

## بررسی تحولات مورفولوژی شهری با رویکرد کالبدی- فضایی<sup>۱</sup>

### (مطالعه موردی: شهر اردبیل)

شلاله قهری<sup>۱</sup>، محمد حسن یزدانی<sup>۲\*</sup>، علیرضا محمدی<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲- استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

ایمیل نویسنده مسئول: yazdani@uma.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۲/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۶

#### چکیده

مورفولوژی شهری به مطالعه ی فرم شکل گیری و تغییر شکل آن اطلاق می گردد و به عبارت دیگر شناخت ساختار فضایی و خصوصیات شهر از طریق بررسی الگوی اجزاء و روند توسعه آن صورت می پذیرد. امروزه در مطالعه مسائل شهری، شناخت و تحلیل مورفولوژی شهری در بررسی پدیده ها و تحولات آن ها ضروری است. لذا هدف پژوهش حاضر بررسی تحولات مورفولوژی شهر اردبیل با رویکرد کالبدی- فضایی (در چارچوب طرح ها و برنامه های شهر اردبیل) می باشد. تحقیق حاضر از نظر روش توصیفی - تحلیلی بوده و از نظر هدف کاربردی می باشد. جهت تحلیل ریخت شناسی شهر اردبیل از تحلیل چیدمان فضا (هم پیوندی) بهره برده شده است. بدین صورت با استفاده از روش تحلیل نقشه به بررسی ریخت شناسی شهر اردبیل و تغییر و تحولات آن طی دوره های (۱۳۵۵-۱۳۷۳) و (۱۳۷۳- تاکنون) که تحولات ریخت شناسی شهر در این دوران چشم گیرتر می باشد پرداخته شده است. در این راستا از پارامتر (هم پیوندی به عنوان اصلی ترین ویژگی چیدمان فضا) به کمک نرم افزارهای ۲۰۱۷ Arc Gis و Autocad Civil 3D استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان داد میزان تفاضل هم پیوندی در شهر اردبیل رو به افزایش است و این امر بیانگر انزوای فضایی شهر می باشد. این تغییرات مهمترین عامل تاثیرگذار در تحولات ساختار فضایی بوده و موجب بافت های ناکارآمد شهری شده است. بنابراین یکی از مهمترین عوامل تاثیرگذار در تحولات بافت شهر اردبیل در طی گذر زمان تغییرات هم پیوندی ناشی از تغییرات کالبدی- فضایی بوده است.

#### کلمات کلیدی

"ریخت شناسی شهری"، "چیدمان فضا"، "پارامتر هم پیوندی"، "کالبدی- فضایی"، "شهر اردبیل"

<sup>۱</sup> مقاله حاضر مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم شلاله قهری تحت عنوان "بررسی تحولات ریخت شناختی شهر اردبیل به راهنمایی دکتر محمد حسن یزدانی و با مشاوره دکتر علیرضا محمدی در دانشگاه محقق اردبیلی است.

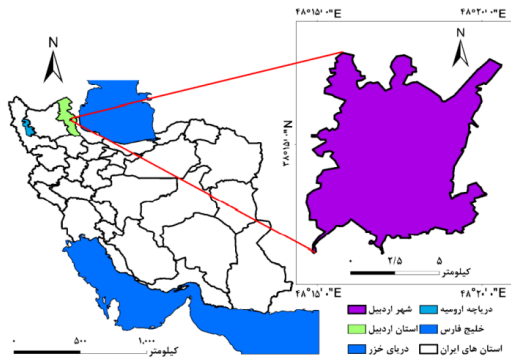
مطالعه ی بافت فیزیکی یا ساخته شده ی فرم شهر، مردم و فرآیندهای شکل دهنده ی شهر است ( Jones and Larkham, ۱۹۹۱: ۵۵). و مطالعه فرم شهرها در طول زمان است (Gauthier and Gilliland, ۲۰۰۶: ۴۱). مقایسه تطبیقی مکاتب ریخت شناسی شهری نمایانگر آن است که آغازگران تحلیل گونه شناسی، مکتب ایتالیایی یا مکتب موراتوری است. این نگاه تحلیلی از سال های ۱۹۵۰ به بعد توسط ساوریو موراتوری در ایتالیا آغاز شد. در واقع، اثرات ناشی از توسعه مدرن بر ساختار شهرهای ایتالیا سبب شد که این مکتب فرآیند ساخت شهر را در شهر های سنتی ایتالیا تحلیل نماید. مطالعات ریخت گونه شناسی، فرم شهر را بر اساس طبقه بندی تفصیلی ساختمان ها و فضاهای باز با توجه به گونه ها توضیح می دهند. به عبارتی دیگر، ریخت - گونه شناسی را می توان به صورت مطالعه و بررسی فرم شهرها بر اساس مطالعه گونه های فضا و بنا تعریف کرد. (Moudon, ۱۹۹۴). ریخت شناسی مطالعه شکل ظاهری شهر، تشکیل تدریجی بافت آن و روابط متقابل اجزای این بافت است که فضاهای شهری از قبیل خیابان ها، میدان ها، ساختمان ها و سایر فضاهای عمومی را تحت تاثیر قرار می دهد (zhouv & Gao, ۲۰۱۸: ۱۸۵-۱۹۳). در رابطه با موضوع پژوهش حاضر مطالعات چندی از سوی پژوهشگران انجام شده است که در ادامه به برخی از آن ها اشاره می گردد: حیدری و شکوهی (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان "مطالعه تطبیقی مورفولوژی بافت های قدیم و جدید شهری بر اساس مدل فراکتالی (مطالعه موردی: محلات منتخب از بافت قدیم و جدید شهر زنجان) به این نتیجه رسیدند که مدل فرکتالی، ابزاری واقعی و دقیق در بررسی مورفولوژی شهرها می باشد. علاوه براین، بافت قدیم شهر زنجان در مقایسه با بافت جدید آن فرکتالتر است. حسینی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی تحت عنوان " تحلیل ساختار فضایی شهری با تأکید بر بُعد جمعیتی رویکرد ریخت شناسی شهر چنددهسته ای. مورد مطالعه: شهر تهران " به این نتیجه رسیدند ارزش شاخص موران برای سه دوره مقادیر مثبت و نزدیک به یک است می توان نتیجه گرفت که توزیع فضایی جمعیت تهران دارای خود همبستگی فضایی است و توزیع خوشه ای دارد. نتایج تجربی تحلیل cut-off, شیب های تراکمی و آمار فضایی نشان داد شهر تهران از الگوی تک هسته ای فاصله گرفته و در حال تبدیل شدن به یک ساختار چنددهسته ای است. مشفق و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان "تحلیل ریخت شناسی شبکه شهری با رویکرد تعادل بخشی به فضا (مطالعه موردی: شبکه شهری استان هرمزگان)" به این نتیجه رسیدند ریخت شناسی شبکه شهری استان

