Archive of SID

بررسی تاثیر فرم فضا در الگوهای حرکتی کاربران پیاده با استفاده از مدلسازی سه بعدی در محیط نرم افزار رویت[1] و افزونه اینسکیپ[2]

سهیل منظوری

دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی شهری دانشگاه هنر، تهران

s. manzourie@student. art. ac. ir

امیر شکیبامنش

دانشیار گروه شهرسازی دانشگاه هنر، تهران

shakibamanesh@ut. ac. ir

چکیده:

این پژوهش در نظر دارد تا به سوال چگونه محیط ساخته شده[3] از نظر ساختار فضائی بر الگوهای حرکتی افراد و مسیریابی[4] شان کمک می‌کند؟ پاسخی در خور بیابد. روشی که این تحقیق دنبال می‌کند روش کـ‌می‌بوده که بر پایه داده‌های بدست آمده از طریق شبه آزمون‌های طراحی شده است. ۱۰ نفر از دانشجویان رشته‌های مرتبط با شهرسازی با بهره گیری از سیستم کامپیوتری به تجربه فضای مدلسازی شده می‌پردازند که علاوه بر حالت موجود شامل دو آلترناتیو طراحی شده از فضا نیز می‌باشند. فضای انتخاب شده بخشی از محله قدی‌می‌زرگنده به مساحت تقریبی ۱۰ هکتار بوده که تنها بخش همجوار رود مورد نظر بوده که بدلیل دارا بودن پتانسیل‌های طراحی و گذر رود مقصود بیک از محله حائز اهمیت است. نتایج حاصل از جمع آوری و تحلیل داده‌های بدست آمده نشان از آن دارند که تنوع در طراحی فرم فضا[5]ها تاثیر زیادی در تجربه کاربر در مسیر حرکتی داشته و با افزایش تنوع حجمی‌و تسهیلات طراحی (مانند پل برای ارتباط دو سمت رود در این مورد بخصوص) نتایج قابل توجهی داشته و شکل گیری الگوهای حرکتی با تنوع بالا را از سوی کاربران به دنبال دارد. و نیز با تغییر در ساختار توده‌ها و تمهیدات طراحی روی آنها این تنوع حتی فراتر رفته و زمان سپری شده در فضا توسط کاربر نیز در دو آلترناتیو طراحی شده به شکل قابل توجهی از حالت وضع موجود بیشتر است.

کلیدواژه: الگوهای حرکتی[6]، مدلسازی سه بعدی، نقاط جذاب بصری، تنوع حجمی

[1] Revit Architecture
[2] Enscape
[3] Built environment
[4] way finding
[5] Urban form
[6] Movement patterns

www.SID.ir

۱. مقدمه

با بازدید میدانی انجام گرفته از سایت مورد نظر که بخشی از محله زرگنده واقع در منطقه ۳ تهران است. و مشاهده جریان رفت و آمد پیاده که بجای عبور از کنار رود و استفاده از منظر صوتی و بصری آب ترجیح می‌دادند از کنار جداره‌ها عبور کنند و سریع تر به منزل خود برسند. لزوم توجه به عوامل موثر بر شکل گیری این رفتار را گوشزد می‌نمود و اینکه فضائی با این پتانسیل طبیعی که در شهری چون تهران اهمیتی مضاعف می‌یابد و می‌بایستی نقطه جذابی برای افراد مختلف برای آمدن به این مکان باشد حتی در راضی نگه داشتن ساکنین خود دچار مشکل شده و پیرامون آن تبدیل به پارکینگ خودرروهای کاربری‌های اطراف گشته است. مسلما یکی از علل اصلی، شکل و فرم فضا و تسهیلات ضعیفی بود که برای چنین فضائی در نظر گرفته شده بود که در تصاویر وضع موجود این موارد قابل مشاهده اند. بطور مثال وجود پل‌هائی فلزی که تنها جنبه عملکردی و آن هم نه در بالاترین سطح را داشتند برای چنین فضائی که ارتباط طرفین حائز اهمیت است نا مناسب می‌نمود. لذا تصمیم براین شد تا تاثیر ساختار و فرم فضا بر الگوهای حرکتی کاربران پیاده بعنوان راه درمان این مشکل مورد بررسی و آزمون قرار گیرد.

۲. بدنه اصلی

مسیریابی شهری با تأکید بر نقش فرم

محتوای نظری قابل توجهی در بحث مسیریابی و الگوهای حرکتی افراد وجود دارد و محدود به حوزه شهرسازی نبوده و در رشته‌های معماری،روانشناسی، جغرافیا، برنامه ریزی و. . . نیز کاربرد دارد. علوم شناختی راه‌های مختلفی که افراد در فضا حرکت،انتخاب و فعالیت می‌کنند را مورد بررسی قرار می‌دهند. و نحوه ارائه نتایج توسط هر محقق نیز به شکل متفاوتی است به طوری که نقشه‌های حاصل از اسکیس‌های دستی لینچ (Lynch, 1960) از ابتدائی ترین روش‌ها بوده و برخی محققین نیز از پرسش‌های شفاهی برای جمع آوری داده در این زمینه بهره می‌گیرند. (Tversky & Kahneman, 1981)

برنامه ریزی و طراحی محیط‌های قابل پیاده روی بدلیل منافع مرتبط با سلامت عمومی[۷]، پایداری[۸] و زندگی اجتماعی توجه زیادی را بخود جلب کرده است. شواهد حاصل از مطالعات مربوط به پیاده روی و رفتارهای حرکتی پیاده ارتباط نزدیکی با فرم شهری دارد که این مهم از طریق تحلیل‌های آماری حاصل از بررسی میزان زمان صرف شده برای پیاده روی و شاخص‌های مرتبط با محیط ساخته شده بدست آمده است. (Choi, 2013) در حالیکه مطالعات مربوط به پیاده روی عموما عمل راه رفتن را بسته به میزان زمان صرف شده افراد در طول پیاده روی مورد سنجش و تحلیل قرار می‌دهند اما پژوهش‌هایی در حوزه طراحی شهری انجام گرفته است که حرکت کاربران پیاده را با رویکردی کیفی-تجربی[۹] مورد بررسی قرار داده‌اند که عمدتا بر پایه جمع بندی‌هائی حاصل از الگوهای حرکتی افراد و رفتارهای متنوعی که از ایشان در ارتباط با محیط ساخته شده سرزده است، است.(Stonor et al. , 2002) اینچنین پژوهش‌هائی بیشتر بر روی جریان حرکتی[۱۰] کاربران پیاده، میزان حضورشان در فضا، تعداد این افراد و نحوه تاثیر این عوامل در ارتباط با فضا می‌پردازند (Ewing & Handy, 2009).رویکردهای مذکور به طور معمول از مطالعات مشاهده ای[۱۱](Choi, 2013) استفاده می‌کنند که عموما

[7] Public health
[8] sustainability
[9] Empirical-quantitative
[10] Flow
[11] Observational study

www.SID.ir

جریان حرکتی افراد در بخش‌های مشخصی از فضای ساخته شده را مورد آزمون و سنجش قرار می‌دهند و پژوهش حاضر نیز از جمله این موارد است.

