا برای بازارچه‌ها (منبع: نگارندگان)

۴.۸. تحلیل و ارزیابی نمونه‌ها

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از ۲۰ عدد پرسشنامه تکمیل شده توسط کارشناسان معماری ضریب تأثیر و ضریب بهینه هر یک از متغیرها تعیین شده است و جدول انحراف معیار تهیه شده است. طبق جدول شماره ۲ میزان ضریب تأثیر برای متغیر دیدپذیری در فضای بازارهای سنتی ۰/۸ و ضریب بهینه آن ۱ است. همچنین برای متغیرهای همپیوندی و کنترل ضریب تأثیر به ترتیب ۰/۸ و ۰/۴ به‌دست‌آمده و ضریب بهینه‌شان برابر ۱ است. با توجه به جدول شماره ۲ و نتایج آن دو بازارچه شیشه‌گر خانه و بازارچه کهنه بهینه‌ترین ساختار پلان در میان بازارچه‌های بازار تبریز را دارا می‌باشند. اگرچه با توجه به شکل ۲ بازارچه شیشه‌گرخانه دارای توزیع یکنواخت‌تری است که ویژگی‌هایشان به‌صورت مستقل بررسی می‌شوند.

جدول ۴: انحراف معیار (منبع: نگارندگان)

جدول انحراف معیار *	کنترل	همپیوندی	دیدپذیری	امتیاز **
ضریب تأثیر	۰/۴	۰/۸	۰/۸	
ضریب بهینه	۱	۱	۱	
بازارچه سرخاب	۰/۳۰	۰/۶۱	۰/۶۶	۰/۴۷
بازارچه دوجی	۰/۳۲	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۴۶
بازارچه یخچال	۰/۲۶	۰/۴۳	۰/۶۸	۰/۵۴
بازارچه آتکچی	۰/۳۰	۰/۵۸	۰/۶۵	۰/۴۹
بازارچه شیشه‌گر خانه	۰/۲۷	۰/۳۷	۰/۶۱	۰/۵۸
بازارچه زهلی	۰/۳۱	۰/۵۸	۰/۵۳	۰/۵۲
بازارچه کهنه	۰/۳۰	۰/۴۰	۰/۵۴	۰/۵۸

* ((connectivity)) (ABS) {ضریب انحراف معیار* (Optimal Index) - Affection Factor}

۲.۸. تحلیل همپیوندی فضا

با تحلیل دیاگرام‌های نرم‌افزار می‌توان گفت هنگامی الگوی بازارچه از نوع خطی مستقیم و تک‌محوره یعنی بدون گره باشد و دو ورودی اصلی در امتداد محور اصلی و روبروی هم قرار داشته باشد میزان همپیوندی در بیشترین حالت یعنی مطلوب‌ترین حالت نسبت به بازارچه‌های دیگر قرار دارد.

علاوه بر این عرض متوسط مسیر حرکتی و عمق متوسط مغازه‌ها نیز بر میزان همپیوندی فضا در اولویت بعدی تأثیرگذار می‌باشند. با توجه به گراف‌های تحلیلی به نظر می‌رسد افزایش عرض متوسط مسیر حرکتی و کاهش عمق متوسط واحدهای تجاری باعث مطلوبیت بیشتر متغیر همپیوندی می‌شود. بنابراین از نظر همپیوندی فضا بازارچه شیشه‌گر با ضریب ۰/۵۴ در مطلوب‌ترین حالت قرار دارد و بازارچه کهنه با ضریب ۰/۵ دومین پلان بهینه را دارا است. همچنین پایین‌ترین ضریب همپیوندی مربوط به پلان بازارچه دوجی با عدد ۰/۱۹ است.

۳.۸. تحلیل کنترل پذیری فضا

با توجه به جدول داده‌ها کنترل‌پذیری بازارچه‌ها زمانی در بیشترین حد خود یعنی حالت بهینه است که الگوی آن به‌صورت «خطی شکسته» بوده و فقط دارای یک محور و یک ورودی باشد. علاوه بر این عرض متوسط مسیر حرکتی و عمق متوسط مغازه‌ها نیز بر میزان کنترل-پذیری فضا تأثیرگذار می‌باشند. با توجه به دیاگرام‌های تحلیلی به نظر می‌رسد افزایش عرض متوسط مسیر حرکتی و کاهش عمق متوسط واحدهای تجاری باعث مطلوبیت بیشتر متغیر کنترل می‌شود.

