



تحلیل الگوی فضایی حیاط مرکزی در باغ مزار شاه نعمت الله ولی ماهان با استفاده از تکنیک نحو فضا

سحرامینی گوهرریزی^۱، علی یظهیری کرمانی^{۲*}

۱۳۹۸/۰۹/۰۶

تاریخ دریافت مقاله :

۱۳۹۹/۰۵/۰۴

تاریخ پذیرش مقاله :

چکیده

بیان مساله: حیاط، در معماری ایرانی از گذشته تا به امروز نقش به سزایی را در پیکربندی فضاهای معماری ایفا می‌کند. در این بین چگونگی ترکیب فضاهای سرپوشیده با فضاهای باز یکی از نکات مهم در طراحی و ساخت فضاهای معماری می‌باشد. وجود حیاط در معماری ایرانی به خصوص مناطق کویری اهمیت فوق العاده‌ای دارد. به گونه‌ای که اکثر فضاهای معماری ناحیه کویر به حیاط مرکزی ختم می‌شوند. آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی یکی از باشکوه‌ترین معماری آرامگاهی در ایران می‌باشد، که با داشتن چهار حیاط (صحن) متعدد شباهت‌ها و تفاوت‌های فضایی خاصی را از این نوع سازماندهی فضایی دارا می‌باشد، به گونه‌ای که، آرامگاه را به صورت توده و فضا در معماری ایرانی به نمایش می‌گذارد. الگوی نحو فضایی آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی در نوع خود بسیار منحصر به فرد می‌باشد.

سوال تحقیق: ارتباط بین نحو فضایی آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی با حیاط‌های مجموعه به چه صورت می‌باشد؟ چه تأثیری نقش حیاط در پیکربندی فضایی بنای آرامگاهی دارد؟ هندسه حیاط در مجموعه آرامگاهی چه تأثیری بر دیدهای بصری به وجود می‌آورد؟

اهداف تحقیق: پژوهش حاضر با هدف، بررسی نقش حیاط در چگونگی، سازماندهی فضایی معماری آرامگاهی با استفاده از تکنیک نحو فضا می‌پردازد تا بتوان به کمک این تکنیک، نحوه‌ی فضاسازی حیاط‌های مجموعه را مشخص کرد.

روش تحقیق: پژوهش حاضر از نوع توصیفی - تحلیلی بوده و در تحلیل هر یک از حیاط‌های آرامگاه در ابتدا به ترسیم گراف‌های توجهی از نقاط مختلف حیاط و سپس با استفاده از نرم‌افزار Depthmap به تحلیل هر یک از شاخص‌های نحو فضا، در حیاط‌های مجموعه پرداخته شد. سپس پارامتری‌هایی چون عمق، اتصال، هم‌پیوندی و دسترسی فیزیکی و بصری آرامگاه در نرم‌افزار Depthmap مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

مهم‌ترین یافته‌ها و نتیجه‌گیری تحقیق: نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نشان داد که، حیاط در ارتقا راندمان عملکردی فضاهای آرامگاهی تأثیر شگرفی خواهد داشت. لیکن هندسه شکل‌گیری حیاط و محل استقرار آن تا مقبره در هم پیوندی، ارتباط و عمق حیاط تأثیر به سزایی در پیکربندی فضایی آرامگاه دارد و هندسه مناسب حیاط برای دستیابی به حوزه‌های مختلف فضایی، نقش مؤثری را ایفا می‌کند.

کلمات کلیدی: تحلیل، حیاط مرکزی، باغ مزار، نحو فضا، آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی

^۱ پژوهشگر کارشناسی ارشد معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، کرمان، ایران، ایمیل:

Saharamini.g@gmail.com

^{۲*} مدرس گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زرنند، کرمان، ایران، (نویسنده مسئول)، ایمیل:

Ali.yazhari56@gmail.com

۱- مقدمه

نقش حیاط در چگونگی قرار گرفتن فضاهای ساخته شده یا سر پوشیده در فضای باز یا عبارتی دیگر چگونگی ترکیب فضاهای سر پوشیده با فضای باز یکی از نکات مهم در طراحی و خلق فضای معماری است (سلطانزاده و همکاران، ۱۳۹۰). در منابع معماری و شهرسازی فضای باز، به اشکال گوناگون تعریف گردیده است؛ سونگ و ناشمیرا در تعریف فضای باز از محصوریت و غیر محصوریت می گویند و فضای باز را فاقد ساختمان یا فضای ساخته شده و آن را کم تر از یک بیستم کل می نامند (محمدزاده، ۱۳۸۹). همچنین حیاط در ساختار فضایی معماری سنتی ایران چه در کاربری های عمومی مانند (مسجد، مدرسه و...) و چه در کاربری های غیر عمومی (خانه) از جایگاه بسیار مؤثری برخوردار بوده است به علاوه از جنبه اقلیمی از منظر عملکردی اهمیت بسیاری را دارا می باشد (Mostafa & Hassan, ۲۰۱۳). همچنین حیاط، عنصری است که از دیرباز در معماری سنتی ما استفاده می شده و با گذشت زمان و تکامل تجربه گذشتگان شاهد غنی تر شدن آن در طول تاریخ شده ایم. در ایران، فضای باز تأثیری بسیاری در بناها از جمله مجموعه فضاهای آرامگاهی داشته است. به گونه ای که در ساختار فضایی مجموعه های آرامگاهی در ابتدا یک مقبره که گور صاحب مزار است تشکیل شده است و سپس فضاهای متعدد مانند (مسجد، مدرسه، کتابخانه، کاروانسرا و...) در اطراف آن شکل گرفته اند (حسینی، ۱۳۸۸). که یکی از این فضاها، فضای باز (حیاط) نامیده می شود. آرامگاه شاه نعمت الله ولی، با داشتن فضاهای باز و بسته متعدد، الگوی چیدمان فضایی بارزتری را دارا می باشد که درک این الگو برای اکثر بازدیدکنندگان از فضا میسر نمی باشد. در همین راستا هدف پژوهش حاضر، بررسی نقش حیاط در شکل گیری ساختار فضایی آرامگاه شاه نعمت الله ولی و همچنین دستیابی به حوزه بندی از فضاها با محوریت حیاط مرکزی و تعیین میدان دید، فضاهای پیرامونی حیاط، این بنای فاخر و ارزشمند معماری ایرانی می باشد. در همین راستا بر آنیم که با اطلاعات دقیق تر از نحوی شکل گیری حیاط های مجموعه و ارتباط با فضای داخلی مشخص گردد که الگوی قرارگیری فضاهای باز (صحن ها) در

آرامگاه شاه نعمت الله ولی، تحت تأثیر چه ویژگی هایی ظهور پیدا کرده اند.

