

## بازاندیشی نظریه «نحو فضا»، رهیافتی در معماری و طراحی شهری؛ مطالعه موردی: خانه بروجردی‌ها، کاشان\*

حامد همدانی گلشن\*\*

دانشجوی دکتری معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.  
(تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۵/۱۸، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۳/۱۱/۱۳)

### چکیده

هدف این مقاله، بازخوانی اصول و مبانی فکری نظریه «نحو فضا» و به روزسازی توسعه‌هایی است که در سال‌های اخیر در مفاهیم و ابزارهای این نظریه رخ داده است. پس از یک بازنگری تاریخی مبادی ورودی نظریه به دانش معاصر معماری و شهرسازی در ایران، خاستگاه نظریه و مباحث آغازین و مبانی منطق اجتماعی فضا، مورد بحث و بازتعریف قرار گرفته‌اند. اساس و مبانی مباحث مطروحه، نظریه زیربنایی هیلیر و هانسون در ۱۹۸۴ و پس از آن بسط و بررسی نظریه در دانشکده معماری بارتلست است. در ادامه، روش‌شناسی و فرایندهای روشمند در تجزیه و تحلیل فضای معماری مورد مذاقه قرار گرفته و به صورت کاربردی با نرم افزار روز دپت پی، شبیه‌سازی گردیده است. همه این مراحل بر روی یک نمونه معماری سنتی ارزشمند، خانه بروجردی‌های کاشان، پیاده گردیده است و جداول مربوط به این شبیه‌سازی استخراج و مورد بحث قرار گرفته است. در میانه بحث‌ها، گریزهایی کاربردی به روش و نحوه پرداختن به مفاهیم و تکنیک‌ها در مقیاس شهری نیز زده شده و کاربرد نظریه در طراحی شهری نیز بحث و بررسی گردیده است. در نهایت، مسایل مرتبط با نظریه «نحو فضا» و در برابر سوال ادراک فضایی مورد مباحثه قرار گرفته است.

### واژه‌های کلیدی

نحو فضا، چیدمان فضا، خانه بروجردی‌ها، هم‌پیوندی، جداافتادگی، خوانایی.

\* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده تحت عنوان «نقش تغییرات کالبدی فضای باز محیط‌های مسکونی در شکل‌دهی به ساختارهای اجتماعی محله» است که در دانشکده معماری دانشگاه تهران در حال انجام است. راهنمایی و مشاوره این رساله برعهده اساتید: جناب آقایان دکتر علی‌رضا عینی فرد و دکتر غلامرضا اسلامی است.

\*\* تلفن: ۰۹۱۲۳۷۷۷۹۱۵، شماره: ۷۷۰۵۸۰۶۲-۰۲۱، E-mail: golarch@gmail.com

## مقدمه

بهتر، معماران در تجربه طراحی معماری و شهری خود، مستقیماً از نتایج پژوهش‌ها استفاده می‌نمایند و آن را در طراحی خود اعمال می‌نمایند. دوم، فراگیر بودن روش و شمول آن بر گستره عظیمی از طرح‌های معماری و شهری است. به عنوان مثال در حیطه معماری، طراحی معماری، ریخت‌شناسی معماری<sup>۷</sup>، تکامل تاریخی معماری<sup>۸</sup>، مدل‌سازی، تحلیل فضایی<sup>۹</sup>، رفتارشناسی و شناخت فضایی موضوعاتی است که این روش توانسته پژوهش‌های درخور و عمیقی بیافریند. در گستره دانش شهرسازی، بیشترین فعالیت محققین این حوزه بر محور ارتباط میان طرح‌بندی<sup>۱۰</sup> و بازه‌ای از تغییرات و تحولات اجتماعی-اقتصادی و با زیست محیطی است. به عنوان نمونه، پدیدارهایی به مانند الگوهای حرکتی<sup>۱۱</sup>، آگاهی و تداخل<sup>۱۲</sup>، تراکم، کاربری زمین، ارزش زمین، رشد شهر و تفاوت‌ها و تمایزهای اجتماعی<sup>۱۳</sup>، امنیت و توزیع جرم و جنایت<sup>۱۴</sup> را در بر بگیرد. اهمیت مکتبی که بر مبنای تئوری «نحو فضا» شکل گرفته، امروز بر فعالان حوزه معماری و شهرسازی پوشیده نیست. تا بدانجا که حوزه نفوذ این تئوری در بسیاری از دانشکده‌های علوم انسانی، دانشکده‌های روان‌شناسی و باستان‌شناسی نیز گسترده شده است. متن حاضر میکوشد تا انگاره‌ها و اندیشه‌های موجود در این نظریه را مورد بازخوانی قرار دهد. با این رویکرد که اندیشه و روش «نحو فضا»، قابلیت بسط و توسعه در بسیاری از معضلات شهری و مجموعه‌های زیستی را داراست و میتواند زمینه‌ساز رویکردی روشمند به فضای معماری و شهری باشد.

در میان سامانه‌های منطقی پژوهش معماری-شهرسازی، نظریه نحو (چیدمان) فضا<sup>۱</sup>، بیش از نظریه‌های دیگر در ادبیات معماری و شهرسازی معاصر مورد توجه واقع گردیده است (گروت، ۱۳۸۴، ۳۰۷). این توجه، عمدتاً به دلیل عینی و ملموس بودن نظریه و در دسترس بودن منابع و نرم‌افزارهای آن و برخورد باز بنیان‌گذاران آن با منابع اولیه پژوهش است؛ به نحوی که نظریه پردازهای اصلی این سامانه، در مدرسه بارتلت<sup>۲</sup> دانشکده لندن، غالب ابزارها و منابع کتابخانه‌ای خود را برای دسترسی عموم پژوهشگران در دسترس قرار داده‌اند. در حالیکه به موازات آن، تلاش‌هایی مشابه در دانشکده‌های معماری و شهرسازی موسسه فناوری جورجیا<sup>۳</sup> و موسسه فناوری ماساچوست<sup>۴</sup> در حال شکل‌گیری است. لیکن هیچکدام از این نظریه‌ها به اندازه نظریه بیل هیلبر و جولیا هانسون<sup>۵</sup> حوزه نفوذ خود را در دانشکده‌های معماری بسط نداده است. همایش دوسالانه نحو فضا<sup>۶</sup>، که تا به امروز نه دوره از آن برگزار گردیده است، به محلی برای هم‌اندیشی صاحبان رای و اندیشمندان معماری بدل گشته است. در این میان چندین نکته این روش را به روشی محبوب در میان روش‌های متداول پژوهش و تحقیق معماری تبدیل نموده است. نخست آنکه، شکل‌گیری نظریه بر پایه فضا به عنوان عنصر پایه معماری، نظریه و دستاوردهای آن را برای معماران حایز اهمیتی دوچندان نموده است. اهمیتی که ناشی از کاربردی بودن روش در تجربه روزمره معماران در شکل دهی به فضا است. به تعبیر