برای اینکه درک درست تری از پیچیدگی موجود در پس مبحث پیاده مداری داشته باشیم باید عنوان کرد که رفتار حرکتی برآیندی از تصمیمات آگاهانه، عادات، سنت‌های فرهنگی-اجتماعی و شرایط حاکم در ارتباط با اجزای محیط ساخته شده است. رفتار حرکتی می‌تواند ناشی از موارد و انگیزه‌های متفاوتی چون، فعالیت فیزیکی، سفر و یا مقاصد تفریحی و اجتماعی باشد .(Lee & Moudon, 2006)

در تلاش برای کـمی‌سازی تحقیق درباره محیط ساخته شده، بیشتر ادبیات پژوهش‌های انجام گرفته به دو بعد اصلی اشاره کرده اند که شامل الگوهای دسترسی و رویت پذیری فرم سه بعدی فضا می‌شوند. فرضیه‌های مرتبط با اینکه چگونه الگوهای دسترسی شبکه حرکتی بر رفتار راه یابی افراد تاثیر می‌گذارند غالبا بر دو جنبه از ساختار شهری توجه دارند که شامل فواصل متریک (طول کلی مسیر) و فواصل جهت دار می‌باشند. (تعداد تغییر مسیرها در طول حرکت). مطالعات در خصوص ادراک فضائی نشان می‌دهد که زمان واکنش ذهنی هر فرد برای حل پیچیدگی‌های بصری برای مسیرهای راست گوشه بیشتر با میزان چرخش‌ها و تغییر مسیرهای موجود در ارتباط است تا با طول مسیر. (Crowe et al. , 2000) پژوهش مشابهی در حوزه مطالعه محیط و رفتار که با استفاده از تحلیل نقشه‌های اسکیسی صورت گرفت که بیان می‌کند که صاف بودن مسیر حرکت نقش اساسی در تغییر زمان واکنش افراد دارد .(Sadalla & Magel, 1980)همچنین تغییر جهت‌های موجود در مسیر تاثیر بسیاری در تلاش شناختی ذهن نسبت به مسیر و فرم فضاها دارد. از آنجائیکه درک طرح کلی شهر ارتباطی قوی با سکانس‌های دید دارد پژوهشگران گروهی از سنجه‌های تحلیلی را توسعه داده‌اند تا جنبه‌های بصری فضاهای شهری را کـمی‌سازی کنند. که بعنوان نمونه می‌توان به دسته بندی‌های فضائی گیدئون در سال ۱۹۷۱(Giedion, 1971)، آیزوویست(Tandy, 1967)، ویوشد(Amidon & Elsner, 1968) و تحلیل گراف رویت پذیری (Turner, 2001)اشاره کرد.

با استفاده از شاخص‌های فوق، مطالعات انجام شده در خصوص الگوهای حرکتی افراد نشان می‌دهد بعد بصری فرم سه بعدی فضا تاثیر بسیار قوی در نحوه حرکت افراد در فضاهای پیچیده فرمی‌ایفا می‌کند. با این حال جهت یابی و نحوه حرکت در مسیر در محیط‌های پیچیده نیازمند توصیفی چند لایه از ساختار فضائی است. و موارد بسیاری از جمله جایگیری‌های فرمی، پروفایل‌های ارتفاعی، نقاط حساس دید و. . . در رفتارهای حرکتی افراد موثرند. (Choi, 2013)

اما نکته قابل توجه تاکید این پژوهش‌ها بر کلیدواژه راه یابی است. در خصوص بحث الگوهای حرکتی و تاثیرپذیری افراد از فرم سه بعدی فضا به مراتب کارهای محدودتری انجام گرفته و و این موارد محدود هم بیشتر به بحث کاربری زمین و میزان تراکم آن و شبکه دسترسی به عنوان سه اصل شکل دهنده فرم شهر پرداخته شده است. از این رو کار در این زمینه نو ظهور و پرداخت به جنبه‌های مختلف و پارامترهائی که کمتر به آنها توجه شده است از اصلی ترین اهداف این پژوهش است. حال آنکه دو مورد از سه مورد مذکور در بطن کار مد نظر بوده و در آلترناتیوهای ارائه شده هم تراکم ساختمان‌های پیرامونی و هم دسترسی‌های پیاه دستخوش تغییر قرار گرفته اند.

متدولوژی

روش کلی تحقیق روش کـمی‌و مبتنی بر داده‌های آماری بدست آمده از تجربه مشارکت کنندگان و رفتارشناسی الگوهای حرکتی آنها به عنوان عابران پیاده در یک مسیر مشخص با تغییر پارامتر فرم فضاست که با استفاده از تکنینک مدلسازی سه بعدی و تجربه مجازی فضا که در محیط نرم افزار رویت طراحی شده است توسط ۱۰ نفر از افرادی که مایل به مشارکت در

www.SID.ir

این پروژه تحقیقاتی شدند صورت گرفت. این افراد از دانشجویان رشته‌های شهرسازی، معماری و طراحی شهری بودند که بازه سنی ایشان بین ۲۲-۳۰ سال بود.

افراد با قرار گیری در پشت یک سیستم رایانه ای با استفاده از افزونه اینسکیپ در داخل نرم افزار رویت فضای سه بعدی که مدلسازی آن انجام گرفته بود را با پروتکل‌هائی که در نرم افزار اینسکیپ برای یک کاربر پیاده تعریف شده بود تجربه کرده و به حرکت در فضا پرداختند. تعدادی از پروتکل‌های مذکور به شرح زیر می‌باشند:

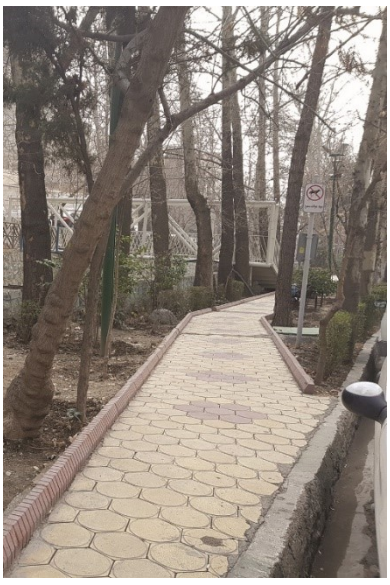
- سرعت حرکت پیاده(قابل تغییر)
- قابلیت تغییر ارتفاع و تشخیص تفاوت‌های ارتفاعی(مثل پله و سطوح شیب دار)
- امکان تنظیم بازه دید [12] و. . .

همزمان با انجام آزمون توسط کاربر تمامی‌تجربه حرکتی وی بصورت تصویری ضبط شده و در نهایت با باز بینی فیلم‌ها مسیر حرکتی هر کاربر در سه حالت: وضع موجود،آلترناتیو اول و آلترناتیو دوم ترسیم گشته و با همپوشانی مسیرهای حرکتی تمامی‌مشارکت کنندگان، نمودار حرکتی شان در سه حالت مختلف تولید گشت. . و در نهایت با تحلیل یافته‌ها سعی شد تا میزان تاثیر شاخص فرم فضا و نقاط جذاب بصری در انتخاب مسیر یا تغییر آن برای کاربر پیاده موردسنجش قرا گیرد.

نمونه موردی:

نمونه مورد انتخاب شده بخشی از محله زرگنده واقع در منطقه ۳ تهران است که موقعیت خاصی را بدلیل گذر رود از بین محله داراست و با بازدید میدانی که انجام گرفت حرکت‌های پیاده با وجود این پتانسیل قوی لزوما از کنار رود انجام نگرفته و سعی براین است تا تاثیر آلترناتیوهای مختلف فرم سه بعدی پیرامون رود در تغییر این الگوی حرکتی مورد سنجش قرار گیرند.

