

آلومتري توان محيطی در نظام چیدمان فضایی منطقه یزد

سمیه شهری * - دکتری ژئومورفولوژی، گروه جغرافیا، دانشگاه خوارزمی.
محمدحسین رامشت - استاد ژئومورفولوژی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی، دانشگاه اصفهان.

پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۱۱ تائید نهایی: ۱۴۰۱/۰۸/۲۶

چکیده

در هر سرزمینی فضا و پدیده‌های جغرافیایی هویت مکانی ویژه‌ای را برای آن مکان تعریف می‌کنند. در ژئومورفولوژی شناختی، هویت مکانی اهمیت خاصی در فهم محیط دارد. جهت دستیابی به شناخت و درک هویت مکانی باید به حافظه تاریخ طبیعی، فضا و منطق چیدمان فضا بازگشت. توده‌ی باتولیتی شیرکوه و چاله یزد دارای حافظه طبیعی هستند که آثاری را از گذشته‌های دور در خود به صورت پنهان و یا آشکار همراه دارند. این پژوهش با هدف کشف هویت مکانی چاله یزد پس از بررسی منطق چیدمان سازمانی‌های اجتماعی در فضا به محاسبه مولفه‌های آلومتري و رابطه آستانه تعادلی توانش محیطی پرداخته که با تبیین و تدوین الگو و چینش فضای سکونتگاهی، از منظر دانش ژئومورفولوژی و بر اساس دیدگاه گیلبرت که متکی به نوعی پدیدارشناسی تاویلی است، به تحلیل و ارزیابی نظریه "شناخت شناسی" در قلمرو ویژگی‌های ژئومورفیک منطقه اقدام نموده است. شواهد ژئومورفیک با توجه به مطالعات پایه منطقه و طی بازدیدهای میدانی، به کمک نقشه‌های توپوگرافی منطقه در محیط ArcGIS احصاء و پس از انطباق کامل با محیط، نقش آنها در هویت‌سازی سازمانی اجتماعی مورد کنکاش قرار گرفت. با توجه به اینکه طبق نتایج بدست آمده در چاله یزد، هویت مکانی یخچالی و دریاچه‌ای نقش بارزی در چیدمان سازمانی‌های شهری و روستایی داشته، و منطق چیدمان فضایی شهرها تابعی از خط ساحلی دریاچه قدیمی یزد و سازمانی‌های روستایی در این منطقه تابعی از خط تعادل آب و یخ در دوران برودتی کواترنری بوده، رابطه توان محیطی بدست آمده برای منطقه، مکانیزم تعادلی و معنی داری بین چکاد و چاله را در گذشته نشان می‌دهد که امروزه با توجه به افزایش ارتفاع خط برف‌مرز قله شیرکوه و کاهش شدید سطح یخ پوش، نسبت VL و IA به سمت صفر میل کرده و از گراف تعادلی فاصله گرفته که ناتعادلی به وجود آمده نشان‌دهنده این است که سطح یخ دیگر توانایی تغذیه‌ی چاله یزد را نداشته، در نتیجه توانش محیطی شهر یزد بسیار اندک شده و در این میان تنها دستاورد فناوریانه مردم این خطه (ابداع قنات)، سبب استمرار مکانیزم آلومتري طبیعی بین چکاد و چاله جهت تداوم حیات در این سرزمین گشته است.

واژگان کلیدی: آلومتري توانش محیطی، منطق چیدمان فضایی، ژئومورفولوژی شناختی، هویت مکانی، سازمانی اجتماعی.

مقدمه

یکی از مهمترین جنبه های هویتی، هویت منظر است که در مکان تجلی پیدا می کند هویت منظر در قالب ساختار فیزیکی سکونت گاه روستایی قابل تعیین است که متأثر از ابعاد اجتماعی، تاریخی، جغرافیایی، برنامه ریزی و . . . است. هویت سکونتگاهها به عنوان شاخص ترین نمود فضایی، عهده دار تبیین ارزش ها، هنجارها و روابط انسانی و اجتماعی در ساخت فضایی است. طبق نظر الکساندر هویت در محیط هنگامی تجلی می کند که ارتباط منطقی و احساس تعلق خاطر بین فرد و محیط زندگی اش بوجود آید و این ارتباط بر اساس شناخت عمیق و تشخیص محیط باشد و توان درک تمایز آن محیط نسبت به محیط های دیگر را نیز داشته باشد (الکساندر^۱، ۱۹۶۵). طبق نظر کوپر مارکوس محیط ابتدا توسط فرد شناخته شده و سپس فرآیند پیوند روانی با مکان به انجام می رسد. بدین ترتیب با گذشت زمان و ایجاد علاقه فرد با محیط تعلق مکانی شکل می گیرد، تعلق مکانی یکی از مهم ترین تأثیرات محیط و منظر می باشد که با هویت مکان ارتباط تنگاتنگ دارد و رابطه هم پیوندی است که میان انسان و محیط برقرار گردیده و بر اثر این رابطه محیط به یک لنگرگاه روانی تبدیل می شود و وابستگی به مکان شکل می گیرد (مارکوس، ۱۳۸۲). به عقیده والتر بور؛ هویت همان تفاوت های کوچک و بزرگی است که باعث باز شناختن یک مکان و خوانایی محیط می شود و حس دلبستگی و حساسیت به محیط را به وجود می آورد (والتر، ۱۳۷۶). خاص بودن هر محیط و منظر به معنی اجتناب از یکنواختی، وجود تنوع و جذابیت است. در شکل و نحوه قرارگیری فضاها، در طرز دسترسی به فضاها و در کاربری ها نیز می باید وجود داشته باشد (حسینی، ۱۳۹۸). طرح هویت مکانی و تأثیراتی که این مولفه در تحلیل الگوهای استقرار سکونتگاهها و چیدمان آنها دارد، افق های جدیدی را در دانش ژئومورفولوژی گشوده و ژئومورفولوژی شناختی^۲ راهی برای کشف این مولفه می باشد که اخیرا به دنیای علم عرضه شده است (ولدی، ۱۴۰۰). در ژئومورفولوژی شناختی رابطه بین پدیده های طبیعی و انسانی بیش از پیش روشن شده و ضرورت همکاری و هم اندیشی محققان طبیعی و اجتماعی را مطرح می سازد. بدیهی است آنچه در قلمرو روش پدیدارشناختی و تحلیل فضایی داده های رقومی سرزمینی فهم شده و بدست آمده با آنچه در ژئومورفولوژی کلاسیک آمده تفاوت فاحش دارد. ضمن آنکه نمی توان ارزشمندی کارهای دیگران در ژئومورفولوژی کلاسیک را انکار نمود. شاید بتوان ادعا نمود، با ورود حوزه های معرفتی چون منطق چیدمان فضا و پدیدارشناسی و خلق مفاهیم بدیع در ژئومورفولوژی، توانمندی این دانش در تحلیل های رفتاری - اجتماعی و تبیین و تحلیل بسیاری از مفاهیم جغرافیای انسانی دوصد چندان شود و چنین توانمندی نه تنها تأکید مضاعفی بر درهم تنیدگی مسائل طبیعی و انسانی است بلکه نقش مکان در رفتار و سبک رخدادهای انسانی و فضایی را برملا می کند. به همین منظور با اتکاء به چند حوزه معرفتی که در نوع خود رویکرد نوین و خلاقانه ای به شمار می آیند، مدل های مفهومی چون تکنیک داده مبنای، تکنیک های ترسیمی فهم، تکنیک قواعد چیدمان فضایی هیلبر و نسبت های آلومتريک فضایی در این پژوهش بکار گرفته شد تا ارتباط بنیان های نظری و معرفتی هویت مکانی و رفتارهای اجتماعی در سطح و مقیاس خاصی تبیین گردد. (شهری، ۱۴۰۱)

زمانی که مفهوم فضا به صورت جدی در بین جغرافیدانان و معماران مطرح شد، همواره این پرسش ذهن کنجکاو بسیاری را به خود مشغول داشت: چیدمان پدیده ها در صحنه ای که فضا را به وجود می آورد، از چه قواعدی پیروی میکند؟ (محمدیان، ۱۳۹۸) درک پژوهشگران از محیط پیرامونشان هم وابسته به فیزیک فضا و هم تجربه آنها از فضا است و این دو قابلیت جداسازی ندارند. فضا از نظر آنها یک ظرف بی طرف و منفعل نیست بلکه دائم تولید و از راه نسبت بین