اگر چه " توسعه کالبدی " شهرها پدیده ای مرسوم است، اما الگوها و عوامل محرک آن نسبتاً نامعلوم است و مجموعه عوامل جامعی که بتواند فرآیند توسعه شهری را شرح دهند، به دلیل منحصر به فرد بودن خصوصیات شهرها وجود ندارد. لذا مواجه با تاثیرات منفی رشد بی رویه شهری و ارزیابی از نتایج برنامه ریزی های انجام شده در توسعه شهری و پیش بینی وضعیت محدوده شهرها و دیگر تغییرات کاربری اراضی، برنامه ریزان و طراحان شهری نیاز به شناخت و تحلیل ساختار اصلی شهرها به صورت عملی دارند. ساختار اصلی یک شهر به مفهوم تفاوت و تمایز می تواند در خوانایی فضاهای شهری و شناسایی شهرها تاثیرگذار باشد، به امکان توسعه آتی شهر کمک کند و در شکل گیری معنی کلی شهر سهیم باشد. در این خصوص رویکردی که کمتر مورد توجه بوده، نگرشی کالبدی به مفهوم " مورفولوژی شهری " است که به معنی تمایز ناشی از عناصر کالبدی و قابل لمس می باشد. این مفهوم را تنها می توان به صورت ماهیت کالبدی شهر تعریف کرد که به جسم شهر مربوط می شود. بر اثر توسعه پراکنده و بی سامان شهرها، الگوی سازمان فضایی شهر و ساختار اصلی آن دگرگون شده و موجب از بین رفتن ساختار واحد در کل شهر و تمرکز نامعقول و نامناسب امکانات و خدمات در بخش های مختلف در شهرهای امروزی و توسعه اقتصادی- اجتماعی نابرابر در آن ها شده است (باقری و همکاران، ۱۳۹۴: ۳). ریخت شناسی یا مورفولوژی شهری به عنوان ساختار شبکه شهری، به مطالعه فرم سکونتگاه های انسانی و روند شکل گیری و تغییر شکل آن ها می پردازد. در واقع، از طریق تحلیل ریخت شناسی شبکه شهری می توان خصوصیات و عوامل موثر بر ساختار فضایی منطقه، شیوه و گرایش های توسعه کالبدی در شبکه، الگوهای فرمی مناطق را مطالعه کرده و برنامه های آینده آمایش در سطح منطقه ای و شهری را در راستای بهره مندی متوازن از منابع و دارایی های توسعه و جمعیت، سمت و سوق داد (داداش پور و سالاریان، ۱۳۹۷: ۱۱۸). مورفولوژی شهری به صورت یک دانش سازمان یافته و توجه به نیروهای متنوعی که در شکل گیری یک شهر دخیل اند، یکی از مهم ترین رویکردهای کالبدی به شکل شهر است که از اواخر قرن نوزدهم میلادی شکل می گیرد. مورفولوژی شهری جریانی عمده در مطالعه شکل شهر در جغرافیای شهری است. این واژه به معنای علم فرم است که کار آن بررسی شکل، فرم، ساختار خارجی یا شیوه مرتب شدن به عنوان شیء مورد مطالعه یا طبقه بندی است. مورفولوژی شهری به معنای " طرح ها، ساختمان ها، کاربری، خیابان ها، نقشه ها و چشم اندازهای شهری " است (Madanipour, ۲۰۰۸: ۷۸). و در واقع این مفهوم به معنی

پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تفاوت‌ها در فضاهای باز عمومی و خصوصی، شبکه‌های شهری و بلوک‌های شهری وجود دارد. واردانی (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی مورفولوژی شهر بانکوک تايلند پرداخت و به این نتیجه رسید که تغییر ریخت‌شناسی در شهر بانکوک در جهت غربی و جنوبی است. زنگ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی به تحلیل زمانی - مکانی مورفولوژی شهری در حوضه یانگ تزه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که توسعه مکانی شهر به صورت پیچیده افزایش یافته است.

مطالعه و تحلیل ریخت‌شناسی یک شهر امکان‌بازشناسی و تبیین نقش نیروهای اجتماعی در زندگی شهری و بروز تغییر در شکل شهرها را فراهم می‌نماید. بر این اساس، شناسایی و تبیین گرایش‌های اجتماعی - اقتصادی که در ایجاد و تحول جامعه شهری موثر بوده‌اند، فراهم می‌شود. در نتیجه، بافت کالبدی و ساختار مکانی-فضایی شهرها مهمترین ابعاد هویتی شهرها را شکل می‌دهد. چون، شکل‌گیری بافت کالبدی شهرها از اندیشه‌ها، عقاید، باورها، فعالیت‌ها و سطح فرهنگ جامعه تاثیر می‌پذیرد. بنابراین، تحلیل ریخت‌شناسی شهرها می‌تواند به شناخت بیشتر سایر ابعاد اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی نیز بیانجامد (صفایی پور و سعیدی، ۱۳۹۶). در تولد بافت‌های شهری آنچه که مهم است، حفظ فضاهای کهن شهری می‌باشد که زمانی جلوه‌گاه بهترین نوع تعاملات بوده است. شهر اردبیل با داشتن پیشینه تاریخی و اهمیت زیاد از لحاظ تغییر و تحولات کالبدی، عملکردی و از نظر مرکزیت جنبش صفوی، در طول تاریخ دارای اهمیت فراوانی بوده است. تا اوایل دهه ۱۳۰۰ شهر اردبیل کالبدی منسجم داشته است که با مداخلات کالبدی گسترده در ریخت‌شهر مانند ایجاد اولین خیابان‌ها، تخریب نارین قلعه و احداث اولین ساختمان‌های اداری دولتی، انسجام بافت و محله‌های شهری دگرگون شد و این عوامل بر نوع و نحوه تعاملات در محله‌های شهر اردبیل تاثیر گذاشت (اخوی و موسوی هاشمی، ۱۳۹۹). شهر اردبیل با خصوصیات منحصر به فرد خود نمونه مهمی از شهرهای تاریخی ایران می‌باشد که تحلیل کالبدی آن نیازمند اتخاذ رویکرد پژوهشی جامع‌تری می‌باشد. این شهر در دوران صفویه خاستگاه فرهنگی صفویان بود و در این دوره الهام بخش تحولات دیگر شهرهای ایران گردید. تحولاتی که ریشه در فرهنگ خاص به وجود آمده در اردبیل داشت. هسته تاریخی این شهر مانند دیگر شهرهای ایرانی از اقدامات شتاب‌زده حاصل از توسعه صنعتی و مدرنیسم تحت تاثیر قرار گرفته است و دست‌خوش مشکلات عدیده‌ای گردیده است. علاوه بر این، بافت‌های فرسوده این شهر از لحاظ ریخت‌شناسی دارای پیچیدگی‌ها و مشکلات کالبدی -