## ادبیات نحو فضا در گفتمان معاصر معماری ایران

«هم‌پیوند» را برای رابطه انسانی استفاده می‌نمایند، در حالیکه در مورد نظریه مورد بحث، واژه یکپارچگی، گویایی بیشتری نسبت به هم‌پیوندی دارد. گرچه می‌توان استدلال کرد که هم‌پیوندی بار روابط انسانی که در نظریه نحو فضا مورد بحث است، سنگین‌تر و وزن‌تری می‌نماید. به هر رو، عبارت «چیدمان فضا» با حدود یک دهه قدمت، واژگان خود را نیز به ادبیات معماری و شهرسازی و نهایتاً به ادبیات فارسی وارد نموده است. لیکن نگارنده متن به دلیل تفاوت بار معنایی چیدمان با نحو، از واژه صحیح‌تر که نحو فضا است، استفاده می‌نماید. از سوی دیگر ترجمه کتاب معتبر روش‌های تحقیق معماری<sup>۱۵</sup>، لیندا گروت و دیوید ونگ<sup>۱۶</sup> به عنوان یکی از پیش‌قراولان معرفی این شیوه در ادبیات معماری و شهرسازی ایران زمین، مصر به استفاده از ترجمان دقیق این عبارت است: دستور زبان فضا یا نحو فضا (گروت، ۱۳۸۴، ۳۰۷). در این کتاب، نظریه منطق اجتماعی فضا به عنوان یکی از سامانه‌های اولیه پژوهش منطقی معماری قلمداد شده که مولد و پشتیبان

گرچه نظریه بیل هیلبر و جولیا هانسون در ۱۹۸۴، با کتاب منطق اجتماعی فضا پایه عرصه دانشکده‌های معماری گذاشت، محققین و دانشگاہیان ایران زمین برای نخستین بار در سال ۲۰۰۲ به طور مبسوط و روشمند با مبانی نظری آن آشنا گشته‌اند (عباس زادگان، ۱۳۸۱؛ جمشیدی، ۱۳۸۲). غالب واژه گزینی‌های معادل فارسی نیز در همین اثنا شکل گرفته است. به عنوان نمونه، واژه چیدمان فضا برای اصل نظریه space syntax که در واقع چیزی به معنای «نحو فضا» یا «دستور زبان فضا» است، پیشنهاد گردیده است. در حالیکه اساساً واژه «چیدمان»، واژه‌ای وضع شده برای این منظور است و به ندرت می‌توان در لغت‌نامه یا فرهنگ فارسی، اثری از آن در ادبیات دید. هم‌پیوندی نیز در همین زمان به جای integration نشست، در حالیکه واژه فارسی متعارف معادل آن یکپارچگی است. لغت‌نامه دهخدا «هم‌پیوند» را قوم و خویش معنی می‌نماید و فرهنگ معین آن را «دو یا چند تن که با یکدیگر بستگی و پیوند داشته باشند» می‌خواند. گویاست که هر دوی این فرهنگ‌ها، واژه

خاص و آشفتگی‌های تئوری و عملی آنهاست. این آشفتگی از انتخاب و ازگان آغاز، و تاروش انجام مطالعات به چشم می‌خورد. نوشته حاضر در همین راستا می‌کوشد تا انسجامی در نظر و عمل میان این دسته از مطالعات بیافریند و راه را برای همگرایی مطالعات آینده بگشاید.

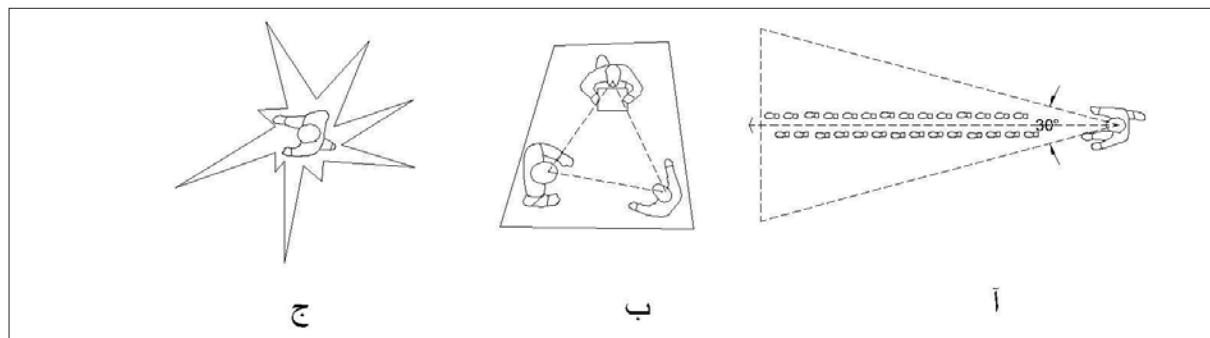
## در جستجوی منطق اجتماعی فضا

نظریه «نحو فضا»، در بن‌مایه خویش تلاشی است در برقرار ساختن یک رابطه علی، بین جامعه انسانی و کالبد معماری (Bafna, 2003). به یک تعبیر، ویژگی‌های بصری و حرکتی انسان در فضای معماری است که شکل دهنده فضای معماری و هم‌زمان سازنده و شکل دهنده به روابط اجتماعی است. پایه اول نظریه که عبارتست از فضا به مثابه خصیصه ذاتی فعالیت انسانی، از این نگرش سرچشمه می‌گیرد. در مقابل این نگرش، فضا به عنوان بستری برای فعالیت قرار دارد. برای توضیح بیشتر باید گفت، در نگرش این نظریه فضا و فعالیت انسانی دو ماهیت مستقل و متفاوت نیستند. بلکه یک ماهیت واحد هستند که دو جلوه ظهور متفاوت پیدا می‌کنند. این ماهیت واحد مستتر در انسان و ویژگی‌های حرکتی و بصری اوست. در واقع جوهر شکل‌گیری فضا و روابط انسانی، هر دو انسان و ویژگی‌های حرکتی و بصری اوست. لذا محوریت دادن به این ویژگی‌های انسانی، در واقع به پیدایش مفهوم واحدی از فضای معماری و روابط اجتماعی منتهی می‌شود. این مفهوم واحد، شکل دهنده به پایه و پیش فرض اولیه موضوع است که فضا خصیصه ذاتی فعالیت بشری است نه بستری برای آن. پایه دوم نظریه، پیکره‌بندی فضایی و نقش متمایز آن در شکل‌دهی به فعالیت‌های انسانی است. به بیان ساده‌تر، ویژگی‌های پیکره‌بندی فضا، در مقابل ویژگی‌های فیزیکی فضا، نقش پررنگ و پراهمیت‌تری در شکل‌دهی به فعالیت‌های انسانی دارند (Vaghaun, 2007, 208).

