

## بررسی کیفیت نفوذپذیری لبه بر تامین امنیت فضا\* (نمونه موردی: تحلیل فضایی ساختار تیمچه در بازارهای سنتی ایران)

مریم کیایی<sup>۱</sup>، یعقوب پیوسته‌گر<sup>۲\*</sup>، علی اکبر حیدری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکترای معماری، گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

<sup>۲</sup> استادیار گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

<sup>۲</sup> استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۴/۱۲، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۶/۷/۵)

### چکیده

مسئله تامین امنیت در بازارها، یکی از مهم‌ترین عوامل در توسعه و رونق اقتصادی این اماکن شهری است و در همین ارتباط، میزان و کیفیت نفوذپذیری به این فضاها، عاملی تاثیرگذار بر این مهم می‌باشد. بر همین اساس، پژوهش حاضر ضمن تحلیل کیفیت نفوذپذیری لبه‌های خارجی چند نمونه تیمچه به عنوان بخشی از فضای بازار، به بررسی مسئله تامین امنیت در این گونه از فضاها می‌پردازد. فرایند تحقیق به این صورت شکل گرفت که پس از تدوین چارچوب نظری تحقیق، سه پارامتر "خوانایی"، "کنترل و دسترسی بصری" و "یکپارچگی فضایی" به عنوان عوامل موثر بر امنیت فضایی معرفی گردید و با استفاده از تکنیک نحو فضا و قابلیت‌های موجود در نرم‌افزار Depthmap، به بررسی مسئله امنیت در نمونه‌های مورد نظر پرداخته شد. نمونه‌های موردی شامل هفت الگوی تیمچه با کیفیت نفوذپذیری متفاوت در لبه آنها می‌باشند. نتایج تحقیق نشان داد که تیمچه‌ی نفوذناپذیر از نظر شاخص خوانایی در سطح مطلوبی قرار دارد و به واسطه داشتن تنها یک ورودی، امکان کنترل ورود و خروج افراد را فراهم می‌آورد. این در حالی است که تیمچه‌ی چهار جهت نفوذپذیر، از منظر شاخص‌های کنترل و یکپارچگی فضایی در سطح بالاتری نسبت به سایر تیمچه‌ها قرار دارد که این موضوع در تامین امنیت این گونه از تیمچه‌ها تاثیر بسزایی دارد.

### واژه‌های کلیدی

لبه، نحو فضا، امنیت، بازار، تیمچه.

\* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان: «تبیین تحولات کالبدی - عملکردی خانه‌های قاجاری در گذر زمان با تکیه بر مفهوم راندمان عملکردی (نمونه‌ی موردی: تبریز)» است که به راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج در دست انجام می‌باشد.

\*\* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۲۲۲۲۲۶۹، نمابر: ۰۷۴-۲۱۰۹۵۵۵، E-mail: peyvastegar@gmail.com

## مقدمه

در ریخت‌شناسی تاریخی شهرهای ایران، بازار به عنوان جزئی لاینفک از ساختار پیکره‌بندی شهر مطرح است که هسته و محور اصلی شهر را تشکیل داده و استخوان‌بندی و گسترش شهر را هدایت نموده است (رجبی، ۱۳۹۰، ۱۱۶). از سویی دیگر با توجه به نقش اقتصادی بازار در شهر، مسئله تامین امنیت در آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است. در این راستا چنین به نظر می‌رسد که سازندگان این گونه بناها به منظور نیل به این هدف، به ویژگی‌های کالبدی آن توجه ویژه‌ای داشته‌اند. به عنوان مثال استقرار قیصریه به عنوان فضایی برای عرضه کالاهای با ارزش در بخش مرکزی بازار، می‌تواند معلول تامین امنیت این کاربری‌ها باشد (سلطان‌زاده، ۱۳۸۰). در همین ارتباط چنین به نظر می‌رسد که کیفیات کالبدی لبه‌های بازار نیز می‌تواند تاثیر بسزایی بر این مهم داشته باشد. از سویی دیگر اثر لبه، مسأله‌ای مربوط به ساختار کالبدی فضا است و لذا این موضوع با استفاده از نظریه‌ی نحوفضا قابل بررسی و ارزیابی می‌باشد (Hillier et al., 1993; Hillier & Iida, 2005; Peponis et al., 2008; Chiaradia et al., 2012; Van Nes et al., 2007). بر همین اساس پژوهش حاضر با بررسی و تحلیل انواع لبه‌ها در فضای اطراف بازار، به بررسی میزان تامین امنیت در این فضاها می‌پردازد. از سوی دیگر، از میان فضاهاى مختلف موجود در بازار، فضای تیمچه به عنوان نمونه موردی انتخاب گردید. در این خصوص پس از گونه‌شناسی انواع تیمچه بر حسب نوع لبه و با تاکید بر جنبه نفوذپذیری در آنها، هفت الگو تعیین گردید و فرایند تحلیلی بر روی این گونه‌ها به تفکیک صورت گرفت. لذا پژوهش حاضر در پی پاسخ به این پرسش‌های زیر است:

- کیفیت نفوذپذیری در لبه‌های پیرامونی تیمچه‌ها، چه تاثیری بر میزان تامین امنیت آنها دارد؟

- با توجه به نوع و میزان نفوذپذیری از ناحیه لبه‌ها به فضای داخلی تیمچه‌ها، کدام الگوی تیمچه از منظر امنیتی در شرایط مطلوب‌تری قرار دارد؟

در ریخت‌شناسی تاریخی شهرهای ایران، بازار به عنوان جزئی لاینفک از ساختار پیکره‌بندی شهر مطرح است که هسته و محور اصلی شهر را تشکیل داده و استخوان‌بندی و گسترش شهر را هدایت نموده است (رجبی، ۱۳۹۰، ۱۱۶). از سویی دیگر با توجه به نقش اقتصادی بازار در شهر، مسئله تامین امنیت در آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است. در این راستا چنین به نظر می‌رسد که سازندگان این گونه بناها به منظور نیل به این هدف، به ویژگی‌های کالبدی آن توجه ویژه‌ای داشته‌اند. به عنوان مثال استقرار قیصریه به عنوان فضایی برای عرضه کالاهای با ارزش در بخش مرکزی بازار، می‌تواند معلول تامین امنیت این کاربری‌ها باشد (سلطان‌زاده، ۱۳۸۰). در همین ارتباط چنین به نظر می‌رسد که کیفیات کالبدی لبه‌های بازار نیز می‌تواند تاثیر بسزایی بر این مهم داشته باشد. از سویی دیگر اثر لبه، مسأله‌ای مربوط به ساختار کالبدی فضا است و لذا این موضوع با استفاده از نظریه‌ی نحوفضا قابل بررسی و ارزیابی می‌باشد (Hillier et al., 1993; Hillier & Iida, 2005; Peponis et al., 2008; Chiaradia et al., 2012; Van Nes et al., 2007). بر همین اساس پژوهش حاضر با بررسی و تحلیل انواع لبه‌ها در فضای اطراف بازار، به بررسی میزان تامین امنیت در این فضاها می‌پردازد. از سوی دیگر، از میان فضاهاى مختلف موجود در بازار، فضای تیمچه به عنوان نمونه موردی انتخاب گردید. در این خصوص پس از گونه‌شناسی انواع تیمچه بر حسب نوع لبه و با تاکید بر جنبه نفوذپذیری در آنها، هفت الگو تعیین گردید و فرایند تحلیلی بر روی این گونه‌ها به تفکیک صورت گرفت. لذا پژوهش حاضر در پی پاسخ به این پرسش‌های زیر است:

- کیفیت نفوذپذیری در لبه‌های پیرامونی تیمچه‌ها، چه تاثیری بر میزان تامین امنیت آنها دارد؟

- با توجه به نوع و میزان نفوذپذیری از ناحیه لبه‌ها به فضای داخلی تیمچه‌ها، کدام الگوی تیمچه از منظر امنیتی در شرایط مطلوب‌تری قرار دارد؟

## ۱- پیشینه‌ی پژوهش

ارزیابی میزان جرم‌خیزی فضاهای شهری و یا زمینه‌های ارتقای امنیتی این فضاها با استفاده از روش نحوفضا در چند پژوهش، مورد بررسی قرار گرفته است؛ این در حالی است که تاکنون در هیچ‌یک از پژوهش‌های مذکور، کیفیت لبه فضا بر میزان امنیت آن مورد توجه نبوده است. به طور مثال، ون‌نس<sup>۱</sup> در مقاله‌ی "جرم و محیط ساخته شده" به بررسی و مقایسه‌ی فاکتورهای امنیتی در محیط‌های مسکونی در دو مقیاس خرد و کلان پرداخته است. وی در این پژوهش به بررسی رابطه‌ی میان احتمال وقوع جرم و ویژگی‌های پیکره‌بندی فضا پرداخته و در نهایت مکان‌هایی که مستعد سرقت هستند و از لحاظ شاخص‌های امنیتی در سطح پایینی قرار دارند را معرفی کرده است (Van Nes & Lopez, 2007). در مقاله‌ای دیگر نیز هیلیر و همکارانش، به تجزیه و تحلیل الگوهای جرم و جنایت در شبکه‌های شهری در لندن پرداخته‌اند (Hillier et al., 2007). این محققین با تطبیق مفاهیمی نظیر نفوذپذیری و تراکم فضایی در شبکه‌های شهری، به شناسایی مکان‌های فاقد امنیت در چنین محیط‌هایی پرداخته‌اند. اما در ارتباط با نظریه‌ی نحوفضا در ایران پژوهش‌هایی بوسیله‌ی معماریان (۱۳۸۱)، عباس‌زادگان (۱۳۸۱)، ریسمانچیان (۱۳۹۲ و ۱۳۹۰) و تنی چند از پژوهشگران عرصه معماری و شهرسازی به انجام رسیده است که با این روش به بررسی و تحلیل پیکره‌بندی فضاهای شهری و سکونتگاه‌های انسانی پرداخته‌اند. در این پژوهش‌ها، بر اساس فاکتورهای مطرح شده در تئوری نحوفضا، به بررسی و تحلیل

ویژگی‌های ناشی از نوع پیکره‌بندی فضا و بعضاً نقش آنها در پیدایش منطبق فرهنگی و اجتماعی فضا پرداخته شده است (Bajunid et al., 2014; Mustafa et al., 2010; Li, 2009). این در حالی است که در هیچ‌کدام از پژوهش‌های داخلی نیز با استفاده از روش نحوفضا، موضوع جرم‌خیزی بودن محیط‌های ساخته شده مورد بررسی قرار نگرفته است.