1. Alexander

2. Cognitive Geomorphology

فرم‌ها و فرایندها بازساخت می‌شود (لشگری تفرشی، ۱۳۹۶) و حالتی شناور و سیال دارد. فضا دارای منطق اجتماعی است. یعنی ساختار فضا، عملکرد متن‌های جغرافیایی در فضا و چگونگی سازمان یافتن فضا توسط انسان‌ها درک می‌شود. به طوری که آنها از راه سامان‌دهی به فضا و خوانش چیدمان پدیده‌ها در منظر، طرح و الگوی سازمانی اجتماعی آن را پی‌ریزی می‌کنند که روشن‌کننده روابط اجتماعی یا جمعی انسان‌ها است. این روابط اجتماعی به معنی شناخت عملکرد انسان نسبت به فضا است که به حفظ سازمانی اجتماعی می‌انجامد و اگر رفتاری غیرمعمول در فضا رخ دهد، تأثیر ژرفی بر سازمانی خواهد داشت. تعامل و برهم‌کنشی که بین فضا و انسان (مردم) وجود دارد هویت مکانی^۱ را متعالی می‌سازد. با این دیدگاه و اندیشه، در هر سرزمینی، فضا و پدیده‌های جغرافیایی هویت مکانی ویژه‌ای را برای آن مکان تعریف می‌کنند و هویت از یک مکان تا مکانی دیگر تغییر می‌کند. این مفهوم به نوعی گویای فرایند مکان و فضا است. بطوری که بین لندفرم‌های ژئومورفولوژی، انسان و فرایندهای اجتماعی، اقتصادی و حتی سیاسی، نوعی همبستگی فضایی به وجود می‌آورد که در مفهوم هویت مکانی تجلی می‌یابد. سه مفهوم حافظه تاریخ طبیعی^۲، فضا و منطق چیدمان فضا^۳ از بهترین پنجره‌های رو به گذشته دور سرزمین ایران هستند که منجر به شناخت و درک هویت مکانی آن می‌شود. منطق چیدمان فضای سکونت انسان‌ها در متن جغرافیایی ایران، گویای تفاوت محیط طبیعی یا هویت مکانی متنوع، نوع اندیشیدن مردم نسبت به محیط اطراف و پدیدار کردن گوهر ناب آن نگاره برای فضای زیستن بوده است. به سخن دیگر سازمانی‌های اجتماعی^۴ در نگاره‌های سرزمینی^۵ در تطابق با هویت مکانی بنا شده‌اند (عیسی‌پره، ۱۳۹۸).

گرچه نظریه بیل هیلیر و جولیا هانسون در سال ۱۹۸۴، با کتاب "منطق اجتماعی فضا" پا به عرصه معماری گذاشت، محققین ایران زمین برای نخستین بار در سال ۲۰۰۲ به طور مبسوط و روشن با مبانی نظری آن آشنا گشته‌اند. (عباس زادگان، ۱۳۸۱، جمشیدی، ۱۳۸۲). (نیز). غالب واژه‌گزینی‌های 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»، واژه‌ی وضع شده برای این منظور است و به ندرت می‌توان در لغت‌نامه یا فرهنگ فارسی، اثری از آن در ادبیات دید. در نظریه «نحو فضا»، در بن‌مایه خویش تلاشی است در برقرار ساختن یک رابطه علی، بین جامعه انسانی و کالبد معماری (بافنا، ۲۰۰۳). به بیان ساده‌تر، ویژگی‌های پیکره‌بندی فضا، در مقابل ویژگی‌های

¹ - Space Identity

² - Space Memory

یک اصطلاح جدید برای روش پدیدارشناسی است. حافظه تاریخ طبیعی بیان میکند که مکان، دارای خاطره‌های طبیعی است و تعریف میکند که این مکان چه سیری در گذشته داشته است (سلگی، ۱۳۹۹).

³ - Space syntax logic

⁴ - Social configuration

انسان در مواجهه با محیط‌های طبیعی رفتارهای متفاوتی از خود بروز می‌دهد. سازماندهی رفتاری، توزیع قدرت و نحوه بهره‌برداری از محیط در جمع ساکنان هر محیطی با اشکال و تجربه‌های گوناگونی تبلور می‌یابد. این تجمع‌های انسانی دارای هویت مستقلی هستند، در دانش ژئومورفولوژی به آنها "سازمانی‌های اجتماعی" گفته می‌شود (محمدیان، ۱۳۹۶).

⁵ - Land Context

متغیرهای سرزمینی و اقلیمی در فرایندی با هم بافته می‌شوند و نگاره سرزمینی را به وجود می‌آورند (محمدیان، ۱۳۹۸).

⁶ - Bafna

فیزیکی فضا، نقش پررنگ و پر اهمیت‌تری در شکل‌دهی به فعالیت‌های انسانی دارند (واقان^۱، ۲۰۰۷). از آنجایی که فضا خود نیز در خلال فرایندهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی شکل می‌گیرد معمولاً به عنوان بستری برای فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی در نظر گرفته می‌شود تا جایی که فرم آن معمولاً در نظر گرفته نشده و بصورت نامرئی فرض می‌شود (مکری و فولکسون^۲، ۲۰۰۹).

در دانش ژئومورفولوژی به هر مجموعه سکونتی و اجتماعی که دارای نظام حقوقی، فرهنگی، مادّی و کالبدی باشد "مدنیت" اطلاق می‌شود. منظور از مدنیت، شهرنشینی نیست، بلکه به هر سازمانی اجتماعی که دارای هویت مستقل است و در قالب شهر، روستا و یا صور دیگر اجتماعی ظاهر می‌شود، نسبت داده می‌شود (محمدیان، ۱۳۹۸). رامشت (۱۳۸۰) در پژوهشی دریاچه‌های کواترنر در ایران مرکزی را کانون مدنیت شهری معرفی کرد. هیلیر (۲۰۰۷) با ارائه مفهوم و ابزار سنجش پیکربندی فضا تلاش دارد تا به کمک آن قانون‌مندی‌های اجتماعی نهفته در محیط را کشف و به الگوی پیکربندی فضایی دست یابد. راهدان منفرد (۱۳۹۵) در سلسله تک نگاشت‌های الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت، ایران را ظرفی مکانی و یک دستگاه جغرافیایی نامید که بسیار فراتر از تحلیل‌های معمول در شکل دادن چهارچوبه‌های معرفتی، منطق و سازمانی‌های طبیعی و اجتماعی ساکنان آن عمل می‌کند. وی دستگاه جغرافیایی را منظومه‌ای می‌داند که نحوه و شکل تحول سرزمینی را در قالبی پایدار تقریر می‌کند و اصول دانش آمایش در این حوزه را به ما نشان می‌دهد و بر این نکته تأکید دارد که نقش عوامل و مؤلفه‌های جغرافیایی چیزی فراتر از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری‌های متقابل محیط بر انسان را مطرح می‌کند. محمدیان (۱۳۹۶) در رساله دکتری «نسبی‌گرایی در ژئومورفولوژی شهری»، فلسفه روش شناختی پدیدارشناسی را در ژئومورفولوژی مطرح کرد و در مقاله «منطق چیدمان فضای سکونتگاه‌های جلگه خوزستان»، آرایش سکونتگاه‌های نگاره خوزستان مانند شهر، روستا و هورنشینی را با مدل تحلیلی چیدمان فضای هیلیر، قانون انشعاب (بیوفورکاسیون^۳) قاعده ماندندی و ژئونورون^۴ تبیین و تحلیل کرد. معیری (۱۳۸۱) چیدمان شهری ازنا را بر اساس شواهد ژئومورفیک تابع شرایط دریاچه‌های محیطی در گذشته بررسی نمود و به همین ترتیب بیرامعلی گیوی (۱۳۹۳)، چیدمان شهری کرج و صفاری و همکاران (۱۳۹۳)، چیدمان شهری کوه‌دشت، بیرانوند (۱۳۹۴)، چیدمان شهری خرم آباد، عظیمی راد و همکاران (۱۳۹۶)، چیدمان شهری سیمره و همچنین فتوحی و همکاران (۱۳۹۷)، چیدمان شهری زابل، زهک و شهر سوخته را وابسته به دریاچه کواترنری دانسته‌اند.

نظریه و روش چیدمان فضا، یکی از نظریه‌های مرتبط با رویکرد موضعی است که در فرایند توسعه رویکردهای رفتاری و موضعی به مسائل شهری ارائه شد. هدف این نظریه، تحلیل مناسبات میان پیکربندی فضا و شیوه‌های ادراک این پیکربندی-ها از سوی مردم با استفاده از شاخص‌های فضایی در دهه ۵۱۱۲ میلادی از سوی پژوهشگرانی مانند بیل هیلیر^۵ و ژولین

^۱ - Vaghaun

^۲ - Makri & Folkesson

^۳ - Bifurcation

^۴ - ژئونورون‌ها در شبکه‌های زهکشی نگاره‌ای، فضاهایی هستند که سبب جمع شدن روان‌آبها در محدوده خاصی می‌شوند. ژئونورون‌ها به انواع ژئونورون‌های ارتفاعی یا مجازی، توپوژئونورون و کارستیک ژئونورون طبقه‌بندی می‌شوند (پوری رحیم، ۱۳۹۳).

^۵ - Bill Hillier

هنسن^۱ بود (هیلیر و هانسون^۲، ۱۹۸۹؛ هیلیر^۳، ۱۹۹۸؛ بیل و همکاران^۴، ۱۹۸۳). این نظریه را بعدها هیلیر گسترش داد و امروزه بیشتر با نام او معروف است.

طبق روش چیدمان فضای هیلیر ارتباط کلیه فضاها با یکدیگر مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و نتایج به صورت پارامترهای ریاضی یا گرافیکی ارائه می‌گردد. برای چاله یزد هم مطابق این روش با ترسیم شبکه ارتباطی یخزوده‌ها، منطق چیدمان نقاط زیستی براساس شبکه هیلیر دارای نسبت و قواعدی بین رتبه‌ی یخزود و وسعت ناحیه زیستی مرتبط می‌باشد.