در مقیاس وسیع ترشهری، این نظریه می‌کوشد تا فضای انسان‌ساخت را از دیدگاه نظری سازمان فضایی شهر، بازسازی نماید. این فضای انسان‌ساخت، دربرگیرنده همه صور آن از جمله: ساختمان‌ها، مجموعه‌های زیستی، شهرها و مناظرها

تحقیقات ثانویه است. نویسنده، ویژگی‌های اصلی این سامانه‌های استدلال منطقی را در چهار مورد زیر خلاصه می‌نماید. نخست کاربرد سامان یافته و گسترده است. به تعبیر ساده‌تر، این سامانه‌ها روش‌هایی صریح و روشن برای طیف گسترده‌ای از مسایل را طرح و بیان می‌نمایند. نتیجه این صراحت، روش‌ها، ابزار، نتایجی دقیق، متقن و محکم است که در سایر روش‌های پژوهش وجود خارجی ندارد. دومین ویژگی از دیدگاه گروت، نوآوری الگویی است (همان، ۳۰۹). این سامانه‌ها در بیرون کشیدن الگوهای درونی و پنهان پدیده‌ها، از خود توانایی قابل توجهی به نمایش می‌گذارند. معمولاً ظاهر تجربی پدیده‌ها به روشنی و وضوح گویای این الگوهای درونی نیستند. لذا نتایج این پژوهش‌ها غالباً موجب یکپارچگی ظاهری موضوعات متفرق را پدید می‌آورد. سومین ویژگی این گونه سامانه‌ها، استدلال بنیادی است. به تعبیر بهتر، تکیه بر اصول بنیانی که اساس و خمیرمایه نظریه بر پایه آن شکل گرفته و توسعه یافته است. آزمون‌پذیری، آخرین ویژگی است که گروت و همکارش در ویژگی‌های سامانه پژوهش استدلال منطقی ذکر می‌کنند. به دلیل کمی بودن نتایج مستخرج از این پژوهش‌ها، غالباً آزمون‌پذیری قابل قبولی را از خود به نمایش می‌گذارند. پس از کتاب روش‌های تحقیق که به گونه‌ای مدون و نظام‌مند روش فوق را در زمره روش‌های پژوهش معماری وارد ادبیات پژوهش معماری ایران می‌نماید، غالب تلاش‌های محققین ایرانی بر مقالات جسته و گریخته‌ای در نشریات علمی و پژوهشی معماری و شهرسازی بنیان نهاده شده است.

تلاش‌های نامنسجم محققان ایرانی اوایل دهه ۸۰ (عباس زادگان، ۱۳۸۱؛ جمشیدی، ۱۳۸۲)، برای وارد کردن این مباحث در دانشکده‌های معماری و شهرسازی، در اواخر دهه مذکور شکل وسیع‌تری به خود گرفته و اوایل دهه ۹۰ به اوج خود می‌رسد. در این برهه، خیل عظیمی از مطالعات شهری بر پایه نظریه مذکور در شهرهای مختلف ایران شکل و نضج می‌گیرد (بیزدان‌فر، ۱۳۸۸؛ شکوهی، ۱۳۸۹؛ ریسمانچیان، ۱۳۸۹؛ الف، ریسمانچیان، ۱۳۸۹؛ ریسمانچیان، ۱۳۹۰؛ عباس زادگان، ۱۳۹۱؛ الف، عباس زادگان، ۱۳۹۱؛ ملازاده، ۱۳۹۱؛ جعفری بهمن، ۱۳۹۱؛ پیله‌ور، ۱۳۹۱). نکته‌ای که در این میان مشهود است عدم انسجام این تلاش‌ها پیرامون گروه مطالعاتی



تصویر-۱ ویژگی‌های بصری و حرکتی انسان.

آ. انسان در مسیر خطی حرکت می‌کند و میدان دیدش محدود به محور دید و مخروطی پانزده درجه در پیرامون آن است.

ب. تعاملات اجتماعی درون یک فضای محدب شکل می‌گیرد.

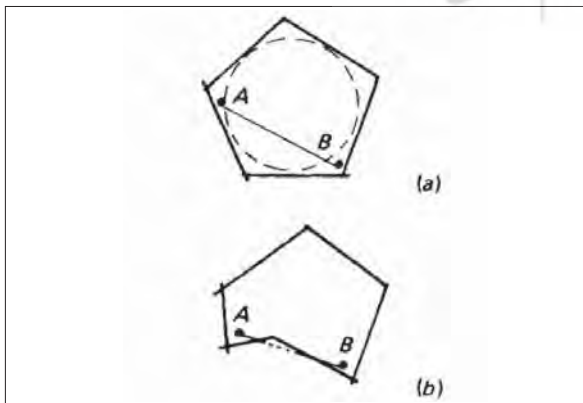
ج. انسان با حرکت در محیط مصنوع میدان‌های دید متفاوتی را می‌بیند.

ماخذ: (Vaghaun, 2007, 208)

بهترین روش برای توصیف مطلب، ارایه یک مثال ملموس معماری است. برای این منظور، خانه بروجردی‌های کاشان به عنوان نمونه موردی مورد مطالعه و بازکاوی قرار گرفته است (تصویر ۱). این نمونه موردی بدین جهت گزیده شده، که درجه اول نمونه برجسته‌ای از معماری بومی ایران را به نمایش می‌گذارد. در درجه دوم، نمونه‌های معماری سنتی ایران، به دلیل بازشوهای متعددی که فضاهای معماری به یکدیگر دارند، نمونه‌های قابل قبول و قابل بحثی را برای نظریه نحو فضا فراهم می‌آورد. نظریه‌ای که مبنای بسط و گسترش خود را ارتباط میان فضاهای معماری عنوان نموده است و معتقد به تقدم و اصالت ارتباطات فضاهاست. خانه بروجردی‌ها، به مانند غالب خانه‌های شهری هم‌عصر خود، دارای چند اشکوب است که تنها تراز هم‌کف آن در این مطالعه مورد مذاقه قرار گرفته است. در ادامه بحث به منظور روشن شدن روش کار نحو فضا، در چند مرحله، نقشه‌های خطی بر روی پلان خانه بروجردی‌ها پیاده می‌شود و فضای محدب و فضای پیکربندی شده از آن مستخرج می‌گردد. در این میان، روش کار و تکنیک‌های آن به صورت مبسوط مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