در تصاویر ۱و۲ حالت فعلی مورد مطالعه قابل مشاهده است.



تصویر ۱: تصویر پیاده راه کنار رود

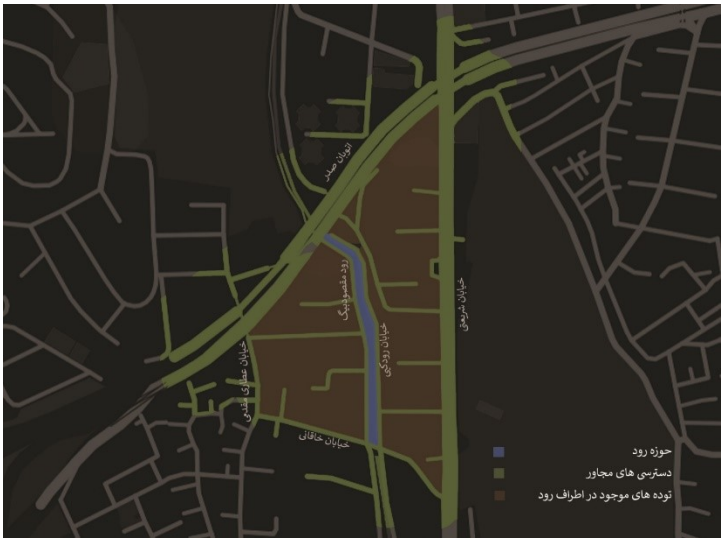
تصویر ۲: دید از روی پل موجود روی رود

[12] Field of view

www.SID.ir

Archive of SID

در نقشه زیر موقعیت حوزه رود، دسترسی‌های مجاور رود و موقعیت توده‌های مدلسازی شده برای آشنائی با فضا و تشکیل یک تصویر ذهنی برای خواننده این پژوهش تولید شده است.



تصویر ۳:نقشه وضع موجود محدوده با مشخص نمودن حوزه رود،دسترسی‌ها و توده‌های مدلسازی شده اطراف رود

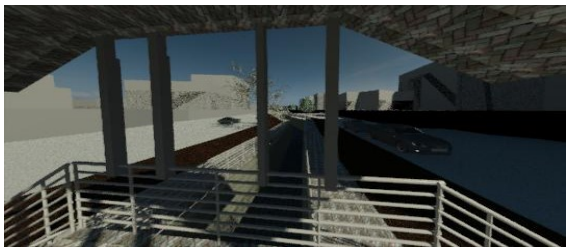
آزمون پژوهش

بخشی از محله زرگنده که در حدفاصل خیابان خاقانی از جنوب، اتوبان صدر از شمال، خیابان شریعتی از شرق و خیابان عطاری مقدم از غرب قرار دارد انتخاب شد. در مرکزیت این محدوده رود مقصود بیگ در کنار مسیر رودکی واقع شده اند که مساحت تقریبی ۱۰ هکتار را شامل می‌شوند. بدلیل پتانسیل‌های مناسب برای طراحی مسیر و امکان اعمال پارامترهای مختلف این محدوده انتخاب و مدلسازی سه بعدی کامپیوتری آن انجام شد. ولی تغییرات عمده در بخش میانی یعنی مسیر گذر رود و لایه اول جداره‌های اطراف آن صورت گرفت و علاوه بر مدلسازی وضع موجود (تصاویر ۲و۳و۴) دو آلترناتیو طراحی هم به شکل سه بعدی تولید شد.

تصویر ۴: سایت پلان مدلسازی انجام گرفته از وضع موجود محدوده مورد نظر

www.SID.ir

تصویر ۵: دید پرنده از مدلسازی انجام گرفته از وضع موجود



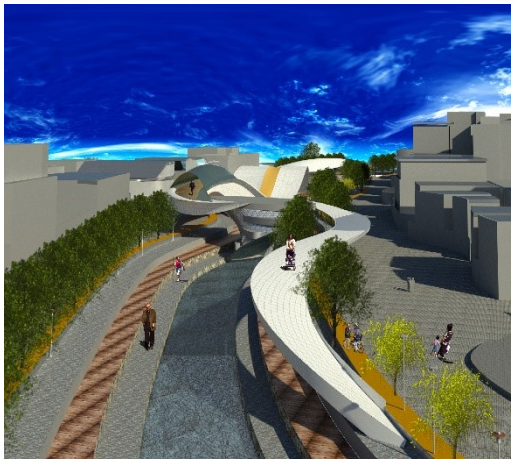
تصویر ۶: دید از روی پل واقع بر روی رود

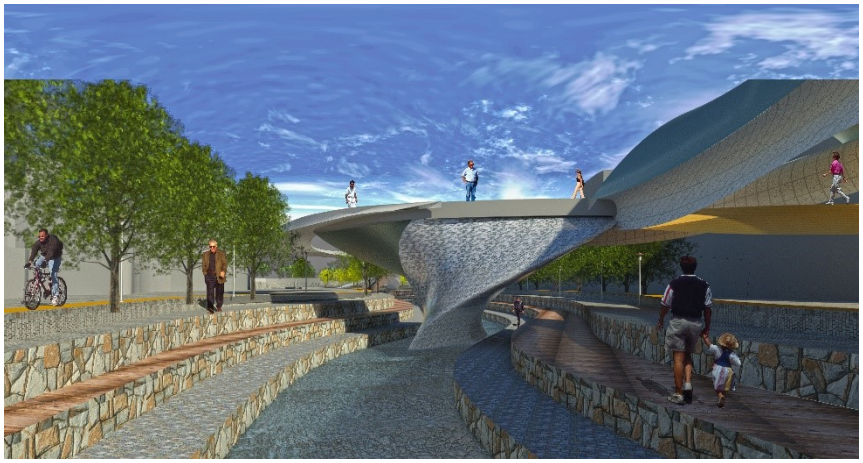
آلترناتیو طراحی اول

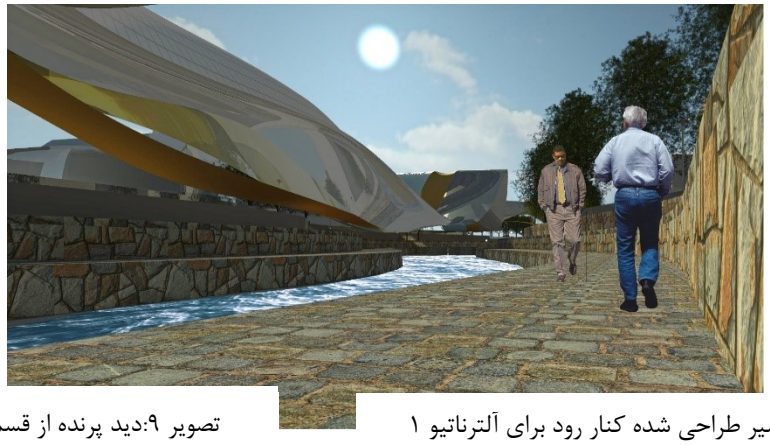
در آلترناتیو اول طراحی مسیر رود و خیابان رودکی به شکلی ارگانیک و متناسب با حرکت رود انجام گرفت و جداره‌ها نیز پیرو این سبک از طراحی هماهنگ با آن طراحی شدند تا از مسیر اصلی و به نوعی ستون فقرات محله تبعیت وحمایت کنند.