در این پژوهش شواهد ژئومورفیک یا لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی پیدا و پنهان در منطقه یزد، مورد مطالعه واقع شد و نقش آن‌ها در هویت‌سازی سازمانی‌های اجتماعی مورد کنکاش قرار گرفت. هدف آن کشف منطق چیدمان سازمانی‌های اجتماعی و نسبت آن‌ها در فضای سرزمینی است که برگرفته از بینش مردمانی است که زبان منظر را خوانده و سازمانی اجتماعی مطابق با فضای سرزمینی را بنا می‌کنند. این نسبت از دو پدیده یخ و آب برگرفته شده که به عنوان نسبت تلاپی بین ساز و کار چکاد و چاله بوده و با مفهوم آلومتری که مطالعه میزان نسبی تغییر در دو جز از یک سیستم یا رشد قسمتی از یک ارگانسیم در مقایسه با رشد کل است، بیان شده است.

روش تحقیق

روش انجام این تحقیق، توصیفی - تحلیلی پیمایشی و از نوع کمی می‌باشد که با استفاده از ابزار گوناگون مانند مصاحبه، پرسشنامه و نرم افزارها استخراج و تجزیه و تحلیل داده‌ها صورت گرفته است. یکی از مراحل که در کیفیت پاسخ‌ها بسیار موثر است انتخاب صحیح افراد مجرب و آگاه در زمینه موضوع مورد مطالعه است. در واقع پژوهش حاضر با روش پدیدارشناسی انجام شده است. این روش جهت پیشبرد هدف‌های پژوهش دارای روندی است که گام‌های زیر را در بر می‌گیرد:

گام اول: در این مرحله براساس نظریه "دریاچه‌های دوران چهارم بستر مدنیت شهری در ایران"، (رامشت ۱۳۸۰)، چاله یزد مورد مطالعه قرار گرفت و دریاچه بودن آن مستند شد. بررسی این موضوع با روش تحلیل توپوگرافیک (PO۵) صورت گرفت. لذا در این مرحله به تعیین مشخصات چاله یزد و قلمرو و رابطه آن با چکادهای مجاورش مبادرت گردید.

گام دوم: در این مرحله لازم بود نسبت به شناسایی پارامترهای هویت‌ساز در منطقه بر اساس حافظه تاریخی آن اقدام می‌شد زیرا وجود این دریاچه این سوال را مطرح می‌ساخت که آب این دریاچه‌ها توسط چه مکانیسمی از حواشی به این

^۱ - Julien Hanson

^۲ - Hillier and Hanson

^۳ - Hillier

^۴ - Bil et al

^۵ - این روش در ایران توسط مرحوم عیوضی تشریح و بکار گرفته شد: سطوح فرسایشی در هر مرحله گذار شواهدی از خود بجا می‌گذارند که می‌توان با ارزیابی ارتفاعی آنها سطح هر فرسایش را مشخص نمود. برای مثال اگر تراس دریاچه‌ای و یا دریایی وجود داشته باشد که طی مراحل فرسایشی از میان برود آثاری از آن تراس‌ها بشکل تپه‌های کوچکی باقی می‌ماند. حال اگر به ارتفاع سنجی تپه‌های باقی مانده مبادرت کنید تقریباً همگی تپه‌ها در یک ارتفاع و یا طیف ارتفاعی قرار می‌گیرند. و اگر دو تراس داشته باشید تپه‌های ناشی از آن تراس در طیف ارتفاعی دیگری قرار می‌گیرند و از این راه می‌توانید ارتفاع و محل تراس‌ها را حدس بزنید.

چاله‌ها هدایت می‌شده و چه ویژگی‌های داشته است. از این‌رو ابتدا نسبت به جداسازی دریاچه یزد از چاله برزگ میباید- اردکان از نظر هیدرولوژیکی اقدام، سپس به محاسبه مولفه‌های آلومتری آن مبادرت گردید.

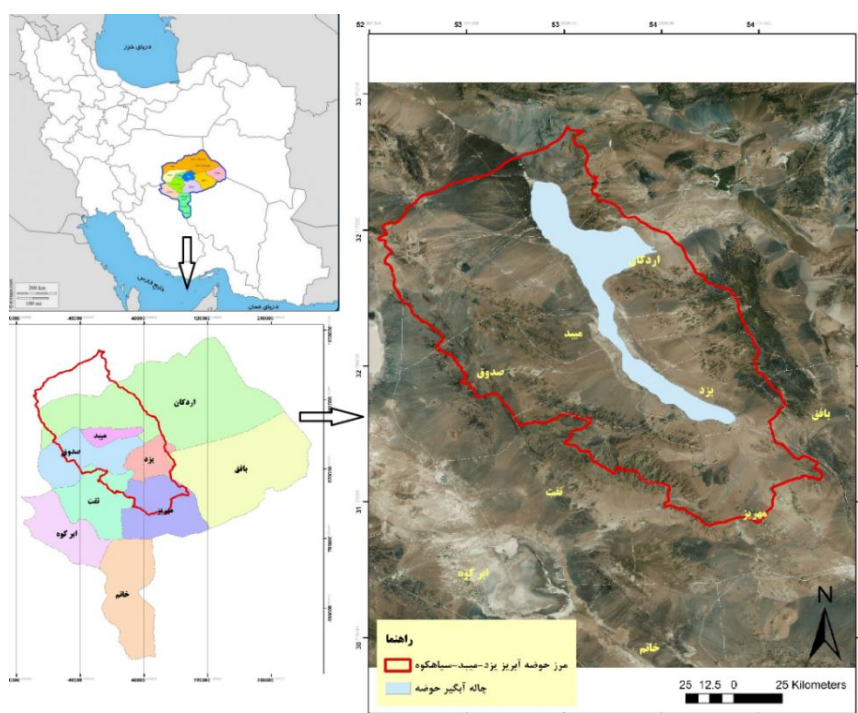
گام سوم: در این مرحله براساس روش هیلپیر به ترسیم ارتباط یخ‌رودها و نقاط گره هویت زیستی پرداخته شد و پس از دستیابی به چیدمان این نقاط در فضا به احصاء منطق آن اقدام گردید.

جهت دستیابی به قاعده چیدمان سکونتگاه‌های منطقه یزد از عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۵، نقشه‌های توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ به تعداد ۴۰ شیت که محدوده مورد مطالعه را می‌پوشاند، همچنین نقشه‌های زمین‌شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ و ۱/۲۵۰۰۰۰ که از سازمان زمین‌شناسی کشور تهیه گردیده بود و تصاویر ماهواره ای+ETM¹ (اینترپلاس لندست ۷)، جمع آوری شده از پایگاه اینترنتی usgs^۱ استفاده گردید. تمامی تصاویر و نقشه‌ها در ArcGIS رقومی و ژئورفرنس شدند، سپس DEM با سلول‌های ۱۰ متری منطقه که بصورت دستی و تخصصی بر اساس نرم‌افزار Geomatica با دقت بالا پیکسل‌سازی شده بود، تهیه شد. در ادامه بازدیدهای میدانی جهت صحت‌سنجی زمین‌آماری زمین-متن‌ها انجام شد. ترسیم بردارهای آبی و تحلیل الگوی شبکه‌ای آن‌ها، استفاده از اطلاعات باستان‌شناسی و رسوب‌شناسی منطقه، جزئی از تحقیق را شامل می‌شد و در آخر ترسیم موقعیت شهرها، شناسایی و ترسیم موقعیت روستاها در دو سال ۱۳۳۵ و ۱۳۹۸ بر اساس نقشه‌های توپوگرافی مربوط به این سال‌ها در محیط نرم افزار ArcGIS 10.2 انجام و به کمک نسبت‌گرایی تحلیل و تفسیر گردید.

موقعیت جغرافیایی منطقه

در بررسی‌های اولیه نقشه‌های توپوگرافی و تحلیل ارتفاعی آن این موضوع روشن گردید که چاله یزد-میبد-سیاهکوه که در محدوده جغرافیایی ۵۲° ۵۷' تا ۵۵° طول شرقی و ۳۱° تا ۳۳° عرض شمالی قرار گرفته، گرچه یک چاله توپوگرافی است ولی به دو چاله تقسیم می‌شود، منتهی‌الیه شمالی این دشت، کویر سیاهکوه واقع شده است که زه‌آب‌های این دشت و ارتفاعات حاشیه آن سرانجام به این کویر منتهی می‌گردد، قسمت اعظم این کویر در محدوده استان یزد و بقیه در محدوده استان اصفهان (شهرستان نائین) قرار دارد. (شکل ۱)

¹ - Enhanced thematic mapper plus



شکل ۱: مرز حوضه ابریز و آبگیر چاله یزد-میبید-سیاهکوه

یافته‌ها و بحث

در اولین گام وجود چاله بزرگی بوسعت تقریبی ۷۰۰۰ کیلومتر مربع در منطقه که مساحتی بالغ بر ۲۰۰۰۰ کیلومتر مربع این چاله را از نظر هیدرولوژی تدارک می‌کرد، همچنین وجود تراس‌های احتمالی مستند گردید. با ردیابی پادگانه‌ها، بالاترین حد تراس در چاله بزرگ یزد-سیاه کوه در ارتفاع ۱۲۶۰ متری، یعنی حوالی فهرج در شرق یزد و کمترین ارتفاع تراس‌های موجود در چاله سیاهکوه که بر روی تصاویر ماهواره بخوبی قابل ردیابی و شناسایی است روی ارتفاع ۹۸۰ متری تشخیص داده شد. به سخن دیگر، چاله سیاهکوه خود دارای تراس‌های سه گانه در ارتفاع ۹۸۰ متری و ۹۷۰ متری و ۹۶۰ متری است و تشخیص این تراس‌ها بر روی تصاویر ماهواره‌ای و حتی گوگل ارث بخوبی قابل ردیابی است (شکل ۲). در واقع تراس ۹۸۰ متری بالاترین حد آبی در این چاله تعیین شد که تمامی آب حوضه بزرگ ابریز به آن وارد می‌شد.