## تکنیک‌های تحلیلی، فضای محدب و نقشه‌های خطی

فضا در ذات خود ماهیتی پیوسته و یکپارچه دارد؛ و این ماهیت در غالب سامانه‌های منطقی، به اجزایی ناپیوسته و از هم گسسته تقلیل می‌یابد (Hillier et al, 1984, 33). به عبارت ساده‌تر، مرزهای فضا در عالم واقع، وجودی گسسته و از هم جدا ندارند بلکه این خصوصیات فضایی است که آنها را به فضاهایی متفاوت تبدیل می‌نماید. چیدمان این فضاها کنار یکدیگر یک فضای پیکربندی شده را می‌سازد و مساله اصلی در بکارگیری روش نحو فضا، تبدیل کردن یک فضای پیکربندی شده به یک گراف است. تبدیل یک فضای پیوسته به یک نماد گسسته و جدای از هم، به معنی شکافتن روابط پیوسته فضایی و جایگزین کردن آنها با اجزای ناپیوسته و تاکید بروجی از ارتباط این اجزا با یکدیگر است. پلان



تصویر ۲- آ. فضای محدب؛ خطوط ترسیمی بین دو نقطه آ و ب همواره در داخل چندضلعی پیرامونی واقع می‌شوند. ب. فضای مقعر؛ خطوط ترسیمی بین دو نقطه آ و ب؛ با محیط چندضلعی پیرامونی تداخل دارد.  
 ماخذ: (Hillier et al, 1984, 98)

می‌باشد. به عبارت بهتر، جوامع انسانی، فضای شهر را به عنوان یک جهت‌دهنده و منبع لازم برای سازمان دادن خویش استفاده می‌نمایند و این، مستلزم ایجاد یک پیکربندی فضایی در مجموعه زیستی است. «پیکربندی فضایی» در این گفتمان، بیانگر و موکد ارتباط میان فضاهاست به نسبت نقش فضا به خودی خود. به تعبیر مناسبتر، پیکربندی فضایی، تاکید بر شکل‌گیری روابط فضایی در یک مجموعه در مقایسه با کیفیت فضای واحد است. تقویت کردن و پررنگ کردن نقش ارتباط فضایی، این قابلیت را ایجاد می‌نماید که بتوان به هر فضا یک نسبت اجتماعی، اقتصادی یا رفتاری داد یا اینکه برای ریز فضاهای شهری، نشان‌ها و شخصیت‌های متفاوت و متمایزی فرض کرد. این ویژگی، در واقع برجستگی اصلی تئوری و توانایی خاص آن در پرداختن به نسبت میان فعالیت‌های انسانی و محیط مصنوع را رقم می‌زند (Bafna, 2003, 17).

نهایتاً، هدف بنیادین شکل‌گیری نظریه نحو فضا، جستجوی رهیافت‌هایی برای توصیف فضای پیکربندی شده است. توصیفی که بتواند منطق اجتماعی نهان در لایه‌های زیرین آن را کشف کند و مبنایی برای نظریه‌های ثانوی باشد که وقایع اجتماعی و فرهنگی را پوشش می‌دهد (گروت، ۱۳۸۴). به بیان بهتر، نقش فضای پیکربندی شده و فرایندهای ایجاد شدن آن و معانی مختلف اجتماعی آن، هدف غایی همه این تلاش‌هاست. اینکه پدیدارهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی، چگونه در ارتباط مستقیم با فضای پیکربندی شده تعریف می‌شوند و امتداد می‌یابند، روشن‌نگار نقش پراهمیت این سامانه در میان سامانه‌های منطقی پژوهش معماری و شهرسازی است.

## رهیافت‌ها و راهبردها؛ روش‌های کاربردی

پیکربندی فضا را می‌توان آغازگر تحلیل به روش نحو فضا دانست که غالباً بر روی پلان ساختمان یا پلان ناحیه شهری اعمال می‌شود. اما نقطه آغاز تجزیه و تحلیل‌ها، یک شبکه گراف (توپولوژی) است که نمایش‌دهنده انتزاعی از این پیکربندی فضایی است. نکته نهفته در این الگوی انتزاعی این است که روابط اجتماعی موجود در فضا، بوسیله این شبکه توپولوژیک بهتر درک می‌شود یا به عبارتی، اساساً این روابط اجتماعی هستند که توسط گراف تصویر می‌شوند و ارتباط بین اجزای آن، در واقع وجود و یا عدم وجود این روابط را دلالت می‌کند. علاوه بر آن، شبکه توپولوژی، زمینه‌ای برای محاسبات فراتر به وجود می‌آورد که پیچیدگی روابط اجتماعی را نمایش داده و از نسبت میان آنها رمزگشایی می‌کند. این شبکه گراف، پیچیدگی‌های پلان معماری یا شهری را که در روابط آن با فضاهای مجاورش تاثیر مستقیمی ندارد، از محاسبات خارج می‌کند و خالص و بی‌پیرایه به نسبت بین اجزای طرح می‌اندیشد. این مساله باعث می‌شود که فضاهای مجاور که دارای هندسه‌های متمایزی هستند، با توجه به نقش شبکه‌ای خود مورد قضاوت قرار گیرند و بعضاً دارای ارزشی همسان تلقی گردند (Bafna, 2003, 18).



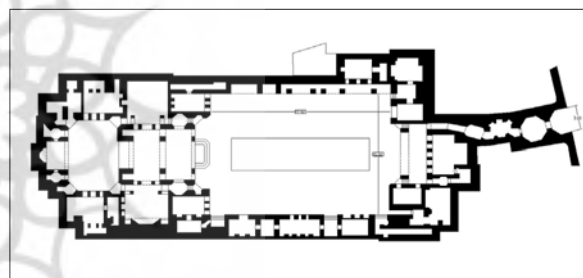
می‌شود (تصویر ۴). ارتباط بین این فضاهای محدب، تشکیل‌گرافی را می‌دهد که نمایانگر روابط داخلی فضاهاست. در تبدیل این فضای محدب به نقشه‌های خطی، برخی از فضاهای محدب متوالی که زاویه دید کامل‌تری نسبت به یکدیگر دارند در هم ترکیب می‌شوند و یک خط واحد، در نتیجه یک فضای واحد را تشکیل می‌دهند. این مساله ناشی از تفاوت بنیادین روش تهیه نقشه فضای محدب و نقشه فضای خطی از یک سو و نواقص و خللی است که در ترسیم نقشه‌های خطی همچنان موجود است (Turner, 2007, 2).