۲- پرسش های تحقیق

- پژوهش حاضر در صدد پاسخ به این سوالات می باشد که ارتباط بین نحو فضایی آرامگاه شاه نعمت الله ولی با حیاط های مجموعه به چه صورت می باشد؟
- چه تأثیری نقش حیاط در پیکره بندی فضایی بنای آرامگاهی دارد؟
- هندسه حیاط در مجموعه آرامگاهی چه تأثیری بر دیدهای بصری به وجود می آورد؟

۳- فرضیه تحقیق

از آنجا که در این پژوهش، از روش تحقیق تحلیل نرم افزار space syntax بهره گیری می شود لذا مقاله بدون فرضیه آغاز می شود.

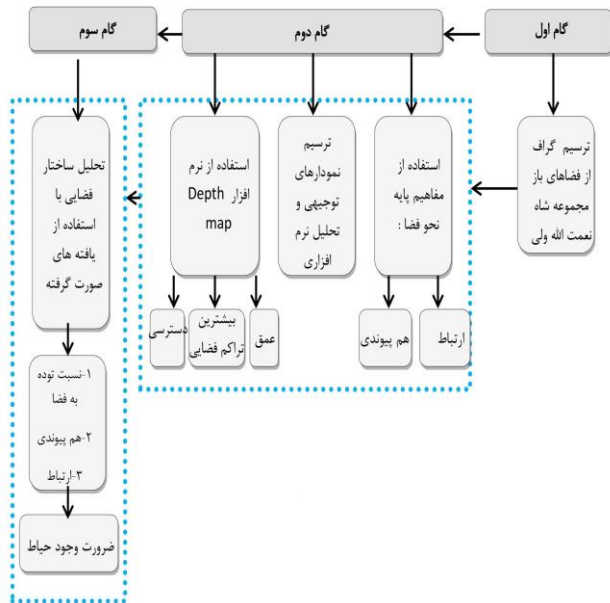
۴- پیشینه تحقیق

در ارتباط با نحو فضا، پژوهش های بسیاری انجام شده است. در ایران، برای اولین بار عباس زادگان و معاریان (۱۳۸۱) موضوع نحو فضا را بیان کردند. پس از این نگرش یزدان فر (۱۳۸۷) و ریسمانچینیان و بل (۱۳۸۹) پژوهش هایی نیز با استفاده از همین نگرش در زمینه بافت شهری در ایران انجام دادند. نگرش نحو فضا، شکل گیری روابط جدید فضایی را بر اساس عملکرد و مقیاس فراهم می آورد که شناخت این روابط مستلزم درک و تحلیل منطق کالبدی-فضایی این عناصر است. نحوه چیدمان عناصر و ارتباط آن ها با یکدیگر، پیکره بندی فضایی یک مکان را شکل می دهد که در این میان فضاهای باز و دسترسی ها، مهم ترین نقش را در تعیین پیکره بندی فضایی بر عهده دارند. در یک سیستم شهری، تحلیل پیکره بندی فضایی می تواند طیف وسیعی از ویژگی های اجتماعی، اقتصادی و محیطی نظیر حرکت، تعاملات اجتماعی، عملکرد و کاربری زمین را مشخص کند (هیلبر و هانسون، ۲۰۰۳). از دیدگاه نظریه ی نحو فضا، پیکره بندی یا ترتیب فضایی، به کیفیت روابط میان عناصر یک سیستم اطلاق می شود؛ به نحوی که تغییر، در یک رابطه بر کلیت روابط سیستم تأثیر می گذارد. (مظاهری و همکاران ۱۳۹۷). سلمانی و خاک زند (۱۳۹۴) با استفاده از روش نحوی فضا به "تحلیل نقش حیاط در خانه های ایرانی و اصالت، اهمیت و اولویت



تحلیل قرار گرفته و استخراج نتایج و ترسیم نمودارهای توجیهی را در برداشته است (نمودار ۱).
نمودار ۱- دیاگرام فرایند پژوهش، (مآخذ: نگارندگان)

۶- مبانی نظری



۶-۱ نظریه نحو فضا (space syntax)

در اوایل دهه ۷۰ دیدگاهی به نام نحو فضا مرتبط با تحلیل محیط انسان بیان شد مبتنی بر این امر که، مجموعه‌ایی از تکنیک‌ها برای معرفی کردن و توصیف الگوهای فضایی وجود دارد، که این تکنیک می‌تواند الگوهای فضایی در ساختارهای دو بعدی به دست آمده را عرضه کند (Orhun et al, 1995). این نظریه به منزله رویکردی می‌باشد که ارتباط کالبد فضا و اتفاقات جاری در آن را بررسی می‌کند و نتایج را به صورت داده‌های گرافیکی و ریاضی نشان می‌دهد. با استفاده از این روش و تحلیل‌های به دست آمده می‌توان به ارتباط متقابل کالبد فضا و رفتارهای کاربران پی برد و حتی آن‌ها را پیش‌بینی کرد (یزدان فر و همکاران، ۱۳۸۷). در واقع *space syntax*، مجموعه‌ایی از نظریه‌ها و روش‌هایی است که به پدیدارشناسی فضا می‌پردازد و از آن می‌توان به عنوان یکی از روش‌های معاصر ریخت شناسی فضا نام برد (مسعودی، ۱۳۸۶). ریشه اولیه نظریه نحو فضا بر

فضای باز در مساجد" را مورد بررسی قرار داده‌اند. بیل هیلیر، در نظریه خود به نام «حرکت طبیعی» به تأثیر پیکره‌بندی فضایی را در شکل‌گیری الگوهای رفتاری و اجتماعی" می‌پردازد. این نظریه بر این عقیده است که در پیچیدگی شهر ارتباط بین اجزا و عوامل سازنده شهر، نقش مهم‌تری نسبت به تک تک اجزا اعمال می‌کند (Hillier, et al, 1993). همدانی گلشن، (۱۳۹۴) در پژوهش خود به "باز اندیشی نظریه نحو فضا در خانه بروگردی‌ها کاشان" پرداخته است. همچنین حیدری و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان "بررسی نقش حیاط در ارتقا راندمان عملکردی مساجد با استفاده از روش چیدمان فضا" به بررسی نقش حیاط در پیکره‌بندی فضای مساجد پرداختند که در راستای تحقیق خود نقش حیاط در ساختار فضایی مسجد را علاوه بر جنبه کاربردی از منظر ادراکی دارای اهمیت می‌دانند.