در ارتفاع ۱۱۸۵ متری یعنی حدود روستای "علی آباد" بالاتر از اشگذر، به واسطه تکتونیک و نهشته‌گذاری مخروطه‌افکنه‌ها که مسیر عبورشان در (شکل ۲) مشخص است، در محدوده‌ای بین چاله یزد و میبید منقطع می‌شود و به دو چاله شمالی (حوضه آبگیر میبید-اردکان) و چاله جنوبی (حوضه آبگیر یزد) تفکیک شد. تپه‌های باقی‌مانده در این ارتفاع به عنوان تراس یا پادگانه ساحلی، طی بازدیدهای میدانی قابل تشخیص بود و مدنیت‌های تاریخی مثل زارچ، اله‌آباد، اشگذر و یزد در امتداد این تراس قرار گرفته‌اند (شکل ۲). در واقع به نظر می‌رسد چاله‌ی یزد پس از جدا شدن از چاله‌ی میبید، وسعتی حدود ۵۰ کیلومترمربع را دربر می‌گرفته است و به مرور از حجمش کاسته شده، به گونه‌ای که از ارتفاع بالاترین حد تراس خود یعنی ۱۲۱۰ متری، به پایین‌ترین نقطه یعنی ۱۱۸۰ متری، در محدوده "رضوانشهر" رسیده است. در واقع حجمی معادل یک میلیارد و پانصد میلیون متر مکعب برای این دریاچه محاسبه شد. (شهری، ۱۴۰۰)



شکل ۲: تراس های ردیابی شده

در گام بعد نسبت به جدا سازی دریاچه یزد از چاله برزگ میبد- اردکان از نظر هیدرولوژیکی اقدام، سپس به محاسبه مولفه های آلومتری آن (که در جدول شماره ۱ محاسبه شده) مبادرت گردید (شکل ۳). این مولفه ها با توجه به مطالعات فیزیوگرافی، زمین شناسی و هیدرولوژی منطقه و طی بازدیدهای میدانی، به کمک نقشه های توپوگرافی محدوده در محیط ArcGIS محاسبه گردیدند.

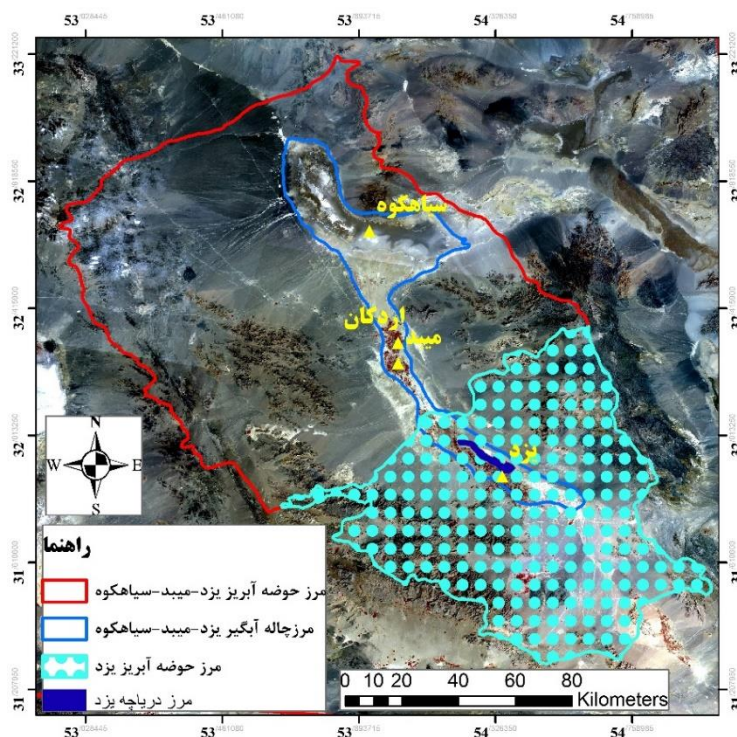
جدول شماره ۱: مولفه های سنجش شده برای تعیین آلومتری محیطی

ردیف	مولفه های متریک	مولفه های محاسبه شده برای یزد	علامت اختصاری
۱	ارتفاع بالاترین سیرک یخچالی	۳۷۴۳ متر	MHC
۲	ارتفاع خط برف مرز دائمی	۲۵۰۰ متر	TH
۳	ارتفاع خط تعادل آب و خشکی ^۱	۱۲۶۰ متر	WLEH
۴	ارتفاع خط تعادل آب و یخ ^۲	۱۵۸۸ متر	WIEH
۵	فاصله مدخل بالاترین سیرک تا خط تعادل آب و خشکی	۴۱۲۲۸ متر	DMCWLE

^۱ - در دوره بروندی جریان های یخی در دره های یخچالی از برفخانه های بالا دست به خوبی تغذیه می شدند و تا صدها متر پایین تر از خط برفمرز دائمی جریان می یافتند. البته در ارتفاع خاصی بواسطه گرما و ذوب زبانه یخ ها، حرکت یخ ها به پایین توقف می یافت. از آن نقطه به بعد منطقه ابدوبان معبر یا زبانه یخی شروع می شد. این نقاط مرزی خط تعادل آب و یخ را تشکیل می دهند.

^۲ - هنگامی که ورودی جریان آب و تبخیر آن در دریاچه یا پایاب برابر شود، خط داغ آبی شکل می گیرد. اگر این خط به مدت طولانی ثابت بماند، موجب ایجاد پادگانه یا تراس یا فرم ساحلی می شود که به آن خط تعادل آب و خشکی می گویند.

DMCWIE	۱۷۸۳۱ متر	فاصله مدخل بالاترین سیرک تا خط تعادل آب و یخ	۶
CA	۵/۵۳ کیلومتر مربع	مساحت کانون مدنی	۷
ISA	۵۱۰ کیلومتر مربع	مساحت یخ پوش	۸
LA	۵۱ کیلومتر مربع	مساحت دریاچه	۹



شکل ۳: جداسازی حوضه آبریز دریاچه ی زرد از بزرگ حوضه ی یزد-میبد-سیاهکوه

حال اگر حوضه آبریز چاله ی یزد را جدا از چاله ی میبد و سیاهکوه بررسی کنیم متوجه متمایز بودن سطوح یخساز این چاله نسبت به چاله‌ی دیگر می‌شویم که این تمایز را باید مدیون ارتفاعات زیاد چکادهای شیرکوه در غرب و جنوب غربی چاله‌ی یزد دانست.

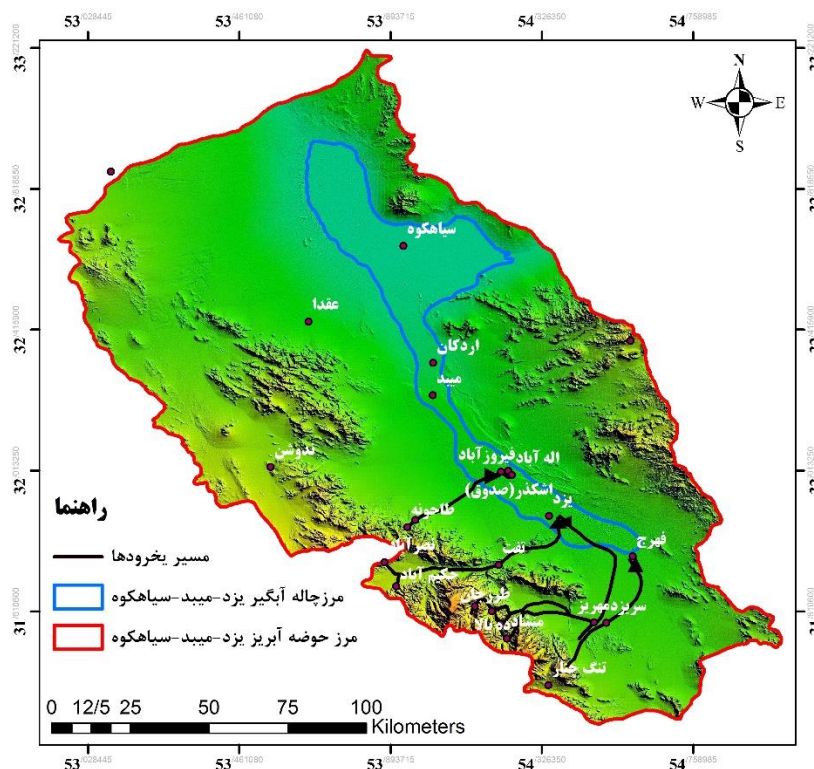
در (شکل ۴) سعی شده است معبرهای اصلی یخچالی در یزد شامل:

۱- محور تنگ چنار - سریزد - فهرج

۲- ده بالا - طزرجان - بنادک‌السادات - منشاد - مهریز - یزد

۳- نصرآباد - اسلامیة - تفت - یزد

۴- طاحونه - خضرآباد - اشگذر (اله آباد، فیروز آباد، زارچ) نشان داده شود، بخش عمده‌ی نزولات جوی بارش یافته بر روی حوضه آبریز دریاچه یزد، از طریق آبراهه‌های بزرگ در جهت غرب به شرق، به سمت شهر مهریز حرکت کرده و سپس با امتداد جنوب به شمال به چاله یزد می‌پیوندد. بخش دیگری از آبراهه‌های بزرگ در این حوضه، مسیل بزرگی است که از شهر تفت عبور می‌کند و به چاله یزد واریز شده و در کل به دریاچه یزد می‌پیوندد، حوضه آبریز تغذیه‌کننده‌ی این مسیل از وسعت بسیار زیادی برخوردار است. بر اساس شواهد زمین‌شناسی سازندهای تشکیل دهنده ارتفاعات نشان داده شده در این تصویر، عمدتاً سنگ آهک کرتاسه و سنگ‌های آذرین گرانیتی می‌باشند.