در خصوص بررسی تأثیرات لبه در ارتقای کیفیت فضاهای شهری نیز مقالاتی به رشته‌ی تحریر درآمده است که در آنها مرز و حاشیه محیط‌های مسکونی (Hodgson et al., 2007)، مرز میان فضای شهری و جنگل (McWilliam et al., 2014; Penone et al., 2012) و حاشیه‌ی روستاها (Smith, 2014) مورد بررسی قرار گرفته است. با این حال این موضوع در ارتباط با بازارهای ایرانی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این در حالی است که پژوهش‌های انجام شده در این خصوص، فضای بازار را بیشتر از نظر مؤلفه‌های حسی و معنایی (حبیب و همکاران، ۱۳۹۴؛ Hosseini et al., 2015)، شاخص‌های کالبدی (حسینی و پور نادری، ۱۳۹۳؛ پورجعفر و صدراپی، ۱۳۹۳؛ سزایی، ۱۳۸۹؛ ایراندوست و بهمنی، ۱۳۹۰)، از جنبه اقلیمی (رهایی، ۱۳۹۲)، عناصر تزئینی و به طور کلی زیبایی‌شناختی (ساربانقلی و جدایی، ۱۳۹۰) مورد ارزیابی قرار داده‌اند. در ارتباط با تحلیل فضای بازار با استفاده از روش نحوفضا نیز تنها یک پژوهش توسط عباس‌زادگان و آذری به انجام رسیده است که در آن به بررسی نقش اساسی بازار در بافت سنتی شهر کرمان و تضعیف تأثیر آن در ساختار شهر پرداخته شده

ارزیابی میزان جرم‌خیزی فضاهای شهری و یا زمینه‌های ارتقای امنیتی این فضاها با استفاده از روش نحوفضا در چند پژوهش، مورد بررسی قرار گرفته است؛ این در حالی است که تاکنون در هیچ‌یک از پژوهش‌های مذکور، کیفیت لبه فضا بر میزان امنیت آن مورد توجه نبوده است. به طور مثال، ون‌نس<sup>۱</sup> در مقاله‌ی "جرم و محیط ساخته شده" به بررسی و مقایسه‌ی فاکتورهای امنیتی در محیط‌های مسکونی در دو مقیاس خرد و کلان پرداخته است. وی در این پژوهش به بررسی رابطه‌ی میان احتمال وقوع جرم و ویژگی‌های پیکره‌بندی فضا پرداخته و در نهایت مکان‌هایی که مستعد سرقت هستند و از لحاظ شاخص‌های امنیتی در سطح پایینی قرار دارند را معرفی کرده است (Van Nes & Lopez, 2007). در مقاله‌ای دیگر نیز هیلیر و همکارانش، به تجزیه و تحلیل الگوهای جرم و جنایت در شبکه‌های شهری در لندن پرداخته‌اند (Hillier et al., 2007). این محققین با تطبیق مفاهیمی نظیر نفوذپذیری و تراکم فضایی در شبکه‌های شهری، به شناسایی مکان‌های فاقد امنیت در چنین محیط‌هایی پرداخته‌اند. اما در ارتباط با نظریه‌ی نحوفضا در ایران پژوهش‌هایی بوسیله‌ی معماریان (۱۳۸۱)، عباس‌زادگان (۱۳۸۱)، ریسمانچیان (۱۳۹۲ و ۱۳۹۰) و تنی چند از پژوهشگران عرصه معماری و شهرسازی به انجام رسیده است که با این روش به بررسی و تحلیل پیکره‌بندی فضاهای شهری و سکونتگاه‌های انسانی پرداخته‌اند. در این پژوهش‌ها، بر اساس فاکتورهای مطرح شده در تئوری نحوفضا، به بررسی و تحلیل

دیگر در شیوه‌های مختلف طراحی فضا، حاشیه و مرز همواره مورد توجه نظریه‌پردازان و طراحان عرصه‌ی شهری و معماری بوده است. به طور مثال، به عقیده‌ی بنتلی، جهت افزایش انعطاف‌پذیری، لبه‌ی حد واسط ساختمان‌ها و فضاها همگانی باید چنان طراحی شوند که بتوان گستره‌ی وسیعی از عرصه‌های خصوصی داخلی را به مدد همزیستی مسالمت‌آمیز و تنگاتنگ، با گستره‌ی وسیعی از فعالیت‌های عرصه‌ی عمومی بیرونی در هم آمیخت (بنتلی و همکاران، ۱۳۹۳، ۱۹۸). همچنین گیل<sup>۲</sup> در مقاله‌ای عنوان می‌کند که لبه‌های فضا دارای جایگاه ویژه‌ای هستند زیرا هر چه از مرکز فضا دور می‌شویم قابلیت دسترسی کاهش می‌یابد. لذا کنترل و حفاظت از این بخش‌ها نیز ضروری به نظر می‌رسد (Gil, 2015, 147:1).

در پژوهش‌های نحوفضا، اثرات لبه در پیکره‌بندی فضاها از جنبه‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است به طور مثال در کتابی که توسط هیلیر در سال ۲۰۰۷ نوشته شد، به بررسی تاثیر لبه‌های فضا در افزایش و یا کاهش میزان عمق در فضا پرداخته است. در این پژوهش با تبیین مفهومی به عنوان "شعاع عملکردی"، با استفاده از ابزار نمودارهای توجیهی، میزان فاصله لبه تا هم‌پیوندترین فضاها و خطوط (با در نظر گرفتن میانگین فاصله یا عمق) مورد بررسی قرار گرفت (Hillier, 2007). در این روش، علاوه بر استفاده از نمودارهای توجیهی، از روش مدلسازی رایانه‌ای نیز به منظور بررسی لبه می‌توان استفاده نمود (Porta et al., 2006). بر این اساس با توجه به هدف پژوهش حاضر که به بررسی کیفیت نفوذپذیری لبه در تعیین میزان جرم خیزی محیط می‌پردازد، منظور از لبه، مرز مابین دو فضاست که تعیین‌کننده کیفیت کالبدی و یا غیرکالبدی دو طرف آن است و با تعریف میزان نفوذپذیری به محیط، زمینه انفصال و یا اتصال فضای داخل با بیرون را مشخص می‌نماید (تصویر ۲).

### ۲-۳- عوامل محیطی موثر بر امنیت فضا

عوامل بسیار زیادی در تأمین امنیت یک محیط کالبدی تاثیرگذار هستند که از جمله آنها می‌توان به سه عامل کالبدی،



تصویر ۲- بازار قزوین؛ لبه‌ی میان بازار و سایر فضاهای شهری؛ وجود حاشیه‌ها در فضا موجب انفصال ویژگی‌های یک فضا نسبت به محیط مجاور می‌شود. مأخذ: (Google earth, 2016)

است (عباس‌زادگان و آذری، ۱۳۸۸). این در حالی است که در ارتباط با مسئله تامين امنيت در بازار و تأثير عوامل کالبدی محیط در نیل به این مهم، هیچ گونه تحقیقی صورت نگرفته است.

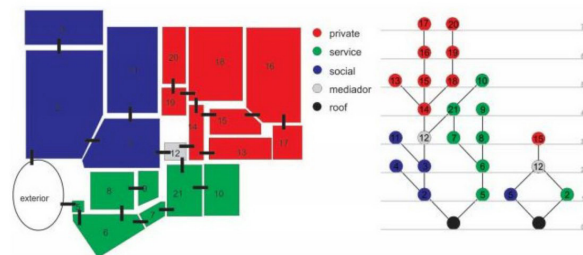
## ۲- ادبیات پژوهش

### ۱-۲- نظریه نحو فضا و تحلیل پیکره‌بندی فضایی

روش چیدمان فضا یا نحو فضا مشتمل بر مجموعه‌ای از تکنیک‌ها می‌باشد که به واسطه‌ی مدل‌سازی و بکارگیری روش‌های کمی و کیفی در توصیف یافته‌ها و همچنین تفسیر سازمان فضایی یک محیط، به بررسی پیکره‌بندی فضایی آن محیط می‌پردازد (Hillier et al., 1984, 363). این نظریه به منظور کشف الگوهای نهان موجود در یک محیط کالبدی، به مطالعه‌ی سازمان فضا و انتظام فضایی در آن محیط می‌پردازد و در این مسیر به چگونگی تعامل آن محیط با ساختار اجتماعی و رفتارها و فعالیت‌های کاربران آن دست می‌یابد (Hillier, 1985). به طور کلی ایده و تئوری اولیه این نظریه عبارت است از "امکان تجزیه‌ی فضاها به عناصر تشکیل دهنده و تحلیل آن به عنوان شبکه‌های از انتخاب‌ها و بازخوانی آن به صورت گرافیکی که بیان‌کننده‌ی روابط و انسجام این فضاها نسبت به یکدیگر است". این نظریه بر این باور است که فضا، هسته اولیه و اصلی در چگونگی رخدادهای اجتماعی و فرهنگی است (Hillier, 2011; Oswald, 1987 & et al., 1976). این تئوری با استفاده از ابزارهایی چون نمودارهای توجیهی و نرم‌افزار نحوفضا<sup>۲</sup>، به توصیف پیکره‌بندی یک فضا می‌پردازد و در پس این توصیفات، کنش‌های اجتماعی موجود در فضا را استخراج می‌نماید (Kwon & Sailer, 2015).