## اندازه‌گیری‌ها و مفاهیم توصیفی

انتخاب مابین ترسیم فضای محدب یا نقشه‌های خطی به عوامل متعددی وابسته است. برای مواردی که برنامه‌نویسی رایانه‌ای فضاها و یا فضاهای مولد مورد نظر است معمولاً فضای محدب مورد استفاده است. در مواردی که شاخصه‌های رفتاری محیط مورد نظر است، نقشه‌های خطی کارایی بیشتری دارند. دلیل عمده این مساله، ارتباط معناداری است که میان توزیع جمعیت و میزان هم‌پیوندی در یک بافت شهری است. به عبارت دیگر، توزیع نسبی جمعیت همواره دارای ارتباطی با میزان هم‌پیوندی فضا است. میزان هم‌پیوندی<sup>۱۸</sup> یا نامتقارنی نسبی<sup>۱۹</sup> یک فضا (خواه فضای محدب، خواه یک نقشه خطی) نسبت ریاضی یک فضای پیکره‌بندی شده در ارتباط با دیگر فضاهای برای توضیح بیشتر باید گفت که مبنای محاسبه این عدد عمق متوسط<sup>۲۰</sup> یک گره در شبکه گراف یک معماری یا بافت شهری است (Hillier et al, 1993). عمق متوسط به بیان ساده، تعداد حداکثر گره‌هایی است که در هر جهت از گره مبدا فاصله گرفته‌ایم تقسیم بر تعداد ارتباط‌های یک فضا. به همین ترتیب، عمق متوسط نسبی<sup>۲۱</sup>، نسبت این عدد به عمق حداکثر یک گره در گراف محاسبه می‌گردد. از آنجایی که عمق

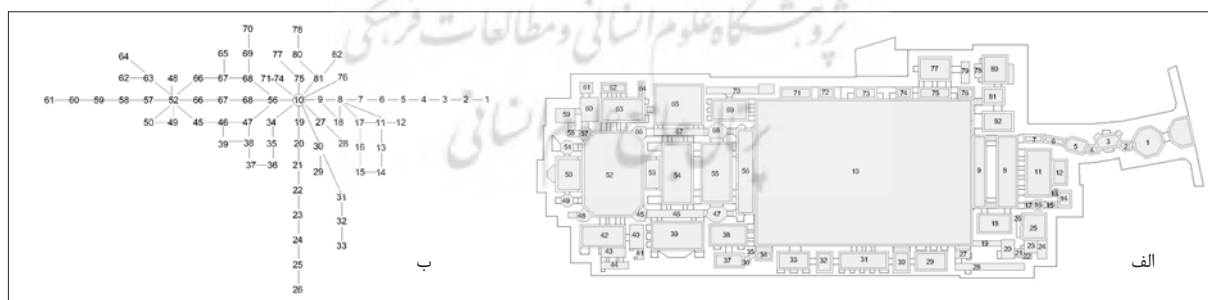
یک معماری یا بافت شهری، با خطوط متقن و مستحکمی به عنوان مرزهای یک فضا مسدود و محصور گردیده است. در حالی که در عالم واقع، فضا ماهیتی پیوسته و نامحدود دارد و مرزها و لبه‌ها در نقاط ارتباطی فضاها، تعریف کاملاً معین و مشخصی ندارند (Ibid, 35). ترسیم فضای محدب و نقشه‌های خطی، دو راهبردی است که نظریه نحو فضا برای تبدیل فضای پیوسته به اجزای ناپیوسته و جدای از هم اختیار می‌کند. فضای محدب در تعریف هندسی در واقع فضایی است که لبه‌های آن یک چند ضلعی محدب را شکل می‌دهد. چند ضلعی محدب چند ضلعی است که هیچ زاویه‌ای بزرگ‌تر از یکصد و هشتاد درجه ندارد و این مهم باعث می‌شود که خطوطی که در درون چند ضلعی رسم می‌شوند و لبه‌ها را به یکدیگر متصل می‌سازند، هرگز با لبه‌ها تلاقی نداشته باشند (تصویر ۲). معادل این تعبیر در فضای معماری، فضایی است که ایستادن در آن امکان تسلط و نظارت به همه نقاط پیرامونی آن فضا را فراهم می‌آورد. (Hillier et al, 1984, 90)

تهیه نقشه فضای محدب، مقدمه‌ای بر نقشه‌های خطی است که بستر مطالعات نحو فضا را آماده می‌سازد. روش این کار بدین صورت است که فضای معماری که تشکیل یک فضای محدب را می‌دهد، به صورت مجزا و مستقل و واحدی از مجموعه در نظر گرفته

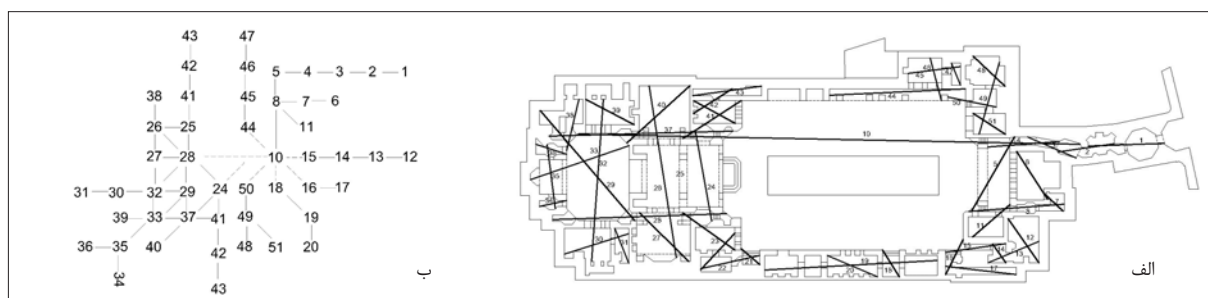


تصویر ۳- پلان همکف، خانه بروجردی‌های کاشان.

ماخذ: (حاجی قاسمی، ۱۳۷۵، ۶۲)



تصویر ۴- فضای محدب و گراف مربوطه.

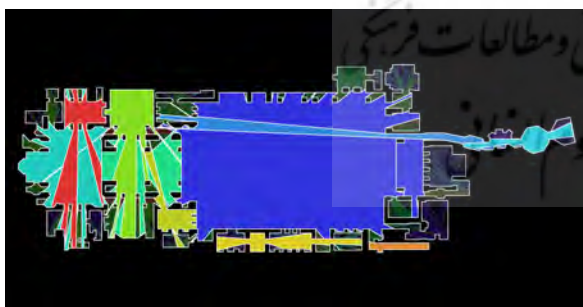


تصویر ۵- نقشه خطی و گراف آن.