بنابراین از دیدگاه متغیر کنترل، بازارچه یخچال با ضریب ۰/۳۶ مطلوب‌ترین حالت است و کنترل این بازارچه نسبت به بازارچه‌های دیگر آسان‌تر خواهد بود و بازارچه شیشه‌گر خانه با ضریب ۰/۳۲ در رتبه بعدی است. همچنین کم‌ترین ضریب کنترل مربوط به بازارچه دوجی با ضریب ۰/۲۱ است.



		بازارچه شیشه‌گرخانه		
		دیدپذیری	همپیوندی	کنترل
x	y			
دیدپذیری		$R^2=1$	$R^2=0.9847$	$R^2=0.97627$
	دیدپذیری	$Y=1X$	$Y=0.11841X-3.7474$	$Y=0.11811X-3.7474$
همپیوندی		$R^2=0.9847$	$R^2=1$	$R^2=0.97627$
	همپیوندی	$Y=0.11841X-3.7474$	$Y=1X$	$Y=0.11811X-3.7474$
کنترل		$R^2=0.97627$	$R^2=0.97627$	$R^2=1$
	کنترل	$Y=0.11841X-3.7474$	$Y=0.11811X-3.7474$	$Y=1X$

شکل ۵: رگرسیون بازارچه شماره ۵، بازارچه شیشه‌گرخانه

(منبع: نگارندگان)

۲. ۴. ۸. بازارچه کهنه

این بازارچه در سمت جنوب شرقی بازار بزرگ تبریز قرار دارد و در شکل ۱ با شماره ۷ مشخص شده است. الگوی ساختاری پلان این بازارچه از نوع خطی مستقیم است. یک محور اصلی بدون گره دارد و دارای تقارن محوری است و کاملاً هندسی است. دارای ۲ ورودی در امتداد محور اصلی روبروی هم است. طول بازارچه ۷۳ متر، عرض متوسط آن ۴/۶ متر و عمق متوسط واحدهای تجاری در دو سمت مسیر حرکتی ۱۱/۸ متر است. مقدار عرض متوسط مسیر حرکتی بر اساس طول بازار برابر ۰/۰۶ است و ضریب مقایسه‌ای آن ۰/۴۴ است. همچنین میزان متوسط عمق مغازه‌ها بر متوسط عرض مسیر حرکتی برابر ۲/۵۶ است که ضریب مقایسه آن ۰/۷۱ است. میزان انحراف معیار دیدپذیری این بازارچه با در نظر گرفتن ضریب تأثیر برابر ۰/۶۱ است. این بازارچه کمترین میزان انحراف معیار را برای متغیر همپیوندی دارد که برابر ۰/۳۷ است و این به این معنی است که بیشترین میزان همپیوندی را در بین بازارچه‌ها دارد پس بهینه‌ترین بازارچه از نظر متغیر همپیوندی است. همچنین میزان انحراف معیار این بازارچه برای متغیر کنترل ۰/۳۷ است که بیانگر کنترل‌پذیری بالا و بهینه است. در نهایت این بازارچه با امتیاز ۰/۵۸ یکی از بهینه‌ترین بازارچه‌های همپیوندی و کنترل است. طبق شکل ۵ رابطه‌ای که متغیر دیدپذیری با همپیوندی در این بازارچه ایجاد می‌کند برابر $Y=0.012X+3.75$ است و رابطه دیدپذیری با کنترل $Y=0.001X+0.44$ است. رابطه ایجادشده بین متغیر همپیوندی و دیدپذیری به صورت $Y=84.2X-313$ و همپیوندی با کنترل به صورت $Y=0.01X+0.07$ است. همچنین متغیر کنترل با دیدپذیری طبق فرمول $Y=812X-349$ و با همپیوندی طبق فرمول $Y=9.63X-0.33$ رابطه دارد.