### ۲-۲- نقش لبه در ساختار کالبدی فضا

در علم طراحی شهری، عموماً لبه به عنوان مرز مابین دو قسمت متفاوت از فضا تعریف می‌شود که در تشخیص سیمای شهر به عنوان عاملی جانبی مورد مطالعه قرار می‌گیرد (لینچ، ۱۳۷۴، ۱۱۶). لبه در یک فضا، مرز میان کیفیات داخلی و خارجی آن را مشخص می‌کند به نحوی که هم می‌تواند موجب تداخل ویژگی‌های داخل و خارج فضا شود و هم میان آنها تمایز ایجاد کرده و موجب انفصال و قطع ارتباط میان فضاها گردد (تصویر ۲). در پژوهش‌های مختلف، این ویژگی تحت عنوان "اثرات لبه" معرفی شده است (Okabe & Sugihara, 2012, 41). از سویی



تصویر ۳- پلان و نمودار توجیهی آن. مأخذ: (Griz & Amorim, 2015, 6:5)

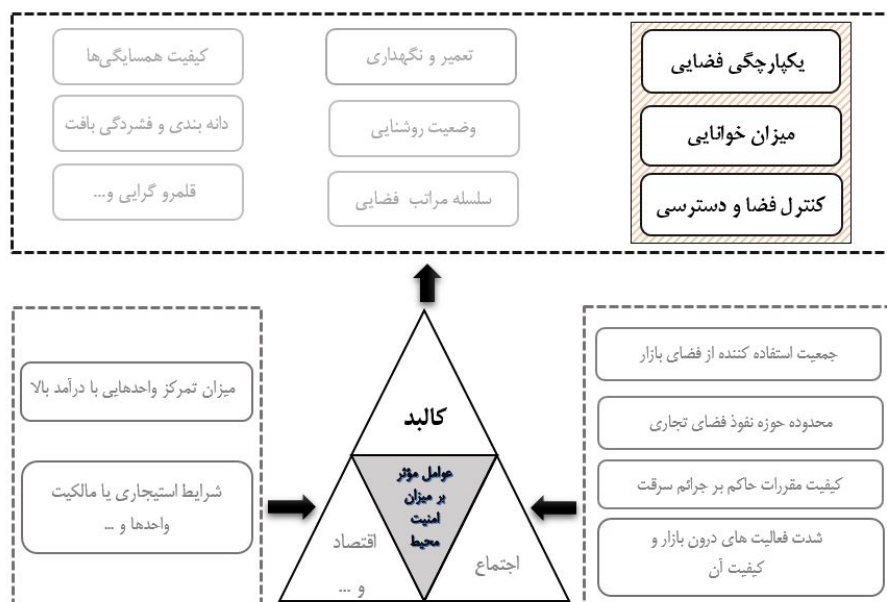
وضوح دسترسی مطلوب در محیط، به سبب برجسته نمودن آن بخش نسبت به سایر فضاهای که وضوح دسترسی کمتری را دارا می‌باشند، میزان کنترل بر فضا افزایش یافته و امنیت محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Peponis, 1990, 562-570). میزان یکپارچگی فضایی<sup>۲</sup> نیز بر افزایش امنیت محیط مؤثر است. فضاهای جدا افتاده و غیر هم‌پیوند، مشکلات اقتصادی و اجتماعی را دامن می‌زنند و امنیت در محیط را کاهش می‌دهد (ریسمانچیان و بل، ۱۳۹۰، ۷۶). لذا به طور کلی به نظر می‌رسد که موارد مطرح شده در ارتباط با شاخص‌های محیطی کنترل امنیت جهت بررسی در فضاهای جمعی نظیر بازار مؤثر است.

#### ۲-۴ - گونه‌شناسی تیمچه‌ها با توجه به متغیر لبه

بازار، مهم‌ترین محور و شاهراه ارتباطی در شهرهای قدیم بوده که بیشترین آمد و شد شهروندان در آن صورت می‌گرفته است. چیدمان فضایی در بیکره‌بندی بازارها به گونه‌ای طراحی می‌شد که مکان فعالیت‌های سازگار و مکمل در کنار یکدیگر جانمایی گردد و فعالیت‌های واگرا و ناسازگار هیچگاه در مجاورت هم واقع نشوند (سلطان‌زاده، ۱۳۸۰، ۴۲). به طور کلی شکل بازارها به دو گونه‌ی خطی و متمرکز تقسیم می‌شود که اغلب بازارهای ایرانی در دسته‌ی اول جای می‌گیرند. فضای بازار شامل عناصری مانند راسته‌های اصلی و فرعی، دالان، چهارسو، جلوخان، کاروانسرا، تیمچه و... می‌باشد (همان، ۹۶). در همین ارتباط، تیمچه به عنوان یکی از فضاهای اصلی در ساختار بازار به شمار می‌رفت که در آن انواع تجارتخانه‌ها مستقر می‌شده و به عنوان فضایی برای داد و ستد انواع کالاها به شمار می‌رفته است. این فضا مکانی مهم برای ملاقات بازرگانان نیز به شمار می‌رفته است که این امر موجب شکل‌گیری روابط شغلی زیادی میان آنها می‌شده است (پیرنیا، ۱۳۸۷، ۱۲۵). اتاق‌های تیمچه (حجره) عمدتاً بعنوان دفتر کار تجار بازار مورد استفاده قرار می‌گرفت و به ندرت جنبه

اجتماع و اقتصاد از منظر نیومن در کتاب خلق فضای قابل دفاع اشاره نمود (نیومن، ۱۳۹۲، ۴۵). در این خصوص عوامل اجتماعی شامل مواردی چون میزان جمعیت استفاده‌کننده از فضا، نوع قوانین حاکم بر مجموعه، نوع فعالیت‌های موجود در فضا و مواردی از این دست هستند. در خصوص عوامل اقتصادی نیز می‌توان به شاخص‌هایی از جمله نوع مالکیت، میزان تمرکز واحدهای تجاری و مواردی مشابه اشاره نمود. با این حال از آنجا که در پژوهش حاضر کیفیت نفوذپذیری لبه به عنوان یک شاخص کالبدی بر تأمین امنیت فضا مد نظر می‌باشد، لذا مسئله تأمین امنیت از منظر کالبدی مورد بررسی قرار می‌گیرد. بر همین اساس، از میان عوامل کالبدی متعددی که در ارتقای امنیت محیط تأثیرگذار هستند، شاخص‌هایی استخراج گردید که به ارزیابی نقش لبه در کیفیت کالبدی و امنیتی فضا بپردازند. لذا از میان شاخص‌های متعدد تأمین امنیت محیطی، سه مؤلفه‌ی "خوانایی"، "کنترل و دسترسی" و "میزان یکپارچگی فضایی" انتخاب شد (تصویر ۳).

با توجه به موارد مذکور، عدم توان بازشناسی محیط یا به عبارتی عدم خوانایی<sup>۳</sup>، موجب سردرگمی و استرس در کاربران فضا و در نتیجه عدم یادآوری مکان‌ها یا نقشه‌های ذهنی توسط آنها می‌شود و احساس امنیت در محیط را تحت تأثیر قرار می‌دهد (لینچ، ۱۳۷۲؛ مدنی‌پور، ۱۳۷۹، ۹۸). در همین خصوص ویزمن نیز در مطالعه‌ای اشاره می‌کند که درجه‌ی خوانایی می‌تواند بر میزان رضایت، حس نظارت و ایمنی محیط تأثیر بگذارد (Weis - man, 1982). کنترل و دسترسی<sup>۴</sup> و نظارت طبیعی نیز بر امنیت کالبدی مؤثر است (Fisher & Naser, 1992). فیشر و نسر<sup>۵</sup> (۱۹۹۲) عامل دید و چشم‌انداز را به منظور راهکاری برای کاهش جرم مطرح کرده و معتقدند که دید گسترده این امکان را به فرد می‌دهد که بتواند محیط پیرامون خود را بهتر درک کند و در هنگام وقوع جرم سریع‌تر تصمیم بگیرد. به طور کلی با میزان



تصویر ۳- عوامل مؤثر بر میزان امنیت محیط در فضاهای تجاری.



جبهه (با ورودی) انتخاب شده است. در ارتباط با دو جبهه نفوذپذیر، تیمچه و سرای کاشانی واقع در بازار اراک به عنوان نمونه دو جبهه (مقابل) و مجموعه ملک واقع در بازار اصفهان به عنوان نمونه دو جبهه (مجاور) در نظر گرفته شده است. تیمچه و سرای گلشن واقع در بازار اراک به عنوان نمونه سه جبهه نفوذپذیر و در نهایت تیمچه مهدیه واقع در بازار تهران به عنوان نمونه چهار طرف نفوذپذیر انتخاب گردید.

### ۳- مواد و روش ها

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت آن، بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و تحقیقات اسنادی صورت پذیرفته است. هدف تحقیق، بررسی اثرات کیفیت نفوذپذیری لبه بر شاخص‌های امنیت در فضای تیمچه‌ها می‌باشد. همان‌طور که پیش از این نیز ذکر شد، مؤلفه‌های "خوانایی"، "کنترل و دسترسی" و "یکپارچگی فضایی"، به عنوان شاخص‌های تبیین‌کننده کیفیت محیط معرفی شده‌اند که این مؤلفه‌ها بر کیفیت نفوذپذیری لبه‌ها نیز تأثیرگذار می‌باشند.

در این پژوهش از تکنیک نحو فضا به منظور تجزیه و تحلیل پیکره‌بندی فضای تیمچه‌ها استفاده شده است. با این حال ذکر این نکته ضروری است که عموماً از این تکنیک به منظور تحلیل ساختار فضایی محیط‌هایی استفاده می‌شود که از چندین ریز فضا تشکیل شده باشند. این در حالی است که تیمچه‌ها در ساختار کالبدی خود از فضاهایی چون حجره‌ها، محل استراحت، انبار، حیاط، راهروها، ورودی، هشتی و... تشکیل شده‌اند و این امر، کاربرد این تکنیک را در تحلیل این گونه ساختمانی توجیه می‌نماید. با این توصیف، به منظور تحلیل سه شاخص "خوانایی"، "کنترل و دسترسی" و "یکپارچگی فضایی" از ابزارهایی چون "عمق گامی"، "هم‌پیوندی"، "اتصال"، "قابلیت دسترسی فیزیکی (عمق متریک)"، "ایزوویست مساحی" و "ایزوویست محیطی" استفاده می‌شود (تصویر ۴).

عمق فضا به معنی مرحله‌ی قرار گرفتن هر فضا نسبت به ورودی کلی بنا می‌باشد. به این معنی که فضای ورودی در عمق صفر قرار دارد و فضاهای بعدی به ترتیب با توجه به تعویض فضا در عمق‌ها یا رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. همچنین عمق متریک یا به عبارتی قابلیت دسترسی فیزیکی به معنی میزان عمق با در نظر گرفتن فاصله‌ی متریک می‌باشد (Hillier, 2007, 21).

انباری یا فعالیت‌های تولیدی داشت. هر تیمچه از یک طرف با راسته اصلی بازار و از سمت دیگر با سرای یا کاروانسرای ارتباط داشته است (بلاغی، ۱۳۸۶، ۱۹۵).

میزان نفوذپذیری به تیمچه‌ها در بازارهای ایرانی، به نوع لبه‌ی آنها بستگی داشت. به این معنی که به طور مثال تیمچه‌هایی که از طرفین محصور بودند، ارتباط آنها با سایر بخش‌های بازار، صرفاً به یک جهت محدود می‌شد. این موضوع نوع کاربری آنها را نیز تحت الشعاع قرار می‌داد.