هرمزگان از چهار الگو یعنی الگوی تک مرکزی، الگوی چند مرکزی، الگوی خطی و الگوی جزیره‌ای تبعیت می‌کند که موقعیت استقرار این الگوها در استان بیانگر رابطه بین موقعیت استقرار و ریخت‌شناسی شبکه است. به دلیل استقرار شهرهای بزرگ استان در مجاورت دریا، الگوهای تک مرکزی و خطی بیشتر تحت تاثیر عامل دریا شکل گرفته‌اند. همچنین الگوهای جزیره‌ای و منفرد علاوه بر جزایر استان، در پهنه‌های کوهستانی یا دشت‌های میان‌کوهی استقرار یافته‌اند. برآیند پژوهش نشان‌دهنده آن است که منطبق نبودن فرم و کارکرد موجب ارتباط و تعامل ضعیف حوزه‌های هم‌پیوند شهری می‌شود. این ناهمخوانی، تحقق بهره‌مندی شبکه شهری از فرصت‌های هم‌جواری را کاهش می‌دهد و کارایی شبکه ضعیف می‌شود. مهرابیان و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی تحت عنوان "تحلیل ریخت‌شناسی مدرسه دارالفنون با استفاده از تکنیک چیدمان فضا" به این نتیجه رسیدند میان نوع سازمان‌دهی فضایی و میزان هم‌پیوندی، عمق، اتصال (نفوذپذیری)، قابلیت اتصال بصری (شفافیت) و وضوح در مدرسه دارالفنون رابطه معنادار وجود دارد؛ و با توجه به اینکه الگوی سازمان‌دهی و آرایش فضایی در مدرسه دارالفنون ترکیب سازمان‌دهی مرکزی و خطی می‌باشد فضای حیاط مرکزی دارای بیشترین میزان هم‌پیوندی، اتصال (نفوذپذیری) و قابلیت اتصال بصری (شفافیت) با مقدار عددی ۲۸/۸۲، ۷۴۶۱، ۳۹۶۷ و کمترین میزان عمق با مقدار عددی ۱/۳۷ در مدرسه می‌باشد. همچنین چیدمان مرکزی در پلان مدرسه باعث ایجاد وضوح بالا با مقدار عددی ۰/۹۱ در مدرسه شده است. رجب دوست (۱۴۰۰) در پژوهشی تحت عنوان "واکاوی نقش نیروها و عوامل مدیریتی - شهری بر روند گسترش کالبدی محدوده‌های شهری: نمونه مورد پژوهش: شهر فسا، به این نتیجه رسیدند در شهر فسا در فاصله زمانی مورد نظر، حدود ۶/۹۹۶ هکتار به محدوده شهر اضافه شده که در این فرایند عوامل متعددی نظیر نیروها و فرایندهای مدیریتی، سیاست‌گذاری اراضی در سال‌های بعد از انقلاب، عامل مهاجرت، اسکان کم‌درآمدها در قالب سکونت‌گاه‌های غیررسمی، طرح‌های توسعه شهری و عوامل محیطی نقش اساسی داشته‌اند. تاثیر و شدت هر کدام از این عوامل متفاوت بوده و در این بین نیروها و فرایندهای مدیریتی با افزودن حدود ۵۶/۶ هکتار معادل ۵۶/۲۵ درصد کل محدوده‌های اضافه شده به محدوده شهر؛ به عنوان مهمترین عامل تاثیرگذار در گسترش کالبدی شهر فسا مطرح بوده است. گرین و همکاران (۲۰۱۲) در شهر انطاکیه ترکیه به بررسی تحول مورفولوژیکی شهر از نظر یکپارچگی فضایی، مقایسه مراکز سنتی و مدرن با رویکرد برنامه‌ریزی عمومی و همچنین تفاوت‌های مورفولوژیکی بین الگوی بافت‌های قدیم و جدید



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه، نگارندگان، ۱۴۰۲

• روش پژوهش

تحقیق حاضر از نظر روش توصیفی - تحلیلی بوده و از نظر هدف کاربردی می باشد. جهت تحلیل ریخت شناسی شهر اردبیل از تحلیل چیدمان فضا (هم پیوندی) بهره برده شده است. در این راستا با استفاده از روش تحلیل نقشه به بررسی ریخت شناسی شهر اردبیل و تغییر و تحولات آن طی دوره های (۱۳۵۵-۱۳۷۳) و (۱۳۷۳- تاکنون) در سطح شهر اردبیل با استفاده از پارامتر (همپیوندی به عنوان اصلی ترین ویژگی چیدمان فضا) در قالب نرم افزارهای Autocad ۲۰۱۷ و Arc Gis و Civil ۳D استفاده شده است. جهت انجام فرآیند پژوهش ابتدا با استفاده از اسناد و نقشه های دستی مربوط به دوره های اولیه رشد و توسعه موجود در شهرداری تهیه شد و دیگر نقشه ها به کمک نقشه طرح تفصیلی شهر اردبیل با اعمال تحولات کالبدی مربوط به دوره های مورد مطالعه، به عنوان نقشه های پایه برای ترسیم خط محوری با در نظر گرفتن اصول حاکم بر چگونگی ترسیم خطوط به کمک نرم افزار اتوکد انجام شد. سپس، بلوک های شهری حذف و لایه های خطی باقی مانده ذخیره شد. جهت ادامه کار هر کدام از نقشه ها با استفاده از افزونه Syntax Space محیط Arc Gis که یکی از ابزارهای تحلیل چیدمان فضایی می باشد، بازخوانی شدند و پارامتر تحلیل فضایی با تشخیص میزان همپیوندی انجام شده و از نتایج به دست آمده نقشه و جدول توصیفی خروجی گرفته شد. در ادامه فرآیند کار نیز جهت درک بهتر تحلیل فضایی، با اجرای دستورات مربوط به کلاسه بندی مقادیر به همراه نمایش گرافیکی، خروجی داده ها به شکل جدول و نقشه های گرافیکی ذخیره شد لازم به ذکر است تجزیه و تحلیل براساس ارزیابی و تحلیل میانگین همپیوندی و تفاضل همپیوندی (اختلاف میان بالاترین و پایین ترین میزان همپیوندی) صورت گرفت.