+ (ABS ((Integratin Index)-(Optimal Index))*Affection Factor) + (ABS((Control Index)-(Optimal Index))*Affection Factor)}
ضریب انحراف معیار - ۱: امتیاز**

۱. ۴. ۸. بازارچه شیشه‌گرخانه

این بازارچه در قسمت جنوبی بازار بزرگ تبریز قرار دارد و در شکل ۱ با شماره ۵ مشخص شده است. ساختار این بازارچه از نوع خطی مستقیم است. یک محور اصلی بدون گره دارد و دارای تقارن محوری است و کاملاً هندسی است. دارای ۲ ورودی در امتداد محور اصلی روبروی هم است. طول بازارچه ۷۳ متر، عرض متوسط آن ۴/۶ متر و عمق متوسط واحدهای تجاری در دو سمت مسیر حرکتی ۱۱/۸ متر است. مقدار عرض متوسط مسیر حرکتی بر اساس طول بازار برابر ۰/۰۶ است و ضریب مقایسه‌ای آن ۰/۴۴ است. همچنین میزان متوسط عمق مغازه‌ها بر متوسط عرض مسیر حرکتی برابر ۲/۵۶ است که ضریب مقایسه آن ۰/۷۱ است.

میزان انحراف معیار دیدپذیری این بازارچه با در نظر گرفتن ضریب تأثیر برابر ۰/۶۱ است. این بازارچه کمترین میزان انحراف معیار را برای متغیر همپیوندی دارد که برابر ۰/۳۷ است و این به این معنی است که بیشترین میزان همپیوندی را در بین بازارچه‌ها دارد پس بهینه‌ترین بازارچه از نظر متغیر همپیوندی است. همچنین میزان انحراف معیار این بازارچه برای متغیر کنترل ۰/۳۷ است که بیانگر کنترل‌پذیری بالا و بهینه است. در نهایت این بازارچه با امتیاز ۰/۵۸ یکی از بهینه‌ترین بازارچه‌های همپیوندی و کنترل است. طبق شکل ۵ رابطه‌ای که متغیر دیدپذیری با همپیوندی در این بازارچه ایجاد می‌کند برابر $Y=0.012X+3.75$ است و رابطه دیدپذیری با کنترل $Y=0.001X+0.44$ است. رابطه ایجادشده بین متغیر همپیوندی و دیدپذیری به صورت $Y=84.2X-313$ و همپیوندی با کنترل به صورت $Y=0.01X+0.07$ است. همچنین متغیر کنترل با دیدپذیری طبق فرمول $Y=812X-349$ و با همپیوندی طبق فرمول $Y=9.63X-0.33$ رابطه دارد.



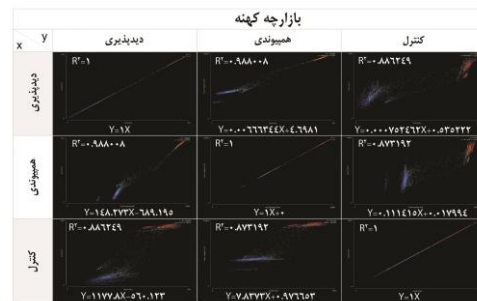
متوسط عرض مسیر حرکتی گرچه تاثیر منفی در پارامترها و در نتیجه کیفیت فضایی مغازه‌ها دارد ولی چون مغازه‌ها مجزا از همدیگر هستند و فضای هر مغازه مستقل از مغازه‌های کناری و راهرو می‌باشد، این متغیر تأثیر قابل توجهی در مطلوبیت کل فضا ندارد. نتایج نشان می‌دهد روابط خطی زیر در مطلوب‌ترین حالت بین شاخص‌های پیکره‌بندی فضا برقرار است.

جدول ۵: رابطه شاخص‌ها در بهینه‌ترین بازارچه‌ها
(منبع: نگارندگان)

Y	X	دیدپذیری	همپیوندی	کنترل
دیدپذیری	-	$Y=0,0008X+0,54$	$Y=0,001X+0,44$	
همپیوندی	$Y=84,2X-313$	-	$Y=0,01X+0,07$	
کنترل	$Y=812X-349$	$Y=9,63X-0,33$	-	