به طوری که در اکثر نمونه‌های موجود، تیمچه‌های محصور و نفوذناپذیر به عنوان فضایی جهت انبار و نگهداری اشیاء گران‌قیمت و تیمچه‌های نفوذپذیرتر به سایر فعالیت‌های اقتصادی و عمومی اختصاص می‌یافت. با این توضیح، گونه‌های مختلف تیمچه که در بازارهای ایرانی وجود دارند، بر اساس دو شاخص "هندسه‌ی لبه" و "میزان نفوذپذیری جبهه‌ها" قابل دسته‌بندی هستند. با این حال علی‌رغم وجود تنوع بسیار زیاد در فرم تیمچه‌ها، پژوهش حاضر بر اساس دو شاخص مذکور، تعدادی الگوی تیمچه که دارای شکل هندسی ثابت (چهارگوش) و مساحت‌های تقریبی یکسان بودند را به عنوان نمونه‌های موردی انتخاب نموده است که بر اساس درجه‌ی نفوذپذیری، به هفت دسته تقسیم می‌شوند. تیمچه‌ای که تنها دارای یک ورودی می‌باشد و در محیط بیرونی آن حجره وجود ندارد، "نفوذناپذیر" خوانده می‌شود. تیمچه‌های دارای یک جهت نفوذپذیر به دو دسته‌ی "با ورودی متمایز" و "بدون ورودی متمایز" تقسیم می‌شوند. تیمچه‌های دارای دو جهت نفوذ در محیط پیرامونی نیز به دو دسته‌ی "دارای دو جهت مقابل نفوذپذیر" و "دارای دو جهت مجاور نفوذپذیر" تقسیم می‌شوند. همچنین تیمچه‌های دارای سه و چهار جهت نفوذ در محیط خارجی نیز به ترتیب در دسته‌ی سه جهت نفوذپذیر و چهار جهت نفوذپذیر جای می‌گیرند (جدول ۱).

به منظور بررسی تطبیقی و تساوی ارزشی میان تیمچه‌ها، این مثال‌ها همگی از منظر نوع هندسه لبه، مستطیل شکل بوده و از مساحت‌های تقریبی نسبتاً مشابه بهره گرفته‌اند؛ همگی دارای حیاط مرکزی می‌باشند و در قلب یا مجاور بازارهای شهری واقع شده‌اند. تیمچه و سرای بخشی واقع در بازار کاشان به عنوان نمونه‌ی نفوذناپذیر، کاروانسرای حسین‌خانی واقع در شهر همدان به عنوان نمونه دارای یک جبهه (بدون ورودی) و کاروانسرای نبی واقع در بازار قزوین به عنوان نمونه دارای یک

جدول ۱- گونه‌شناسی تیمچه‌ها از منظر کالبد فضایی لبه.

نفوذپذیر بودن و یا نبودن لبه						هندسه لبه			
چهار جهت (چند جهت) نفوذپذیر	سه جهت نفوذپذیر	دو جهت نفوذپذیر		یک جهت نفوذپذیر		نفوذناپذیر	چند وجهی نامنظم	چند وجهی منظم	چهار وجهی
		دو جهت مجاور	دو جهت مقابل	بدون ورودی متمایز	با ورودی متمایز				

#### ۴- چارچوب نظری پژوهش

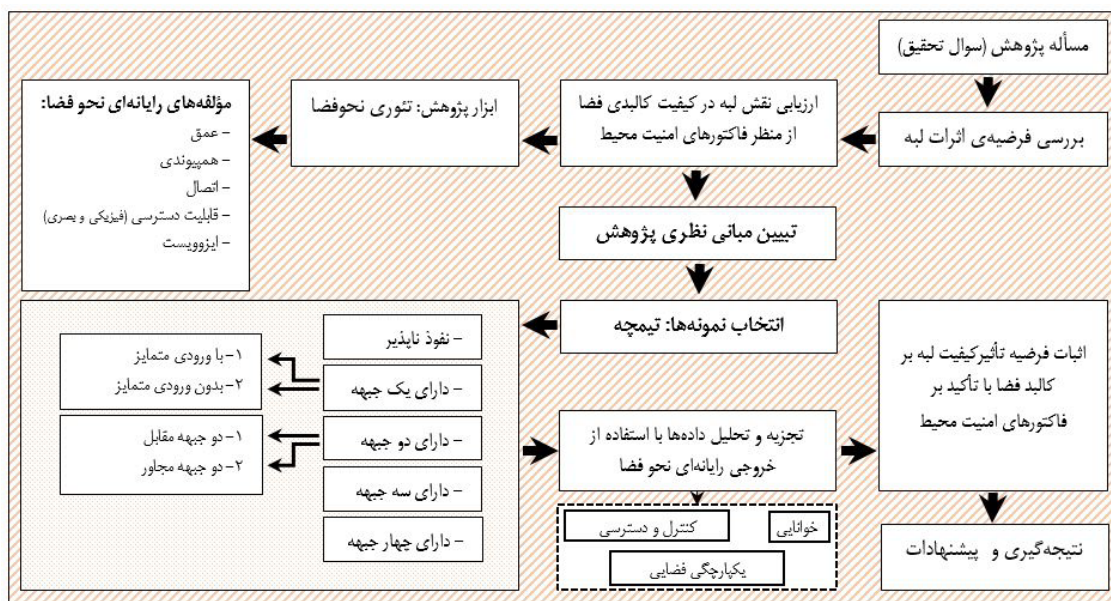
با توجه به مطالب عنوان شده به نظر می‌رسد که نقش لبه‌ی فضا از جنبه‌های مختلف، تعیین‌کننده‌ی برخی از ویژگی‌های فضا جهت تعیین کیفیت محیط در آنها است. به همین دلیل در علم طراحی شهری همواره از سوی طراحان مورد توجه بوده است. با توجه به ماهیت پژوهش حاضر (تجزیه و تحلیل کالبد فضا)، کیفیت لبه‌ی فضا از جنبه‌ی اداراکات عینی مورد بررسی قرار می‌گیرد. لذا به واسطه‌ی ابزار شبیه‌سازی رایانه‌ای نحوفاضا، فرایند مربوط به تحلیل اندام‌های تیمچه‌ها با تأکید بر لبه و با در نظر گرفتن شاخص‌های امنیت محیط انجام خواهد شد. از سویی دیگر با در نظر گرفتن تأثیر لبه بر کیفیت کالبدی فضا، می‌توان مؤلفه‌های سنجش محیط را از منظر فاکتورهای تأمین امنیت بررسی نمود. لذا جهت بررسی کیفیت محیط بالحاظ نمودن شاخص‌های امنیتی، مؤلفه‌های "خوانایی"، کنترل و دسترسی و "یکپارچگی فضایی" برگزیده شدند که هر کدام از آنها بوسیله‌ی شاخص‌های نحوفاضا قابل تجزیه و تحلیل می‌باشند. به این معنی که: فاکتور "خوانایی" با استفاده از شاخص عمق مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاخص قابلیت دسترسی به فضا نیز می‌تواند در راستای کشف پیچیدگی یا خوانایی محیط راه‌گشا باشد. همچنین نمودار هم‌پیوندی - اتصال نیز در نرم‌افزار نحوفاضا به بررسی خوانایی کمک می‌کند. این نمودار شعاع‌های محلی و فراگیر یا به عبارتی یکپارچگی فضا را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. میزان صفر در آن بیانگر حداکثر پیچیدگی و اعداد نزدیک به یک نشان‌دهنده‌ی حداکثر میزان خوانایی می‌باشد (Hillier, 2007, 73-76).

"کیفیت دید" نیز بوسیله‌ی ایزووویست و دسترسی بصری قابل بررسی است. این دو مؤلفه با لحاظ نمودن مخروط دید (ایزوویست) و میزان دید (دسترسی بصری) در هر مرحله، به ارائه‌ی اطلاعاتی جهت پردازش محیط از منظر کیفیت دید می‌پردازد. به طور کلی وجود فضاهای محوری و میزان دید بالا

واژه‌ی هم‌پیوندی در مقابل واژه‌ی جدا افتادگی قرار دارد. فضایی دارای هم‌پیوندی است که در ادغام با سایر فضاها باشد. به این معنی که دارای ارتباطات متعدد با سایر فضاها است. معمولاً فضاها هم‌پیوند در عمق نسبتاً کمی قرار دارند و درجه‌ی خصوصی بودن فضا را نیز تعیین می‌کند (Hillier et al., 1984, 65-69).

**اتصال** فضاها به معنی تعداد ارتباطات هر فضا با سایر فضاها موجود در پیکره‌بندی بنا است. این متغیر در ارتباط با هم‌پیوندی نیز می‌باشد؛ به این معنی که تعدد اتصال فضاها با یکدیگر موجب افزایش میزان هم‌پیوندی و یکپارچگی فضا می‌شود. همچنین بوسیله‌ی این شاخص می‌توان میزان کنترل فضا را نیز مورد سنجش قرار داد؛ به این معنی که فضا با تعداد اتصالات کم دارای کنترل بیشتر به نسبت فضا با اتصالات زیاد است (Oswald, 2011, 739).

قابلیت دسترسی فیزیکی بوسیله‌ی عمق متریک بررسی می‌شود و تفاوت آن با عمق گامی، در بررسی متریک آن به جای ارزیابی مرحله‌ای است. هیلیر و هانسون از ایزووویست به منظور ترجمه‌ی ادراک بصری از محیط یاد می‌کنند (Hillier et al., 1976). به عبارتی دیگر، منظور از ایزووویست، بررسی یک سری نقاط قابل رؤیت از یک نقطه‌ی خاص در فضا می‌باشد. این روش، ابزاری به منظور ثبت دائمی اطلاعات از محیط به شمار می‌رود (Tandy, 1967). ایزووویست در ابزار رایانه‌ای نحوفاضا، دارای قسمت‌های گوناگونی می‌باشد که به منظور ثبت هر چه دقیق‌تر ابعاد بصری محیط به کار برده می‌شوند. در پژوهش حاضر با توجه به ماهیت آن که بررسی ابعاد امنیتی محیط می‌باشد، از ایزووویست مساحی (بررسی مساحت در برگیرنده‌ی میزان دید در هر مرحله به متر مربع) و ایزووویست محیطی (بررسی میزان محیط دیده شده از کل محیط پیرامونی یا مرز بنا در قسمت‌های گوناگون فضا به متر) استفاده خواهد شد.