تصویر ۷: سایت پلان آلترناتیو ۱

www.SID.ir







تصویر۸: دید از مسیر طراحی شده کنار رود برای آلترناتیو ۱

تصویر ۹:دید پرنده از قسمت طراحی شده برای آلترناتیو ۱

تصویر۱۰: دید از پیاده راه طراحی شده برای آلترناتیو ۱

آلترناتیو طراحی دوم

در آلترناتیو دوم (تصاویر ۱۱و۱۲و۱۳) علاوه بر باز طراحی مسیر رود و تولید فضاهای متنوع بیشتر سعی به حفظ حالت صاف و قابل فهم برای مسیر با اصلاح جداره‌های اطراف گشت و تولید برخی فضاهای جانبی در توده مجاور رود مد نظر قرار گرفت تا تاثیر نقاط جذاب واقع در جداره‌های اطراف بر تغییر مسیر افراد نیز مد نظر قرار گیرد.

از مشکلات اصلی که در حالت فعلی سایت وجود دارد اتصال ضعیف طرفین رود و حضور بیش از حد اتومبیل‌هاست که رفت و آمد افراد و برقرای ارتباطشان با رود را با مشکل روبرو کرده است و مسیرهای رفت و آمد اصلی معمولا در کنار جداره‌ها شکل می‌گیرد. حال باید دید تمهیدات جدید که در دو آلترناتیو مد نظر قرار گرفته و مسیر مورد نظر را از لحاظ کاراکتر فضائی و فرم حرکتی دستخوش تغییر کرده اند در الگوهای حرکتی کاربران پیاده تاثیر قابل توجهی خواهند داشت یا خیر.

www.SID.ir

تصویر ۱۱: سایت پلان طراحی شده برای آلترناتیو ۲

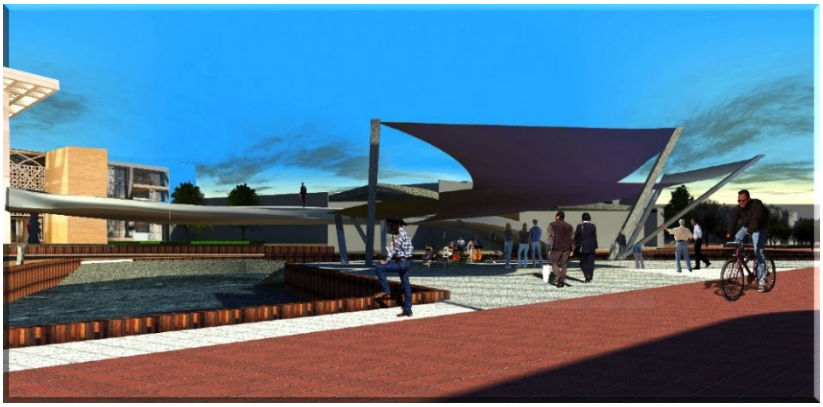
در این آلترناتیو سعی شد تا با باز طراحی کنار رود و ایجاد مسیرهای متنوع و انتخاب‌های متنوع برای حرکت عرضی و ایجاد عقب رفتگی‌هائی در توده‌های همجوار رود و ساخت فضاهای متنوع، مقاصد حرکتی جدیدی برای کاربر پیاده تعریف شود.

تصویر ۱۲):دید از یکی از فضاهای عقب رفته در قسمت شمال شرقی سایت

www.SID.ir

Archive of SID

تصویر ۱۳: دید از قسمت ورودی سایت به پارکی که در قسمت جنوبغربی به عنوان فضای جذاب بصری طراحی شده



.تصویر ۱۴: دید به داخل یکی از فضاهای طراحی شده در مسیر رود(واقع در یک سوم شمالی سایت)

پس از مدلسازی و طراحی آلترناتیوها که همگی در محیط نرم افزار رویت انجام گرفته بودند. مقدمات شروع آزمون مورد نظر توسط مشارکت کنندگان فراهم شد. بطوری که با استفاده از افزونه اینسکیپ که قابل نصب بر روی نرم افزار رویت است از مشارکت کنندگان درخواست شد تا با قرار گرفتن در فضاهای سه بعدی طراحی شده بوسیله سیستم کامپیوتری به تجربه محیط بپردازند.

یافته‌های پژوهش:

با ترسیم مسیرهای حرکتی کاربران روی نقشه‌های مربوط به آلترناتیوها و وضع موجود و در نهایت همپوشانی آنها نتایج جالبی بدست آمد. که به بررسی هر یک از آنها پرداخته می‌شود.

نقشه اول (وضع موجود):

در نقشه‌های تولید شده پیش رو مسیر حرکتی هر کاربر با رنگی مجزا ترسیم شده که در راهنمای نقشه مشخص است. در نقشه اول که حاصل همپوشانی الگوی حرکتی کاربران در مدلسازی انجام گرفته از وضع موجود است. همانگونه که قابل مشاهده است تنوع چندانی در انتخاب‌های افراد مشاهده نمی‌شود و تمامی‌حرکات شاید در سه دسته کلی که در واقع سه

www.SID.ir

راهنمای نقشه

تصویر ۱۵: .نقشه الگوهای حرکتی افراد در فضای سه بعدی آلترناتیو ۱

محور موازی رود هستند قرار می‌گیرند. بدلیل عدم وجود جذابیت‌های بصری در طراحی فضاهای پیاده پیرامون رود و بالاخص جداره‌های مسیر رود که از دیوارهای بتونی و سنگی به ارتفاع ۳. ۵ متر تشکیل شده اند به جای تقویت شخصیت رود اهمیت آن را کاهش می‌دهند و برای افراد پیاده فاقد جذابیت بوده و باعث می‌شوند که هنگام انجام آزمایش هیچ یک از کاربران خواستار کاوش در فضا و مکث نبوده و حتی تغییر مسیر نیز به ندرت از یک طرف رود به طرف دیگر قابل مشاهده است.

همچنین نکته قابل توجه مدت زمان انجام آزمایش برای این مورد بخصوص بود که به طور قابل ملاحظه ای از دو آلترناتیو دیگر کوتاه تر بود و مشارکت کنندگان مایل بودند سریع تر به زون انتهایی مسیر برسند. همانطور که بر روی نقشه پیداست افرادی حتی از گذر از کنار رود منصرف شده و از کناره‌های جداره‌های پیرامونی طی طریق کردند.

بدلیل تمهید نادرست طراحان در حل اختلاف ارتفاع رود از سطح قابل پیاده روی که با ایجاد دیواری به همان ارتفاع صورت گرفته بود موجب می‌شد علاوه بر اینکه این جداره مانعی بصری برای دیدن منظر رود باشد تا حد زیادی منظر صوتی فضا را هم که می‌توانست با صدای جریان آب حالت مطلوب تری داشته باشد می‌نمود.