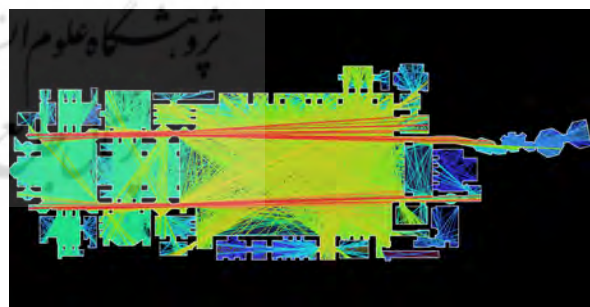
## ادراک فضایی و نحو فضایی

نسبت میان رفتار و سازمان فضایی یک بنای معماری و یا یک جانمایی شهری و مشخصاً همبستگی میان میزان هم‌پیوندی فضا و تعداد افرادی که از آن فضا بهره می‌برند، قابلیت محققان نظریه نحو فضا را برای مطالعه رفتارهای محیطی افزایش داده است. از مسایل کلیدی اینجا، مساله خوانایی<sup>۲۴</sup> یک فضای بیکره‌بندی شده است. خوانایی محیط را می‌توان قابلیت آن برای شناساندن خود به مخاطب، برای یافتن مسیر خویش در آن و در طول آن، تعریف کرد. رویکرد ویژه نظریه نحو فضا به مساله خوانایی محیط، معادل قابلیت پیش‌بینی قراردادن سازمان کلی فضا از مشخصات محلی آن است. در یک تعبیر کاربردی‌تر، سازمان کلی فضا، پیش‌بینی شده توسط مقادیر عددی میزان هم‌پیوندی است، چرا که این مقدار در واقع نسبت یک فضا را با فضاهای اطراف و در کل شبکه استخراج می‌نماید و ارزش عددی آن از کل شبکه تاثیر پذیرفته است. میزان ارتباطات، مولفه دیگری است که در سنجش بافت‌های شهری یا فضاهای معماری مورد مطالعه قرار می‌گیرد. برای تعریف آن، می‌توان تعداد فضاهایی را که مستقیماً در ارتباط با یک فضا هستند در نظر گرفت. اگر بحث روی نقشه‌های خطی متمرکز باشد، می‌توان تعداد خطوطی را که مستقیماً با یک خط تلاقی دارند، مبنای تعداد ارتباطات آن فضا در نظر گرفت. زمانی که فضای محدب محور بحث‌هاست، می‌توان تعداد فضاهای محدبی که بلافاصله و بدون واسطه به فضای مورد نظر دسترسی دارند را مبنای عمل قرار داد. میزان همبستگی میان ارتباطات و هم‌پیوندی یک فضای مفروض، میتواند گویای میزان خوانایی آن فضا باشد (Peponis et al, 1989). نکته نهفته در این تعریف از میزان خوانایی چند مساله قابل تامل و غور وجود دارد. اول اینکه، خوانایی یک محدوده

همواره یک عدد مثبت است و تعداد حداکثر عمق همواره عددی بیشتر از عمق متوسط است، مقدار عددی عمق متوسط نسبی یا نامتقارنی نسبی همواره عددی است بین صفر و یک. این عدد نسبی می‌تواند مبنایی برای مقایسه گراف‌هایی با ویژگی‌های متمایز، همچون تعداد گره متفاوت، عمق متفاوت و سازماندهی متفاوت باشد. نامتقارنی نسبی حقیقی<sup>۲۳</sup>، در واقع نسبت میان نامتقارنی نسبی گراف به یک گراف مرجع به نام گراف الماس<sup>۲۳</sup> است که دارای تعداد مشابهی راس می‌باشد. مشخصه گراف الماس، توزیع یکسان گره‌ها در میان ترازهای آن است و لذا یک مبنای مناسب برای سنجش نظم، استقرار یک گراف نامتقارن است. میزان هم‌پیوندی، که استفاده فراوانی در مطالعات نحو فضا دارد، معکوس عددی نامتقارنی نسبی حقیقی است. مقادیر هم‌پیوندی بیشتر گره‌ها، اشاره به عمق کمتر گره‌ها و درگیری بیشتر آنها با شبکه فضایی گراف دارد. غالب تحقیقات نحو فضا بر همبستگی عددی بین یک عامل انسانی و هم‌پیوندی فضا دارد. نتایج خروجی از مدل توپولوژیک یک معماری - مجموعه شهری آن را برای یک تحقیق تجربی آماده می‌سازد. این شبیه‌سازی‌ها و مدل‌ها، زمانی که بر مبنای نقشه‌های خطی شکل می‌گیرند، آمادگی تطبیق با مسایل جامعه‌شناختی یا اقتصادی را پیدا می‌کنند. بالاخص زمانی که مسایل اجتماعی مستقیماً دلالت بر تعداد افرادی که در یک مجموعه حاضرند بنماید (Hillier et al, 2007). به عنوان نمونه، تعداد افراد در یک طبقه اجتماعی خاص، یا تعداد جرم و جنایت واقع شده در یک فضای شهری، تعداد افراد دارای یک مشخصه واحد اقتصادی - اجتماعی. این نتایج در زمینه‌های فرهنگی متفاوت و در مقیاس‌های متمایز و در زیستگاه‌های متفاوت، معمولاً کمک کرده تا ادراکی نسبت به ساختارهای شهری شکل بگیرد (Peponis, et al, 1997).



تصویر ۷- نقشه فضای محدب، خانه بروجردی‌ها، کاشان؛ ترسیم شده توسط نرم افزار دیت مپ.



تصویر ۶- نقشه خطی، خانه بروجردی‌ها، کاشان؛ ترسیم شده توسط نرم افزار دیت مپ<sup>۲۳</sup>.

جدول ۱- نتایج تجربی حاصل از تحلیل بیکره‌بندی فضایی خانه بروجردی‌ها.

مرجع	اتصال	بی‌نظمی (آنتروپی)	هم‌پیوندی	تراکم	طول خط	عمق متوسط
۴۱۲	۱۹۶۹	۱,۴۱۴۲۰۲۵	۱۵,۳۳۰۴۵	۲,۳۱۸۶۰۶۹	۵۱,۳۹۹۸۵۳	۱,۶۱۰۳۴۶۶
۲۱۰۰	۱۸۴۹	۱,۴۵۹۷۰۵۶	۱۴,۲۸۰۹۹۲	۲,۲۲۹۳۱۶۹	۴۰,۳۳۱۰۱۳	۱,۶۵۵۱۹۸۸
۹۷۲	۱۱۲۸	۱,۴۲۱۵۰۷	۱۴,۲۸۰۹۹۲	۲,۲۲۹۳۱۶۹	۴۰,۳۳۱۰۱۳	۱,۶۵۵۱۹۸۸
۱۰۷۴	۹۴۵	۱,۴۱۷۰۹۴	۹,۹۸۰۰۰۲۴	۱,۵۱۲۲۶۰۴	۱۹,۸۲۹۱۳۴	۱,۹۳۷۵۶۳۷
۳۴۳۵	۶۷۵	۱,۷۲۹۰۴۳۷	۷,۷۲۳۲۷۰۹	۱,۴۲۷۸۳۴۳	۹,۴۰۱۰۲۸۶	۲,۲۱۱۵۱۸۸
۳۶۱۲	۴۱۴	۱,۷۰۱۸۷۵۱	۶,۸۹۲۵۱۵۲	۱,۲۵۴۱۹۸۲	۳,۷۷۵۸۳۵	۲,۳۵۷۵۴۳۲

و اجتماعات انسانی استوار است. در حالی که فضاهای عمومی شهری که دارای بلندی برای تردد و یا دیگر مقاصد می‌باشند، می‌تواند در این تعریف اولیه ننگند.