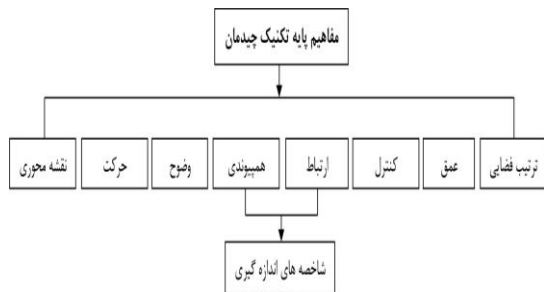
۵- روش تحقیق

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی بوده و از نظر ماهیت از نوع توصیفی - تحلیلی است، و به همراه استدلال منطقی به پیرامون نتایج می‌پردازد. روش جمع‌آوری داده‌ها از نوع کتابخانه‌ایی و مشاهده دقیق از فضاهای مجموعه مورد نظر می‌باشد. نحوی جمع‌آوری اطلاعات بدین ترتیب است:

۱- مطالعات کتابخانه‌ایی: که با مراجعه به منابع دست اول در مورد روش‌های نحو فضا، اسناد و مدارک موجود در مورد تاریخچه بنا و نقشه‌هایی از مجموعه آرامگاه جمع‌آوری شده است. ۲- مشاهده: در ادامه با استفاده از روش مشاهده مستقیم مجموعه و آگاهی یافتن از فضاهای مجموعه و همچنین تطبیق اطلاعات نقشه با فضای موجود به روزرسانی اطلاعات پرداخت شده است. ۳- روش تجزیه و تحلیل نتایج مدل‌سازی رایانه‌ایی در نرم‌افزار *space syntax* است، به این صورت که نقشه‌های آرامگاه در نرم‌افزار *Depthmap* ۱ و نمودارهای توجیهی شبیه‌سازی شد و در ادامه با استفاده از تحلیل معیارهایی مانند: اتصال، هم پیوندی، عمق و دسترسی در راستای بررسی کیفیت ساختار فضا، از محدوده دید قابل رویت، محوری استفاده شده است. در بخش توصیف گراف‌ها در نرم‌افزار، پلان آرامگاه با توجه به متغیرهای ذکر شده مدل‌سازی شده و مورد تجزیه و



مفاهیمی که به عنوان پایه و اساس این تکنیک می‌باشند را می‌توان به صورت نمودار (۲) بیان کرد.



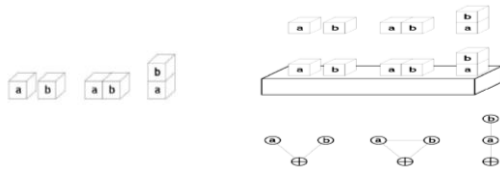
نمودار ۲- تقسیم بندی مفاهیم پایه تکنیک نحو فضا، (مآخذ: خدا بخشی و دیگران، ۱۳۹۳)

۲-۶ مفاهیم پایه نحو فضا

۱-۲-۶- ترتیب فضایی

منظور از ترتیب فضایی نحوه چیدمان فضاها در کنار یکدیگر و ارتباط متقابل آن‌ها می‌باشد. همان طور که در نمودار زیر مشخص است سه نمونه متفاوت ترتیب چیدمانی را می‌توان مشاهده نمود. دو مکعب چپ با یکدیگر ارتباط ندارند در حالی که در وسط ارتباط متقارن وجود دارد و در سمت راست ارتباط غیر متقارن دیده می‌شود (شکل سمت راست). حتی این ارتباط را می‌توان با شی سوم نیز بررسی کرد. هر کدام از مکعب‌ها به طور جداگانه‌ای با مکعب زیرین خود در ارتباط است و در وسط هر سه مکعب با هم ارتباط دارند و در سمت راست برای رسیدن به هر کدام از مکعب‌های انتهایی باید از مکعب میانی گذشت (خدا بخشی و دیگران، ۱۳۹۳).

(شکل سمت چپ، نمودار ۳)

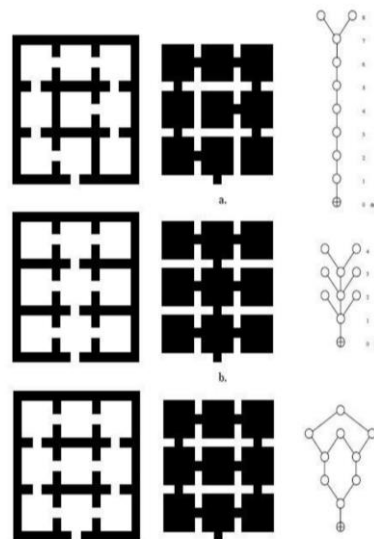


نمودار ۳- نمودار توجیهی چیدمان فضا، (مآخذ: Hillier, B1996)

۲-۲-۶- عمق

در روش نحو فضا عمق به معنی تعداد مراحل است که فرد برای رسیدن به یک فضا باید طی کند. در واقع در

مطالعات کسانی چون کریستوفر الکساندر و سپس در نظریه فیلیپ استدمن بنا شده است و ایده‌های نظری آن نخستین بار توسط هیلبرو هانسون (۱۹۸۴) در کتابشان منطق اجتماعی ارائه شده است. آن‌ها اظهار کرده‌اند که هم در شهرها و هم در ساختمان‌ها رابطه‌ایی که وجود دارد بین فرم و عملکرد از فضا می‌گذرد. آن‌ها در نتایج خود فضا را این‌چنین بیان می‌کنند؛ فضا به صورت اجتماعی با پذیرفتن و نگه داشتن الگوهای مختلف حرکت کار می‌کند و مطابق با پیکره‌بندی فضایی با آن مواجه می‌شود (Hillier and Hanson, 1984). پیکره‌بندی فضایی (تصویر ۱) به عنوان هسته اصلی و تأثیرگذار در تحلیل‌هایی فضایی space syntax مفهومی است که بر اساس تئوری گراف توسعه داده شده است (مسعودی، ۱۳۸۶).

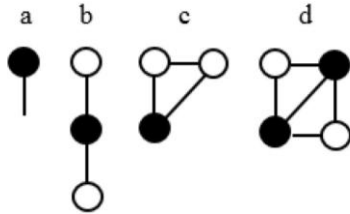


تصویر (۱): درک پیکره‌بندی فضایی، (مآخذ: Hillier, ۲۰۰۷، ۲۱)

در واقع پیکره‌بندی را می‌توان این‌چنین بیان کرد که پیکره‌بندی فضایی، مستقیماً بر رفتار پاسخگو نیست؛ لیکن ساختار دادن ذهنی پیکره‌بندی فضایی، بر منای شناخت فضایی بر رفتار پاسخگو می‌باشد. به عبارتی بین شناخت فضایی و پیکره‌بندی فضایی رابطه‌ایی دو سویه برقرار است، به گونه‌ایی که پیکره‌بندی فضایی برای شکل دادن به شناخت فضا موثر است و برای بیش از یک دوره زمانی این، ساخت‌های شناختی هستند که پیکره‌بندی فضایی را شکل می‌دهند (Jiang, 1998).



یک حلقه شکل گرفته باشد و در نهایت فضای نوع d زمانی به وجود می‌آید که در محل تلاقی دو یا چند حلقه قرار گرفته باشد (Manum, 2009, 7).