• هم پیوندی

همپیوندی بیشتر با مفهوم عمق مصداق می یابد. تا مفهوم فاصله. در واقع می توان همپیوندی را انسجام فضایی و میزان عجین شدن یک فضا با فضاهای دیگر دانست (دیده

فضایی فراوانی می باشد که سبب پایین آمدن کیفیت زندگی در این شهر شده است. لذا ساماندهی فضایی و کالبدی این شهر نیازمند نگرشی سیستمی و همه جانبه و برنامه ریزی کلان می باشد. بنابراین در پژوهش حاضر به بررسی و تحلیل ریخت شناسی و شکل گیری بافت های مسئله دار در شهر اردبیل در گذر زمان پرداخته شده است. در این راستا پژوهش حاضر به دنبال پاسخ گویی به این سوال که تحولات مورفولوژی شهر اردبیل در طی دوره های (۱۳۵۵-۱۳۷۳) و (۱۳۷۳- تاکنون) چگونه می باشد؟

۲- روش انجام تحقیق

• محدوده مورد مطالعه

گسترش شهر اردبیل از گذشته تا به امروز از الگوی منطقی پیروی کرده است و شهر به شش محله بزرگ و اصلی به نامهای: تاوار، اوچ دکان، پیرعبدالملک، سرچشمه، عالی قاپو تقسیم شده است که به علت ساختار شعاعی بافت، محله دیگری به آن اضافه نمی شود و نظام توسعه آنها از طریق شکل گیری زیر محلات تحت مرکزیت این محلات شش گانه دنبال می شود. در این ساختار شعاعی از طریق برخورد راسته های اصلی با همدیگر و با راسته های فرعی تر مراکزی در هر مرحله تشکیل می گردد که متناسب با اهمیت آن عناصری مانند مسجد، حمام، حسینیه، واحدهای تجاری، فضاهای باز و غیره را در خود جای داده است. عمدتاً این مراکز محلات به شکل میدانی بزرگ در بین این عناصر به خصوص در مقابل مسجد همراه با ابنماهایی تجلی کالبدی می یافتند و برای ارتباط افراد با یکدیگر خرید و فروش نیازمندی ها و محل بازی کودکان ایفای نقش می کردند. در واقع، اساسی ترین اندام تشکیل دهنده استخوان بندی بافت قدیم شهر اردبیل بازار و موقعیت مرکزی آن می باشد که در یک جهت گیری از جنوب غربی به شمال شرقی با عبور از کنار مسجد جامع جدید، دو قطب اصلی قدیم شهر بقعه شیخ صفی و جمعه مسجد را به هم پیوند می دهد و از این ستون فقرات اصلی با لحاظ کردن ویژگی های کالبدی و اجتماعی هر حوزه شاخه هایی جدا شده و به مراکز محلات می پیوندد (اخوان و موسوی هاشمی، ۱۳۹۹). شهر اردبیل در سطحی به وسعت ۷۰ کیلومتر مربع از دوران صفویه تا به امروز توسعه یافته است. خاستگاه اولیه شهر اردبیل در این دوره از تجدید بنا، در حد نهایی اراضی شهری، در ساحل جنوبی رودخانه بالیخولچای قرار گرفته است. شهر اردبیل در شمار شهرهای کشور قرار دارد که پیرامون یک هسته شهری با قدمت استقرار یافته و به تدریج توسعه پیدا کرده است. در همین راستا، گسترش تدریجی شهر باعث شکل گیری پهنه هایی با خصوصیات مختلف گردیده است. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه در شکل (۱) نشان داده شده است.

RA: میزان هم پیوندی

MD: میانگین عمق از هم پیوندی ترین خط

N: تعداد پیوندها

D: ارزش استاندارد برای اندازه گیری هم پیوندی می باشد.

### ۳- نتایج

جهت بررسی تحولات ساختار فضایی شهر اردبیل، دو دوره یعنی دوره های (۱۳۵۵-۱۳۷۳) و (۱۳۷۳- تاکنون) در نظر گرفته شده است. در این خصوص جهت تحلیل ساختار فضایی شهر اردبیل به روش چیدمان فضا، ابتدا نقشه محوری برای شهر اردبیل در محیط Cad Auto ترسیم گردید. سپس، نقشه محوری ترسیم شده در محیط GIS و QGIS فراخوانی و به کمک افزونه Space Syntax Network پارامترهای تحلیل فضایی شامل هم پیوندی و اتصال برای شهر اردبیل محاسبه گردیده است.

دوره (۱۳۵۵-۱۳۷۳): در این دوره افزایش سطحی شهر و توسعه کالبدی آن با شدت قابل توجهی ادامه داشته است. دوره (۱۳۷۳- تاکنون): در این دوره با توجه به استانی شدن اردبیل، رشد و توسعه مورفولوژیکی شهر اردبیل با شدت بالایی ادامه داشته است.

در این مطالعه، جهت تحلیل تحولات ریخت شناختی در بازه زمانی (۱۳۵۵-۱۳۷۳) تعداد ۱۶۴۶ خط محوری و برای (۱۳۷۳- تاکنون) تعداد ۲۲۳۳ خط محوری انتخاب گردیده است. جدول (۱) داده های مربوط به پارامتر هم پیوندی میباشد که در ادامه به تحلیل آن در سطح شهر اردبیل پرداخته شده است.