مساله ثانوی قابل بحث، زمانی است که بدنه شهر-معماری بر روی دشت هموار واقع نگردیده است. مبانی نظریه با در نظر نگرفتن ترازهای مختلف ارتفاعی که ممکن است در سطح شهری یا در بافت شهری اتفاق بیفتد، در واقع راه را بر وجود آمدن چندین خرد فضا بسته است. شهر را همواره یک سطح تخت و بدون تغییر تراز در نظر گرفته است که روابط بین فضاها در ترازهای برابر اتفاق می‌افتد. در حالیکه در عالم واقع، بستر مجتمع‌های زیستی غالباً دارای ناهمواری‌های متعددی است.

مسایل دیگری که در این روش و نظریه مستتر است، در نظر گرفته نشدن ارتفاع ساختمان‌ها و کاربری اراضی است. فضاهای شهری، بدون در نظر گرفتن ارتفاع بدنه‌ها، قابل قضاوت درست و دقیقی نیستند. بالاخص زمانی که بخش یا بخش‌هایی از یک فضای عمومی، تهی از ساختمانی با ارتفاع قابل دید است. یا بخش‌هایی از بدنه‌های فضای شهری دید به سایر فضاها را میسر می‌کند. در این موارد، غالباً انسجام فضای شهری در هم می‌ریزد و تابع قواعدی غیر از آنچه در مبانی نظریه آورده شده، می‌گردد.

نهایتاً این نقدها، علی‌رغم نشان دادن قابلیت‌های موجود در نظریه نحو فضا، در تطابق میان جامعه شهری و فیزیک شهر، به پیشنهادهایی جهت وجود آمدن الگوریتم‌های پیچیده‌تری که داده‌های کامل‌تری از زمین شهری را دربرگیرد، می‌انجامد. این الگوریتم‌ها می‌تواند علاوه بر در نظر گرفتن نسبت میان فضاها در فضای پیکربندی شده، داده‌های ارزشمندی همچون ارتفاع ساختمان‌ها و کاربری اراضی را نیز با خود به همراه داشته باشد. تلاش‌هایی در سال‌های اخیر برای پدید آوردن نظریه تحلیلی کامل‌تری از فرم شهر که پوشای نواقص فوق باشد، در حال شکل‌گیری است (Pinho et al, 2009; Mar -cus, 2014). این تلاش‌ها بر محور ساختن نظریه‌ای کامل‌تر و جامع‌تر که ویژگی‌های ممتاز و برجسته نظریه کنزن و نیز نظریه هیلیر را دارا باشد، شکل گرفته است. گرچه به نظر می‌رسد که هنوز راه طولانی‌ای برای به سرانجام رسیدن این نظریه‌ها باقی است (Hillier et al, 2004).

شهری و یا یک معماری، لزوماً به پلان ساده و قابل فهم آن مرتبط نمی‌شود. بافت‌های شطرنجی منظم شهری که دارای نشانه‌های ضعیفی هستند، از بافت‌های ارگانیک پلان‌های منسجم‌تری دارند. لیکن همین بافت‌ها، در مقایسه میزان خوانایی، ضعف واضحی از خود به نمایش می‌گذارند و آن مساله شباهت بیش از اندازه فضاها در دید انسانی است. لذا یک مجموعه شهری با یک بافت نامنظم، برای یک غریبه ممکن است خواناتراز یک شبکه منظم شطرنجی باشد که غالب فضاها در آن دارای ارزش مشترکی هستند.

به یک عبارت، یک غریبه در بافت خوانا، گزینه‌های بیشتری برای رسیدن به فضاهای شهری که هم پیوندی بالا دارند، دارد. لذا حتی اگر به صورت اتفاقی مسیری را برگزیند، احتمال آنکه این مسیر او را به محورهای پرتجمع رهنمون گردد، بسیار بالاتر است. به عبارتی، مطالعات نحو فضا، خوانایی یک بافت شهری را، مولود سازمان فضایی آن و در نهایت نحوه قرارگیری فضاها در مجموعه فضایی پیکربندی شده می‌داند. این نگرش، خوانایی را جزوی از ماهیت یک فضای شهری قلمداد می‌کند و نه در ورای آن.

## نحو فضا و نقد عالمانه

در نقد نظریه نحو فضا، دانشگاهیان چندین خلل را به مبانی و روش آن وارد دانسته‌اند (Ratti, 2004). اولین و مهم‌ترین بحث، خدشه‌پذیر بودن نتایج نظریه مذکور در بافت‌های شهری شبکه‌ای منظم، همانند مانهتن است. خیابان‌های بلند که معمولاً دسترسی به غالب نقاط شهر را میسر می‌سازند، در تجزیه و تحلیل‌های مربوط به نحو فضا، عناصری بیش از اندازه کشیده و دارای ارتباطات بسیار قوی نمایش داده می‌شوند. این عناصر، نقش دیگر اجزای طرح را کم رنگ کرده و در تعاریف اولیه نظریه، خلل جدی وارد می‌نمایند. به نحوی که فضای پیکره‌بندی شده که در تعاریف اولیه، چارچوب‌های معین و متقنی را با خود به همراه داشت، رنگ می‌بازد و معنی فضای انسانی در آن گم می‌شود. باید در نظر داشت که جوهر و ماهیت تعریف اولیه فضا، بر مبنای مکانی که در آن روابط اجتماعی شکل می‌گیرد، بر انسان

## نتیجه

محور مطالعه مقاله حاضر، تمرکز بر یک تک بنای معماری و بازاندیشی روش‌ها و توسعه‌های اتفاق افتاده در نظریه بیل هیلیر در قالب آن می‌باشد. نظر به اینکه غالب مطالعات صورت‌گرفته با این روش، ناظر به پژوهش‌های شهری و معماری معاصر بوده‌است، تامل در یک بنای سنتی ایرانی می‌تواند گویای واقعیت‌های نهفته در بطن معماری ارزشمند ایرانی باشد؛ ساختارهای فضایی و اجتماعی موجود در آن را بازکاود و نهایتاً در شناخت اندیشه و زندگی گذشتگان ما را یاری رساند. گذشته‌ای که می‌تواند هویت بخش معماری امروز ایران باشد.

روش و تکنیک‌های تحلیلی نحو فضا، در دانشکده‌های معماری و شهرسازی به عنوان ابزاری متداول و معمول بدل گردیده است. توسعه‌های مداوم نرم افزاری و نظریه‌ای آن در دانشکده بارزت و دیگر نقاط، نیاز به بروزرسانی مداوم نظری و عملی را امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. این فرایند، نیازمند بازاندیشی مبانی نخستین و نگاهی به توسعه آن مبانی و نهایتاً پیاده‌سازی آن بر روی نمونه‌های موردی جدید است. این مقاله نیز در همین راستا، بازنگری مفاهیم اولیه و پیاده‌سازی آن بر روی یک معماری ارزشمند را مطرح نظر قرار داد.