تصویر ۲-درجه فضایی بودن، (مأخذ: Manum, 2009, 7)

۶-۲-۵-هم پیوندی

هم پیوندی یک نقطه، مشخص کننده پیوستگی یا فاصله‌ی یک نقطه از سیستم کلی یا سیستم پایین‌تر درجه دو می‌باشد. فضایی دارای هم پیوندی است که با فضاهای دیگر دارای هم پیوندی زیاده‌تری باشد و همچنین با فضاهای دیگر دارای هم پیوستگی بیشتری باشد. این شاخص با شاخص ارتباط رابطه‌ی خطی دارد به این صورت که هم پیوندی بیشتر برابر است با ارتباط بیشتر (مداحی و همکاران، ۱۳۹۴). برای بررسی راندمان عملکردی فضا با استفاده از شاخص هم پیوندی از ابزار ریاضی نحو فضا استفاده می‌شود، که از آن تحت عنوان شاخص ساختار فضایی یاد می‌شود. در این شاخص نسبت فضا-پیوند (R) از تقسیم تعداد کل هم پیوندی‌های موجود بین فضاها (L) به اضافه یک بر تعداد کل فضاهای موجود در بنا (K) به دست می‌آید (Bellal, 2007, 7).

$$R = \frac{L+1}{K}$$

۶-۲-۶-نقشه محوری و فضای محوری

نقشه محوری نمودار گرافیکی است که از تجزیه کردن خیابان‌ها و فضای باز شهر به دست می‌آید و همچنین این نمودار به کمک نرم‌افزارهای ویژه‌ای تهیه شده است و پایه کار نحو فضا است (ریبسی و همکاران، ۱۳۸۷). فضای محوری یا خط محوری نشان‌دهنده طولانی‌ترین خط دید در یک بنا می‌باشد و این موضوع به طور محسوس با جهت حرکت انسان در

یک پیکره‌بندی فضایی هر چه عمق فضایی بیشتر باشد، درجه خصوصی بودن فضا افزایش می‌یابد (Mostafa & Hassan, 2010, 160). شاخصه‌ی عمق نشان‌دهنده‌ی میزان جداگرتی یک فضا از فضاهای شهری است و میزان عمق فضایی با توجه به کاربری‌های مختلف متفاوت می‌باشد. به عبارت دیگر هر چه عمق فضا در خانه افزایش یابد، باعث افزایش میزان حریمیت می‌شود، لیکن در فضاهای عمومی مانند؛ آرامگاه یا مساجد باعث کاهش دسترسی به فضا می‌شود (حیدری و همکاران، ۱۳۹۵).

۶-۲-۳-کنترل

کنترل، می‌تواند اندازه قدرت نسبی خط محوری را در جذب پتانسیل از همسایگی‌هایش تعریف کرد و از طریق زیر محاسبه می‌گردد، که در آن K اتصال تعداد گره‌های است که مستقیماً به یک گره متصل می‌شوند و Ci اتصال آ مین گره مستقیماً ارتباط داده شده می‌باشد (یزدان فر، ۱۳۸۸: ۶۶). در واقع کنترل، پارامتری است که درجه اختیار نقطه‌ای از نقاطی دیگر که به آن‌ها متصل شده‌اند مشخص می‌کند (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۳).

۶-۲-۴-ارتباط

ارتباط، در روش نحوفا تعداد همسایگان بلا فصل را که مستقیماً به یک فضا ارتباط دارند را اندازه‌گیری می‌نماید (خدابخشی و همکاران، ۱۳۹۳). شاخص ارتباط به معنی رابط بین فضاهاست که در کاربری‌های جمعی از اهمیت خاصی برخوردار است. در واقع وجود ارتباط در میان فضاها، معنی قابلیت استفاده از آن توسط اقشار مختلف مردم است و هر چه قدر این شاخص بیشتر باشد به معنی استفاده پذیری بیشتر فضای موردنظر، گردش فضایی مطلوب، میزان نفوذپذیری مناسب و افزایش راندمان عملکردی است (Hillier, 2007, 202; Penn et al., 1999, 193-218).

با توجه به تصویر (۲) انواع فضاها با توجه به تعداد ارتباط را نشان می‌دهد. با توجه به تصویر فضای نوع a فضایی است که تنها با یک فضا و از یک ناحیه ارتباط دارد و فضای نوع b فضایی است که با دو فضا در ارتباط است در حالی که این سه فضا در کنار یکدیگر یک مسیر خطی را شکل می‌دهند. فضای نوع c زمانی به وجود می‌آید که

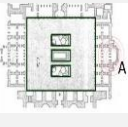
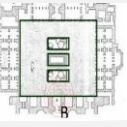
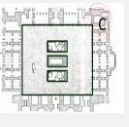
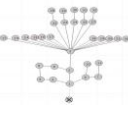
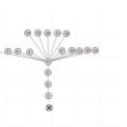

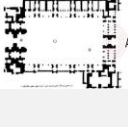
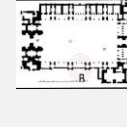
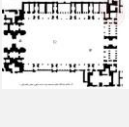


قرار دارد به گونه‌ایی که ایجاد حس مرکزیت را برای مخاطبان به وجود می‌آورد.

۲-۷ تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق

همان گونه که پیش از این نیز در متن عنوان شد، استفاده از روابط نحو فضا با توجه به ترسیم گراف‌ها از مجموعه آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی موردنظر است. بدین ترتیب همان طور که در جدول (۱) مشخص شده است، نمودار توجیهی هرکدام از حیاط‌های مجموعه از نقاط مختلف فضایی بررسی گردید. پس از ترسیم نمودارهای توجیهی درگام دوم با استفاده از مفاهیم پایه نحوفضا، بیشترین عمق و ارتباط حیاط‌ها و ایزویست فضاها در نرم‌افزار Depthmap مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که نتایج به دست آمده در جدول (۲) آورده شد. یادآور باید شد که تمامی داده‌های به دست آمده برای نمایش جایگاه حیاط مرکزی در معماری آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی به کار گرفته شده است.

جدول ۱- پلان حیاط‌های آرامگاه و گراف‌های ترسیم شده از نقاط مختلف فضا، (مأخذ: نگارندگان)

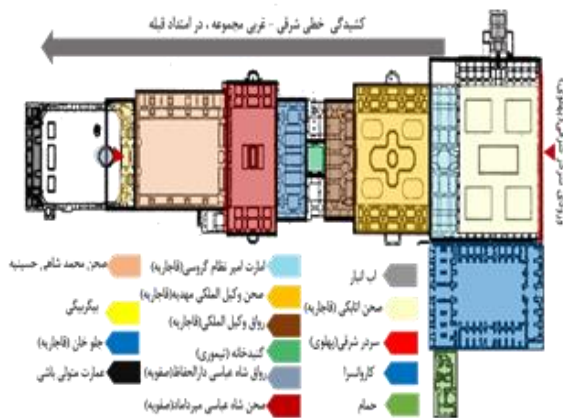
حیاط شاه‌عباسی	از نقطه A	از نقطه B	از نقطه C
پلان			
گراف			
حیاط محمدشاهی	از نقطه A	از نقطه B	از نقطه C
پلان			

محیط در ارتباط است (Van der Hoeven & Van Nes, 2014, 65).