بان و همکاران، (۱۳۹۲: ۴۴). هر چه میزان هم پیوندی در یک فضا بیشتر باشد نشان دهنده آن است که میان آن فضا و فضاهای دیگر یکپارچگی بیشتری وجود دارد. علاوه بر آن هم پیوندی بیان کننده میزان دسترسی نیز می باشد و با شاخص ارتباط رابطه خطی دارد یعنی فضایی که بیشترین میزان هم پیوندی را داراست بیشترین میزان دسترسی را نیز به دیگر فضاها دارد و هم پیوندی بیشتر در فضاها سبب ارتباط بیشتر این فضاها با یکدیگر می گردد (عباس زادگان، ۱۳۸۱: ۶۹). بدین گونه هم پیوندی، مهمترین مفهوم ترکیب بندی فضا می باشد که بر اساس روش چیدمان فضا توسعه داده شده است و اصلی ترین مفهوم در نظریه چیدمان فضا، هم پیوندی می باشد. در روش چیدمان فضا، هم پیوندی شاخصه ای است که به هر صورت تغییر در نقشه شهرها را بررسی می کند و این تغییرات را به شکل گرافیکی و ریاضی انعکاس می دهد. بنابراین، نقشه هم پیوندی ابزاری تحلیلی جهت ارزیابی یک طرح از نظر چگونگی جایگیری توسعه جدید در ساختار موجود در هر منطقه می باشد. حساسیت پارامتر هم پیوندی به تغییرات کالبدی شهر، می تواند در فرآیند طراحی شهری به خصوص در مرحله ارزیابی و آنالیز طرح های متفاوت مورد استفاده قرار گیرد و تاثیر هر گونه دخالت در بافت شهر را به شکل گرافیکی نشان دهد که محاسبه آن با استفاده از رابطه زیر صورت می پذیرد.

رابطه (۱):

$$RA_i = \frac{2(MD_i - 1)}{n - 2} \text{ and } RRA_i = \frac{RA_i}{D_n}$$

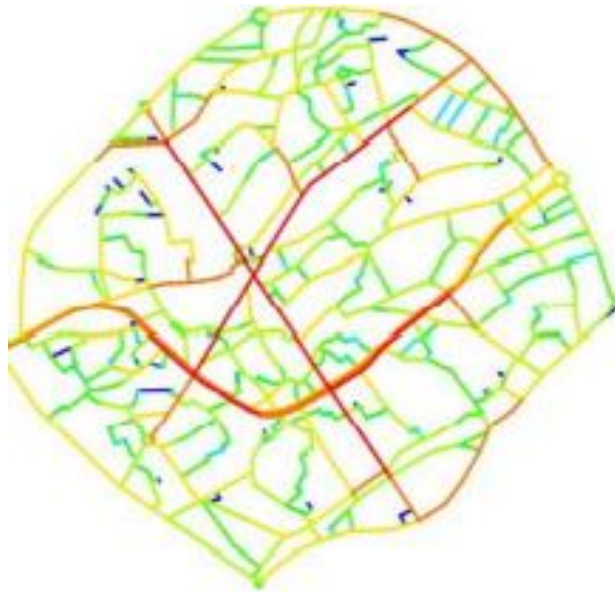
$$D_n = \frac{2 \{ n \left[ \log_2 \left( \frac{n+2}{3} \right) \right] + 1 \}}{(n-1)(n-2)}$$

که در آن:

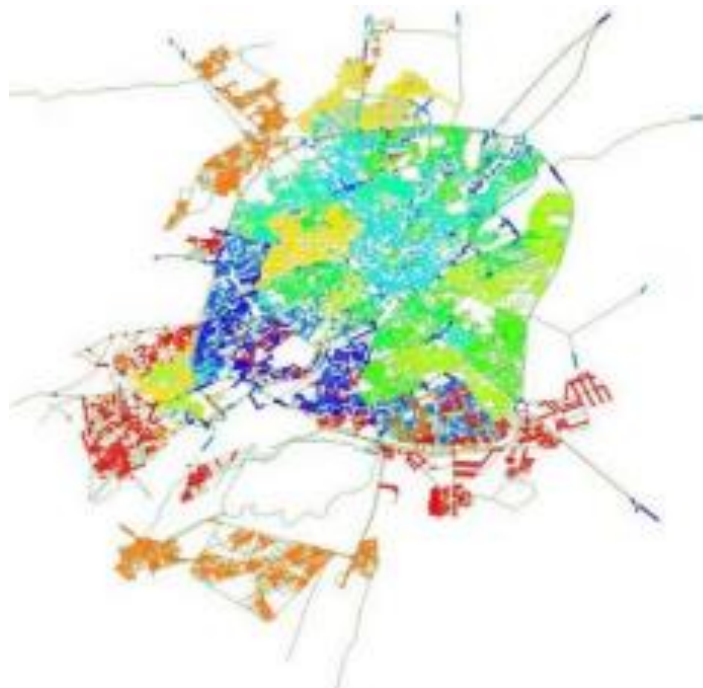
جدول (۲). داده های هم پیوندی و تفاضل هم پیوندی رشد و توسعه شهر اردبیل در دوره های زمانی مورد مطالعه

دوره زمانی	نوع هم پیوندی	بالاترین هم پیوندی	پایین ترین هم پیوندی	انحراف معیار از هم پیوندی	تفاضل بالاترین و پایین ترین هم پیوندی
(۱۳۴۰ تا ۱۳۰۷)	هم پیوندی فراگیر (Rn)	۲/۳۰۵	۰/۵۷۶	۰/۲۴۳	۱/۷۲۹
	هم پیوندی محلی (R <sup>۳</sup> )	۴/۶۴۲	۰/۳۵۲	۰/۷۳۶	۴/۲۹
(۱۳۵۵ تا ۱۳۴۰)	هم پیوندی فراگیر (Rn)	۲/۲۰۵	۰/۵۳۱	۰/۲۳۵	۱/۶۷۴
	هم پیوندی محلی (R <sup>۳</sup> )	۴/۶۸۷	۰/۳۱۴	۰/۷۲۰	۴/۳۷۳

ماخذ: نگارندگان، ۱۴۰۲



شکل ۲- نقشه هم پیوندی رشد و توسعه شهر اردبیل طی دوره (۱۳۵۵-۱۳۷۳)



شکل ۳- نقشه هم پیوندی رشد و توسعه شهر اردبیل طی دوره (۱۳۷۳- تاکنون)

افزایش است که این امر بیانگر انزوای فضایی شهر می باشد. این تغییرات مهمترین عامل تاثیرگذار در تحولات ساختار فضایی بافت های ناکارآمد شهری در شهر اردبیل می باشد.