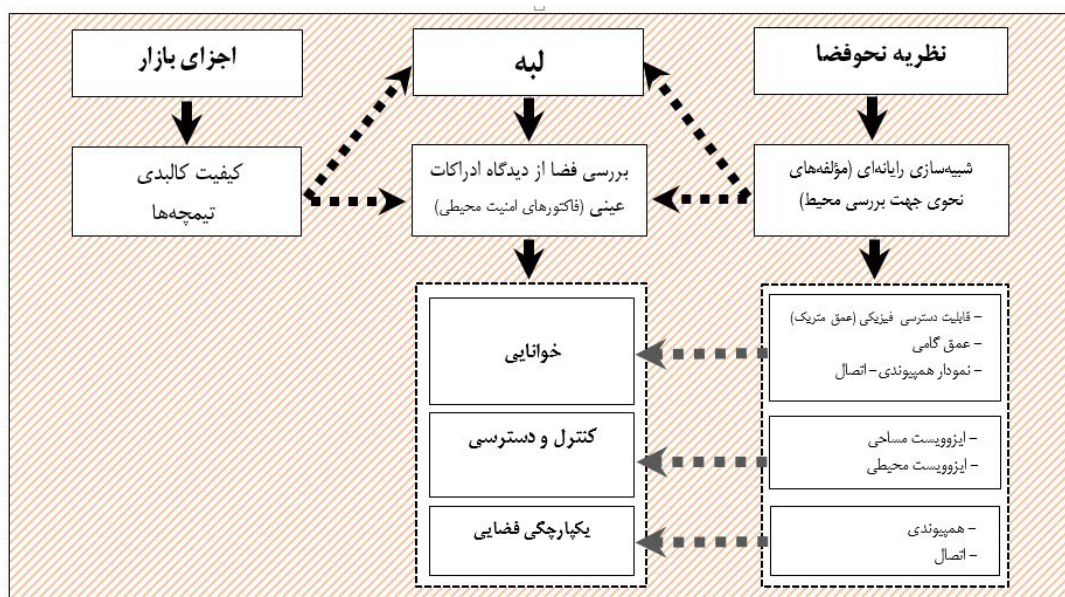
تصویر ۴- نمودار فرایند تحقیق.

از مرکز حیاط به جداره‌های اطراف (مرحله ۲) می‌باشد.  
 ۲- ایزووویست محیطی که شامل میزان پراکندگی اعداد مربوط به محدوده‌ی دید در محیط فضا از مرکز تا لبه است.  
 - به منظور بررسی میزان یکپارچگی فضاها از قابلیت اتصال<sup>۷</sup>، هم‌پیوندی محلی (Visual integration. R=5) و همچنین هم‌پیوندی فراگیر (Visual integration. R=n) استفاده می‌شود. هم‌پیوندی محلی به معنی میزان یکپارچگی یا ادغام فضاها در شعاع معین است و هم‌پیوندی فراگیر به معنی میزان ادغام و یکپارچگی فضا در کل بنا است. در این پژوهش مقدار شعاع هم‌پیوندی محلی، ۵ متر در نظر گرفته شده است.  
 - شاخص خوانایی نیز در این پژوهش با استفاده از متغیر عمق مورد تحلیل قرار گرفته است که به معنی کوتاه‌ترین فاصله به دورترین فضا نسبت به ورودی<sup>۸</sup> می‌باشد. این شاخص در نرم‌افزار نحو فضا در دو حالت عمق متریک<sup>۹</sup> به معنی فاصله دورترین نقطه تا ورودی و عمق مرحله‌ای به معنی تعداد مراحل طی شده به منظور رسیدن به دورترین فضا اندازه‌گیری می‌شود. در ادامه برای هر کدام از تیمچه‌های نام برده شده، ۷ شاخص نرم‌افزاری مورد تحلیل قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۲ و ۳ ارائه شده است.

در محیط به افزایش امنیت در محیط می‌انجامد.  
 "یکپارچگی محیطی" نیز بوسیله‌ی شاخص هم‌پیوندی و اتصال قابل ارزیابی است. بوسیله‌ی خروجی اطلاعات مربوط به این دو مؤلفه، میزان یکپارچگی و یا عدم آن را می‌توان در فضا مورد تجزیه و تحلیل قرار داد در نتیجه می‌توان میزان کنترل بر یک فضا را بررسی نمود. بر اساس این شاخص‌ها، فضاها هم‌پیوند و یکپارچه نسبت به فضاها جدا افتاده دارای کیفیت امنیتی بالاتری می‌باشند (تصویر ۵).

### ۵- تحلیل نمونه‌ها با استفاده از نرم‌افزار

- به منظور سنجش کنترل و دسترسی با توجه به قابلیت‌های نسبتاً گسترده‌ی نرم‌افزار در بررسی زاویه دید، مخروط دید، میزان دید، مرحله‌ی دید و... از دو بخش مربوط به ایزووویست بهره گرفته می‌شود که شامل موارد زیر می‌باشد:  
 ۱- ایزووویست مساحی (سطح اشغال فضای دیده شده در هر مرحله بوسیله‌ی افراد): در این پژوهش، ایزووویست مساحی برای هر کدام از تیمچه‌ها از سه نقطه انجام گرفت که شامل دید در نقطه ورودی (مرحله ۰) دید از هشتی به حیاط (مرحله ۱) و دید



تصویر ۵- نمودار چارچوب مفهومی پژوهش.

جدول ۲- بررسی نرم‌افزاری- شکلی تیمچه‌ها به منظور ارزیابی فاکتورهای امنیت.

یکپارچگی فضایی			کنترل و دسترسی		خوانایی		نفوذ ناپذیر
Visual integration. R= n	Visual integration. R=5	Visibility (connectivity)	Isovist area	Isovist perimeter	Step depth	Metric depth	
				مرحله ۰			
				مرحله ۱			
				مرحله ۲			



ادامه جدول ۲.

یکپارچگی فضایی			کنترل و دسترسی				خوانایی				
Visual integration. R=n		Visual integration. R=5	Visibility (connectivity)		Isovist area		Isovist perimeter			Step depth	Metric depth
											دارای یک جبهه (با ورودی متمایز)
											دارای یک جبهه (بدون ورودی متمایز)
											دارای دو جبهه (دو جبهه مقابل)
											دارای دو جبهه (دو جبهه مجاور)
											دارای سه جبهه
											دارای چهار جبهه

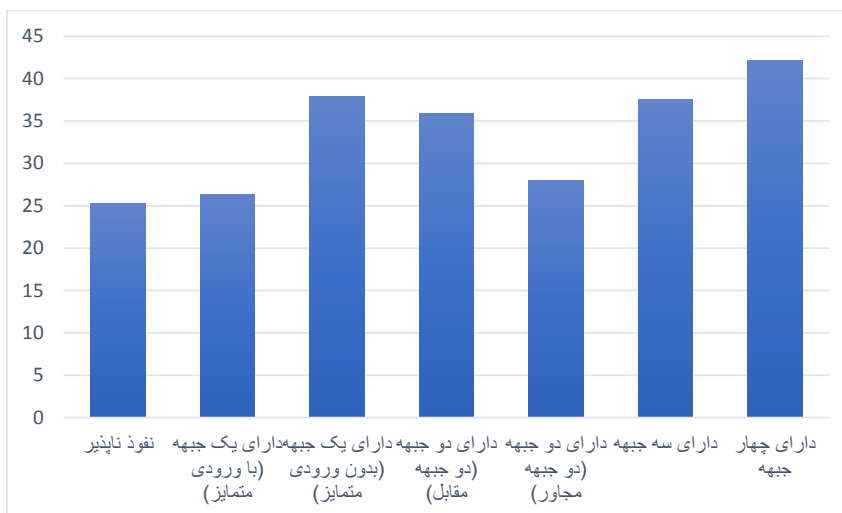
شکل کالبدی تیمچه‌ها

جدول ۳- بررسی نرم‌افزاری - عددی تیمچه‌ها به منظور ارزیابی فاکتورهای امنیتی.

یکپارچگی فضایی						کنترل و دسترسی				خوانایی		
Visual integration. R=n		Visual integration. R=5		Visibility (connectivity)		Isovist area		Isovist perimeter		Step depth	Metric depth	
max	min	max	min	max	min	درصد سطح اشغال نسبت به کل بنا	مساحت میزان دید در فضا از ورودی تا حیاط به $m^2$	max	min	مرحله عمق (عمق گامی)	کوتاه‌ترین فاصله به دورترین نقطه	
۱۴,۴۷	۱,۹۶	۴,۴۷	۲,۱۷	۸۲۵	۱۶	٪۲۱	مرحله ۰-۱۹۲	۱۲۱,۳۳	۴,۶۳	۴ مرحله	۲۵,۲۱	نفوذ ناپذیر
						٪۳۲	مرحله ۱-۲۹۱					
						٪۳۳	مرحله ۲-۳۹۳					
۸,۹۲	۲,۱۲	۷,۶۶	۲,۵۵	۱۲۵۶	۱۲	٪۲۲	مرحله ۰-۱۵۴	۳۹۰,۸۷	۷,۶۶	۵ مرحله	۲۶,۳۷	دارای یک جبهه (با ورودی متمایز)
						٪۳۴	مرحله ۱-۳۰۴					
						٪۴۰	مرحله ۲-۳۹۴					



یکپارچگی فضایی				کنترل و دسترسی				خوانایی		دارای یک جبهه (بدون ورودی متمایز)	شکل کابندی تیمچه‌ها
Visual integration. R=n		Visual integration. R=5		Visibility (connectivity)		Isovist area		Isovist perimeter			
۱۱,۴۹	۲,۶۳	۱۱,۱۴	۲,۸۹	۱۸۹۵	۱۵	٪۳۸	مرحله ۰-۲۸۴	۴۱۶,۵۲	۷,۳۸	مرحله ۵	۳۷,۹۵
						٪۵۳	مرحله ۱-۳۹۹				
						٪۶۷	مرحله ۲-۵۰۱				
۱۳,۸۸	۴,۰۰	۱۳,۸۸	۴,۰۳	۳۲۸۷	۵	٪۴۲	مرحله ۰-۲۸۵	۴۱۹,۱۸	۳,۹۰	۵مرحله	۳۵,۸۴
						٪۷۰	مرحله ۱-۴۳۲				
						٪۷۵	مرحله ۲-۴۵۹				
۱۲,۸۹	۳,۱۰	۱۲,۸۹	۳,۱۳	۲۴۲۰	۸	٪۴۴	مرحله ۰-۳۰۱	۳۹۷,۱۹	۵,۹۶	۵مرحله	۲۷,۹۶
						٪۴۶	مرحله ۱-۳۱۶				
						٪۵۳	مرحله ۲-۳۶۶				
۱۰,۱۳	۳,۳۰	۱۴,۱۳	۳,۳۱	۲۷۷۵	۱۳	٪۴۵	مرحله ۰-۲۸۵	۵۷۹,۷۵	۶,۰۶	مرحله ۵	۳۷,۵۷
						٪۲۶	مرحله ۱-۱۹۴				
						٪۴۹	مرحله ۲-۳۳۲				
۶,۷۴	۳,۱۴	۱۶,۷۴	۳,۲۷	۲۸۷۳	۱۸	٪۵۵	مرحله ۰-۳۰۹	۶۲۸,۸۹	۸,۵۲	مرحله ۶	۴۲,۱۱
						٪۵۱	مرحله ۱-۲۲۵				
						٪۶۸	مرحله ۲-۳۸۹				



تصویر ۶- نمودار میله‌ای خوانایی (عمق متریک) تیمچه‌ها.