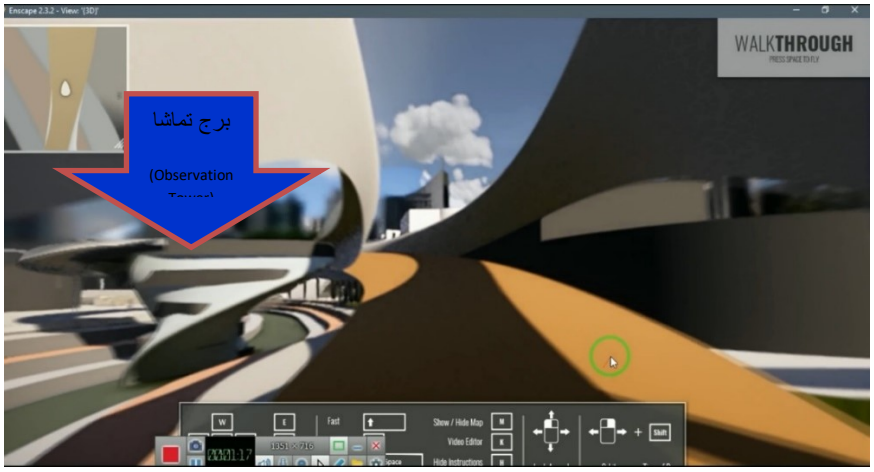
آلترناتیو اول (جزئیات طراحی و نحوه انجام آزمون)

در این مورد سعی شد با اولویت قرار دادن رود و تقویت حرکت منعطف آب با جداره‌های ارگانیک و با متریال‌های نزدیک تر به کاراکتر آب مثل سنگ و چوب و نیز حل مسئله ارتفاع در چند سطح و خردکردن تاثیرآن در چشم کاربر پیاده،تجربه لذت بخش تر و جذاب تری با همجواری کاربر با آب به ارمغان آورده شود. و همان طور که در نقشه قابل مشاهده است بیشتر افراد بلافاصله خود را به سطوح کنار آب رسانده و معمولا طول قابل توجهی را در آن طی طریق می‌نمودند. و تعداد قابل توجهی با

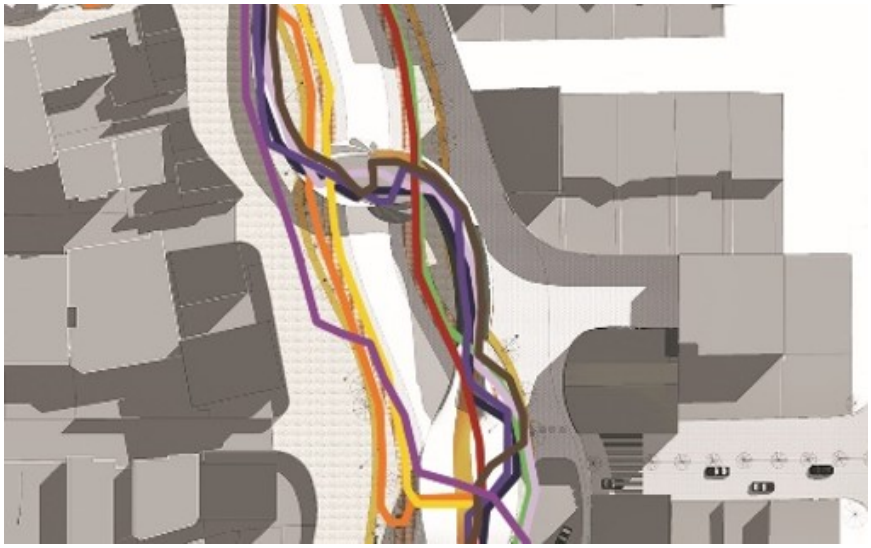
www.SID.ir

Archive of SID

بهره گیری از پل تعبیه شده که هدف از آن برقراری ارتباط قوی تر دو سمت رود بود با تغییر مسیرهای متعدد در دو سمت در حرکت بودند و کاربران حین تجربه فضا تمایل بیشتری به کشف فضاها داشتند و با چرخش نگاه خود و با طی هر چند ده متر به فرم‌ها و فضاهای جالبی بر می‌خوردند که تمایل داشتند در آن حرکت کرده و حتی بایستند و تماشای اطراف خود بپردازند و برخلاف وضع موجود که اطلاعات بصری کـمی‌برای ناظر بود در طرح حاضر گاه کاربران برای درک فضاهای اطراف مایل به مکث بودند بخصوص در برج تماشای بیضوی شکلی که بر روی رود در ارتفاع بالا شکل گرفته و فرصتی برای تماشای افراد پیاده را میسر می‌کند. (تصویر ۱۶)



تصویر ۱۶: تصویری از محیط افزونه اینسکیپ که در حال تجربه توسط کاربر است و کاربر درحال حرکت به سمت برج تماشا است. .