با توجه به اینکه پارامتر هم پیوندی، معیاری جهت بررسی ویژگی های فضایی شهر می باشد. به این صورت که هر چه تفاضل بالاترین و پایین ترین هم پیوندی بیش تر باشد، شهر دارای خصوصیات ناهمگن تری می باشد. با توجه جدول (۱) و شکل (۳) میزان تفاضل هم پیوندی در شهر اردبیل رو به



شکل ۴- نقشه اتصال شهر اردبیل طی دوره (۱۳۵۵-۱۳۷۳)



شکل ۵- نقشه اتصال شهر اردبیل طی دوره (۱۳۷۳- تاکنون)

#### ۴- نتیجه گیری

تحولات ریخت شناسی شهرهای ایرانی متأثر از وقایع تاریخی رخ دهد در طی یک بازه زمانی ۴۳ ساله از شروع قرن معاصر می باشد. ساختار فضایی شهر اردبیل مانند دیگر شهرهای کشور از عوامل مختلفی تأثیر پذیرفته است و با گذر زمان و در جریان تحولات مختلفی که رخ داده است، به تدریج بافت شهر را به صورت امروزی به خود گرفته است. بافت قدیم شهر اردبیل از شش محله ی اصلی شهر شامل: گازران، سرچشمه، پیرعبدالملک طوی، عالی قاپو و اوچدکان تشکیل شده است که اولین ویژگی این محلات رشد آنها در ارتباط با بازار ( شهر) است که به صورت شعاعی گسترش یافته اند.

ولی همزمان با اقدامات عمرانی، شکل و رشد و گسترش شهر تغییر یافته به صورتی که با ورود خیابان بازار و محلات دچار شکاف شدند و مرکزیت محله ها در لبه خیابانها قرار گرفته است. علاوه بر این، عناصر نقطه ای مانند بانک، مکان های اجتماعات شهری، سینما و کتاب خانه های عمومی باعث اختلاط و پیوستگی کاربری های همسان با عملکرد فرا محله ای در بعضی از محله ها شده اند. این ساختار اصلی ترین پیکره بافت شهر را شکل داده است و تا به امروز نقش مهمی در روند توسعه شهر داشته است. با توجه به برخورداری از چنین نقشی، تحولات در ارزش های ساختار فضایی به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در تحولات مورفولوژی شهر اردبیل

شرقی-غربی خیابان امام خمینی می باشد. به بیان دیگر این محورها اصلی ترین محورها در ساختار فضایی شهر اردبیل بوده و بیشترین نقش را در شکل دهی به ساختار فضایی شهر اردبیل ایفا می کند. قلب شهر همانگونه که انتظار می رود، دارای بیشترین درجه همپیوندی فراگیر می باشد. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه می توان گفت یکی از مهم ترین عوامل تاثیرگذار در تحولات بافت شهر اردبیل در طی گذر زمان تغییرات میزان هم پیوندی ناشی از تغییرات کالبدی - فضایی بوده است. در این راستا مهم ترین پیشنهادات عبارتند از: نقاط ضعف و قوت ریخت شناسی اصلی هر شهر باید در طرح های عمران و توسعه شهری باز تعریف و به کمک روش چیدمان فضا شناسایی گردد؛ ساختار فضایی محله های کمتر توسعه یافته قبل از هر گونه مداخله (نوسازی، بازسازی و یا بهسازی) به وسیله روش هایی مانند چیدمان فضا بررسی و آسیب شناسی گردد؛ برنامه ریزی و طراحی شهری زمینه گرا مورد توجه قرار گیرد و ارزش های فضایی و غیر فضایی محدوده در طرح های شهری مد نظر قرار گرفته شود؛ نقش و تاثیر عناصر اصلی ساختار محدوده تاریخی شهر در کل ساختار شهر مورد توجه قرار گیرد و ساختار درونی محله ها و چگونگی ارتباط آن با بافت اطراف جهت بهبود مشکلات ساختاری آن درک و استنباط گردد؛ توزیع یکسان کاربری ها و همجواری های مناسب جهت تحقق پویایی، فعالیت و سرزندگی در تمام بافت تاریخی شهر مورد توجه قرار گرفته و بررسی گردد؛ در بررسی و تحلیل ساختار فضایی شهرها و بافت های مسئله دار، پژوهش ها بر اساس ویژگی های اختصاصی موجود در ساختار و سازمان فضایی مرتبط با محدوده، مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد.

بوده است. دوره (۱۳۵۵-۱۳۷۳): دوره سوم (دهه ۵۰) را می توان دوره رشد و توسعه کالبدی بدون الگو به گسترش تابع الگوی شطرنجی و ساختار تمرکزگرا به حساب آورد. در این دوره همراه با افزایش جمعیت شهر محدوده داخلی شهر گنجایش جمعیت اضافه را نداشته است. بنابراین با ویرانی حصار توسعه و گسترش به سمت جنوب و شمال ادامه پیدا می کند. در این دوره بعد از انقلاب اسلامی (دهه ۶۰) شرایط انقلاب و تحولات سیاسی مانند جنگ تحمیلی در بیشتر بخش ها به خصوص در بخش عمران شهری دچار بی نظمی شده و متعاقب آن شهرنشینی و توسعه شهری نیاز نیز نامنظم گردید. رشد سریع شهرنشینی و گسترش کالبدی شهر در این دوره به صورت رسمی و در چهارچوب طرح های جامع، تفصیلی و غیررسمی به صورت سکونتگاه های خودرو و بافت های حاشیه ای به شدت ادامه داشت. از مهمترین خصوصیات این رشد ستابان می توان به گسترش افقی شهر، دگرگونی ساختار کالبدی، شتاب بی رویه، افزایش محدوده های شهری به اشکال ناموزون و موزون و نادیده انگاشتن قابلیت ها و فرصت های درونی شهر اشاره کرد. دوره (۱۳۷۳-تاکنون): نقشه های تحلیل پارامترهای چیدمان فضا برای شهر اردبیل در این دوره نشان دهنده این می باشد که محورهای شرقی- غربی خیابان امام خمینی شهر بالاترین ارزش همپیوندی را دارد و نقاط مهم شهر را به همدیگر ارتباط می دهد. بعد از آن محور شمال-جنوبی خیابان کاشانی شهر دارای بالاترین ارزش همپیوندی میباشد. براساس تئوری های چیدمان فضا، احتمال قوع حرکت و فعالیت در این محورها بالا می باشد. بر اساس نقشه اتصال نیاز در دسترس ترین معابر شهری از نظر ارتباطی به ترتیب محور شمال- جنوب خیابان کاشانی و