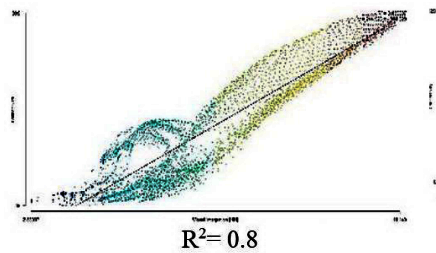
کلی نشان دهنده افزایش طول فضا است و با افزایش طول فضا، تعداد فضاها نیز افزایش می‌یابد که این موضوع تامين امنيت فضا را دچار خدشه می‌نماید. داده‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که مقادیر عمق متریک در نمونه نفوذناپذیر از همه کمتر و پس از آن نمونه نفوذپذیر از یک جبهه با ورودی متمایز در درجه دوم قرار دارد. در ارتباط با شاخص عمق گامی نیز نمونه نفوذناپذیر، کمترین تعداد مراحل را از نقطه ورودی تا دورترین نقطه نیاز دارد و در مقابل در نمونه چهار طرف نفوذپذیر، بیشترین تعداد مرحله جهت رسیدن به انتهای ترین فضای می‌شود. لذا نتایج تحلیل‌های مربوط به عمق متریک و عمق گامی در این خصوص نشان می‌دهد که در نمونه نفوذپذیر، میزان عمق به طور کلی (متریک و گامی) در کمترین میزان ممکن و نمونه چهار طرف

## ۶- تجزیه و تحلیل داده‌ها

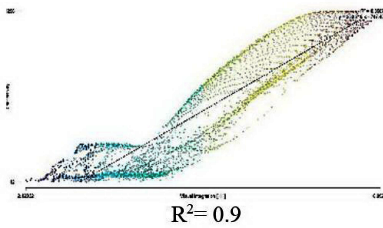
با در نظر گرفتن اطلاعات مستخرج از بررسی‌های نرم‌افزاری، تأثیر هر یک از مؤلفه‌ها در تامين امنيت محيط و تفاوت‌های آنها در نمونه‌های مختلف به شرح زیر می‌باشد:

### ۶-۱- خوانایی

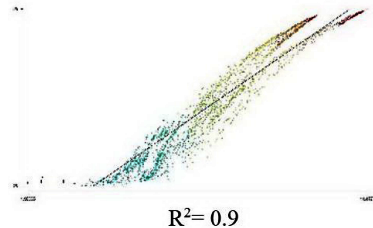
بر اساس موارد مطرح شده در بخش چارچوب نظری، مؤلفه‌ی خوانایی بوسیله‌ی عمق متریک، عمق گامی و نمودار خوانایی سنجیده شده است. در ارتباط با شاخص عمق، ذکر این نکته ضروری است که افزایش عمق متریک و گامی در فضا به طور



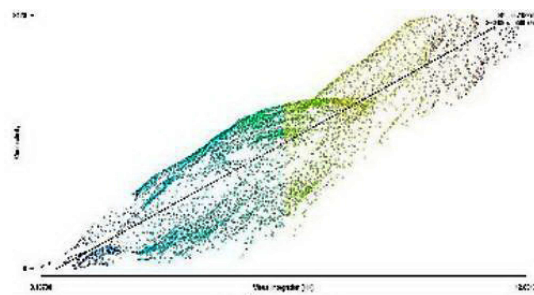
تصویر ۹- نمودار خوانایی تیمچه‌ی دارای یک جبهه (بدون ورودی متمایز).



تصویر ۸- نمودار خوانایی تیمچه‌ی دارای یک جبهه (با ورودی متمایز).



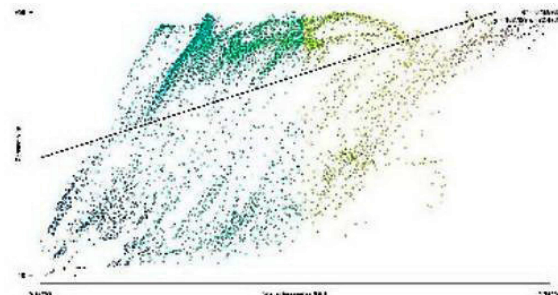
تصویر ۷- نمودار خوانایی تیمچه‌ی نفوذناپذیر.



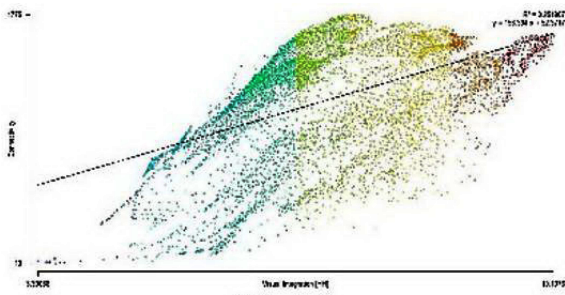
تصویر ۱۱- نمودار خوانایی تیمچه‌ی دارای دو جبهه (دو جبهه مجاور).



تصویر ۱۰- نمودار خوانایی تیمچه‌ی دارای دو جبهه (دو جبهه مقابل).



تصویر ۱۳- نمودار خوانایی تیمچه‌ی دارای چهار جبهه.



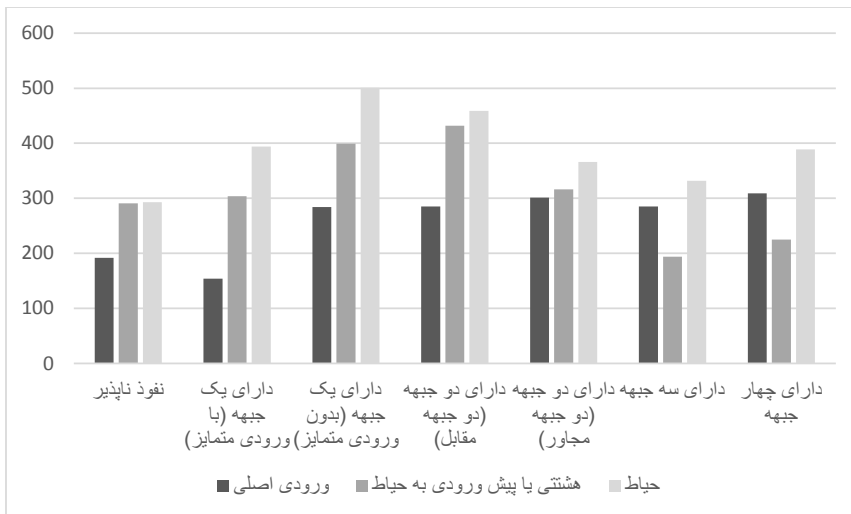
تصویر ۱۲- نمودار خوانایی تیمچه‌ی دارای سه جبهه.

مساحت محدوده دید فردی ناظر است که از یک نقطه به فضا نگاه می‌کند. لذا هر چه این مقدار بیشتر باشد، نشان دهنده این نکته است که فرد توانایی مشاهده سطح بیشتری از فضا را دارد که این موضوع منجر به افزایش میزان کنترل وی نسبت به فضا می‌شود. این موضوع در ارتباط با امنیت در فضای درونی تیمچه، زمانی مورد اهمیت قرار می‌گیرد که از بیرون، فضای داخل قابل رویت باشد. به عبارتی دیگر، زمانی که درون تیمچه نزاع یا درگیری به وقوع می‌پیوندد، افزایش میزان دید از بیرون به داخل توسط نیروهای امنیتی می‌تواند در کنترل نزاع و کاهش درگیری‌ها موثرتر واقع شود. لذا مشاهده درصد مساحت اختصاص یافته به مخروط دید در نقطه ورود به فضا (مرحله ۰)، نشان می‌دهد که این میزان در نمونه نفوذپذیر از چهار جهت، در بیشینه مقدار و در مقابل آن، نمونه نفوذناپذیر دارای کمترین میزان می‌باشد. این بدین معنی است که در نمونه چهار طرف نفوذپذیر، فرد ناظر در بیرون از تیمچه در هنگام وقوع درگیری دید بیشتری به فضای داخلی حیاط دارد و در مقابل، در نمونه نفوذناپذیر، دید به فضای مرکزی تنها از یک مجرای ورودی با سطح کم، قابل انجام می‌باشد.

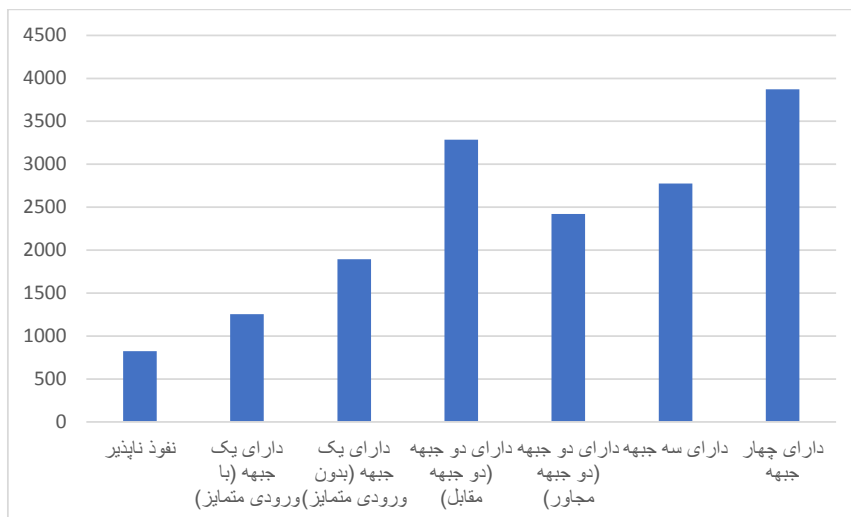
نفوذپذیر دارای بیشترین میزان عمق می‌باشد. از سویی دیگر با مقایسه نمودارهای هم‌پیوندی - اتصال یا به عبارتی "نمودار خوانایی" مربوط به هر یک از تیمچه‌ها که بر مبنای  $R^2$  یا شعاع هم‌پیوندی محاسبه می‌شود، هر چه عدد بدست آمده به صفر نزدیک‌تر باشد، فضا پیچیده‌تر و هر چه این عدد به یک نزدیک‌تر باشد، محیط مورد نظر خواناتر خواهد بود (تصاویر ۷ تا ۱۳). بررسی نمودارها این نکته را آشکار می‌نماید که هر چه تعداد لبه‌های نفوذپذیر در نمونه‌های مورد بررسی افزایش پیدا کرده است، از میزان وضوح بصری فضا کاسته شده است. به عبارتی دیگر از میان نمونه‌های مورد بررسی، نمونه نفوذناپذیر، بیشترین میزان خوانایی را داشته و در مقابل نمونه چهار طرف نفوذپذیر، کم‌ترین میزان خوانایی و وضوح فضایی را دارا بوده است.