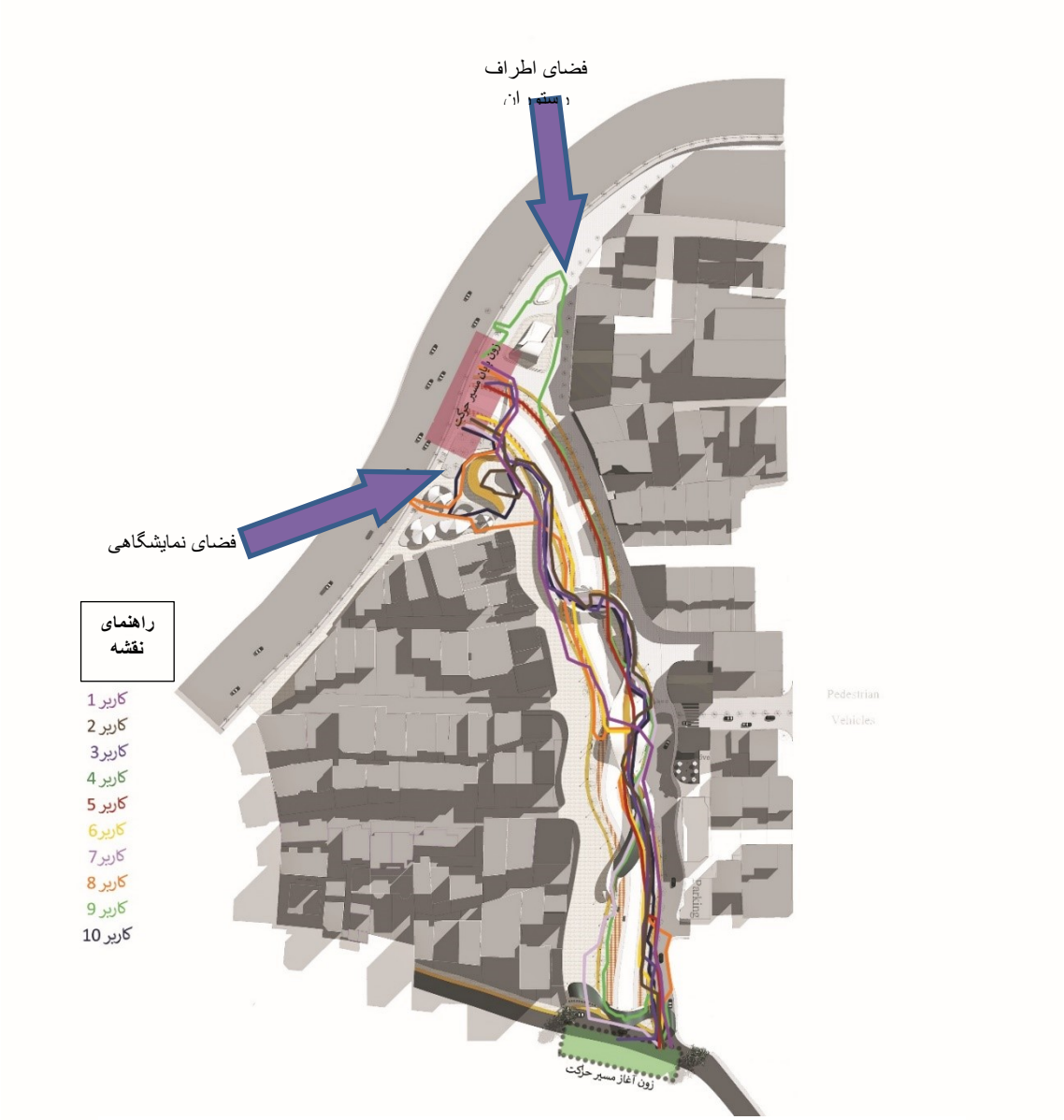


تصویر ۱۷: تراکم خطوط بر روی برج تماشا و مسیر منتحی به روی آن قابل توجه است

www.SID.ir

Archive of SID

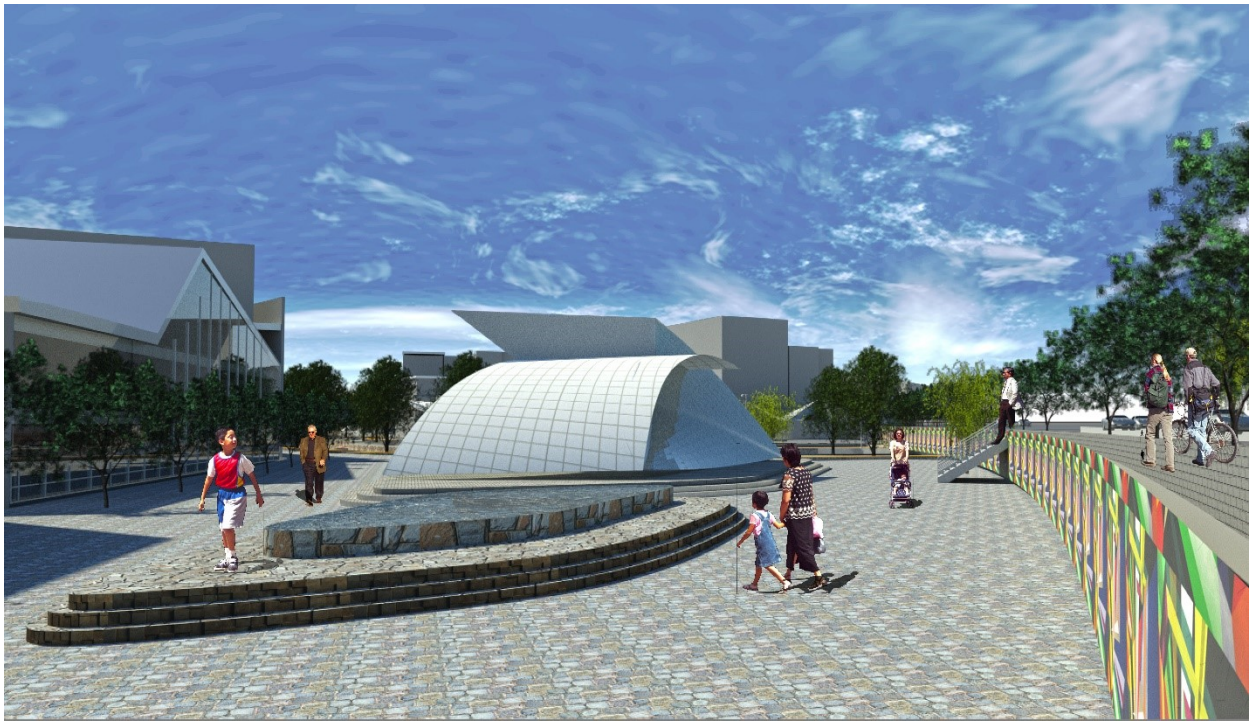
همچنین وجود فضاهای متعدد و نماهای متنوع در انتهای مسیر عده ای را به دیدن آن فضاها قبل از اتمام آزمایش ترغیب می‌نمود. که از آن جمله می‌توان به فضای نمایشگاهی واقع در قسمت شمال غربی سایت و فضای طراحی شده با مرکزیت یک رستوران قدی‌می‌در بخش شمال شرقی سایت اشاره نمود.



تصویر ۱۸:نقشه الگوهای حرکتی افراد در فضای سه بعدی آلترناتیو ۱

www.SID.ir

.تصویر ۱۹): فضای نمایشگاهی واقع در قسمت شمال غربی سایت



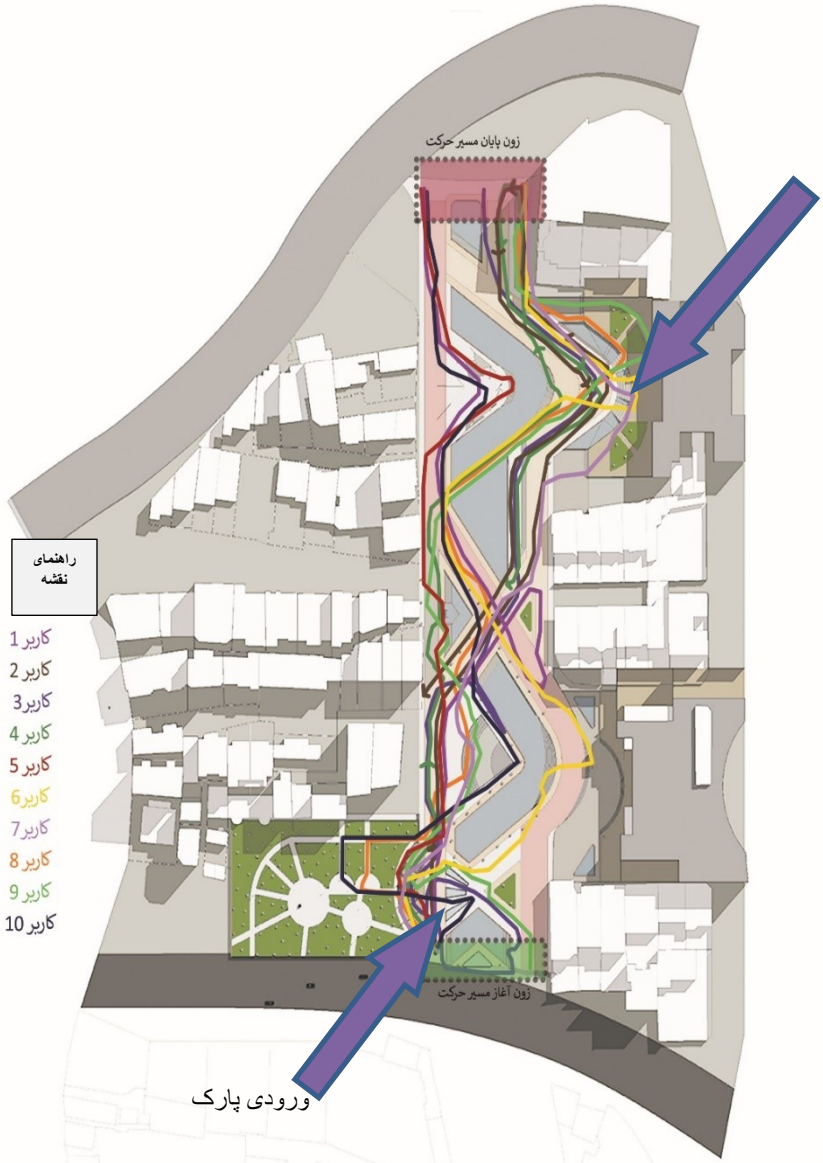
.تصویر ۲۰): فضای رستوران واقع در قسمت شمال غربی سایت

www.SID.ir

Archive of SID

نقشه سوم(آلترناتیو دوم):