شکل ۴: مسیرهای اصلی حوضه مورد مطالعه

در بخش شرقی و جنوب شرقی دریاچه یزد اگرچه به ارتفاعات نسبتاً بلندی ختم می‌شود ولی بواسطه آنکه دامنه نگار را شکل می‌دهد آثاری از معبرهای قابل درخور دیده نمی‌شود و غالباً دشت‌های مقعری این ارتفاعات را به دریاچه یزد لولا می‌کند.

مهم‌ترین عناصری که در پهنه دریاچه یزد هویت‌آفرین بوده‌اند نیز در دامنه غربی متمرکز است، لذا می‌توان عوامل هویت‌ساز مکانی را مجموعاً در این دامنه مشاهده نمود. با این وصف عناصر مهم ژئومورفیک این دریاچه و پهنه مرتبط با آن بشرح زیر بیان می‌شود.

- مساحت دریاچه یزد در حالتی که استقلال خود را از چاله میبد بدست آورده حدوداً برابر ۵۰ کیلومتر مربع بوده است وعمق حداکثری معادل ۳۰ متر داشته که با وجود تراس‌های تشخیص داده شده در بخش غربی آن، می‌توان مدعی بود که خشک شدن آن طی چند مرحله صورت گرفته و این مراحل آنقدر پایدار بوده‌اند که آب دریاچه بتواند از خود تراس بجای بگذارد.

- این دریاچه را مساحتی معادل ۷۰۰۰ کیلومترمربع به عنوان حوضه آبریز، پشتیبانی می‌کرده است و امکان متناظر دانستن تراس‌های آن با خطوط چندگانه خط تعادل آب و یخ در دامنه کوهستان‌های غربی آن محتمل است.

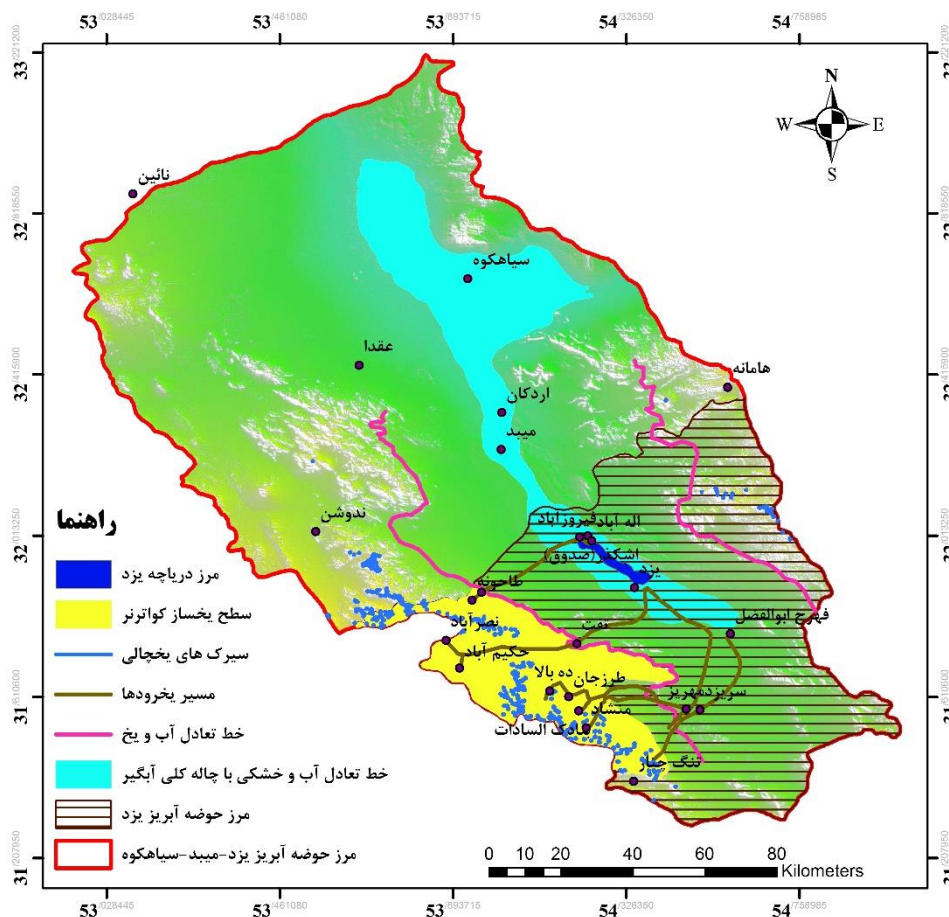
- در دامنه غربی مسیرهای اصلی آبی که به دریاچه یزد وارد می‌شده است در دوره بروذتی بصورت معبرهای اصلی یخ عمل می‌کرده‌اند.

درگام نهایی براساس روش هیلیر نسبت به ترسیم ارتباط یخرودها و نقاط گره هویت زیستی اقدام گردید. لذا برای دستیابی به پاسخ سوالات تحقیق، چیدمان این نقاط در فضا و سپس احصاء منطق آن، براساس مراحل زیر اقدام گردید.

الف:

ابتدا نسبت به تعیین موقعیت مجموعه‌ای از سیرک‌ها که یخرودها را شکل می‌دادند اقدام گردید، سپس مسیر آنها تا پیوستن به بالاترین پادگانه‌ی دریاچه، بازسازی شد. نقطه خط تعادل آب و یخ هر یک از مسیرها براساس شواهد ژئومورفیک

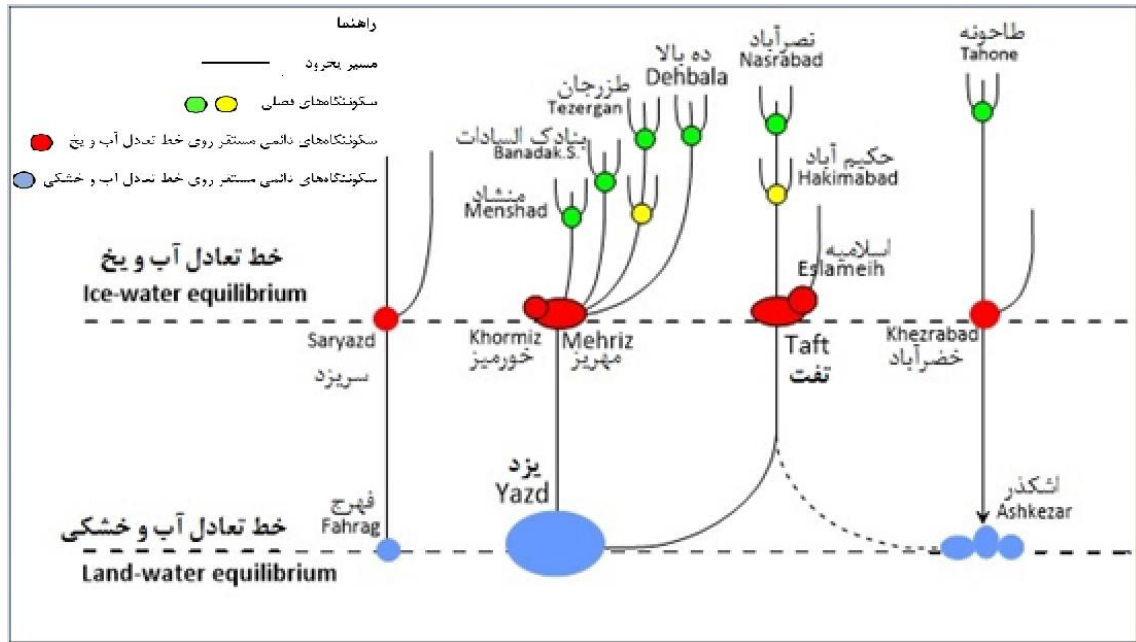
تعیین موقعیت گردید و محل ارتباط شاخه یخرودها مشخص و موقعیت آن تعیین گردید که موقعیت روستاها و کانون‌های زیستی مسیر، برداشت و نام‌گذاری شد (شکل ۵). در آخر شبکه رتبه‌بندی و ترسیم ارتباط شاخه یخرودها براساس روش هیلپیر ترسیم گردید (شکل ۶).



شکل ۵- شواهد شاخص‌های ژئومورفیک منطقه

- در مجموع چهار شبکه در روش هیلپیر بدست می‌آید که شبکه "تنگ چنار- سریزد" کاملاً مستقل عمل نموده و در فهرج به خط ساحلی می‌پیوندد، ولی شبکه بزرگ "ده بالا-یزد" و "نصرآباد-تفت"، اگرچه دو شبکه مستقل هستند ولی در انتها به یکدیگر پیوسته و به خط تعادل آب و خشکی در یزد متصل می‌شوند. شبکه "خضرآباد" و آبادی‌های کوچک محدوده‌اش نیز بصورت مستقل در انتها با یک شاخه یخرودها فرعی که از شبکه "نصرآباد-تفت" جدا شده، در ۱۶ کیلومتری یزد به خط ساحلی می‌پیوندد (شکل ۶).