همچنین با توجه به تحلیل داده‌های نرم‌افزار، زمانی که الگوی ساختاری پلان از نوع خطی منحنی باشد و پلان بازارچه تنها دارای یک محور اصلی و بدون گره با دو ورودی در ابتدا و انتهای این محور باشد و ضریب متوسط عرض مسیر بر طول بازارچه عدد ۰/۰۷ باشد، متغیر دیدپذیری فضا در بهینه‌ترین حالت قرار می‌گیرد و فضاهای مختلف موجود در پلان در دسترس تر هستند یا به عبارتی تعداد مسیرهای منتهی به واحدهای تجاری بیشتر و انداره آن‌ها کوتاه‌تر است. به‌علاوه در حالتی که الگوی پلان خطی مستقیم باشد و پلان بازارچه بدون گره با دو ورودی در ابتدا و انتهای بازارچه باشد، همپیوندی فضا در بالاترین و بهینه‌ترین حالت قرار دارد. یعنی فضاهایی مختلف بازارچه دارای انسجام بیشتری با دیگر فضاها می‌باشد و بازارچه دارای بیشترین حد عمومیت و پذیرش تعاملات اجتماعی بالایی را دارد. مطلوب‌ترین کنترل‌پذیری برای ساختاری است که در آن پلان خطی مستقیم و تک‌محوره و بدون گره باشد و تنها یک ورودی داشته باشد و ضریب متوسط عرض مسیر حرکتی بر طول بازار نزدیک به عدد ۱ باشد. فضاهای مختلف بازارچه‌ای با پیکره‌بندی ذکر شده دارای درجه انتخاب بیشتری خواهند بود.

یکنواخت‌تر و در نتیجه بازارچه شیشه‌گرخانه دارای ساختار بهینه‌تری نسبت به بازارچه کهنه می‌باشد. طبق شکل ۶ رابطه‌ای که بین متغیر دیدپذیری و همپیوندی در این بازار ایجاد می‌شود برابر $Y=0.007X+1.7$ می‌باشد و رابطه دیدپذیری و کنترل آن برابر $Y=0.0008X+0.54$ است. همپیوندی با دیدپذیری رابطه $Y=148.3X-689$ را ایجاد کرده و رابطه‌اش با کنترل $Y=0.11X+0.02$ است. همچنین رابطه ایجاد شده بین کنترل‌پذیری فضا و دیدپذیری $Y=1178X-560$ و رابطه بین کنترل و همپیوندی $Y=7.84X+0.98$ می‌باشد.



شکل ۶: رگرسیون بازارچه شماره ۷، بازارچه کهنه
(منبع: نگارندگان)

۹. نتیجه تحقیق

پژوهش مورد نظر نشان می‌دهد الگوی ساختاری، تناسبات و هندسه فضاها یکی از تأثیرگذارترین متغیرها در شاخص‌های پیکره‌بندی فضا و در نتیجه میزان مطلوبیت فضاها است. نتایج این تحقیق با توجه به داده‌های کمی نرم‌افزاری و پرسش‌نامه‌ها نشان می‌دهد زمانی که الگوی ساختاری بازارچه‌ها خطی مستقیم یا تنها یک محور اصلی باشد و پلان آن نسبت به این محور اصلی متقارن یا متعادل باشد مطلوب‌ترین فضاها را برای یک بازارچه ایجاد می‌کند. همچنین وجود ۲ ورودی روی محور اصلی فضا، به‌گونه‌ای که در ابتدا و انتهای این محور و روبروی هم باشند بر میزان مطلوبیت فضا می‌افزاید. به‌علاوه تحقیقات نشان می‌دهد زمانی که ضریب متوسط عرض مسیر حرکتی بر طول مسیر حرکتی نزدیک به ۰/۴۴ باشد فضا دارای ساختار مطلوب تری از نظر شاخص‌های پیکره‌بندی فضایی خواهد بود. با توجه به گراف‌های توجیهی نرم‌افزار و تغییر رنگ‌های ایجاد شده، افزایش ضریب متوسط عمق مغازه‌ها بر



International Space Syntax Symposium, Atlanta.

<https://doi.org/10.1177/00139165902250>

۰۱

• Peponis, J. Zimring, C. Choi, Y.K. 1990. "Finding the building in wayfinding", Environment and Behavior, ۲۲.