#### ۶-۲- کنترل و دسترسی

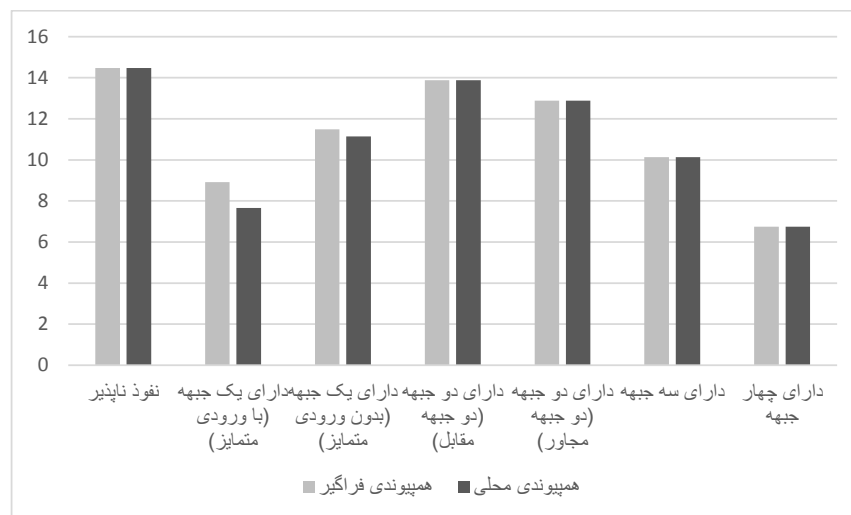
همانگونه که پیش از این ذکر گردید، شاخص کنترل و دسترسی در این پژوهش بوسیله‌ی ابزارهای ایزووویست مساحی و ایزووویست محیطی مورد بررسی قرار گرفته است. ایزووویست مساحی به معنی



تصویر ۱۴- نمودار بررسی تطبیقی ایزوویست در تیمچه‌ها.



تصویر ۱۵- نمودار بیشینه‌ی اتصال در تیمچه‌ها.



تصویر ۱۶- نمودار بیشینه‌ی همپیوندی محلی و فراگیر در تیمچه‌ها.



در تامین امنیت این گونه بازارها تاثیرگذار است. با این حال داده‌های به دست آمده از تحلیل‌های نرم‌افزاری نشان می‌دهد که این نوع تیمچه‌ها از میان سه فاکتور خوانایی، کنترل و دسترسی و یکپارچگی فضایی، تنها از بعد خوانایی در سطح مطلوبی قرار دارد. این در حالی است که از منظر دو شاخص کنترل و دسترسی [بصری]، و نیز میزان یکپارچگی فضایی در سطح نامطلوبی قرار دارد که این موضوع، تامین امنیت فضا در ارتباط با این ابعاد را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

در مقابل در الگوی فضایی تیمچه با چهار جبهه نفوذپذیر، علیرغم وجود میزان خوانایی کم، میزان کنترل و دسترسی و نیز میزان یکپارچگی فضایی در آن در سطح مطلوب‌تری قرار دارد. چرا که در این الگو به واسطه وجود دسترسی بصری از بیرون به داخل تیمچه و برعکس، میزان مخروط دید در دو سطح محیطی و مساحی افزایش پیدا کرده که این موضوع، میزان کنترل از بیرون به داخل و برعکس را افزایش داده است. از طرفی به واسطه همین ارتباط دو طرفه حجره‌ها، میزان دسترسی فیزیکی برای افراد از دو بر حجره وجود داشته که این موضوع باعث افزایش میزان یکپارچگی فضایی و در نتیجه کاهش جدا افتادگی فضایی در ساختار بنا شده است که در نهایت مجموع این عوامل، امنیت این نوع پیکره‌بندی فضایی را ارتقا بخشیده است.

در مجموع می‌توان مکان‌یابی الگوهای مختلف تیمچه‌ها در سطح بازار را بر کیفیت نفوذپذیری لبه‌های آن تاثیرگذار دانست به این معنی که تیمچه‌هایی که در بدنه‌های خارجی بازار قرار می‌گرفتند، به لحاظ امنیتی بر کنترل بیشتر نسبت به ورود و خروج افراد تاکید داشتند که این موضوع باعث کاهش نفوذپذیری لبه‌ها در آنها و محدود کردن ورود و خروج افراد از یک جبهه و یا حداکثر یک ورودی مشخص می‌شد. این در حالی است که تیمچه‌هایی که در بخش‌های مرکزی بازار بنا می‌شدند، به واسطه امکان تردد جمعیت بیشتر در آنها، دارای لبه‌هایی نفوذپذیرتر بودند که در این نوع تیمچه‌ها، مسئله تامین امنیت به واسطه افزایش دید از خارج به داخل (برای نیروهای امنیتی) حاصل می‌آمد.

ایزوویست محیطی به معنی میزان سطحی از لبه پیرامونی یک بنا است که در نقاط مختلف، توسط فرد ناظر در مرکز فضا قابل مشاهده است. این مقدار تا حد زیادی تابع کیفیت شکلی و هندسی لبه پیرامونی بنا می‌باشد. داده‌های به دست آمده در جدول ۳ نشان می‌دهد که این مقدار در تیمچه با چهار جبهه نفوذپذیر در بیشترین مقدار می‌باشد و هرچه از میزان نفوذپذیری لبه‌ها کاسته می‌شود، این مقدار نیز کاهش می‌یابد. این بدان معنی است که از دید فرد ناظر در مرکز حیاط در الگوی تیمچه با چهار جبهه نفوذپذیری، سطح بیشتری از محیط پیرامونی قابل رویت بوده که این موضوع افزایش کنترل فضایی و در نتیجه افزایش امنیت را در پی دارد.

### ۳-۶- یکپارچگی فضایی

بر اساس نتایج حاصل از بخش چارچوب نظری پژوهش، یکپارچگی فضایی یا به عبارتی میزان جدا افتادگی و پیوستگی در فضا بوسیله‌ی شاخص‌های اتصال و هم‌پیوندی قابل بررسی است. مشاهده نمونه‌های موردی و نیز نتایج داده‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که در نمونه تیمچه با چهار جبهه نفوذپذیر، اتصال فضا میان حجره‌ها و فضای مرکزی و نیز معبر پیرامونی، در بیشترین سطح ممکن می‌باشد. به این معنی که ارتباط دو طرفه حجره‌ها با فضای مرکزی و معبر پیرامونی، امکان تشکیل حلقه‌های متعددی را فراهم می‌کند که این موضوع منجر به افزایش میزان اتصالات فضایی و نیز افزایش میزان یکپارچگی یا هم‌پیوندی فضایی و به حداقل رسیدن میزان جدا افتادگی فضایی می‌گردد. بر این اساس، کاهش میزان نفوذپذیری در لبه‌ها، کاهش میزان اتصال و یکپارچگی فضایی را به همراه داشته و در نتیجه کاهش میزان امنیت را نیز در پی خواهد داشت.

### ۷- بحث

تیمچه‌ی نفوذناپذیر به واسطه داشتن تنها یک ورودی، امکان کنترل ورود و خروج افراد را فراهم می‌آورد. این موضوع

## نتیجه

موجب یکپارچگی فضا شده و از جدا افتادگی آن جلوگیری می‌نماید و بر این اساس در ایجاد امنیت فضا مؤثر است. در بخش‌هایی از تیمچه‌ها که فاقد چنین ویژگی فضایی (وجود بن بست‌های متعدد) هستند، نورپردازی و ایجاد شرایطی که به شناسایی فضا کمک نماید و از احتمال وجود بزه بکاهد، ضروری به نظر می‌رسد.

- وجود هندسه‌های مقعر (دارای مانع در دید مستقیم) در ساختار فضا، موجب عدم دسترسی بصری مناسب و در نتیجه امکان بروز بزه بیشتر در فضا می‌گردد. این مساله در رابطه با تیمچه‌های نفوذپذیر به دلیل ارتباطات فضایی بیشتر و اتصال

در جمع‌بندی یافته‌های فوق و به منظور ارائه راهکارهای کاربردی و با استناد به یافته‌های کسب شده از تجزیه و تحلیل تیمچه‌های مورد نظر، نتایج زیر تبیین می‌گردد:

- ویژگی‌های لبه‌ای که ورودی (ها) در آن قرار دارد، در تأمین امنیت فضا از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ چراکه تعیین‌کننده میزان بار جمعی به فضا و در نتیجه میزان نفوذپذیر به داخل فضا است.

- مکان‌یابی تیمچه‌ها (مجاور و یا در قلب بازار) در تأمین و حفظ امنیت آنها یا به عبارتی ایجاد نقاط جرم خیز در آنها تأثیر به‌سزایی دارد. - وجود حلقه‌هایی که گردش فضایی را افزایش می‌دهد،

نفوذپذیر، موجب افزایش هرچه بیشتر محدوده مخروط دید می‌شود. لذا هرچه مساحت حیاط افزایش یابد، محدوده دید در آن نیز افزایش یافته و همین افزایش دسترسی بصری به خلق فضاهایی با احتمال جرم‌خیزی کمتر کمک می‌نماید.