- ترسیم شبکه رتبه‌بندی، مسیر یخرودها، گره‌ها و موقعیت کانون‌های زیستی با آن تطابق داده شد (شکل ۶).



شکل ۶: چیدمان فضایی شبکه یخرودها و نسبت آنها با کانون های زیستی براساس روش هیلبر

ب:

استخراج منطق چیدمان فضا در دامنه نثار شیرکوه یزد با ترسیم شبکه ارتباط هم‌رتبه‌ای یخرودها حاصل می‌شود و منطق چیدمان نقاط زیستی بر اساس شبکه هیلبرر موارد و قواعد زیر را مشخص می‌دارد.

- شبکه یخرودها در شیرکوه یزد به‌غیر از رتبه‌های یک که بیانگر پلی‌سیرک‌هاست، متقارن نبوده و دارای چولگی مشهود به سمت شمال غرب است.

- نقاط هم‌گرای یخرودها چه در کوهستان و چه در سطوح هموار دشتهای دامنه‌ای با نقاط و کانون‌های زیستی تطابق دارد، به گونه‌ای که از به هم پیوستن رتبه‌های هم‌نام یخرودها مانند منشاد، بنادک‌السادات، طرزجان، ده‌بالا، نصرآباد و طاحونه، نقاط زیستی خورمیز و مهریز شکل گرفته است.

- خط تعادل آب و یخ که در ارتفاع تقریبی ۱۶۵۰ متری در سه نقطه مشخص گردیده بود، با کانون‌های زیستی با سکونت دائم، تطبیق دارد. این خط تعریف‌کننده کانون‌های زیستی سریزد، خورمیز و مهریز، تفت و خضرآباد است.

- محل تقاطع شبکه هیلبرر با خط تعادل آب و خشکی یا ساحل دریاچه قدیمی یزد، با کانون‌های زیستی فهرج، یزد و منطقه تجمعی اشکذر (اله آباد، زارچ و فیروزآباد) تطابق دارد.

- نقاط هم‌گرای رتبه یک و دو در شبکه هیلبرر، نقاط سکوتی فصلی (طرزجان، ده بالا، منشاد، طاحونه)، و نقاط هم‌گرای هم‌تراز خط تعادل آب و یخ مراکز سکوتی دائم (سریزد، خورمیز، مهریز، تفت - اسلامیه و خضرآباد) را شکل داده است.

- آثار دستکن‌های بسیار قدیمی در چند کیلومتری اسلامیه نشان از قدمت سکونت اولیه در این مناطق دارد (شکل ۷).

- نقاط تقاطع یخرودها با خط ساحلی، مراکز زیستی با سازمندی شهری را شکل داده است.

- شکل‌گیری وسعت کانون‌های زیستی تابعی از تعداد به هم پیوستن یخرودها و حجم یخی بوده است که در مناطق بالادست تامین می‌شده است.



شکل ۷: دست کن سایت باستانی فرهنگی اسلامی (فراشا) در چند کیلومتری تفت

آلومتری توانش محیطی^۱

مفهوم آلومتری سال‌هاست که توسط زیست‌شناسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مفهوم در زیست‌شناسی به مطالعه میزان نسبی تغییر در دو جزء از یک سیستم اطلاق می‌شود و این نسبت همواره کسر ثابتی از میزان رشد نسبی کل آن سیستم است و مقدار آن توسط یک تابع نمایی بیان می‌شود. با توجه به علاقه روزافزون ژئومورفولوژیست‌ها به قرار دادن فرم و فرایندهای ژئومورفیک در یک چهارچوب تئوری، تحلیل آلومتریکی می‌تواند گزینه مناسبی برای این منظور باشد. (گلی مختاری، ۱۳۹۱).

عوامل طبیعی که اصطلاحاً به آن Physical context گفته می‌شود، در توانش محیطی خلاصه می‌شود. بعبارت دیگر آلومتری توانش محیطی عبارتست از نسبت $(VL/IA)^2$ یا به تعبیری آلومتری سطح منطقه یخساز و حجم دریاچه مجاور آن.

VL: حجم دریاچه (کیلومتر مکعب)

IA: مساحت منطقه یخساز (کیلومتر مربع)

بر اساس پژوهش‌های انجام شده (باباجمالی، ۱۳۹۳)، نسبت VL و IA برای ۱۳ شهر از نقشه‌های سال ۱۳۳۵ محاسبه و گراف حاصل از رابطه ریاضی این دو مولفه به عنوان نمودار شاخص ترسیم گردیده است. (محمودی، ۱۳۹۷). بنابراین آستانه تعادلی مولفه‌ی توانش محیطی هر سکونتگاه شهری در ارتباط با رابطه (۲) می‌تواند بدست آید و با گراف نمایش داده شده در شکل ۸، سنجیده شود^۲، چنان‌که آلومتری مولفه‌های توانش محیطی شهری که طبق جدول (۲) و استفاده از الگوریتم تابع نمایی منجر به گراف شاخص مذکور گشته، مقایسه گردد و اختلافی پیدا کند برحسب میزان اختلاف به تعادل نزدیک‌تر خواهد بود.

^۱ - آلومتری توانش محیطی عبارتست از: توانمندی منابع محیطی که در ایران و در شهرهای مدینیت سرد با نسبت VL/IA تعریف مقداری می‌شود.

^۲ - The Volume of the Lake/ Ice region Area

^۳ - مانند روش ایل ویل در محاسبه‌ی قابلیت فرسودگی خاک

جدول شماره ۲: آلومتري دو پارامتر سطح يخساز و حجم درياچه براي سيزده شهر درياچه‌اي ايران (محمودي، ۱۳۹۷)

شهر	مساحت درياچه (Km2)	عمق درياچه (M)	حجم درياچه (m3)	مساحت يخساز (Km2)
مشهد	۴۴۶	۶۰	۲۶۷۶۰	۲۳۵
سبزوار	۲۲۰۰	۵۰	۱۱۰۰۰۰	۷۵۰
نیشابور	۵۵۰	۴۰	۲۲۰۰	۷۵۰
سمنان	۱۸۰	۶۰	۱۰۸۰۰	۲۶۰
دامغان	۲۱۰۰	۳۰	۶۳۰۰	۶۲۰
ری	۴۷۷	۷۴	۳۵۲۹۸	۳۱۰
اصفهان	۴۹۰۲	۸۰	۳۹۲۱۶۰	۲۸۳۰
کاشان	۳۸۴	۹۰	۳۴۵۶۰	۳۲۹
يزد	۲۳۳۲	۴۰	۹۳۲۸۰	۹۴۰
کرمان	۱۷۲۰۰	۱۰۰	۱۷۲۰۰۰۰	۴۹۵۰
شيراز	۵۳۸	۸۸	۴۷۳۴۴	۳۶
بم	۳۰	۳۰	۹۰۰	۲۸۵
تبريز	۱۲۵۳۰	۸۷	۱۰۹۰۱۱۰	۵۷۰۰

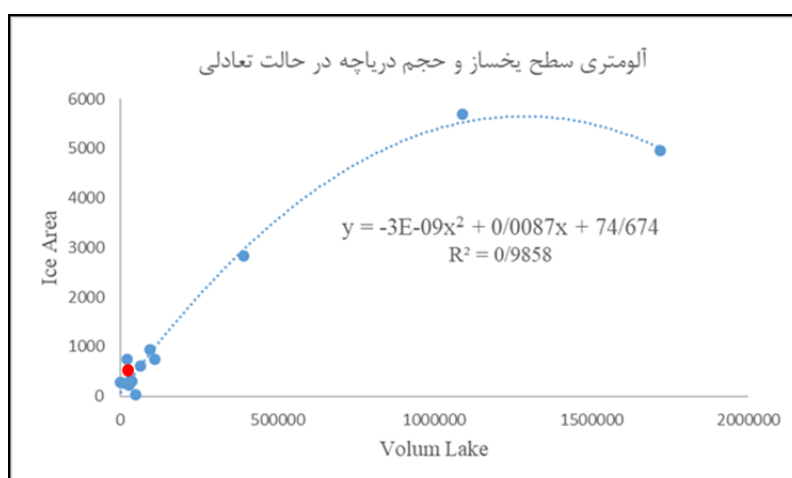
بدین معنی مقدار اختلاف معرف میزان انحراف آن شهر از حالت تعادل آمایشی است. به عبارت دیگر این افتراق بیان کننده میزان کاهش توان توانش محیطی نسبت به سال مبنا است.
رابطه ۲:

$$IA = -3e - 09(VL^2) + 0/0087(VL) + 74/674$$

IA: سطح يخساز (کيلومتر مربع)

VL: حجم درياچه (متر مکعب)

بر اساس این گراف نسبت VL و IA برای شهر يزد در سال ۱۳۳۵ که برابر است با نسبت حجم درياچه يزد (۱۵۳۰ متر مکعب) به سطح يخساز چکاد يزد (۵۱۰ كيلومتر مربع) کاملاً روی خط تعادل قرار می گیرد. یعنی مکانيزم تعادلی و معنی داری بين چکاد و چاله وجود داشته است. (شکل ۸)



شکل ۸: جانمایی مولفه ی توانش محیطی یزد در نمودار شاخص آستانه تعادلی مولفه های توانش محیطی

با توجه به این که در حال حاضر طبق محاسبات انجام شده، خط برف مرز قتل شیرکوه محدود به ارتفاع بالاترین سیرک یخچالی یعنی ۳۷۴۳ متر و سطح یخ پوش محدود به (۴ کیلومترمربع) شده است، از طرفی دریاچه کلا تحلیل رفته (۰ متر مکعب)، نسبت VL و IA به سمت صفر میل می کند و از گراف تعادلی فاصله می گیرد که ناتعادلی به وجود آمده نشان دهنده این است که سطح یخ پوش دیگر توانایی تغذیه چاله یا دریاچه را نداشته در نتیجه توانش محیطی فعلی شهر یزد نسبت به سال مبنا (۱۳۳۵) بسیار اندک شده است.