۷- مطالعات و بررسی‌ها

۷-۱ ادراک فضایی باغ مزار شاه نعمت‌الله ولی

بنای آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی، مجموعه‌ای مشتعل بر فضاهای باز و بسته متعدد می‌باشد که هرکدام از این فضاها طی مدت طولانی کامل شده‌اند. در جریان توسعه آرامگاه، بنای اولیه به کلی دگرگون شده و شکل‌گیری بنای اولیه به شکل کنونی نزدیک به پانصد سال طول کشیده است. هندسه حاکم بر مجموعه به صورت خطی و در امتداد محور قبله می‌باشد (تصویر ۳).



تصویر ۳- پلان آرامگاه به همراه پیکره‌بندی حیاط‌ها (مأخذ: نگارندگان)

مجموعه از هر دو سمت شرق و غرب دارای ورودی می‌باشد و از هر طرف که وارد شویم برای رسیدن به عنوان مجموعه از دو صحن عبور می‌کنیم این دو صحن به مقدمه‌ایی برای وارد شدن به آرامگاه می‌باشند. کل مجموعه از ۳۲۹ طاق و چهار صحن و دو حمام و دو کاروانسرا، یک آب انبار و یک باب‌خانه که مسکن متولی بنا است تشکیل شده است. بخش‌های مجموعه به ترتیب از غرب به شرق عبارت‌اند از: جلوخان و سردر، صحن محمدشاهی (حسینیه)، صحن شاه‌عباسی (میرداماد)، هسته‌ی اصلی مجموعه (شامل گنبدخانه و رواق‌های پیرامون)، صحن وکیل‌الملکی و صحن اتابکی می‌باشد (تنهایی، ۱۳۸۷). آرامگاه در مرکز و در حصار چهار حیاط



جدول (۳) روابط فضایی حیاط با توجه به روابط ریاضی در همان نرم افزار مورد بررسی قرار گرفت که برای محاسبه نقشه های خطی از هر یک از حیاط های مجموعه بیشترین طول خط ملاک عمل قرار گرفت و برای دستیابی عمق فضاها در ابتدا بیشترین عمق هر حیاط محاسبه شد و سپس عمق کلی مورد محاسبه قرار گرفت.

جدول ۲- بررسی جایگاه حیاط در آرامگاه شاه نعمت الله ولی، (مأخذ: نگارندگان)

نام حیاط	بررسی گرافیک حیاط	بررسی با استفاده از نرم افزار		
		عمق (step depth)	نقش خطی حیاط	فضای محوری حیاط
حیاط شاه عباسی ابعاد: ۳۱*۳۴ متر				
حیاط محمدشاهی ابعاد: ۲۵*۴۵ متر				
حیاط وکیل الملکی ابعاد: ۴۱*۲۰ متر				
حیاط اتابکی ابعاد: ۵۱*۱۰ متر				

گراف			
حیاط وکیل الملکی	از نقطه B	از نقطه A	از نقطه C رواق وکیل الملکی
پلان			
گراف			
حیاط اتابکی	از نقطه B، ورودی	از نقطه A، آب انبار	از نقطه C
پلان			
گراف			

با توجه به نتایج مستخرج از جدول (۳ و ۲) به تحلیل فضاهای باز در آرامگاه شاه نعمت الله ولی پرداخته شد. به منظور نقش مکان یابی حیاط در ساختار فضایی آرامگاه ابتدا باید شاخص های هم پیوندی، عمق، ارتباط و نقشه خطی هر حیاط با توجه به ساختار فضایی مجاورش مورد بررسی قرار گیرد که در نرم افزار Depthmap هر کدام از حیاط ها آنالیز گردیدند و در



جدول ۳- بررسی حیاط‌های آرامگاه با استفاده از روابط ریاضی نحو فضا در نرم‌افزار depthmap. (مأخذ: نگارندگان)

شاخص نام حیاط	عمق کلی	اتصال	طول خط	حداکثر عمق	هم پیوندی
حیاط شاه‌عباسی	۹۷۷	۱۳۵	۱۱۸/۸	۶	۱/۳۶
حیاط محمدشاهی	۹۰	۲۸۰	۶۰/۶۴	۲	۰/۷۷
حیاط وکیل الملکی	۲۸	۳۵۵	۵۵/۴۲	۱	۷/۴۶
حیاط اتابکی	۴۲۲	۱۳۲	۲۱/۱۹	۳	۰/۹۳

۸- یافته‌های تحقیق

۸-۱ هم پیوندی

همان گونه که قبلاً بیان شد شاخص هم پیوندی فضا از روابط ریاضی نحو فضا به دست می‌آید و با توجه به تحلیل‌های انجام شده در جدول (۳) حیاط وکیل الملکی آرامگاه، بالاترین هم پیوندی نسبت به سایر حیاط‌های مجموعه را به نمایش می‌گذارد، که این مطلب نشان‌دهنده، بالاترین راندمان عملکردی در رابطه با شاخص هم پیوندی در بین سایر حیاط‌ها آرامگاه می‌باشد، که این امر از لحاظ بصری هم به علت مجاورت به بنای آرامگاه بیشترین تعداد بازدید کننده از حیاط مذکور را دارد و همچنین فضاهای متعددی (حجره‌ها، آشپزخانه و...) در اطراف این حیاط شکل گرفته‌اند و نوع طراحی حوض در میان این حیاط نسبت به سایر حیاط‌های مجموعه متفاوت می‌باشد و اغلب بازدیدکنندگان در مدت بازدید از مجموعه بیشترین لحظات حضور را در این حیاط سپری می‌کنند. حیاط محمدشاهی حداقل هم پیوندی فضایی در بین سایر حیاط‌ها را دارد و علت آن قرارگیری حیاط در جبهه‌ی پشت بنا که از دید ناظرین دور می‌باشد و این امر در میزان هم پیوندی حیاط نسبت به آرامگاه تأثیر

گذاشته است و به ترتیب حیاط اتابکی و شاه‌عباسی راندمان عملکردی متوسط را در بین حیاط‌های مجموعه دارا می‌باشند که حیاط اتابکی در واقع نقش ورودی را در مجموعه دارد و فضاهای متعددی همچون (آب انبار، عمارت امیر نظام گروسی و ...) در این حیاط وجود دارد. حیاط شاه‌عباسی به علت نزدیکی به آرامگاه می‌توان گفت تقریباً میزان هم پیوندی برابری را با حیاط وکیل الملکی دارد. لذا به علت دید بصری ضعیف چون که در حیاط‌های پشت آرامگاه قرار گرفته است راندمان عملکردی پایین‌تری را نسبت به حیاط وکیل الملکی برای بازدیدکنندگان دارد و میزان هم پیوندی فضایی کمتری را نسبت به حیاط وکیل الملکی شامل می‌باشد.