#### منابع

- اخوی، ا؛ موسوی هاشمی، ف، ۱۳۹۹. تحلیل مولفه های تاریخی تاثیرگذار بر مورفولوژی بافت قدیم شهر اردبیل، تاریخ شهر و شهرنشینی در ایران و اسلام، فصلنامه تاریخ شهر و شهرنشینی در ایران و اسلام، دوره ۱ شماره ۲، صص ۲۶-۱
- باقری، ب؛ ماجدی، ح؛ حبیب، ف، ۱۳۹۴. تحلیل نقش ویژگی های مورفولوژیکی ساختار در توسعه کالبدی شهر به روش نحو فضا، فصلنامه فضای جغرافیایی، شماره ۷۲، صص ۱-۱۸
- حیدری، م. ج؛ شکوهی، ع، ۱۳۹۵. مطالعه تطبیقی مورفولوژی بافت های قدیم و جدید شهری بر اساس مدل فراکتالی (مطالعه موردی: محلات منتخب از بافت قدیم و جدید شهر زنجان)، نشریه مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان، شماره ۱، صص ۳۹-۶۱
- حسینی، ع؛ پور احمد، ا، ک، ز، ۱۳۹۷. تحلیل ساختار فضایی شهری با تأکید بر بُعد جمعیتی رویکرد ریخت شناسی شهر چند هسته ای. مورد مطالعه: شهر تهران، مجله آمایش جغرافیایی فضا، دوره ۸، شماره ۳۰، صص ۳۸-۱۹
- داداش پور، ه؛ سالاریان، ف، ۱۳۹۷. تحلیل الگوهای فضایی رشد شهری در مناطق کلان شهری ایران ( مطالعه موردی: مناطق کلان شهری تهران، مشهد، اصفهان و شیراز)، فصلنامه آمایش سرزمین، دوره ۱۰، شماره ۱، صص ۱۱۷-۱۳۸



- دیده بان، م؛ پوردیهیمی، ش؛ ریسمانچیان، ا، ۱۳۹۲. روابط بین ویژگی های شناختی و بیکره بندی فضایی محیط مصنوع تجربه ای در دزفول، دو فصلنامه معماری ایرانی، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات معماری ایران، دوره ۲، شماره ۴، صص ۳۷-۶۴
- صفایی پور، م؛ سعیدی، ج، ۱۳۹۶. تحلیل تاریخی بر عناصر و ساختار کالبدی فضایی شهرهای ایرانی- اسلامی، اسلام و مطالعات اجتماعی، دوره ۵، شماره ۳، صص ۹۵-۱۲۵
- عباس زادگان، م، ۱۳۸۱. طراحی شهری روش چیدماین فضا در فرآیند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۹، صص ۶۴-۷۵
- مهرابیان، س؛ صفری، ح؛ سهیلی، ج، ۱۴۰۰. تحلیل ریخت شناسی مدرسه دارالفنون با استفاده از روش نحو فضا، دو فصلنامه اندیشه معماری، دوره ۵، شماره ۹، ۲۶۳-۲۷۶
- مشفق، و؛ جعفری، ی؛ علیزاده، ه، ۱۳۹۸. تحلیل ریخت شناسی شبکه شهری با رویکرد تعادل بخشی به فضا (مطالعه موردی: شبکه شهری استان هرمزگان)، نشریه آمایش سرزمین، دوره ۱۱، شماره ۲، صص ۳۱۱-۳۳۶
- Gauthier, P., Gilliland, J., ۲۰۰۶. "Mapping urban morphology: A classification scheme for interpreting contributions to the study of urban form", *Urban Morphology*, ۱۰ (۱): ۴۱-۵۰
- Greene, M., and Reyes, J., and Castro, A. (۲۰۱۲). Old and new city: morphological analysis of Antakya. *Proceedings: Eighth international Space Syntax Symposium*, Santiago de Chile: PUC, P ۸۲۵.
- Wardhani, F. ۲۰۱۹. Patterns and characteristics of urban morphology in the old city of Bengkulu, *Architecture and Environment*, ۱۸(۱): ۵۳-۶۴.
- Jones, A. N., Larkham, P. J., ۱۹۹۱. "A glossary of urban form", *Historical Geography Research Series*, ۲۶, Norwich, Geo books
- Madanipour, A., ۲۰۰۶. "Urban Design", Attitude on social spatial processes, Tr. Mortazaei, F., Tehran: Urban processing & planning company Pub
- Moudon, A., v. ۱۹۹۴, Getting to know the Built Landscape: Typomorphology [A] // Franck A, Schneekloth L H. Ordering Space: Types in Architecture and Design. New York: van Nostrand Reinhold. ۲۸۹-۳۱۱
- Zhou, H. and H. Gao, ۲۰۱۸. "The impact of urban morphology on urban transportation mode: A case study of Tokyo." *Case Studies on Transport Policy*.
- Zheng, D. Zhang, G. Shan, H. Tu, Q. Wu, H. Li, S. ۲۰۲۰. Spatio-temporal evolution of urban morphology in the Yangtze river middle reaches megalopolis, China, *Sustainability*, ۱۲(۱۷۳۸): ۱-۱۵.

## **E Investigating the evolution of urban morphology with emphasis on physical-spatial (Case study: Ardabil city)**

**Shalale Ghahri<sup>۱</sup>, Mohammad Hasan Yazdani<sup>۲\*</sup>, Alireza Mohammadi<sup>۳</sup>**

<sup>۱</sup>- Senior expert in geography and urban planning, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

<sup>۲</sup>- Professor of Department of Geography and Urban Planning, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

<sup>۳</sup>- Professor of Department of Geography and Urban Planning, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

### **Abstract**

### **Introduction**

the city of Ardabil with its unique characteristics is an important example of the historical cities of Iran, whose physical analysis requires a more comprehensive research approach. This city was the cultural origin of the Safavids during the Safavid period and inspired the developments of other Iranian cities during this period. Developments that were rooted in a special culture that arose in Ardabil. The historical core of this city, like other Iranian cities, has been affected by the hasty actions resulting from industrial development and modernism, and it has suffered many problems. In addition, the worn-out tissues of this city have many complexities and physical-spatial problems in terms of morphology, which has caused the quality of life in this city to decrease. Therefore, the spatial and physical organization of this city requires a systemic and comprehensive approach and macro planning. Therefore, in the present research, the morphology and formation of problematic tissues in Ardabil city has been investigated and analyzed over time. In this regard, the current research seeks to answer the question, what are the changes in the morphology of Ardabil city during the periods (۱۳۷۳-۱۳۰۰) and (۱۳۷۳-present)