*** حال این سوال مطرح است که اگر توانش محیطی در این منطقه کاهش شدید پیدا کرده چه عاملی سبب استمرار حیات در این منطقه شده است؟**

یزد از سرزمین‌های باستانی ایران زمین است که مجموعه اسناد پراکنده‌ای مانند سنگ‌نگاره‌های کوه ارنان، سفالینه‌های نارین قلعه میبد و تحقیقات متأخر باستان‌شناسی در محدوده‌هایی از استان، بیانگر قدمت تاریخی سکونت در این منطقه است. مورخین یونانی، شهر کهن و باستانی ناحیه یزد را "ایساتیس" خوانده‌اند که احتمالاً بعد از ویرانی آن، شهر کته پدید آمده است. "کته" هسته اولیه شهر فعلی یزد و مرکز حکومتی و اقتصادی منطقه یزد در قرون اسلامی بوده است. مهمترین کانون‌های اولیه تجمع انسانی در سرزمین یزد، عبارتند از یزوک، مهرپادین (= مرکز مهریجرد یا مهریز کنونی)، فهرستان (= احتمالاً اهرستان)، پهره (= فهرج)، خورمیش (= خورمیز)، ارد (= اردان)، هرفته، شواز، قلاع موبدان (= میبد)، طرنج، ابرکوه، عقدا، اشگذر و ...

هنگامی که صحبت هویت مدنی ایران می شود و این ویژگی به دریاچه‌های دوران چهارم نسبت داده می شود همواره این سوال مطرح بوده که قدمت شهرهای این منطقه با زمان وجود دریاچه‌های دوران کواترنر همخوانی ندارد. به تعبیری دیگر در موقعیت قرارگیری این شهرها در ساحل یا بستر دریاچه‌ی کواترنر جای بحث و گمانی نیست ولی در تشکیل مدنیت و وابستگی حیات به دریاچه سوالاتی ذهن بسیاری را مخدوش کرده که آیا ساکنین این شهرها دریاچه‌ای به چشم خود دیده اند یا خیر؟ به عنوان مثال در همه اسناد، تاریخ یزد به زمان چهارم هجری یعنی دوران حکومت آل بویه بازمی گردد که در آن زمان به نظر بعید می رسد اثری از دریاچه‌های کواترنر باقی مانده باشد، البته ردپای انسان در یزد حتی به ماقبل آریایی ها نیز بازمی گردد، از طرفی طبق متون بعضی کتب تاریخی از جمله "تاریخ شهر یزد" نوشته "عبدالحسین آیتی" به وضوح بیان شده است که موقعیت شهر تاریخی یزد که به زمان اسکندر مقدونی و ماقبل آن یعنی مادیان و هخامنشیان برمی

گشته با موقعیت فعلی شهر یزد متفاوت بوده و در عوض با موقعیت "هرفته" و "فهرج" همخوانی دارد بطوریکه در بعضی اسناد نام یزد با عنوان "فرافر" ذکر شده که میتواند همان نام قدیم هرفته یا فهرج باشد زیرا شواهد باستان‌شناسی و کشف اشیاء و اجساد با همان قدمت در این نواحی گواهی بر این موضوع می‌باشد، که اگر چنین باشد هویت دریاچه‌ای بودن آن غیرقابل انکار است، زیرا هم از لحاظ باستانی و تاریخی همخوانی دارد و هم موقعیت قرارگیری اش منطبق با پادگانه یا تراس دریاچه‌ای موجود تشخیص داده شده است. اما نکته‌ی درخور توجه دیگر آنکه در نظریه دریاچه‌های دوران چهارم، عبارت "بستر مدنیت شهری" آمده و این بدان معنی است که حتماً نباید ساکنین این شهرها شاهد دریاچه‌های آن زمان هم بوده‌باشند بلکه این پدیده‌ها تعریف‌کننده هویت سازماندهی شهری بوده‌اند و اگر قنات یک فناوری پیشرفته و حکایت‌کننده فهم و درک بلوغ‌یافته ساکنین آن بوده باشد، خود دلالتی بر مدنیت شهری در این نواحی است. اگر به تغییر محل "یزد" از "فهرج" به محل فعلی، استناد کنیم (آیتی، ۱۳۱۷)، موضوع مهم دیگری روشن می‌شود و آن اینکه براساس آنچه از رتبه‌بندی شبکه یخروده‌های هیلیر بدست آمد، مکان فعلی یزد بهترین مکان برای ارتباط چکاد شیرکوه با چاله یزد است، لذا این ارتباط زمانی بصورت تصنعی بوجود آمده که ساکنین این مکان به رشد و بلوغ دانش و فهمی برای تنظیم و برقراری چنین ارتباطی دست‌یافته بودند. (شهری، ۱۴۰۱)

حیات کریستال‌های زیستی یزد که هویت آنها به دریاچه مرتبط است، با خشک شدن دریاچه و کاهش شدید تغذیه‌کننده‌های چکادها شرایط دیگری را می‌طلبد تا بتواند استمرار حیات آنها را تضمین کند و در اینجاست که کانتکس اجتماعی و بکارگرفتن فناوری خاصی، به منصفه ظهور پیوسته و استمرار حیات را ممکن ساخته است.

این بدان معنی است که اگرچه رابطه بین چکادها و دریاچه، یک ارتباط ارگانیک بود، ولی با شرایط خشکی و تغییرات محیطی، این پیوند و ارتباط منقطع شده و لذا ساکنین این محل جهت ادامه حیات خود می‌بایست رابطه و مکانیزم بین چکاد و دریاچه را حفظ می‌کردند تا حیات سکونتگاهی‌اشان با مخاطره روبرو نشود. برای حفظ چنین ارتباط محیطی، ساکنین به تدبیری متوسل شده‌اند که به فناوری منحصر بفردی تبدیل گشته و بعدها تحت عنوان قنات شهرت یافت.

نتیجه‌گیری

در پژوهش انجام شده، کشف هویت مکانی و نقش آن در هویت‌آفرینی کریستال‌های اجتماعی یزد هدف اصلی در "ژئومورفولوژی‌شناختی" است. دیدگاه و پیشینه ذهنی پژوهشگر در اینجا رکن اصلی را در نگرشی نو، نسبت به ایجاد سازماندهی‌های اجتماعی در شهرها و روستاهای یزد بازی کرده و همچنین در ارائه گزاره‌های پایانی به عنوان نتیجه‌ی کار نقش مهمی داشته است. دو هویت مکانی یخچالی و دریاچه‌ای بدست‌آمده در این پژوهش، منطق چیدمان فضایی شهرها و روستاهای یزد را تعریف کرده‌اند. منطق این چیدمان فضایی، نظریه «منطق چیدمان فضایی هیلیر» بود که با همراهی و پشتیبانی نظریه «دریاچه‌های دوران چهارم بستر مدنیت شهری در ایران»، نظریه «ژئوالومتری» و نظریه «شناخت‌شناسی مکانی» تأیید شده است. نتایجی که به دست آمد می‌تواند بنیادی برای مطالعات آمایش بنیادین در استان یزد تلقی شود که به صورت چند گزاره بیان می‌شود:

۱- چاله یزد-میبد-سیاهکوه در دوران کوتاه‌تر دریاچه‌ای را تشکیل می‌داد. این دریاچه در اثر عامل تکتونیک به دو چاله یا دریاچه "یزد" و "میبد-سیاهکوه" تقسیم شد. دریاچه یزد کمی دیرتر خشک شد زیرا از پشتیبانی چکاد شیرکوه بهره‌مند

می‌شد و بنای شهر یزد در بستر دریاچه پایه‌گذاری شد. دریاچه میبد-سیاهکوه در دوره حرارتی زودتر خشک شد و اولین سازمانی اجتماعی در تراس دریاچه‌ای میبد بنا نهاده شد و آثار دریاچه، امروزه به صورت کویر در سیاهکوه دیده می‌شود. ۲- نظریه ژئوآلومتری در چاله یزد نشان داد که نسبت سطح دریاچه به سطح یخساز در گذشته متناسب بوده ولی امروزه این نسبت از بین رفته و ناعادلی در آن رخ داده است.

۳- هویت مکانی یخچالی و خط تعادل آب و یخ در منطق چیدمان سازمانی روستایی نقش انکارناپذیری دارد. هویت مکانی دریاچه‌ای و خط تعادل آب و خشکی در منطق چیدمان سازمانی شهری نقش اساسی دارد. این دو هویت یادگاری از حافظه تاریخ طبیعی گذشته منطقه است که گاه آثاری از آن‌ها برجا مانده است (هوای سرد و مطبوع شیرکوه در تابستان حکایت از هویت یخچالی آن دارد. لایه‌های آبدار کف چاله یزد که با لایه‌های رسی، از هم جدا شده است (مغزه‌های چاه‌های اکتشافی)، نشان از دریاچه‌ای بودن چاله دارد و نیز تراس‌های بازمانده در پیرامون علی آباد و رضوانشهر.