۸-۲ عمق

شاخص عمق با توجه به نرم‌افزار Depthmap مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به نتایج جدول (۲) رنگ آبی و سبز نشان‌دهنده کم‌ترین میزان عمق و رنگ‌های زرد و قرمز دارای بیشترین میزان عمق می‌باشند و با توجه به جدول (۳) میزان عمق حیاط شاه‌عباسی نسبت به سایر حیاط‌ها بالاتر می‌باشد و به ترتیب حیاط اتابکی، محمدشاهی و وکیل الملکی دارای عمق پایین‌تری می‌باشند، با توجه به مطالب پیشین هر چه قدر عمق در فضا افزایش پیدا کند نشان‌دهنده خصوصی بودن آن فضا نسبت به سایر فضاها است و در کاربری‌های مختلف متفاوت می‌باشد، که در فضایی مانند آرامگاه افزایش عمق باعث کاهش دسترسی به فضا می‌شود. با توجه به داده‌های به دست آمده از جدول (۳) حیاط وکیل الملکی دارای عمق کمتری نسبت به سایر حیاط‌های مجموعه است، که نشان‌دهنده دسترسی بیشتر این فضا به آرامگاه می‌باشد، که وجود فضاهای متعدد پیرامون حیاط به کاهش عمق در این حیاط کمک نموده است و حیاط شاه‌عباسی دارای عمق بیشتری نسبت به سایر حیاط‌ها می‌باشد که خود نشان‌دهنده دسترسی کمتر بازدیدکنندگان از حیاط مذکور می‌باشد و بعد از آن حیاط محمدشاهی عمق کمتر و دسترسی بیشتر فضایی را نشان می‌دهد که علت آن این است که ورودی اصلی مجموعه در زمان‌های گذشته بوده است. در واقع چنین به نظر می‌رسد که موقعیت حیاط نسبت به ورودی و مقبره، تأثیر به‌سزایی در شکل‌گیری ساختار فضایی آرامگاه دارد.



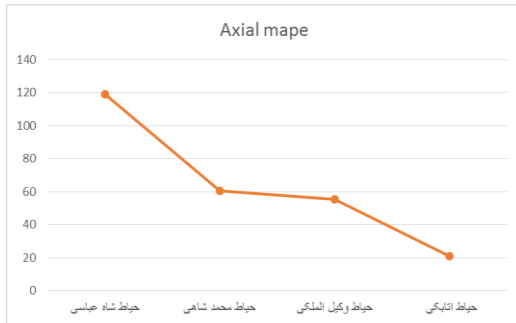
۳-۸ فضای محوری

شاخص استفاده از فضای محوری با استفاده از نرم افزار Depthmap مورد بررسی قرار گرفت. زاویه دید افراد یک بار از درب ورودی و بار دیگر از مرکز و گوشه مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به داده‌های جدول (۲) حیاط محمدشاهی به علت هندسه منظم و مستطیل شکل حیاط، بیشترین میزان دید به اطراف و به فضاهای مجاور را دارد و در واقع از شفافیت فضایی بیشتری برخوردار است. حیاط وکیل الملکی، شاه‌عباسی و اتابکی به علت دارا بودن حوض و باغچه در مرکز حیاط دید افراد را به قسمت‌های دیگر حیاط محدود نموده است. به همین علت شاخص فضای محوری در این دو حیاط از سه جهت (درب ورودی، مرکز، گوشه) بررسی شده است. با توجه به نتایج مستخرج از جدول (۲) حیاط اتابکی با توجه به اینکه هندسه مربع شکل و منظمی را دارد اما به علت وسعت بیشتر حیاط و همچنین، ابعاد باغچه‌ها نسبت به سایرین بزرگتر می‌باشد. در این حیاط، دید محدودتر و شفافیت فضایی کمتری نسبت به سایر حیاط‌ها وجود دارد.

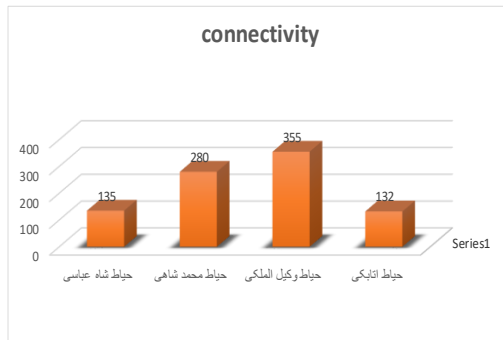
۴-۸ ارتباط

میزان ارتباط مولفه‌ی دیگری است که در سنجش بافت های شهری و یا فضاهای معماری مورد استفاده قرار می‌گیرد با توجه به مطالب پیشین در واقع ارتباط را می‌توان این گونه بیان کرد، تعداد فضاهایی که به صورت مستقیم در ارتباط با یک فضا هستند نامید. ارتباط فضاها با یکدیگر به شناخت فضایی و همچنین تسهیل گردش فضایی کمک می‌کند (Yang & et al, 2015). هرچه تعداد ارتباط فضاها نسبت به یکدیگر بیشتر باشد آن فضا عمومی‌تر و هر چه کمتر باشد، نشان‌دهنده‌ی خصوصی بودن فضا می‌باشد. با توجه به داده‌های جدول (۳) حیاط وکیل الملکی دارای بالاترین ارتباط فضایی نسبت به سایر حیاط‌های آرامگاه می‌باشد، که نشان‌دهنده راندمان عملکردی بالا و استفاده پذیر بودن حیاط و خوانایی بالاتر فضا است و بعد از آن به ترتیب حیاط محمدشاهی، شاه‌عباسی و اتابکی از ارتباط فضایی نسبتاً پایین‌تری نسبت به حیاط وکیل الملکی برخوردار است (نمودار ۴). با توجه به داده‌های استخراج شده از جدول (۳) ماکزیمم

طول خطی هر حیاط بررسی شد که حیاط شاه‌عباسی بالاترین طول خطی را نشان می‌دهد (نمودار ۵).