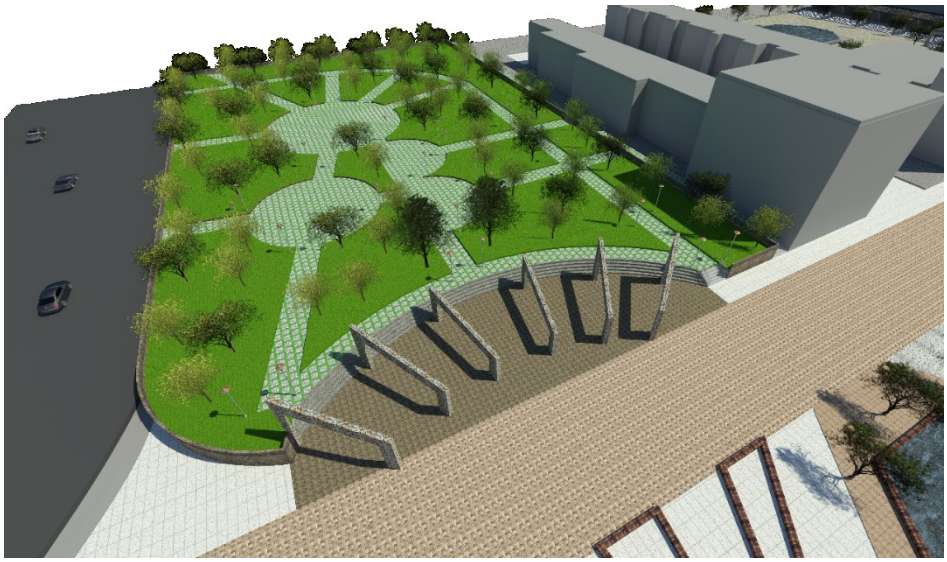
در مورد این طرح باید گفت تنوع‌های فضائی کاملا موثر بوده و دو مورد از سه عقب رفتگی قادر به جذب تعداد قابل توجهی از افراد شده اند (مقابل پارک در بخش جنوب غربی سایت و پیشخوان فضای موجود در بخش شمال شرقی سایت.)البته ذکر این نکته ضروریست که در این طرح کاربری خاصی برای فضاها تعریف نشده است و انتخاب مسیر توسط افراد صرفا بخاطر فرم فضائی و جذابیت‌های بصری نقاط مختلف بوده است. از این رو مورد سوم از عقب رفتگی‌ها که با اقبال کمتری روبرو بوده (قسمت جنوب شرقی سایت) با اختصاص کاربری مناسب قادر به جذب کاربران خواهد بود.



تصویر ۲۱:نقشه الگوهای حرکتی افراد در فضای سه بعدی آلترناتیو ۲

همچنین با توجه به اهمیت نقاط ابتدائی و انتهائی مسیر در فضاهای شهری قرار دادن یک فضای جمعی مثل پارک در ابتدای مسیر که پیشخوانی مناسب و طراحی شده هم دارد باعث استقبال و تغییر مسیر اکثریت مشارکت کنندگان شده است.

www.SID.ir



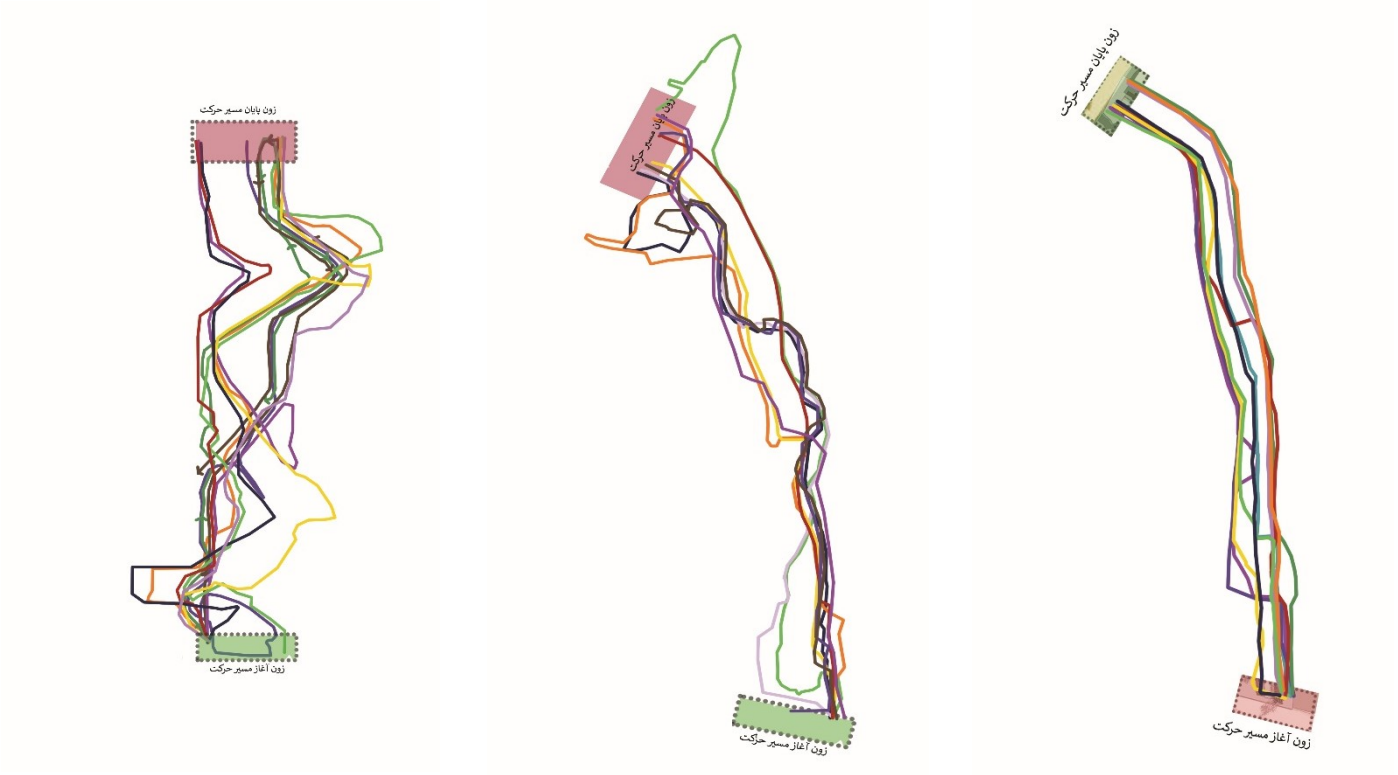
تصویر ۲۲:دید پرنده به ورودی پارک در بخش جنوب غربی سایت

تصویر ۲۳:دید ناظر به پیشخوان فضائی موجود در بخش شمال شرقی سایت

www.SID.ir

Archive of SID

اگر نگاهی به الگوهای حرکت بدون پیش زمینه نقشه‌ها داشته باشیم میزان تفاوت در مسیرها و انتخاب‌های کاربران بیشتر قابل توجه خواهد بود. از لحاظ بصری نیز مطالعه و نتیجه گیری از این شواهد برای خواننده ملموس تر و شفاف تر خواهد بود.