## پی‌نوشت‌ها

- منبر، نامه معماری و شهرسازی، شماره سوم، صص ۵۷-۶۴.
- عباس زادگان، مصطفی (۱۳۸۱)، روش نحو فضا در فرایند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۹، صص ۶۴-۱۱۵.
- عباس زادگان، مصطفی، بیدرام، رسول، مختارزاده، صفورا (الف) (۱۳۹۱)، نگاهی ساختاری به اصلاح شبکه معابر در بافتهای فرسوده جهت حل مشکل نفوذ پذیری و انزوای فضایی این محلات، نمونه موردی: بافت فرسوده مشهد، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۳۰، صص ۱۶۳-۱۷۸.
- عباس زادگان، مصطفی، مختارزاده، صفورا، بیدرام، رسول (ب) (۱۳۹۱)، تحلیل ارتباط میان ساختار فضایی و توسعه‌یافتگی محلات شهری به روش نحو فضا مطالعه موردی: شهر مشهد، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، شماره ۱۴، صص ۴۳-۶۲.
- گروت، لیندا؛ دیوید وانگ (۱۳۸۴)، روش‌های تحقیق در معماری، ترجمه علیرضا عینی فر، انتشارات دانشگاه تهران.
- ملازاده، عباس، پسیان، وحید بارانی، خسروزاده، محمد (۱۳۹۱)، کاربرد نحو فضایی در خیابان ولیعصر شهر باشت، مدیریت شهری، شماره ۲۹، صص ۸۱-۹۰.
- یزدانفر، عباس، موسوی، مهناز، زرگر دقیق، هانیبه (۱۳۸۸)، تحلیل ساختار فضایی شهر تبریز در محدوده بار و با استفاده از تکنیک اسپیس سینتکس، ماهنامه بین‌المللی راه و ساختمان، سال هفتم، شماره ۶۷، صص ۵۸-۶۷.
- Bafna, Sonia (2003), Space Syntax A Brief Introduction to Its Logic and Analytical Techniques, *Environment and Behaviour*, Vol. 35 No. 1, January 2003 17-29, DOI: 10. 1177 / 0013916502238863, Sage Publications.
- Hillier, B and Hanson, J (1984), *the Social Logic of Space*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hillier, B; Penn, A; Hanson, J; Grajewski, T & Xu, J (1993), Natural movement: Or configuration and attraction in urban pedestrian movement, *Environment and Planning B*, No 20, pp 29-66.
- Hillier, B; Alan, Penn (2004), Rejoinder to Carlo Ratti, *Environment and Planning B: Planning and Design 2004*, volume 31, pages 501-511.
- Hillier, B; Vaughan, L (2007), The city as one thing, *Progress in Planning*, (special issue on The Syntax of Segregation, edited by Laura Vaughan), 67, pp 205-230.
- Marcus, Lars (2014), *Spatial Capital and how to measure it An outline of an analytical theory of urban form*; unpublished paper, [dvportal. Kth.se. Accessed 01 /01 /2014]
- Pinho, P; Oliveria, V (2009), *Combining Different Methodological Approaches to Analyze the Oporto Metropolitan Area*, Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Edited by Daniel Koch, Lars Marcus and Jesper Steen, Stockholm: KTH, 2009 (088).
- Peponis, J; Hajinikolaou, E; Livieratos, C; Fatouros, D. A (1989), The spatial core of urban culture, *Ekistics*, No 56, pp 43-55.
- Peponis, J; Ross, C; Rashid, M (1997), The structure of urban space, movement, and co presence: The case of Atlanta, *Geo forum*, No 28, pp 341-358.
- Ratti, C (2004), Space syntax: Some inconsistencies, In *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 31, No. 4, pp. 487-499.
- Turner, A (2007), from axial to road-centre lines: A new representation for space syntax and a new model of route choice for transport network analysis, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(3), pp 539-555.
- Vaughan, L (2007), The spatial syntax of urban segregation, *Progress in Planning*, No 67, pp 205-294.

- 1 Space Syntax.
- 2 The Bartlett, University College London (UCL).
- 3 Virginia Institute and Technology.
- 4 Massachusetts Institute of Technology (MIT).
- 5 Bill Hillier, Julianne Hanson.
- 6 Space Syntax Symposium.
- 7 Architectural Morphology.
- 8 Historical Architectural Evolution.
- 9 Cognitive Maps.
- 10 Urban Layout.
- 11 Movement Patterns.
- 12 Awareness and Interaction.
- 13 Societal Differentiation.
- 14 Safety and Crime Distribution.
- 15 Architectural Research Methods.
- 16 Linda N. Groat, David Wang.
- 17 Depth Map.
- 18 Integration Value.
- 19 Relative Asymmetry.
- 20 Mean Depth.
- 21 Relative Mean Depth.
- 22 Real Relative Asymmetry.
- 23 Diamond Graph.
- 24 Intelligibility.

## فهرست منابع

- پيله ور، علی اصغر، عطایی، سینا، زارعی، عبدالله (۱۳۹۱)، بررسی تاثیر میان کنش فضایی بر تعادل فضایی در ساختار شهری بجنورد با استفاده از فن نحو فضا، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۹، صص ۸۷-۱۰۲.
- جعفری بهمن، محمد علی، خانپان، مجتبی (۱۳۹۱)، مشکل یابی طرح‌های جامع از دیدگاه رفتاری و مقایسه آن با وضع موجود به روش نحو فضا، نمونه موردی محله کبابیان شهر همدان، معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۹، صص ۲۸۵-۲۹۵.
- جمشیدی، محمود (۱۳۸۲)، ملاحظاتی در مورد نظریه نحو فضا، مجله جستارهای شهرسازی، شماره ششم، صص ۲۰-۲۵.
- حاجی قاسمی، کامبیز (۱۳۷۵)، گنجنامه: خانه‌های کاشان، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- ریسمانچیان، امید، بل، سایمون (۱۳۸۹)، شناخت کاربردی روش نحو فضا در درک پیکره بندی فضایی شهرها، نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، شماره ۴۳، صص ۴۹-۵۶.
- ریسمانچیان، امید (۱۳۸۹)، برخورد روشمند در مدیریت حرکت عابر پیاده، تحلیل و مقایسه میزان دسترسی در نمونه موردی محله نظام آباد و یوسف آباد، ماهنامه منظر، مرکز پژوهشی هنر، معماری و شهرسازی نظر، شماره ۸، سال هشتم، صص ۳۶-۳۸.
- ریسمانچیان، امید، بل، سایمون (۱۳۹۰)، بررسی جدافتادگی فضایی بافت‌های فرسوده در ساختار شهر تهران به روش نحو فضا، فصلنامه علمی-پژوهشی باغ نظر، مرکز پژوهشی هنر، معماری و شهرسازی نظر، شماره ۱۷، سال هشتم، صص ۶۹-۸۰.
- شکوهری، مهشید (۱۳۸۹)، ارتقاء عملکردی-کالبدی گذر تاریخی هفت