آن با سایر بخش‌های بازار و در نتیجه احتمال بیشتر وجود فضاهای غیر محذب، کمی پررنگ‌تر به نظر می‌رسد. ایجاد حیاط در مرکز تیمچه‌ها، علاوه جنبه‌های عملکردی مرتبط با فضاهای تجاری، به خصوص در رابطه با تیمچه‌های

## پی‌نوشت‌ها

- ۱ ایرانی اسلامی، شماره ۵، صص ۲۹-۴۶.
- سرابی، محمد حسین (۱۳۸۹)، تحولات بازارهای ایرانی اسلامی (مطالعه‌ی موردی بازار یزد)، مطالعات شهر ایرانی اسلامی، شماره ۲، صص ۲۵-۳۷.
- عباس‌زادگان، مصطفی (۱۳۸۱)، طراحی شهری: روش چیدمان فضا در فرایند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد، مدیریت شهری، شماره ۹، صص ۶۴-۷۵.
- عباس‌زادگان، مصطفی و آذری، عباس (۱۳۸۸)، بررسی نقش فضایی بازار در ساختار شهرهای ایرانی (با بهره‌گیری از روش چیدمان فضا) نمونه‌ی موردی: تبریز کرمان اصفهان تهران، آبادی، شماره ۶۴، صص ۲۶-۵۴.
- لینچ، کوین (۱۳۷۲)، سیمای شهر، ترجمه‌ی منوچهر مزینی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- محمودی نژاد، هادی؛ آجوک، سوزان؛ تقوایی، علیاکبر؛ انصاری، مجتبی (۱۳۸۶)، جلوگیری از طراحی شهری از طریق طراحی محیطی، فصلنامه‌ی معماری ایران، شماره‌ی ۳ و ۲۹، صص ۹۰-۹۸.
- مدنی پور، علی (۱۳۷۹)، طراحی فضای شهری: نگرشی برفرآیندی اجتماعی و مکانی، ترجمه‌ی فرهاد مرتضایی، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، تهران.
- معماریان، غلامحسین (۱۳۸۱)، نحو فضای معماری، صف، شماره ۳۸، صص ۷۵-۸۵.
- نیومن، اسکار (۱۳۹۴)، خلق فضای قابل دفاع، رواقی، فائزه و صابر، کاوه، انتشارات طحان، هله، تهران.
- Bajunid, Anniz Fazli Ibrahim, Mohamed Yusoff Abbas, Abdul Hadi Nawawi, Wan Norhishamuddin Wan Rodi (2014), Cul-de-sac Courtyard Physical Environment Evaluation Toolkit (CPEET), *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, No. 153, pp. 148-158.
- Chiaradia, A; Hillier, B; Schwander, C & Wedderburn, M (2012), Compositional and urban form effects on centres in Greater London, In *Proceedings of the ICE - Urban Design and Planning*, Vol. 165 (1), pp. 21-42.
- Fisher, B & Nasar, JL (1992), Fear in relation to three site features: Prospect, refuge and escape, *Environment and Behavior*, 24, pp. 35-62
- Griz, C & L, Amorim (2015), *When luxury is necessary, Apartment projects in Recife - Brazil*, Proceedings of the 10th International Space Syntax Symposium, London.
- Hillier, B (1985), The Nature of the artificials, *Geoforum Special Issue on the link between the nature and human sciences*, 16, pp. 163-178.
- Hillier, B (2007), *Space is the machine: a configurational theory of architecture*, Cambridge, University of Cambridge, Reproduced in 2007 by Space Syntax, UK.
- Hillier, B & Iida, S (2005), Network and psychological effects in urban movement, In *Proceedings of Spatial Information Theory: International Conference* (Vol. 3693), Ellicottsville, N.Y., U.S.A: Springer-Verlag, pp. 475-490.
- Hillier, B; Chiaradia, A; Hanson, J; Grajewski, T & Xu, J (1993), Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedes-

- 1 Van Nes.
- ۲ - نرم افزار نحو فضا، Depthmap می‌باشد که نسخه‌های اولیه‌ی آن در سال ۲۰۰۱ مورد بهره‌برداری قرار گرفت و هم اکنون نیز نرم‌افزار اتقا یافته‌ی آن که قابلیت ارائه‌ی اطلاعات جهت تحلیل فضا را در قالب سه بعدی نیز دارد، در دست طراحی می‌باشد (Varoudis et al., 2014, 94).
- 3 Legibility.
- 4 Accessible and Control.
- 5 Fisher & Naser.
- 6 Spatial Integration.
- 7 Visibility (Connectivity).
- 8 Metric Step Shortest-Path Length.
- 9 Metric Depth.

## فهرست منابع

- ایران دوست، کیومرث و بهمنی اورامانی، آرمان (۱۳۹۰)، تحولات بازار سنتی در شهرهای ایران (مطالعه‌ی موردی: بازار شهر کرمانشاه)، مطالعات شهر ایرانی اسلامی، شماره ۵، صص ۵-۱۴.
- بلاغی، عبدالجبه (۱۳۸۶)، گزیده تاریخ تهران، انتشارات مازیار، تهران.
- بنتلی، ای‌ین؛ الیک، آلن؛ مورین، پال؛ مکگین، سو؛ لسمیت، گراهام (۱۳۹۳)، محیط‌های پاسخده (کتاب راهنمای طراحان)، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، تهران.
- پورجعفر، علی و صداری، امیر (۱۳۹۳)، تحلیل تطبیقی تیمچه‌های با فضای مرکزی غیرمسقف به عنوان فضاهای شهری تجاری در بازار با تاکید بر ویژگی‌های تیمچه صرافیان در استان فارس، مدیریت شهری، شماره ۴۰، صص ۷-۲۱.
- پیرنیا، محمد کریم (۱۳۸۷)، آشنایی با معماری اسلامی ایران، نشر سروش دانش، تهران.
- حبیب، فرح؛ عباسی، زهرا؛ مختاباد، سید مصطفی (۱۳۹۴)، تدوین اصول و معیارهای ادراک فضایی در معماری بازارهای سنتی ایران، مدیریت شهری، شماره ۳۹، صص ۲۹۱-۳۱۶.
- حسینی، آرزو و پورنادری، حسین (۱۳۹۳)، مطالعه‌ی تطبیقی فضای معماری کاروانسراهای صفوی در بازار اصفهان مطالعه‌ی موردی: کاروانسرای شاه، ساروتقی، مادرشاه، مطالعات تطبیقی هنر، سال ۴، شماره ۸، صص ۸۱-۹۷.
- رهایمی، امید (۱۳۹۳)، هویت فرهنگی و اثرات آن بر روش‌های بومی تهویه طبیعی بازار قدیم دزفول، راسته صنعتگران، باغ نظر، شماره ۲۴، سال ۳۹، صص ۱۰-۴۶.
- ریسمانچیان و امید، بل، سایمون (۱۳۹۰)، بررسی جدا افتادگی فضایی بافت‌های فرسوده در ساختار شهر تهران به روش چیدمان فضا، باغ نظر، سال هشتم، شماره ۱۷، صص ۶۹-۸۰.
- ریسمانچیان، امید؛ پوردیهیمی، شهرام؛ دیدهبان، محمد (۱۳۹۲)، رابطه‌ی بین "ویژگی‌های شناختی" و "پیکره بندی" فضایی محیط مصنوع، تجربه‌ای در دزفول، مطالعات معماری ایران، شماره‌ی ۴، صص ۳۷-۶۴.
- ساربان قلی ستاری، حسن و جدایی، امیر (۱۳۹۰)، بررسی و تحلیل طرح‌های کاربردی به‌کار رفته در تیمچه‌های بازار تبریز، مطالعات شهر

- Okabe, A & Sugihara, K (2012), *Spatial Analysis Along Networks: Statistical and Computational Methods*, John Wiley & Sons, New York.
- Oswald, M. J (2011), A Justified Plan Graph Analysis of The Early Houses (1975-1985) of Glen Murcutt, *Nexus Network Journal [e-journal]*, 13 (3), pp. 737-762.
- Penone, C; Machon, N; Julliard, R & Le Viol, I (2012), Do railway edges provide functional connectivity for plant communities in an urban context?, *Biological Conservation*, 148, pp.126-133.
- Peponis, J & Bafna, S & Zhang, Z (2008), The connectivity of streets: reach and directional distance, *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol. 35(5), p.881-901.
- Peponis, J; Zimring, C & Choi, Y. K (1990), Finding the building in wayfinding, *Environment and Behavior*, 22, pp.590-555.
- Porta, S; Crucitti, P & Latora, V (2006), The Network Analysis of Urban Streets: A Primal Approach, *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, Vol. 369(2), pp.853-866.
- Smith, N (2014), Beyond top-down/bottom-up: Village transformation on China's urban edge, *Cities*, 41, pp. 209-220.
- Tandy, C.R. V (1967), The Isovist method of landscape survey, in *Symposium: Methods of Landscape Analysis Ed*( HC Murray), London, Landscape Research Group, pp.9-10.
- Van Nes, A & López, M (2007), space and crime in dutch built environments: macro and micro scale spatial conditions for residential burglaries and thefts from cars" Proceedings, *6th International Space Syntax Symposium*, İstanbul.
- Varoudis, T & S. Psarra (2014), Beyond two dimensions: Architecture through three-dimensional visibility graph analysis, *Journal of space syntax*, No.5, pp. 91-108.
- Weisman, J (1982), Evaluating architectural legibility: way-finding in the built, *Environment and Behavior*, Vol. 13, pp. 189-20.
- trian movement, *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol. 20, pp.29-66.
- Hillier, B; Honson, J & Graham, H (1987), Ideas are in things: an Application of space syntax method to discovering house genotype, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 14, pp.363-385.
- Hillier, B; Honson, J & Peponis, J (1984), What do we mean by building Function?, (E. J. Powell, Ed.) *Designing for Building Utilization*, 61-72.
- Hillier, B; Leaman, A; Stansall, P & Bedford, M (1976), Space Syntax, *Environment and Planning B*, 3, pp.147-185.
- Hodgson, P; French, K & Major, R (2007), Avian movement across abrupt ecological edges: Differential responses to housing density in an urban matrix, *Landscape and Urban Planning*, 79, pp.266-272
- Hosseini, B; Karimi Azeri, A; Madani, I & Velashani, S (2015), Effect of Physical Factors on the Sense of Security of the People in Isfahan's Traditional Bazaar, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, pp. 165-174.
- Kwon, S & Sailer, K (2015), *Seeing and being seen inside a museum and a department store. A comparison study in visibility and co-presence patterns*, Proceedings of the 10th International Space syntax Symposium, London.
- Li, Chen (2008-9), *Reinterpretation of Traditional Chinese Courtyard House*, Master Thesis, University of Tennessee Knoxville,
- McWilliam, W; Brown, R; Eagles, P & Seasons, M (2014), Barriers to the effective planning and management of residential encroachment within urban forest edges: A Southern Ontario, Canada case study, *Urban Forestry & Urban Greening*, 13, pp.48-62.
- Mustafa, F; Ali, Sanusi & Hassan, Ahmad (2010), Spatial-Functional Analysis of Kurdish Courtyard Houses in Erbil City, *American J. of Engineering and Applied Sciences*, No.3(3), pp.560-568.