نمودار ۴- مقایسه شاخص ارتباط فضایی حیاط‌ها (مأخذ: نگارندگان)



نمودار ۵- مقایسه شاخص طول خطوط حیاط‌های مجموعه، (مأخذ: نگارندگان)

۹- نتیجه تحقیق

با توجه به مطالب فوق در جمع بندی کلی می‌توان چنین نتیجه گرفت، که حیاط در پیکره بندی بنای آرامگاهی نقش مؤثری دارد و با استفاده از عنصر حیاط می‌توانیم ارتباط، بخش‌های مختلف آرامگاه را نسبت به هم مشخص کنیم به این صورت که با استفاده از شاخص هم پیوندی حیاط، می‌توان راندمان عملکردی در فضاهای آرامگاهی را افزایش داد و همچنین برای شاخص کردن مقبره، بهترین راه حل استفاده از حیاط‌های متعدد در مجموعه می‌باشد. همچنین هندسه حیاط‌ها از منظر دیدی بصری به این گونه است: حیاط‌هایی که دارای هندسه منظمی می‌باشند امکان زاویه دید مناسبی را برای افراد به وجود می‌آورند. مانند حیاط محمدشاهی که هم از لحاظ هندسه و هم از لحاظ دید، دید بصری مناسبی به کل حیاط از نقطه نظر ناظران رانشان می‌دهد. در صورتی که در حیاط وکیل الملکی، شاه‌عباسی و اتابکی با وجود



از آنجا که سوال اصلی پژوهش، اهمیت تأثیر حیاط، در فضاهای آرامگاهی بود، لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که؛ وجود حیاط، در ارتباط با پیکره‌بندی فضایی آرامگاه، به خوانایی و شفافیت فضاهای آرامگاه کمک می‌کند. همچنین وجود حیاط، در معماری آرامگاهی در قابل درک کردن فضاهای مجموعه تأثیر بسیاری دارد به گونه‌ایی که مخاطب در فضا سرگردان نخواهد شد و از فضای بسته وارد فضای باز خواهد شد، که این امر به تعامل مخاطب و ادراک بصری او کمک خواهد کرد. در واقع وجود حیاط، در معماری آرامگاهی امری ضروری و غیر انکارپذیر می‌باشد، به گونه‌ایی که در صورت عدم وجود حیاط، در مجموعه آرامگاهی، باعث شناخت فضایی محدود ناظرین و عدم تنوع بصری راه، برای ناظرین خواهد داشت (جدول ۵).

جدول ۵- ویژگی‌های حیاط‌های آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی، (مأخذ: نگارندگان)

صحن	دوره تاریخی	ویژگی‌های ساختاری	تفاوت ساختاری با حیاط‌ها	مصالح	فرم حیاط
صحن شاه‌عباسی	صفوی	ایده از کاروانسرای چهار ایوانی، محل اقامت زائرین، مرتفع مدد: حداثه، شرف	چهار ایوانی	نمای آجر و سیم گل	مستطیل
صحن محمدشاهی	قاجار	۱- دارای ۳۷ طاق، ایوان و اشیخ‌خانه ۲- شاخص بودن محور طولی صحن ۳- دارای دو مناره که بزرگترین مناره‌های ایران هستند ۴- فاقد حوض و باغچه	وسیع بودن صحن نسبت به صحن شاه‌عباسی و فاقد حوض و باغچه نسبت به سایر صحن‌ها	نماها از گچ و آجر و کف سنگ فرش	مستطیل

هندسه منظم به علت وجود عناصری (حوض، گیاهان و...) دید بصری محدودی برای ناظرین به سایر نقاط حیاط به وجود آورده است. حیاط‌هایی که در آن‌ها فضاهای متعددی وجود دارد ارتباط بیشتری با حیاط برقرار کرده‌اند (حیاط وکیل الملکی، شاه‌عباسی). در خصوص پاسخ به سوال چه ارتباطی بین نحو فضایی آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی با حیاط‌های مجموعه وجود دارد؛ باید به این نکته اشاره نمود که حیاط‌هایی که به مقبره نزدیک‌تر هستند مانند صحن شاه‌عباسی و صحن وکیل الملکی ارتباط فضایی و تنوع فضایی بالاتری نسبت به حیاط‌های دیگر آرامگاه دارند به گونه‌ایی که، در طراحی این صحن‌ها سعی شده است در تقابل بیشتری با مقبره قرار گیرند تا به شاخص کردن مقبره کمک کنند (جدول ۴).

جدول ۴- ساختار و ارتباط فضایی حیاط‌های آرامگاه شاه نعمت‌الله ولی، (مأخذ: نگارندگان)

صحن شاه‌عباسی	صحن محمدشاهی	صحن وکیل الملکی	صحن اتابکی	تعداد محور	استقرار صحن	ارتباط فضایی و بصری با آرامگاه	تنوع فضایی
۲	۱	۲	۲	۲	غرب		
غرب	غرب	شرق	شرق	۲	غرب		
غرب	غرب	شرق	شرق	۲	غرب		



قاجاریه، فصلنامه هویت شهر، شماره ۲۶، صص ۶۰-۴۷

<http://ensani.ir/fa/article/260926/>
 • سلمانی، امیر؛ خاک زند، مهدی. (۱۳۹۴). بررسی اهمیت، اولویت و اصالت فضای باز در مسجد، فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی، شماره ۹، صص ۳۴-۴۹
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=289025>

• حسینی، سید هاشم. (۱۳۸۸). بررسی روند شکل‌گیری مجموعه‌های آرامگاهی در معماری ایران دوران اسلامی بنابر آرا ابو سعید ابوالخیر، نشریه علمی پژوهشی هنرهای زیبا، شماره ۳۸، صص ۲۴-۱۵
<http://ensani.ir/fa/article/230829/>

• حیدری، علی اکبر؛ پیوسته گر، یعقوب؛ وکیایی، مریم. (۱۳۹۵). بررسی نقش حیاط در ارتقا راندمان عملکردی مساجد با استفاده از روش چیدمان فضا، نشریه علمی پژوهشی هنرهای زیبا، شماره ۳، صص ۹۱-۱۰۴
https://journals.ut.ac.ir/article_64779.html

• خدابخشی، سحر؛ سمیعی، امیر؛ و عربی، روزبه. (۱۳۹۳). کاربرد تکنیک چیدمان فضا در معماری، همایش ملی معماری، عمران و توسعه نوین شهری، تبریز
https://www.civilica.com/Paper-NSIA01-NSIA01_605

• عباس زادگان، مصطفی. (۱۳۸۱). روش چیدمان فضا در فرایند طراحی شهری، با نگاهی به شهر یزد، مدیریت شهری، ۳۵-۴۳
<http://ensani.ir/fa/article/61219/>

• ریسی، ایمان؛ عباس زادگان، مصطفی؛ و حبیبی، ابوالفضل. (۱۳۸۷). رویکرد چیدمان فضا در تحلیل و طراحی فضاهای شهری مطالعه موردی، پایین محله قزوین، شماره ۲۳، صص ۱۰۹-۱۰۴
<https://elmnet.ir/article/34425-34112/>