۴- کریستال‌های زیستی در شکل‌گیری سازمان شبکه شهری یزد و روستاها نقش برتری خود را در هویت مکانی و با الگوی سازمانی اجتماعی شهری و روستایی در نقاط هویت‌ساز (خط تعادل آب و یخ و آب و خشکی) منعکس می‌سازند. البته آنچه در دوره مدرن در شهر یزد رخ داده برهم خوردن این نظم در شهر بوده است.

۵- رابطه توان محیطی بدست آمده برای منطقه، مکانیزم تعادلی و معنی‌داری بین چکاد و چاله را در گذشته نشان می‌دهد که امروزه با توجه به افزایش ارتفاع خط برف‌مرز قلل شیرکوه و کاهش شدید سطح یخ پوش، نسبت IA و VL به سمت صفر میل کرده و از گراف تعادلی فاصله گرفته که ناعادلی به وجود آمده نشان‌دهنده این است که سطح یخ پوش دیگر توانایی تغذیه‌ی چاله یزد را نداشته، در نتیجه توانش محیطی شهر یزد بسیار اندک شده و در این میان تنها دستاورد فناورانه مردم این خطه (ابداع قنات)، سبب استمرار مکانیزم آلومتری طبیعی بین چکاد و چاله جهت تداوم حیات در این سرزمین گشته است.

منابع

- باباجمالی، ف.، ۱۳۹۳، آلومتری تولید یخ و هویت مکانی‌ها زیستگاه‌های ایران مرکزی (ایده‌ای در حوزه دانش ژئومورفولوژی ایران)، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۵، پیاپی ۵۳، شماره ۱.
- بور، والتر. ۱۳۷۶، شهر و مسئله تشخیص، ترجمه مهرانز مولوی، مجله آبادی. سال ۶، شماره ۲۲.
- بیرامعلی، ف.، ۱۳۹۰. کانون‌های یخ‌ساز رودخانه کرج در کواترنر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: رامشت، محمدحسین، دانشگاه اصفهان، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی.
- بیرانوند، ح.، رامشت، م. ح. ۱۳۹۴. تحلیل شاخص‌های مورفومتری دریاچه‌های میان‌کوهی زاگرس چین-خورد (مطالعه موردی: دریاچه قدیم خرم آباد)، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۳۰، شماره ۳، شماره پیاپی ۱۱۸، پاییز ۱۵۳-۱۷۰ صص
- پوری رحیم، علی اکبر، پدافند غیرعامل: راهبردی در دفاع سرزمینی، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۵ (پیاپی ۵۳)، شماره ۱، بهار
- رامشت، م. ح.، ۱۳۸۰، دریاچه‌های دوران چهارم؛ بستر تبلور و گسترش مدنیت در ایران، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، جلد پانزدهم، صص ۳۷-۱۳.

- راهدان مفرد، م.، رامشت، م.ح.، ۱۳۹۵، سلسله تک‌نگاشت‌های الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت: دستگاه جغرافیایی، مرکز الگوی اسلامی - ایرانی پیشرفت، تهران.
- لشگری تفرشی، ا.، ۱۳۹۶، واکاوی رهیافتی نوین در شناخت نظری رابطه سیاست و فضای جغرافیایی در چارچوب مکتب ساختارگرایی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۳۲، شماره اول، شماره پیاپی ۱۲۴.
- حسینی آر، توکلی م. پورطاهری م. رکن الدین افتخاری ع. ۱۳۹۸، تبیین مؤلفه های هویت منظر در روستاهای گردشگری دارای بافت با ارزش در ایران، نشریه پژوهش و برنامه ریزی روستایی، پاییز ۱۳۹۸، دوره ۸، شماره ۴ (پیاپی ۲۷)؛ از صفحه ۱۰۷ تا صفحه ۱۲۵.
- جداری عیوضی، ج.، ۱۳۷۴، "ژئومورفولوژی ایران". انتشارات پیام نور تهران
- جمشیدی، م. ۱۳۸۲. ملاحظاتسی در مورد نظریه نحو فضا، مجله جستارهای شهرسازی، شماره ششم، صص ۲۵-۲۰
- سلگی، ل.، ۱۳۹۹. «پدیدارشناسی در ژئومورفولوژی، نمونه موردی: سیستم فرمزای بادی در چاله سبزوار»، رساله دکتری، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری.
- شهری، س. کرم، ا. رامشت، م. ح. اولیا، م. ر.، ۱۴۰۰، هویت مکانی و نقش آن در شکل‌گیری مدنیت شهری یزد، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، سال دهم، شماره ۲، پاییز ۱۴۰۰، صص. ۱۵-۱.
- شهری، س. ۱۴۰۱، منطق چیدمان فضایی سکونتگاه‌های یزد بر اساس قنات، نشریه علمی پژوهشی معماری اقلیم گرم و خشک، دانشکده هنر و معماری دانشگاه یزد، دوره دهم، شماره ۱۵
- صفاری، ا.، حاتمی فر، ر.، ۱۳۹۳. تبیین تحولات پالئویدروژئومورفولوژی منطقه کوهدشت، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال چهاردهم، شماره ۳۳، تابستان ص ۷۵-۵۱.
- عباس زادگان، م. ۱۳۸۱، روش نحو فضا در فرایند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۹، صص ۱۱۵-۶۴
- عظیمی‌راد، ص.، روستایی، ش.، مختاری، د.، حجازی، س. ا.، یمانی، م.، ۱۳۹۶، دیرینه ژئومورفولوژی سکانس‌های دریاچه‌ای و تأثیرات آن بر مدنیت منطقه سیمره، فصلنامه کواترنری ایران، دوره ۳، شماره ۲، صص ۱۰۵-۹۱.
- عیسی‌پره، ز.، ۱۳۹۸. عوامل هویت‌ساز ژئومورفیک در جگه خوزستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته ژئومورفولوژی، گروه جغرافیای دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان.
- فتوحی، ص؛ عطایی کیا، ا؛ رحیمی، د. ۱۳۹۷، پالئوژئومورفولوژی دریاچه هامون، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دوره ۲۹، شماره ۲ - شماره پیاپی ۷۰، تابستان ۱۳۹۷، صفحه ۱۵۹-۱۷۲
- گلی مختاری، ل.، ۱۳۹۱، آلومتری در ژئومورفولوژی، رساله دکتری، رشته ژئومورفولوژی، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی.
- مارکوس، کلر کوپر، ۱۳۸۲. خانه به مثابه نماد خویشتن. ترجمه احد علیقلیان. منبع: خیال (فرهنگستان هنر) بهار ۱۳۸۲ شماره ۵.
- محمدیان، ع.، ۱۳۹۶، نسبی گرایی در ژئومورفولوژی شهری مطالعه موردی منطقه شهری اهواز، رساله دکتری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه خوارزمی تهران.
- محمدیان، ع.، صفاری، ا.، کرم، ا.، ۱۳۹۸، منطق چیدمان فضایی سکونتگاه‌های جلگه خوزستان، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، دوره ۹، شماره ۳۳، صص ۱۶۰-۱۴۷.

- -محمودی محمدآبادی، ط، رامشت، م ح، ۱۳۹۷، طرحواره آمایش بنیادین ایران و افتراقها، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال سی و سوم، شماره اول، بهار ۱۳۹۷، شماره پیاپی ۱۲۸، ص ۲۶-۳۸.
- معیری و محمودی، ۱۳۸۱. شکل‌گیری مدنیت ازنا بر بستر دریاچه‌ای کهن، مجله سپهر، دوره پانزدهم، شماره ۵۷، ص ۲۶-۲۹.
- ولدی، م، ۱۴۰۰. تحلیل چیدمان ژئوسینابس‌های آبی جهت کنترل سیلاب‌های منطقه دهلران، رساله دکتری، اساتید راهنما امیر صفاری و امیر کرم، دانشگاه خوارزمی.
- *A Penn, B Hillier, D Banister, J Xu, 1998. Configurational modelling of urban movement networks. Environment and Planning B: planning and design 25 (1), 59-84*
- *Alexander, C. (1965). A city is not a tree. Ekistics, 139, 344-348.*
- *Bafna, Sonia (2003), Space Syntax A Brief Introduction to Its Logic and Analytical Techniques, Environment and Behaviour, Vol. 35 No. 1, January 2003,*
- *(january 2003 17-29, DOI: 10. 1177/ 0013916502238863, Sage Publications)*
- *B Hillier, J Hanson. 1984. The social logic of space, Cambridge: Press syndicate of the University of Cambridge*
- *-Bill Hillier, Julienne Hanson, 1984, Cambridge University Press- Architecture and society - 281 pages*
- *Hillier. B. 2007. Space is the machine: a configurational theory of architecture. Space Syntax. P380.*
- *Makri, M., & Folkesson, C. (2000), Accessibility measures for analyzes of land use and traveling with geographical information systems Paper presented at the Urban Transport Systems: Proceedings of 2nd KFB-Research Conference, Lund, Sweden.*
- *Vaughan, L ,Hillier, B;(2007), The city as one thing, Progress in Planning, (special issue on The Syntax of Segregation, edited by Laura Vaughan), 67, pp 205-230.*