تصویر ۲۴: مسیرهای حرکتی در وضع موجود تصویر ۲۵: مسیرهای حرکتی درآلترناتیو ۱ تصویر ۲۶: مسیرهای حرکتی درآلترناتیو ۲

با توجه به تصاویر بالا و تحلیل آماری انجام گرفته مشخص می‌شود که در حالت وضع موجود تنها ۵ مورد تغییر مسیر مشاهده می‌شود که این عدد برای آلترناتیو اول ۲۲ مورد و برای آلترناتیو دوم شامل ۲۹ مورد است. که به وضوح نشانگر تاثیر تنوع طراحی فرم کالبدی در تصمیم‌های کاربران پیاده در انتخاب مسیر است.

www.SID.ir

Archive of SID

۳. جمع بندی و نتیجه گیری

همانگونه که در روند پژوهش قابل مشاهده است در ابتدا فرضیه ای طرح شد که در آن میزان تاثیرگذاری تغییرات فرم کالبدی در رفتار کاربران پیاده مورد بررسی قرار گرفت که در ادامه با حضور مشارکت کنندگان که به صورت مجازی به تجربه حرکتی در فضا می‌پرداختند و جمع آوری مستندات حاصله به سه نقشه فوق می‌رسیم(تصاویر ۲۴،۲۵ و ۲۶). سپس با تحلیل میزان تغییرات در مسیر حرکت افراد و تنوع حرکتی ایشان به نوعی فرضیه مطروحه ی پژوهش اثبات می‌گردد. به طوریکه دستکاری‌های انجام گرفته[۱۳] در فرم کالبدی فضا به وضوح تاثیر خود را در تنوع بخشی بر رفتارهای حرکتی افراد نشان می‌دهند. که بعنوان نمونه می‌توان به طراحی پویای پل روی آب، برج تماشا و وجود تنوعی از کاراکترهای فضائی در آلترناتیو ۱ و پارک، پیشخوان فضائی و سیالیت فضائی موجود در آلترناتیو ۲ اشاره نمود که در مجموع حائز این نکته می‌باشند که در نقاطی از فضا که تشخص فضائی وجود داشته و تدابیری چون تنوع در متریال، اختلاف سطح، بهره گیری خلاقانه از عنصر آب، تعریف پیشخوان فضائی و بطور کلی به نوعی تباین فرمی‌وجود دارد این تنوع در مسیرهای حرکتی عابرین پیاده حتی قابل توجه تر می‌باشند.

عامل مهم دیگر در این خصوص بحث زمان بوده که با اشاره کلی از آن گذر می‌شود چرا که نیاز به پژوهشی مبسوط با پارامترهای مختلف را خواستار است. بطوریکه زمانی که مشارکت کنندگان صرف تجربه فضا می‌نمودند در نمونه‌های دستکاری شده(آلترناتیوهای ۱ و ۲) به مراتب از وضع موجود اعداد بزرگ تری را نشان می‌دهند که مرهون توجه می‌باشند. و از این رو می‌توان دستکاری حجم کالبدی را بعنوان یکی از عوامل اصلی در تعیین زمان سفر افراد پیاده و کنترل زمان مکث و حرکت افراد در نظر گرفت. که احتمالات پرشماری را پیش روی طراحان شهری قرار می‌دهد تا تجربه کاربران از فضا را دستخوش تغییر نموده و به حالت بهینه نزدیک تر کنند.

این پژوهش به لحاظ استفاده از ابزارها و تکنیک‌های نوین کامپیوتری در مرحله جمع آوری و تحلیل اطلاعات بر این نکته که کارائی و سودمندی نرم افزارها و روش‌های نوین در پژوهش‌های شهرسازی باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد صحه می‌گذارد. به طوریکه امروزه با پیشرفت ابزارهای تکنولوژیک با وارد نمودن این امکانات بعنوان ابزارهای پژوهشی علاوه بر صرفه جوئی در زمان و نیاز کمتر به فعالیت‌های میدانی می‌توان به نتیجه ای مشابه دست یافت و تنها پژوهشگر با نگاه تخصصی و حضور میدانی زمینه را برای مشارکت کنندگان خود در فضائی مشخص و با شرایط آزمایشگاهی فراهم کرده و به سنجش فرضیه و نتیجه گیری در زمینه پژوهشی خود می‌پردازد.

در نهایت نیز شاید بتوان با تعیین دستورالعمل‌هایی در خصوص فرم کالبدی به چارچوبی عملی که تاثیر آن اثبات شده است رسید تا به بهبود وضع کالبدی موجود در شهرهایمان کمک کند و نیز با اولویت قرار دادن کاربر پیاده بعنوان اصلی ترین سرمایه شهر و تعیین کننده ترین پارامتر در رسیدن به طراحی شهری کارا، مردم گرا و پایدار قدمی‌موثر و مثبت برداشته شود.

[13] Manipulation

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ

[1] Lynch, K. (1960). *The image of the city* (Vol. 11). MIT press.

[2]Tversky, A. , & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, *211*(4481), 453-458.

[3] Choi, E. (2013). Urban Diversity and Pedestrian Behavior: Refining the Concept of Land-use Mix for Walkability, in M. Greene, J. Reyes and A. Castro (eds.), Proceedings of the 8th International Space Syntax Symposium, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 8073-1.

[4] Stonor, T. , Campos, B. , Smith, A. , Chiaradia, A. , & Takamastu, S. (2002). Towards a walkability index. *Walk*, *21*, 3rd.

[5] Ewing, R. , & Handy, S. (2009). Measuring the unmeasurable: Urban design qualities related to walkability. *Journal of Urban design*, *14*(1), 65-84.

[6] Lee, C. , & Moudon, A. V. (2006). Correlates of walking for transportation or recreation purposes. *Journal of Physical Activity and health*, *3*(s1), S77-S98.

[7]Crowe, D. A. , Averbeck, B. B. , Chafee, M. V. , Anderson, J. H. , Georgopoulos, A. P. (2000). Mental maze solving. Journal of Cognitive Neuroscience, 12, 813–827.

[8]Sadalla, E. K. , Magel, S. (1980). The perception of traversed distance. Environment And Behavior, volume: 12, 65-79.

[9]Giedion, S. (1971). *Architecture and the phenomena of transition: the three space conceptions in architecture*. Harvard Univ Pr.

[10]Tandy, C. R. V. (1967). The Isovist method of landscape survey. In H C Murray (Ed.), Methods of Landscape Analysis Symposium, Landscape Research Group, London.

[11] Amidon, E. L. , Elsner, G. H. (1968). Delineating landscape view areas: a computer approach. Forest Research Note PSW-180, US Department of Agriculture, Washington, DC.

[12]Turner, A. (2001). Angular analysis. In J. Peponis, J. Wineman and S. Bafna (Eds.), Proceedings of the 3rd International Space Syntax Symposium, (pp. 30. 1-30. 11). Georgia Institute of Technology, Atlanta.

www.SID.ir

www.SID.ir