• ریسمانچیان، امید، بل، سایمون. (۱۳۸۹). شناخت کاربردی روش چیدمان فضا در درک پیکره‌بندی فضا یی شهری، نشریه هنرهای زیبا، صص ۵۶-۴۹
https://jfaup.ut.ac.ir/article_23063.html

• مظاهری، مجتبی؛ دژدار، امید؛ موسوی، جلیل. (۱۳۹۷). تحلیل نقش حیاط در ساختار فضایی خانه‌های ایرانی

مربع	کاشی یا نقوش	طرح صحن از صحن شاه‌عباسی اقتباس شده است و نقوش و تزیینات فراوان	مصافت‌ترین صحن مجموعه، سرسبزترین صحن، دارای بون‌حوض با طرح چلیپا	قاجار	صحن وکیل الملکی
مربع	اجروفاقد تزیینات	مفتوت بودن فرم حیاط و بزرگترین صحن مجموعه	بزرگترین و متاخرترین صحن، دارای آب انبار، محل اقامت زائرین	قاجار	صحن اتابکی

۱۰- تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که نویسندگان این پژوهش را همراهی نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی داریم.

۱۱- پی‌نوشت‌ها

■ نرم‌افزار AlasdairTurner Depthmap به وسیله در کالج دانشگاهی لندن ایجاد شده است؛ برنامه‌ای کاربردی است که در آنالیز پدیداری، مقیاس معماری و شهرسازی استفاده می‌شود.

■ در ادبیات مربوط به نحو فضا، از گراف تحت عنوان نمودار توجیهی یا ساختار درختی نیز یاد می‌شود (معماریان، ۸۲-۱۳۸۱: ۸۱).

۱۲- منابع فارسی و لاتین

• تنهایی، انیس. (۱۳۸۷). تزیینات کتیبه ایی بقعه شاه نعمت‌الله ولی در ماهان کرمان، دو فصلنامه مطالعات هنر اسلامی، صص ۶۷-۵۳

<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=86315>

• سلطان‌زاده، حسین. (۱۳۹۰). نقش جغرافیا در شکل‌گیری انواع حیاط در خانه‌های سنتی ایران، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۵، صص ۶۹-۸۶

• سهیلی، جمال‌الدین، رسولی، نسترن. (۱۳۹۳). مطالعه تطبیقی نحو فضای معماری کاروانسراهای دوره



- Planning B: Planning and Design, (20): 29-66
https://www.researchgate.net/publication/23540806_Natural_Movement_Or_Configuration_and_Attraction_in_Urban_Pedestrian_Movement
- Hillier, B., and Hanson, J. (۱۹۸۴). *The Social Logic of Space*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
<https://www.cambridge.org/core/books/social-logic-of-space/6B0A078C79A74F0CC615ACD8B250A985>
 - Hillier, B (2007). *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*, Space Syntax Laboratory, London.
<https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/3881/1/SITM.pdf>
 - Jiang, B. (۱۹۹۸). A space syntax approach to spatial cognition in urban environments. Paper presented at NSF-funded research workshop on Cognitive Models of Dynamic Phenomena and Their Representations. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh
 - Mostafa, A & F, Hassan (2013). Mosque layout design :An analytical study of mosque layouts in the early Ottoman period, *Frontiers of Architectural Research* , 2, pp 445-456
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263513000502>
 - Mostafa, A & F, Hassan (2010). Using space syntax analysis in detecting privacy: a comparative study of traditional and modern house layouts in Erbil city, Iraq, *Asian Social Science* , 6(8), 157-166.
https://www.researchgate.net/publication/45266213_Using_space_syntax_analysis_in_detecting_privacy_a_comparative_study_of_traditional_and_modern_house_layouts_in_Erbil_city_Iraq
- با بهره‌گیری از روش نحو فضا، هویت شهر، سال دوازدهم، صص، ۹۷-۱۰۸
http://hoviatsahr.srbiau.ac.ir/article_12991.html
- محمدزاده، رحمت. (۱۳۸۹). بررسی نقش فضاهای باز و شبکه ارتباطی در کاهش آسیب زمین لرزه، نشریه صفا، شماره ۵۰، صص ۱۰۳-۱۱۲
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=122426>
 - مداحی، سیدمهدی؛ و معماریان، غلامحسین. (۱۳۹۴). تجزیه و تحلیل پیکره‌بندی فضایی خانه‌ها بومی با رویکر نحو فضا، فصلنامه مسکن و محیط روستا، شماره ۱۵۶، صص ۶۵-۴۹
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=359836>
 - مسعودی نژاد، رضا. (۱۳۸۶). مقدم‌هایی بر تئوری space syntax، تهران، دانشگاه شهیدی بهشتی
 - همدانی گلشن، حامد. (۱۳۹۴). باز اندیشی نظریه نحو فضا رهیافتی در معماری و طراحی شهری، مطالعه موردی، خانه بروجردی‌های کاشان، نشریه علمی پژوهشی هنر های زیبا، شماره ۲، صص ۸۵-۹۲
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=257246>
 - یزدان فر، سید عباس؛ موسوی، مهناز؛ و زرگر دقیق، هانیبه. (۱۳۸۷). تحلیل ساختار فضایی شهر تبریز در محدوده بارو با استفاده از تکنیک اسپیس سینتکس، ماهنامه بین المللی راه و ساختمان، صص ۶۹-۵۸
<https://hamino.ir/files/docs/1398675780422951.pdf>
 - Bellal, T (2007). Spatial interface between in habitants and visitors in M'zab houses. In: Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium , Istanbul, Turkey, 061,1-14.
<http://www.spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers/longpapers/061%20-%20Bellal.pdf>
 - Hillier, B., et al. (1993). Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and*



https://www.researchgate.net/publication/23541130_The_Space_of_Innovation_Interaction_and_Communication_in_the_Work_Environment

- Van der Hoeven, F & Van Nes, A (2014). Improving the design of urban underground space in metro stations using the space syntax methodology, *Tunnelling and Underground Space Technology*, 40, 64–74.

https://www.researchgate.net/publication/259133347_Improving_the_design_of_urban_underground_space_in_metro_stations_using_the_space_syntax_methodology

- 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

- Manum, B(2009). A-graph complementary software for axiallineAnalysis, In: *Proceeding of the 7th International Space Syntax Symposium*, Stockholm, Sweden, 070, 1–9
http://www.sss7.org/Proceedings/09%20New%20Modes%20of%20Modelling%20and%20Methodological%20Development/070_Manum.pdf
- Orhun, D., Hillier, B., & Honson, J.(1995). Spatial types in traditional Turkish houses. *J.Environment and Planning B: plan*, 12(62), 475-498.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1068/b220475>
- Penn, A; Desyllas, J & Vaughan, L (1999). The Space Of innovative: interaction and Communication in the Work Environment, *Environment and planning B: planning and design*, 26, 193-218

۱۳- چکیده تصویری