### **Methodology**

The present research is descriptive-analytical in terms of method and practical in terms of purpose. In order to analyze the morphology of the city of Ardabil, the analysis of space arrangement (co-linking) has been used. In this study, using the map analysis method, to investigate the morphology of Ardabil city and its changes and developments during the periods (۱۳۷۳-۱۳۰۰) and (۱۳۷۳-until now) in Ardabil city level using the parameter (interconnection as the main feature of the layout Space) has been done with the help of Autocad Civil 3D ۲۰۱۷ and Arc Gis software. In order to carry out the research process, it was first prepared using documents and manual maps related to the initial periods of growth and development in the municipality, and other maps were prepared with the help of the Tafadili plan map of Ardabil city with the application of physical changes related to each period, as maps The basis for drawing the axial line was done by considering the principles governing how to draw the lines in the studied courses with the help of AutoCAD software. Then, urban blocks were removed and the remaining linear layers were saved. In order to continue the work, each of the maps were reread using the Syntax Space plugin in the Arc Gis environment, which is one of the spatial arrangement analysis tools, and the spatial analysis parameter was performed by detecting the degree of connectivity, and the map and descriptive table were obtained from the results. The output was taken. In the continuation of the work process, in order to better understand the spatial analysis, by executing the commands related to the classification of the values along with the graphic display, the data output was saved in the form of tables, graphs and graphic maps, and these data were the criteria for descriptive analysis in different periods. it placed. The analysis was based on the evaluation and analysis of the correlation average and the correlation difference (difference between the highest and the lowest degree of correlation).The connection is more exemplified by the concept of depth. Up to the concept of distance. In fact, it can be considered spatial cohesion and the degree of blending of one space with other spaces (Dideban et al., ۲۰۱۲: ۴۴). The greater the degree of connection in a space, it indicates that there is more integration between that space and other spaces. In addition, connectivity also expresses the level of accessibility and has a linear relationship with the connection index, that is, the space that has the highest level of connectivity also has the highest level of access to

other spaces, and greater connectivity in spaces causes more spaces to connect with each other (Abbaszadegan). , ۶۹:۱۳۸۱). Coherence is the most important concept of space composition, which is developed based on the method of space arrangement. The main concept in the theory of space arrangement is connection. In the method of space layout, it is a characteristic correlation that examines the changes in the city map in any way and reflects these changes graphically and mathematically. Therefore, the linkage map is an analytical tool to evaluate a plan in terms of how to place the new development in the existing structure in each area.

## Conclusion

The morphological changes of Iranian cities are affected by historical events during a period of ۴۳ years from the beginning of the contemporary century. The spatial structure of Ardabil city, like other cities in the country, has been affected by various factors, and with the passage of time and in the course of various developments that have occurred, it has gradually taken on the texture of the city as it is today. The old context of Ardabil city consists of six main neighborhoods of the city including: Gazran, Sarcheshmeh, Pir Abdul Malik Towi, Ali Qapo and Ochdekan, the first characteristic of these neighborhoods is their growth in relation to the market (city) which has expanded radially. But at the same time with the construction measures, the shape and growth and expansion of the city changed in such a way that with the entry of Bazar Street and the neighborhoods, they were split and the center of the neighborhoods is located at the edge of the streets. In addition, point elements such as banks, urban meeting places, cinemas and public libraries have caused the mixing and connection of similar uses with trans-neighborhood functions in some neighborhoods. This structure has formed the main body of the city fabric and has played an important role in the development process of the city until today. Due to having such a role, changes in the values of the spatial structure have been one of the influential factors in the changes in the morphology of Ardabil city. Period (۱۳۵۵-۱۳۷۳): The third period (۰۰s) can be considered the period of physical growth and development without a pattern to the expansion of the checkered pattern function and the centralizing structure. In this period, along with the increase in the city's population, the city's inner limits did not have the capacity for the additional population. Therefore, with the destruction of the fence, development and expansion continues towards the south and north. In this period after the Islamic Revolution (۱۹۶۰s), the conditions of the revolution and political developments such as the imposed war in most sectors, especially in the urban construction sector, became disorderly, and subsequently, the urbanization and urban development of Niaz also became irregular. The rapid growth of urbanization and the physical expansion of the city in this period continued strongly in the official form and within the framework of comprehensive, special and informal plans in the form of car settlements and peripheral structures. Among the most important features of this accelerated growth, we can mention the horizontal expansion of the city, the transformation of the physical structure, the excessive acceleration, the increase of the urban limits in unbalanced and balanced forms, and the ignoring of the city's internal capabilities and opportunities.

Period (۱۳۷۳-present): The analysis maps of space layout parameters for the city of Ardabil in this period show that the east-west axis of Imam Khomeini Street of the city has the highest value of connection and connects the important points of the city to each other. After that, the north-south axis of Kashani street has the highest value of connection. In general, the main thoroughfares of the city are shown in the red color spectrum. Therefore, based on the theories of space arrangement, the probability of movement and activity in these axes is high. According to the Niaz connection map, the most accessible urban roads in terms of communication are the north-south axis of Kashani Street and the east-west axis of Imam Khomeini Street. In other words, these axes are the main axes in the spatial structure of Ardabil city and play the most role in shaping the spatial structure of Ardabil city. As expected, the heart of the city has the highest degree of inclusive connectivity. In general, based on the results of this study, it can be said that one of the most important factors influencing the changes in the fabric of Ardabil city over time is the changes in the degree of connectivity caused by the changes. It has been physical-spatial. In this regard, the most important suggestions are: The weak and strong points of the main morphology of each city should be redefined in the construction and urban development plans and identified with the help of the space layout method; The spatial structure of less developed neighborhoods should be investigated and analyzed before any intervention (renovation, reconstruction or improvement) by means of methods such as space layout; context-oriented urban planning and design should be taken into consideration and the spatial and non-spatial

values of the area should be considered in urban plans; The role and impact of the main elements of the historical area of the city in the entire structure of the city should be considered and the inner structure of the neighborhoods and how it relates to the surrounding context should be understood and deduced to improve its structural problems; Equal distribution of uses and suitable neighborhoods to realize dynamism, activity and vitality in all the historical context of the city should be considered and investigated; In examining and analyzing the spatial structure of cities and problematic contexts, researches should be analyzed based on specific features in the spatial structure and organization related to the area.

### **Keywords**

Urban Morphology", "Space Layout", "Cohesion Parameter", "Physical-Spatial", "Ardebil City"