<https://psycnet.apa.org/record/1991->

۰۲۹۳۹-۰۰۱

• Rismanchian, O., & Bell, S. (2010). The application of space Syntax in studying the structure of the cities. Honar-ha-ye Ziba. No.43. 49-56.

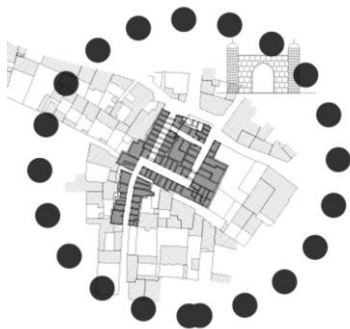
https://jfaup.ut.ac.ir/article_23063.html

• Young, k. Chung, J. Kong, E. Shin, H. Heo, J. 2015. A

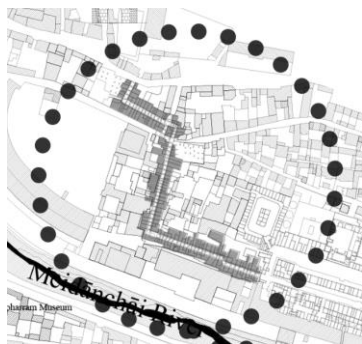
study on the design methodologies for activating. http://www.sss10.bartlett.ucl.ac.uk/wp-content/uploads/2015/07/SSS10_Proceedings_016.pdf

http://www.sss10.bartlett.ucl.ac.uk/wp-content/uploads/2015/07/SSS10_Proceedings_016.pdf

• ۱۳- پیوست‌ها:



شکل ۷: پلان بازارچه شماره ۱، بازارچه سرخاب



• Hillier, B., 2004. Designing safer streets: an evidence-based approach. Plan.Lond.48,45-49.

<https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1025/>

• Hillier, B. Hanson, J. 1984. The Social Logic of Space. Cambridge, UK: Cambridge University Press: 468-4۶۹.

<https://doi.org/10.1177%2F03091333850>

۰۹۰۰۳۲۰

• Jiang, B., Claramunt, Ch, Klarqvist, B., 2000. Integration of space syntax into GIS for modeling urban space. JAG

۲ (۳), ۱۶۱-۱۷۱. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2000.03.003>

۱۰.۱۰۱۶/۰۳۰۳-۲۴۳۴(۰۰)۸۵۰۱۰-۲

• Klarqvist. B. 1993. A space syntax glossary, nordisk arkitektur for skning (2).

<http://arkitekturforskning.net/na/article/viewFile/778/722>

• Montello, Daniel R., 2007. The contribution of space syntax to a comprehensive theory of environmental psychology. In: Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium, Istanbul.

https://geog.ucsb.edu/~montello/pubs/SpaceSyntax_invited.pdf

• Memarian, G., (2002). Architectural Space syntax. Softe. No.35.: 75-83.

<http://sofeh.sbu.ac.ir/article/view/1620>

• Penn, A. 2003. "space syntax and spatial cognition or why the axial

line?" Cognition'06, Space Syntax and Spatial Cognition Workshop

Proceedings, Bremen, Germany,

۳۵(۱):۳۰-۶۵.

<https://doi.org/10.1177/0013916502238864>

• Penn, A., 2011. Space syntax and spatial cognition or, why the axial line? In: Proceedings of the 3rd



شکل ۸: پلان بازارچه شماره ۲، بازارچه دوچی



شکل ۹: پلان بازارچه شماره ۳، بازارچه ینچال



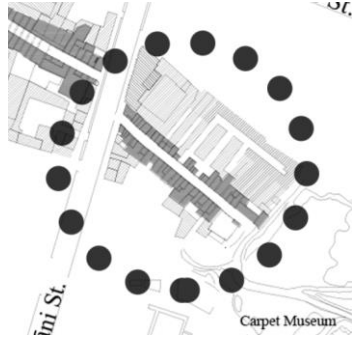
شکل ۱۰: پلان بازارچه شماره ۴، بازارچه انگچی



شکل ۱۱: پلان بازارچه شماره ۵، بازارچه شیشه‌گر خانه



شکل ۱۲: پلان بازارچه شماره ۶، بازارچه رهلی



شکل ۱۳: پلان بازارچه شماره ۶، بازارچه کهنه

۱۴- چکیده تصویری:

