



Research paper

(Received June 29, 2025

Accepted July 29, 2025)

Sustainable Development of the Traditional Charndab Neighborhood in Tabriz with an Environmental Sustainability Approach

Bahram Mohammadian¹, Rahmat Mohammadzadeh^{2*}

¹ *Department of Architecture, Ta. C, Islamic Azad University, Tabriz, Iran*

² *Architectural Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Tabriz University, Tabriz, Iran*

Abstract

Traditional neighborhoods, as part of the cultural and historical heritage of cities, face challenges in maintaining identity, livability quality, and compatibility with modern needs. The Charndab neighborhood of Tabriz is no exception and requires sustainable development considering various dimensions of sustainability. This study aims to examine the impact of sustainability dimensions (physical, environmental, social, and economic) on the development of Charndab neighborhood with an environmental sustainability approach. The research method is descriptive-analytical, utilizing Structural Equation Modeling (SEM) and SmartPLS software. The statistical population included experts and specialists in the fields of architecture, urban planning, environmental studies, and urban development, with data collected through a standardized 30-item Likert-scale questionnaire. The findings of the research indicate that physical sustainability has the greatest impact on the development of the neighborhood, with a path coefficient of 0.45, emphasizing the revitalization of deteriorated spaces and climatic design. Environmental sustainability, with a path coefficient of 0.38, emphasizes pollution reduction and natural resource management. Social sustainability, with a path coefficient of 0.32, strengthens local cohesion and community participation. Economic sustainability, with a path coefficient of 0.29, supports local businesses and attracts investment. The results show that the sustainable development of Charndab neighborhood requires simultaneous attention to all dimensions of sustainability. This research provides a practical model for the regeneration of traditional neighborhoods while preserving cultural values and enhancing the quality of life.

Keywords: Environmental Sustainability, Sustainable Development, Traditional Neighborhood, Tabriz City.

*Corresponding Author: Rahmat Mohammadzadeh

Email: ahmat@tabrizu.ac.ir

Phone: 09144166292

Doi: 10.48306/juem.2025.531537.1081



مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۴/۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۵/۷ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۴/۱

توسعه محله سنتی چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی و چشم‌انداز آینده

بهرام محمدیان^۱، رحمت محمدزاده^{۲*}

^۱ گروه معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

^۲ گروه مهندسی معماری، دانشکده عمران، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

چکیده

محله‌های سنتی، به‌عنوان بخشی از میراث فرهنگی و تاریخی شهرها، با چالش‌هایی در زمینه حفظ هویت، کیفیت زیست‌پذیری و سازگاری با نیازهای مدرن مواجه‌اند. محله چرنداب تبریز نیز از این قاعده مستثنی نیست و توسعه آن با در نظر گرفتن ابعاد مختلف پایداری ضروری به نظر می‌رسد. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر ابعاد پایداری (کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) بر توسعه محله چرنداب با رویکرد پایداری محیطی و چشم‌انداز آینده انجام شده است. روش تحقیق به‌صورت توصیفی-تحلیلی و مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS انجام شد. جامعه آماری شامل خبرگان و متخصصان حوزه معماری، شهرسازی، محیط زیست و برنامه‌ریزی شهری بود که داده‌ها از طریق پرسشنامه استاندارد با ۳۰ سؤال در مقیاس لیکرت جمع‌آوری شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که پایداری کالبدی با ضریب مسیر ۰,۴۵ بیشترین تأثیر را بر توسعه محله دارد و تأکید آن بر بازآفرینی فضاهای فرسوده و طراحی اقلیمی است. پایداری زیست‌محیطی با ضریب مسیر ۰,۳۸ بر کاهش آلودگی و مدیریت منابع طبیعی تأکید دارد. پایداری اجتماعی با ضریب مسیر ۰,۳۲، انسجام محلی و مشارکت ساکنان را تقویت می‌کند. پایداری اقتصادی نیز با ضریب مسیر ۰,۲۹ از طریق حمایت از کسب‌وکارهای محلی و جذب سرمایه‌گذاری مؤثر است. نتایج نشان داد که توسعه پایدار محله چرنداب نیازمند توجه همزمان به تمامی ابعاد پایداری است. این تحقیق الگویی کاربردی برای بازآفرینی محله‌های سنتی با حفظ ارزش‌های فرهنگی و ارتقای کیفیت زندگی ارائه می‌دهد.

کلمات کلیدی: پایداری محیطی، توسعه پایدار، محله سنتی، شهر تبریز

۱- مقدمه

محللات سنتی در بسیاری از شهرهای تاریخی جهان، به‌عنوان بخشی مهم از هویت فرهنگی و ساختار اجتماعی این شهرها شناخته می‌شوند. این محللات به دلیل دارا بودن ویژگی‌هایی همچون معماری اصیل، شبکه‌های اجتماعی قوی، و پیوندهای عمیق با محیط زیست طبیعی، اهمیت ویژه‌ای در تاریخ و توسعه شهرنشینی دارند. با این حال، رشد شتابان شهرنشینی و تحولات مدرنیزاسیون در دهه‌های اخیر، این محللات را با چالش‌های متعددی مواجه ساخته است [۱]. فرسایش کالبدی، کاهش کیفیت محیط زیست، و گسست اجتماعی از جمله مسائلی هستند که بسیاری از محللات سنتی در سراسر جهان با آن‌ها روبرو هستند. در این میان، حفظ این محللات و تلاش برای بازآفرینی آن‌ها به‌گونه‌ای که ارزش‌های تاریخی و فرهنگی حفظ شود و در عین حال نیازهای معاصر برآورده شود، به یکی از دغدغه‌های مهم در حوزه برنامه‌ریزی شهری و پایداری محیطی تبدیل شده است [۲].

توسعه پایدار محللات سنتی مستلزم توجه به ابعاد مختلفی از جمله پایداری محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی است [۳]. این امر نیازمند رویکردی جامع و چندبعدی است که بتواند ضمن حفظ میراث فرهنگی، به بهبود کیفیت زندگی ساکنان و کاهش تأثیرات منفی بر محیط زیست کمک کند [۴]. چنین رویکردی در بسیاری از کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته و به‌عنوان الگویی برای مدیریت و توسعه محللات تاریخی پیشنهاد شده است [۵]. در این زمینه، بهره‌گیری از رویکردهای آینده‌نگرانه می‌تواند نقش مهمی در پیش‌بینی و مدیریت چالش‌های پیش‌رو ایفا کند. آینده‌نگری در توسعه محللات سنتی، امکان طراحی راه‌حلی را فراهم می‌کند که نه تنها مشکلات جاری را برطرف می‌کند، بلکه این محللات را در برابر تغییرات اجتماعی، اقتصادی و محیطی آتی مقاوم می‌سازد.

محللات سنتی در شهرهای تاریخی ایران همواره به‌عنوان بخشی مهم از هویت فرهنگی و ساختار اجتماعی شهرها محسوب می‌شوند. محله چرنداب تبریز، به‌عنوان یکی از محللات سنتی و قدیمی این شهر، نیز از این تحولات بی‌تأثیر نمانده و نیازمند مداخلات هدفمند و برنامه‌ریزی شده برای احیای پایداری محیطی و اجتماعی خود است [۶]. چشم‌انداز آینده این محله می‌تواند شامل تبدیل آن به الگویی پایدار برای سایر محللات تاریخی ایران باشد که در آن میراث فرهنگی حفظ شود و در عین حال نیازهای مدرن شهروندان برآورده شود. بیان مساله اصلی این تحقیق بر اهمیت حفظ و توسعه پایدار محله چرنداب متمرکز است. این محله که از گذشته‌های دور نقش مهمی در ساختار شهری تبریز ایفا کرده، امروزه با مشکلاتی نظیر تخریب بناهای تاریخی، آلودگی محیط زیست، و از دست رفتن هویت فرهنگی مواجه است. در حالی که تلاش‌هایی برای بازآفرینی شهری و ارتقای کیفیت زندگی در برخی از محللات مشابه صورت گرفته، نبود رویکردی جامع که پایداری محیطی، اقتصادی و اجتماعی را در نظر گیرد، باعث شده است تا اقدامات پراکنده نتوانند به نتایج مطلوب منجر شوند. با توجه به نیازهای آینده شهر تبریز و نقش محللات تاریخی در هویت بخشی به بافت شهری، ضروری است که توسعه محله چرنداب با در نظر گرفتن تحولات آتی و پایداری بلندمدت طراحی و اجرا شود.

ضرورت تحقیق از این جهت برجسته می‌شود که چرنداب نه تنها بخشی از میراث فرهنگی تبریز است، بلکه به دلیل موقعیت جغرافیایی و تاریخی خود می‌تواند الگویی برای توسعه پایدار سایر محللات سنتی در ایران باشد. پایداری محیطی در این زمینه نه تنها به حفظ منابع طبیعی و کاهش آلودگی محدود می‌شود، بلکه شامل ایجاد فضایی است که در آن ساکنان بتوانند از خدمات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی بهره‌مند شوند. با در نظر گرفتن تحولات پیش‌رو، توسعه محله چرنداب می‌تواند به‌عنوان نمونه‌ای برای طراحی محللات آینده‌نگر و مقاوم در برابر تغییرات محیطی و اجتماعی در ایران عمل کند.

محله چرنداب با توجه به ویژگی‌های خاص خود، از جمله معماری سنتی، موقعیت مکانی، و پیشینه تاریخی، نیازمند توجه ویژه‌ای است تا از طریق برنامه‌ریزی پایدار بتواند به الگویی برای سایر محللات سنتی تبدیل شود. این تحقیق با تمرکز بر این محله، تلاش دارد تا راهکارهایی عملی برای رفع مشکلات موجود و دستیابی به توسعه‌ای پایدار ارائه دهد، در عین حال که چشم‌انداز روشنی برای آینده این محله و سایر محللات مشابه ترسیم می‌کند.

۱-۱- پیشینه تحقیق

بیکی تفتی و جلیلی صدر آباد (۱۴۰۱) در مطالعه برنامه‌ریزی راهبردی توسعه محللات شهری با استفاده از اصول شهرسازی ایرانی-اسلامی و رویکرد توسعه محللات سنتی (TND) محله فهادان نو شهر یزد نشان دادند که میان دو رویکرد TND و شهرسازی ایرانی اسلامی تمایزهای کم و مقاربت‌های زیادی دیده می‌شود در واقع تحلیل قیاسی این دو جریان، بیش از آنکه تعارض و ناهمخوانی بین ویژگی‌های این دو رویکرد را نشان دهد همسو و یکسان بودنشان را آشکار می‌سازد و تمایزاتی هم که وجود دارد به دلیل ناهم‌زمانی این

دو رویکرد می باشد به بیان بهتر بر اساس مقتضیات و شرایط زمانه این تمایزات ایجاد شده اند [۷]. میکائیلی هاچه سو و آذر (۱۳۹۶) در بررسی و ارزیابی تطبیقی سرزندگی شهری در محله های اختصاصی و محلات سنتی با رویکرد توسعه پایدار در جغرافیا: مطالعه موردی کلان شهر تبریز به این نتیجه می رسند که نتایج تحقیق نشان می دهد که تفاوت معنا داری از نظر پایداری و سرزندگی شهری بین محلات سنتی و محله های اختصاصی وجود دارد. همچنین بین مولفه های اجتماعی و کالبدی و میزان پایداری و احساس سرزندگی ساکنین ارتباط مثبت و معنی داری وجود دارد. بطوریکه همبستگی بین متغیرهای بررسی برابر با ۰,۴۸۸ می باشد. ضریب تعیین ۰,۲۳ نشان می دهد که ۲۳ درصد تغییرات سرزندگی شهری مربوط به مؤلفه های اجتماعی و کالبدی است [۸]. معظمی و عبدی (۱۳۹۶) در تحقیقی با عنوان بازنگری محرمیت نهفته در محلات سنتی با هدف ارتقاء شهرسازی معاصر محله پامنار تهران، بیان می کنند شالوده ی شهرهای سنتی با تکیه بر اصول و قوانین برگرفته از مفاهیم دینی و عرف های انسانی، در برگزیده ی هویتی است که همواره می تواند به عنوان اصلی مهم و سازنده در شهرسازی کشورمان مورد استفاده قرار گیرد. محله از جمله ارکان شهر اسلامی است که در ساخت شهری معاصر هویت خود را از دست داده است. محلات معاصر بی توجه به قوائد گذشته فضاهایی بدون سرزندگی را برای شهرسازی امروز به ارمغان آورده است [۶]. سجادزاده و زلفی گل (۱۳۹۴) در طراحی شهری در بازآفرینی محلات سنتی با رویکرد محرک توسعه محله کلپا همدان، نشان می دهد با توجه به اینکه ابعاد محرک توسعه شامل چهار بعد: اجتماعی فرهنگی، اقتصادی، کالبدی فضایی و زیست محیطی می باشد بر این اساس بعد اجتماعی فرهنگی در محله کلپا اولویت بیش تری را به خود اختصاص داده و توجه به مسائل و موضوعات اجتماعی مساله اصلی رویکرد محرک توسعه در محله کلپا می باشد ضمن آنکه در بعد اجتماعی، تعاملات اجتماعی، مشارکت، اعتماد و امنیت در اولویت توجه قرار گرفت [۹].

دوانی و پلاتر-زیبرک (۲۰۲۱)، "نقش TND در کاهش پراکندگی شهری" نتیجه گیری: این مقاله تأثیر TND در کاهش استفاده از وسایل نقلیه و ترویج پیاده روی را بررسی کرده و نتیجه می گیرد که این رویکرد می تواند پراکندگی شهری و آلودگی را کاهش دهد و به سلامت عمومی کمک کند [۱۰]. تامپسون-فاست و تیت (۲۰۲۰)، "مطالعه تطبیقی روستاهای شهری در بریتانیا" نتیجه گیری: این مقاله با بررسی محله های شهری در انگلستان، تأثیر طراحی TND در افزایش حس تعلق و پایداری محله ها را نشان می دهد و نتیجه می گیرد که این نوع طراحی باعث کاهش ترافیک و افزایش استفاده از حمل و نقل عمومی می شود [۱۱]. آلدوس و بوکانان (۲۰۱۹)، "تأثیرات زیست محیطی و اجتماعی توسعه محله ای سنتی" نتیجه گیری: این مطالعه نشان می دهد که طراحی های TND می توانند به بهبود کیفیت هوا، کاهش مصرف انرژی و افزایش حس تعلق اجتماعی منجر شوند و به ارائه توصیه هایی برای بهبود زیرساخت های شهری و افزایش پایداری محله های سنتی می پردازد [۱۲]. سیسک پاولاک و کریستکوفسکی (۲۰۱۹)، "توسعه محله ای سنتی به عنوان یک اصل نوین شهری" نتیجه گیری: این مقاله در بررسی محله های سنتی شهرهای لیون و ووج، نشان می دهد که طراحی های TND باعث افزایش کیفیت فضاهای عمومی و تعاملات اجتماعی شده و به بازآفرینی مراکز شهری صنعتی کمک کرده است [۱۳]. بنیاد پرنس برای ساخت جامعه (۲۰۱۸)، "روستاهای شهری و همبستگی اجتماعی" نتیجه گیری: این مقاله به بررسی تأثیر TND بر همبستگی اجتماعی پرداخته و نتیجه گیری می کند که طراحی بر اساس اصول TND موجب افزایش تعاملات اجتماعی، بهبود پیوندهای اجتماعی و ارتقای حس امنیت در محله ها می شود [۱۴].

۱-۲- مبانی نظری تحقیق

طبیعی است که بهبود کیفیت زندگی، و کاهش تأثیرات منفی فعالیت های انسانی بر محیط زیست اثرگذار است. این مفهوم در سال های اخیر به دلیل افزایش چالش های زیست محیطی مانند تغییرات اقلیمی، تخریب منابع طبیعی، و آلودگی ها، توجه ویژه ای در حوزه های علمی و عملیاتی پیدا کرده است. در این تحقیق، مبانی نظری پایداری محیطی به بررسی اصول، مفاهیم، و رویکردهایی

^۱Duany & Plater-Zyberk

^۲Thompson-Fawcett & Tait

^۳Aldous & Buchanan

^۴Cysek-Pawlak & Krystkowski

^۵Prince's Foundation for Building Community

می‌پردازد که به حفظ تعادل بین نیازهای انسان و محدودیت‌های محیطی کمک می‌کنند. هدف از این بخش، ارائه چارچوبی نظری برای تحلیل تأثیر پایداری محیطی بر توسعه محله‌های سنتی و تدوین راهبردهای مناسب برای دستیابی به تعادلی پایدار در این زمینه است.

۱-۲-۱- محلات سنتی

محله‌های سنتی به‌عنوان واحدهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی در شهرها، نقش بسیار مهمی در حفظ هویت و تقویت تعاملات اجتماعی ایفا می‌کنند. این محله‌ها بر اساس اصول معماری بومی و هماهنگ با شرایط اقلیمی و فرهنگی منطقه شکل گرفته‌اند [۱۵]. طراحی این محله‌ها به گونه‌ای است که فضاهای عمومی فعال مانند بازارها، مساجد، میدان‌ها و حیاط‌های مرکزی دارند که به‌عنوان کانون‌های تعاملات اجتماعی عمل می‌کنند [۱۶].

معماری بومی که در این محله‌ها به کار گرفته شده است، معمولاً با بهره‌گیری از مصالح محلی و تکنیک‌هایی سازگار با اقلیم منطقه، به بهینه‌سازی مصرف انرژی و ایجاد شرایط زیستی مطلوب کمک می‌کند [۱۷]. این نوع معماری نه تنها به بهبود کیفیت زیستی ساکنان و تسهیل در ارتباطات اجتماعی کمک می‌کند، بلکه حس تعلق و هویت محله‌ای را در میان ساکنان تقویت می‌کند [۱۸].

برخی از ویژگی‌های کلیدی محلات سنتی عبارت‌اند از: طراحی متناسب با اقلیم: محلات سنتی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که با شرایط اقلیمی منطقه هماهنگ باشند. برای مثال، استفاده از حیاط‌های مرکزی، بادگیرها، و سایه‌بان‌های طبیعی، کمک به کنترل دما و کاهش مصرف انرژی می‌کند [۱۹]. فضاهای عمومی: وجود میدان‌ها، بازارها، و مساجد به‌عنوان مراکز تجمع و تعامل اجتماعی در این محلات اهمیت زیادی داشته است [۲۰].

مصالح بومی: استفاده از موادی مانند خشت، گل، و سنگ که در منطقه موجود بوده، نشان‌دهنده بهره‌برداری پایدار از منابع محلی است.

شبکه کوچه‌ها و گذرگاه‌ها: طراحی گذرگاه‌های باریک و پیچیده در محلات سنتی به حفظ امنیت، کاهش سرعت باد، و ایجاد محیطی آرام کمک می‌کند [۲۱].

هویت اجتماعی و فرهنگی: محلات سنتی بستری برای حفظ سنت‌ها، آیین‌ها، و فرهنگ جامعه بوده‌اند. بسیاری از این محلات ساختاری داشتند که خانواده‌ها و گروه‌های اجتماعی مختلف را به هم پیوند می‌داد [۲۲].

۱-۲-۲- رویکرد (TND) و اصول آن

توسعه محلات سنتی به‌عنوان یک چارچوب نوین در طراحی و توسعه شهری، اصولی را معرفی می‌کند که می‌تواند به حفظ و تقویت ویژگی‌های محله‌های سنتی کمک کند. این اصول شامل ایجاد فضاهای عمومی قابل دسترس، طراحی مسیرهای پیاده‌مدار، حفظ معماری بومی و طراحی فضاهایی است که با اقلیم و فرهنگ محلی هماهنگ باشند [۲۳]. بر این اساس تأکید دارد که محله‌های شهری باید به گونه‌ای طراحی شوند که ساکنان بتوانند به راحتی به فضاهای عمومی، خدمات و امکانات دسترسی داشته باشند و در عین حال از فضاهایی برای تعاملات اجتماعی و فعالیت‌های روزمره بهره‌مند شوند.

ترکیب رویکرد TND با پایداری محیطی محله‌های سنتی می‌تواند به ایجاد فضاهایی کمک کند که ضمن پاسخگویی به نیازهای معاصر، هویت بومی و فرهنگی محله را نیز حفظ کنند. در این راستا، طراحی محله‌ها بر اساس TND شامل ایجاد مسیرهای پیاده‌روی، فضاهای سبز و خیابان‌های کم‌ترافیک است که به تعاملات اجتماعی بیشتر و بهبود کیفیت زیستی کمک می‌کند. این رویکرد، با تمرکز بر استفاده از معماری بومی و مصالح محلی، می‌تواند ضمن حفظ اصول سنتی، فضاهایی پایدار و متناسب با نیازهای زندگی معاصر فراهم کند [۲۴].

۱-۲-۳- پایداری محیطی

پایداری محیطی به معنای ایجاد تعادل میان فعالیت‌های انسانی و حفظ محیط زیست است، به گونه‌ای که نیازهای کنونی جامعه برآورده شود، بدون آن‌که توانایی نسل‌های آینده برای تأمین نیازهای خود به خطر بیفتد [۲۵]. این مفهوم بر مدیریت صحیح منابع طبیعی، کاهش آلودگی، و حفظ تنوع زیستی تأکید دارد. در قلب پایداری محیطی، مسئولیت‌پذیری نسبت به استفاده از منابع مانند آب،

خاک، هوا و انرژی قرار دارد. این مسئولیت شامل تلاش برای کاهش تخریب محیط زیست، جلوگیری از انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی، و به حداقل رساندن تأثیرات زیان‌آور فعالیت‌های انسانی بر اکوسیستم‌ها است [۱۵].

یکی از جنبه‌های کلیدی پایداری محیطی، استفاده بهینه و نوآورانه از منابع است. برای مثال، بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند خورشیدی و بادی می‌تواند جایگزین سوخت‌های فسیلی شود، که عامل اصلی انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیمی هستند. همچنین، روش‌های کشاورزی پایدار که از خاک و منابع آبی به صورت بهینه استفاده می‌کنند، نقش مهمی در حفظ منابع طبیعی دارند. پایداری محیطی همچنین به معنای کاهش تولید زباله، استفاده مجدد و بازیافت مواد، و طراحی سیستم‌هایی است که منابع را به شکلی کارآمد مدیریت کنند [۲۶].

این مفهوم فراتر از حفاظت ساده از محیط زیست است و تلاش دارد تا اکوسیستم‌ها را تقویت کند، به طوری که بتوانند خدمات ضروری مانند تصفیه هوا، تولید آب شیرین، و تأمین منابع غذایی را برای انسان‌ها فراهم آورند. پایداری محیطی بر تغییر الگوهای مصرف، تولید، و توسعه تأکید دارد و هدف آن این است که انسان‌ها بتوانند بدون آسیب رساندن به سیاره، به رشد اقتصادی و اجتماعی دست یابند [۲۷].

در نهایت، پایداری محیطی نه تنها بر روی حفظ منابع تمرکز دارد، بلکه بر ایجاد آگاهی عمومی، تغییر رفتارهای انسانی، و گسترش راه‌حل‌های نوآورانه برای مقابله با بحران‌های زیست‌محیطی نیز تأکید می‌کند. این مفهوم می‌کوشد تا هماهنگی میان جوامع انسانی و طبیعت را به گونه‌ای بازسازی کند که هر دو بتوانند در طول زمان به حیات خود ادامه دهند. پایداری محیطی دارای چهار بعد اصلی به شرح زیر است [۲۸]:

- بعد کالبدی:

بعد کالبدی پایداری محیطی به طراحی و مدیریت فضاهای فیزیکی و زیرساخت‌ها اشاره دارد. این بعد شامل مواردی مانند طراحی ساختمان‌های کم‌مصرف، استفاده از مصالح بومی، و ایجاد فضاهای عمومی پایدار است. در محلات سنتی، معماری سازگار با اقلیم و شبکه‌های پیچیده گذرگاه‌ها نمونه‌های بارزی از پایداری کالبدی هستند. این طراحی‌ها علاوه بر کاهش مصرف انرژی، به بهبود کیفیت هوا و کاهش آلودگی صوتی نیز کمک می‌کنند [۲۹]. همچنین، استفاده از فنون ساخت‌وساز سنتی که از تجربیات تاریخی در بهره‌برداری از منابع طبیعی الهام گرفته‌اند، می‌تواند به کاهش اثرات زیست‌محیطی کمک کند. این ویژگی‌ها باعث افزایش هماهنگی بین محیط زیست طبیعی و محیط ساخته‌شده می‌شوند و زیرساخت‌های پایداری را ایجاد می‌کنند که توانایی مقاومت در برابر تغییرات محیطی را دارند.

- بعد اقتصادی:

پایداری اقتصادی به معنای ایجاد سیستم‌هایی است که منابع اقتصادی را به صورت بهینه مدیریت کرده و از طریق تولید پایدار، فرصت‌های شغلی ایجاد کند. در محلات سنتی، بازارهای محلی و کسب‌وکارهای کوچک نقش مهمی در تقویت اقتصاد محلی دارند. این بعد شامل حمایت از تولیدات بومی، ترویج گردشگری پایدار، و کاهش وابستگی به منابع خارجی است. استفاده بهینه از منابع، به‌ویژه در بخش انرژی و آب، باعث کاهش هزینه‌ها و افزایش بازده اقتصادی می‌شود [۳۰]. این امر در محلات سنتی تبریز همچون چرنداب به وضوح قابل مشاهده است، جایی که بازارهای محلی و کسب‌وکارهای خانوادگی توانسته‌اند به عنوان ستون‌های اقتصادی محله عمل کنند و ارزش‌های اقتصادی و فرهنگی را تقویت کنند.

- بعد اجتماعی:

پایداری اجتماعی بر ایجاد و تقویت روابط اجتماعی، حفظ هویت فرهنگی، و افزایش کیفیت زندگی افراد متمرکز است. در محلات سنتی، انسجام اجتماعی به دلیل طراحی فضایی که تعاملات روزمره را تسهیل می‌کند، بسیار قوی است. این بعد شامل حفظ فرهنگ و سنت‌ها، مشارکت جامعه در تصمیم‌گیری‌ها، و ایجاد برابری اجتماعی از طریق دسترسی عادلانه به خدمات عمومی است. برگزاری مراسم مذهبی و محلی نیز از جنبه‌های مهم تقویت این بعد است [۳۱]. در محله چرنداب، فضایی برای تعاملات اجتماعی مانند برگزاری مراسم‌های آیینی و تجمعات خانوادگی وجود دارد که می‌تواند الهام‌بخش برای توسعه پایدار محلات مشابه باشد.

- بعد زیست‌محیطی:

بعد زیست‌محیطی پایداری بر مدیریت منابع طبیعی، کاهش آلودگی، و حفظ تنوع زیستی تمرکز دارد. در محلات سنتی، استفاده از سیستم‌های سنتی مانند فئات‌ها و ذخیره‌سازی آب باران، نمونه‌هایی از مدیریت پایدار منابع است. طراحی فضاهای سبز و باغ‌های محلی

نیز به حفظ تنوع زیستی و بهبود کیفیت هوا کمک می‌کند. این بعد شامل کاهش تولید زباله، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، و جلوگیری از تخریب زیستگاه‌ها است [۳۲]. همچنین، توجه به مدیریت پایدار منابع آب و انرژی در این محله‌ها به کاهش اثرات زیان‌بار زیست‌محیطی و افزایش بازدهی زیرساخت‌های شهری کمک می‌کند.

۲- مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر با هدف بررسی توسعه پایدار محله چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی انجام شده است و از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) استفاده شده است. این روش به دلیل توانایی تحلیل روابط پیچیده میان متغیرها و مناسب بودن برای نمونه‌های کوچک و داده‌های غیرنرمال انتخاب شده است. این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی است و تلاش می‌کند تأثیر ابعاد مختلف پایداری (کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، و زیست‌محیطی) را بر توسعه پایدار محله چرنداب تحلیل کند.

جامعه آماری تحقیق شامل متخصصان حوزه معماری، شهرسازی، محیط زیست و برنامه‌ریزی شهری مرتبط با توسعه پایدار است. این افراد شامل معماران، شهرسازان، کارشناسان محیط زیست، برنامه‌ریزان شهری و اساتید دانشگاهی با تجربه در حوزه پایداری هستند. روش نمونه‌گیری به صورت هدفمند انجام شد و حجم نمونه بر اساس کفایت در مدل‌سازی معادلات ساختاری به تعداد ۴۵ نفر تعیین شد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات شامل پرسشنامه‌ای استاندارد با ۳۰ سؤال مبتنی بر مقیاس لیکرت ۵ گزینه‌ای و داده‌های ثانویه مانند گزارش‌های آماری شهرداری و سازمان محیط زیست است. پرسشنامه به صورت حضوری و آنلاین بین جامعه آماری توزیع شد.

تحلیل داده‌ها در دو مرحله انجام شد. در مرحله اول، تحلیل توصیفی با استفاده از نرم‌افزار SPSS برای بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و وضعیت کلی داده‌ها انجام شد. در مرحله دوم، تحلیل استنباطی با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS صورت گرفت. مدل اندازه‌گیری با ارزیابی پایایی ابزار با استفاده از معیارهای Cronbach's Alpha و Composite Reliability و روایی سازه‌ها با استفاده از AVE بررسی شد. سپس مدل ساختاری برای تحلیل روابط میان متغیرهای مستقل (ابعاد پایداری) و متغیر وابسته (توسعه پایدار محله چرنداب) مورد استفاده قرار گرفت و تأثیر مستقیم و غیرمستقیم متغیرها بررسی گردید.

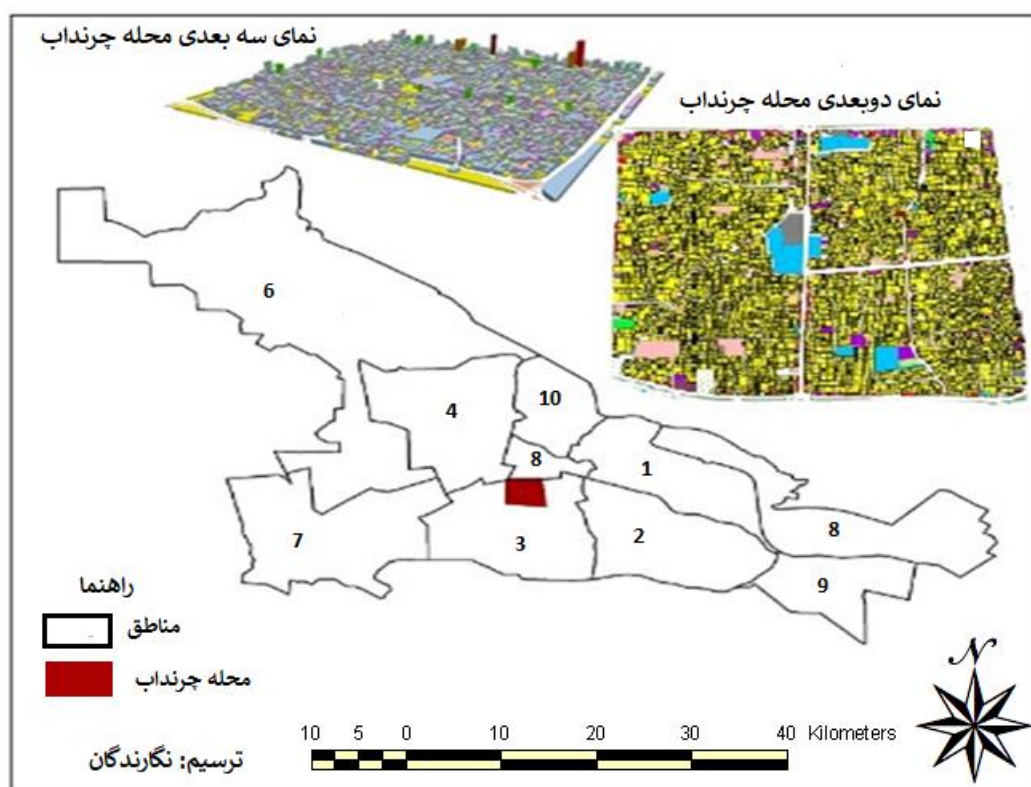
مراحل اجرای تحقیق شامل طراحی و تدوین پرسشنامه، توزیع پرسشنامه‌ها بین جامعه آماری، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل پایایی و روایی ابزار و ارائه مدل نهایی بر اساس نتایج تحلیل بود. این روش تحقیق با طراحی دقیق ابزار جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از مدل‌های پیشرفته آماری، نتایج کاربردی و قابل اطمینانی را برای توسعه پایدار محله چرنداب تبریز ارائه می‌دهد و می‌تواند به عنوان مبنایی برای برنامه‌ریزی‌های آتی در زمینه توسعه محلات سنتی در بازآفرینی شهری مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱- متغیرها، شاخص‌ها، و زیرشاخص‌های تحقیق

متغیر اصلی	شاخص‌ها	زیرشاخص‌ها
پایداری کالبدی	کیفیت ساخت و معماری	نورگیری مناسب، طراحی اقلیمی، استحکام سازه‌ها
	حفظ میراث معماری	حفظ بناهای تاریخی، بازآفرینی فضاهای فرسوده
	بهره‌وری انرژی	هماهنگی با اقلیم، مدیریت مصرف انرژی در ساختمان‌ها
پایداری محیط زیستی	تطابق با محیط زیست	استفاده از مصالح بومی، طراحی سازگار با محیط زیست
	حفظ منابع طبیعی	مدیریت آب، کاهش مصرف انرژی، حفاظت از خاک
	کاهش آلودگی	کاهش آلودگی هوا، مدیریت پسماند، کاهش آلودگی صوتی
پایداری اجتماعی	تنوع زیستی	حفظ گونه‌های بومی، حفاظت از زیستگاه‌های طبیعی
	انسجام اجتماعی	تقویت روابط همسایگی، افزایش مشارکت جامعه در تصمیم‌گیری‌ها
	حس تعلق	حفظ هویت فرهنگی، برگزاری مراسم و آیین‌های محلی
پایداری اقتصادی	رفاه اجتماعی	دسترسی به امکانات عمومی، کاهش نابرابری‌های اجتماعی
	رونق اقتصاد محلی	حمایت از کسب‌وکارهای بومی، افزایش فرصت‌های شغلی
	جذب سرمایه‌گذاری	توسعه گردشگری، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های محلی
کاهش وابستگی به منابع خارجی	تولید داخلی، ترویج استفاده از منابع محلی	

۲-۱- محدوده مورد مطالعه

محله چرنداب یکی از مناطق قدیمی و تاریخی شهر تبریز است که در منطقه ۳ شهرداری و در مرکز این شهر قرار دارد. این محله از شمال به محله مهادمهین (میارمیار)، از جنوب به تپه‌های یانیق، از شرق به محله نوبر، و از غرب به محله لیل‌آباد محدود می‌شود. از جمله کوی‌های شاخص این منطقه می‌توان به تاجرباشی، درویش‌لر، سیدلر، طوماس، عین‌الدوله، و کردان اشاره کرد که کوی کردان (گوران) به‌عنوان بزرگ‌ترین کوی این محله شناخته می‌شود و اغلب ساکنان آن از پیروان مذهب علی‌اللهی هستند. قنات‌های حسین، سراج، سلطان، طوماس، و میرزمان نیز در این محله قرار دارند. محله چرنداب با مساحت ۳،۱۷۹ هکتار، جمعیتی معادل ۳۷،۵۳۲ نفر را در خود جای داده است [۳۳].



شکل ۱- نقشه موقعیت شهر تبریز و محله چرنداب (کریمی و همکاران، ۱۴۰۱)

۳- بحث و نتایج

در این بخش، نتایج آمار توصیفی تحقیق ارائه می‌شود که به بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان و وضعیت کلی داده‌ها پرداخته است. این بخش شامل توزیع جنسیت، سن، سطح تحصیلات، و سابقه کاری جامعه آماری است که از متخصصان مرتبط با موضوع پایداری و توسعه محله‌های سنتی تشکیل شده است. تحلیل آمار توصیفی دیدگاهی جامع از ویژگی‌های جامعه آماری ارائه می‌دهد و مبنایی برای تفسیر نتایج استنباطی تحقیق فراهم می‌کند.

جدول ۲- آمار توصیفی پاسخگویان

ویژگی	دسته بندی	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۳۰	۶۶/۷
	زن	۱۵	۳۳/۳
سن	زیر ۳۰ سال	۱۰	۲۲/۲
	۳۰ تا ۴۰ سال	۲۰	۴۴/۴
	۴۰ تا ۵۰ سال	۱۰	۲۲/۲
	بالای ۵۰ سال	۵	۱۱/۱
تحصیلات	کارشناسی ارشد	۲۵	۵۵/۶
	دکتری	۱۵	۳۳/۳
	کمتر از ۵ سال	۸	۱۷/۸
سابقه کاری	۵ تا ۱۰ سال	۱۵	۳۳/۳
	بالای ۱۰ سال	۲۲	۴۸/۹

در تحقیق حاضر، اکثریت پاسخگویان را مردان تشکیل می‌دهند که ۶۶/۷ درصد از جامعه آماری را شامل می‌شوند، در حالی که زنان ۳۳/۳ درصد باقی مانده را به خود اختصاص داده‌اند. از نظر توزیع سنی، بیشترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال با ۴۴/۴ درصد است. گروه‌های سنی زیر ۳۰ سال و ۴۰ تا ۵۰ سال هر یک ۲۲/۲ درصد از پاسخگویان را تشکیل داده‌اند و تنها ۱۱/۱ درصد از افراد در بازه سنی بالای ۵۰ سال قرار دارند. از لحاظ سطح تحصیلات، اکثریت افراد دارای مدرک کارشناسی ارشد هستند که ۵۵/۶ درصد از پاسخگویان را شامل می‌شود. پس از آن، افراد دارای مدرک دکتری با ۳۳/۳ درصد و کارشناسی با ۱۱/۱ درصد قرار دارند. بررسی سابقه کاری نشان می‌دهد که بیشترین تعداد پاسخگویان (۴۸/۹ درصد) دارای سابقه کاری بالای ۱۰ سال هستند، در حالی که ۳۳/۳ درصد از افراد سابقه‌ای بین ۵ تا ۱۰ سال دارند و ۱۷/۸ درصد از پاسخگویان کمتر از ۵ سال سابقه کاری دارند. این آمار نشان‌دهنده تنوع نسبی در جنسیت، سن، تحصیلات و سابقه کاری افراد شرکت‌کننده در تحقیق است که می‌تواند به دقت و جامعیت تحلیل‌های ارائه شده کمک کند.

جدول ۳- آمار توصیفی متغیرها و شاخص‌های تحقیق

متغیرهای اصلی	شاخص‌ها	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	میانگین
پایداری کالبدی	نورگیری مناسب	۲	۵	۰/۸	۴/۲
	حفظ بناهای تاریخی	۳	۵	۰/۶	۴/۵
	بهره‌وری انرژی	۲	۵	۰/۹	۰/۴
پایداری زیست‌محیطی	تطابق با محیط زیست	۳	۵	۰/۷	۴/۳
	حفظ منابع طبیعی	۳	۵	۰/۶	۴/۴
	کاهش آلودگی	۲	۵	۰/۸	۴/۱
پایداری اجتماعی	تنوع زیستی	۳	۵	۰/۷	۳/۹
	انسجام اجتماعی	۳	۵	۰/۸	۴/۲
	حس تعلق	۲	۵	۰/۹	۰/۴
پایداری اقتصادی	رفاه اجتماعی	۳	۵	۰/۷	۳/۸
	رونق اقتصاد محلی	۲	۵	۰/۸	۴/۱
	جذب سرمایه‌گذاری	۳	۵	۰/۷	۳/۹
	کاهش وابستگی به منابع خارجی	۳	۴	۰/۶	۳/۷

نتایج آمار توصیفی تحقیق نشان می‌دهد که میانگین شاخص‌های پایداری محیطی در تمامی ابعاد مورد بررسی در محدوده نسبتاً بالایی قرار دارد که بیانگر تأثیر مثبت این ابعاد بر توسعه پایدار محله چرنداب است. در بعد پایداری کالبدی، حفظ بناهای تاریخی با میانگین ۴/۵ و انحراف معیار ۰/۶ بیشترین اهمیت را دارد، که نشان‌دهنده تأکید بر بازآفرینی فضاهای فرسوده و ارزش‌گذاری به میراث معماری محله است. این امر می‌تواند به حفظ هویت تاریخی و افزایش جاذبه‌های گردشگری محله کمک کند. همچنین شاخص تطابق با محیط زیست با میانگین ۴/۳ نشان‌دهنده توجه به استفاده از مصالح بومی و طراحی‌های اقلیمی است که برای توسعه سنتی محله چرنداب به لحاظ پایداری محیطی حائز اهمیت است. در بعد پایداری زیست‌محیطی، شاخص حفظ منابع طبیعی با میانگین ۴/۴ بالاترین نمره را دارد، که نشان‌دهنده اهمیت مدیریت منابع مانند آب و خاک در این محله است. کاهش آلودگی با میانگین ۴/۱ نیز بیانگر تلاش برای مدیریت پسماند و کاهش آلودگی هوا و صوتی است، که به بهبود کیفیت زندگی ساکنان کمک می‌کند. اما تنوع زیستی با میانگین ۳/۹ نیازمند توجه بیشتری است، زیرا حفظ گونه‌های بومی و زیستگاه‌های طبیعی نقش کلیدی در پایداری بلندمدت ایفا می‌کند.

در بعد پایداری اجتماعی، انسجام اجتماعی با میانگین ۴/۲ نشان‌دهنده وجود روابط همسایگی قوی و مشارکت جامعه در تصمیم‌گیری‌ها است، که می‌تواند به افزایش حس تعلق و رفاه اجتماعی کمک کند. با این حال، رفاه اجتماعی با میانگین ۳/۸ کمترین امتیاز را دارد، که بیانگر وجود نابرابری‌های اجتماعی و نیاز به بهبود دسترسی به امکانات عمومی است. در بعد پایداری اقتصادی، رونق اقتصاد محلی با میانگین ۴/۱ حاکی از فعالیت کسب‌وکارهای بومی و تقویت اقتصاد منطقه است. با این حال، کاهش وابستگی به منابع خارجی با میانگین ۳/۷ نشان می‌دهد که همچنان نیاز به توسعه تولید داخلی و منابع محلی وجود دارد. این تحلیل‌ها نشان می‌دهند که برای دستیابی به پایداری محیطی در محله سنتی چرنداب، باید بر تقویت شاخص‌های رفاه اجتماعی و تنوع زیستی و همچنین کاهش وابستگی به منابع خارجی تمرکز بیشتری صورت گیرد. توجه به این اولویت‌ها می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی ساکنان، حفظ هویت فرهنگی و تاریخی محله و پایداری زیست‌محیطی آن کمک کند.

۳-۱- آمار استنباطی

در این بخش، نتایج تحلیل‌های استنباطی تحقیق ارائه می‌شود که به بررسی روابط میان ابعاد مختلف پایداری (کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) و تأثیر آن‌ها بر توسعه محله سنتی چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی پرداخته است. با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) در نرم‌افزار SmartPLS، ضرایب مسیر، قدرت پیش‌بینی مدل (R^2 و Q^2)، و اندازه اثر (f^2) برای ارزیابی نقش هر یک از ابعاد در توسعه محله مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج این تحلیل‌ها می‌توانند درک بهتری از تعاملات بین شاخص‌ها و ارائه راهکارهای عملی برای برنامه‌ریزی‌های شهری فراهم کنند.

جدول ۴- پایایی ابزار آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (CR)

شاخص	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (CR)
پایداری کالبدی	۰/۸۷	۰/۹۱
پایداری زیست‌محیطی	۰/۸۵	۰/۹۰
پایداری اجتماعی	۰/۸۳	۰/۸۸
پایداری اقتصادی	۰/۸۱	۰/۸۶

مقادیر بالای آلفای کرونباخ (بالاتر از ۰/۷) و پایایی ترکیبی CR (بالاتر از ۰/۸) نشان‌دهنده سازگاری درونی مناسب پرسش‌ها برای هر شاخص است. این ابزار تحقیق می‌تواند به‌طور مؤثری ابعاد مختلف پایداری (کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) را برای توسعه محله سنتی چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی بررسی کند. از منظر شهرسازی، تأکید بر پایداری کالبدی با آلفای کرونباخ ۰/۸۷ اهمیت بالایی کیفیت ساخت‌وساز و طراحی اقلیمی را در محله چرنداب نشان می‌دهد. همچنین، تمرکز بر جنبه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی ابزار ارزشمندی برای بهبود کیفیت زندگی و انسجام اجتماعی محله فراهم می‌آورد.

جدول ۵- روایی همگرا واریانس میانگین استخراج شده AVE

شاخص	واریانس میانگین استخراج شده (AVE)
پایداری کالبدی	۰/۶۸
پایداری زیست محیطی	۰/۶۵
پایداری اجتماعی	۰/۶۱
پایداری اقتصادی	۰/۶۰

مقادیر AVE بالاتر از ۰/۵ نشان دهنده این است که شاخص‌های طراحی شده توانسته‌اند به خوبی مفاهیم مورد نظر خود را پوشش دهند. بالاترین مقدار AVE مربوط به پایداری کالبدی (۰/۶۸) است که تأیید می‌کند مؤلفه‌های مرتبط با ساخت‌وساز و طراحی شهری به درستی توسط ابزار اندازه‌گیری شده‌اند. این یافته‌ها تأکید دارند که در توسعه محله چرنداب، باید به کیفیت نورگیری، بهره‌وری انرژی، و مصالح سازگار با محیط زیست توجه ویژه شود. پایداری زیست محیطی نیز با مقدار AVE برابر ۰/۶۵ بیانگر اهمیت کاهش آلودگی و حفاظت از منابع طبیعی در این محله سنتی است.

جدول ۶- روایی افتراقی مقایسه AVE با همبستگی بین سازه‌ها

شاخص	پایداری کالبدی	پایداری زیست محیطی	پایداری اجتماعی	پایداری اقتصادی
پایداری کالبدی	۰/۶۸	۰/۴۲	۰/۳۵	۰/۳۰
پایداری زیست محیطی	۰/۴۲	۰/۶۵	۰/۳۸	۰/۳۲
پایداری اجتماعی	۰/۳۵	۰/۳۸	۰/۶۱	۰/۳۶
پایداری اقتصادی	۰/۳۰	۰/۳۲	۰/۳۶	۰/۶۰

مقایسه مقادیر AVE با همبستگی بین سازه‌ها نشان می‌دهد که هر شاخص توانسته است به طور متمایز و مستقل مفاهیم خود را توضیح دهد. به عنوان مثال، پایداری کالبدی با مقدار AVE برابر ۰/۶۸ بیشترین تمایز را از سایر شاخص‌ها دارد، که بر اهمیت مستقل طراحی کالبدی در بازآفرینی محله چرنداب دلالت دارد. همچنین، پایداری زیست محیطی با مقدار AVE برابر ۰/۶۵ ارتباط متمایزی با مدیریت منابع طبیعی و کاهش آلودگی نشان می‌دهد. این استقلال مفهومی برای برنامه‌ریزی دقیق و هدفمند در حوزه توسعه محله چرنداب به لحاظ پایداری محیطی بسیار ضروری است.

بررسی پایایی و روایی ابزار سنجش تأیید می‌کند که ابزار مورد استفاده در این تحقیق از دقت و اعتبار بالایی برخوردار است. این ابزار به طور مؤثری می‌تواند چالش‌ها و فرصت‌های موجود در توسعه محله سنتی چرنداب تبریز را رویکرد پایداری محیطی را بررسی کند. توجه به پایداری کالبدی و زیست محیطی به عنوان اولویت‌های اصلی، همراه با تقویت ابعاد اجتماعی و اقتصادی، می‌تواند به تحقق اهداف بازآفرینی پایدار در این محله سنتی کمک کند.

جدول ۷- بارهای عاملی

شاخص‌ها	پایداری کالبدی	پایداری زیست محیطی	پایداری اجتماعی	پایداری اقتصادی
نورگیری مناسب	۰/۸۷	-	-	-
حفظ بناهای تاریخی	۰/۸۵	-	-	-
بهره‌وری انرژی	۰/۸۴	-	-	-
تطابق با محیط زیست	۰/۸۲	-	-	-
حفظ منابع طبیعی	-	۰/۷۹	-	-
کاهش آلودگی	-	۰/۷۸	-	-

شاخص‌ها	پایداری کالبدی	پایداری زیست‌محیطی	پایداری اجتماعی	پایداری اقتصادی
تنوع زیستی	-	۰/۷۶	-	-
انسجام اجتماعی	-	-	۰/۷۵	-
حس تعلق	-	-	۰/۷۴	-
رفاه اجتماعی	-	-	۰/۷۳	-
رونق اقتصاد محلی	-	-	-	۰/۷۲
جذب سرمایه‌گذاری	-	-	-	۰/۷۱
کاهش وابستگی به منابع خارجی	-	-	-	۰/۷۰

بارهای عاملی نشان می‌دهند که پایداری کالبدی بالاترین اهمیت را در بین ابعاد مورد بررسی دارد. شاخص‌هایی مانند نورگیری مناسب (۰/۸۷) و حفظ بناهای تاریخی (۰/۸۵) بیانگر تأثیر قابل توجه طراحی کالبدی و حفظ هویت تاریخی بر توسعه پایدار محله است. این نتایج نشان می‌دهد که بازآفرینی محله باید بر اساس اصول طراحی اقلیمی و با حفظ عناصر هویتی انجام شود. پایداری زیست‌محیطی، با بارهای عاملی پایین‌تر نسبت به کالبدی، شاخص‌هایی چون حفظ منابع طبیعی (۰/۷۹) و کاهش آلودگی (۰/۷۸) را تأیید می‌کند که بر نقش مدیریت منابع و کاهش اثرات زیست‌محیطی در پایداری محله تأکید دارند.

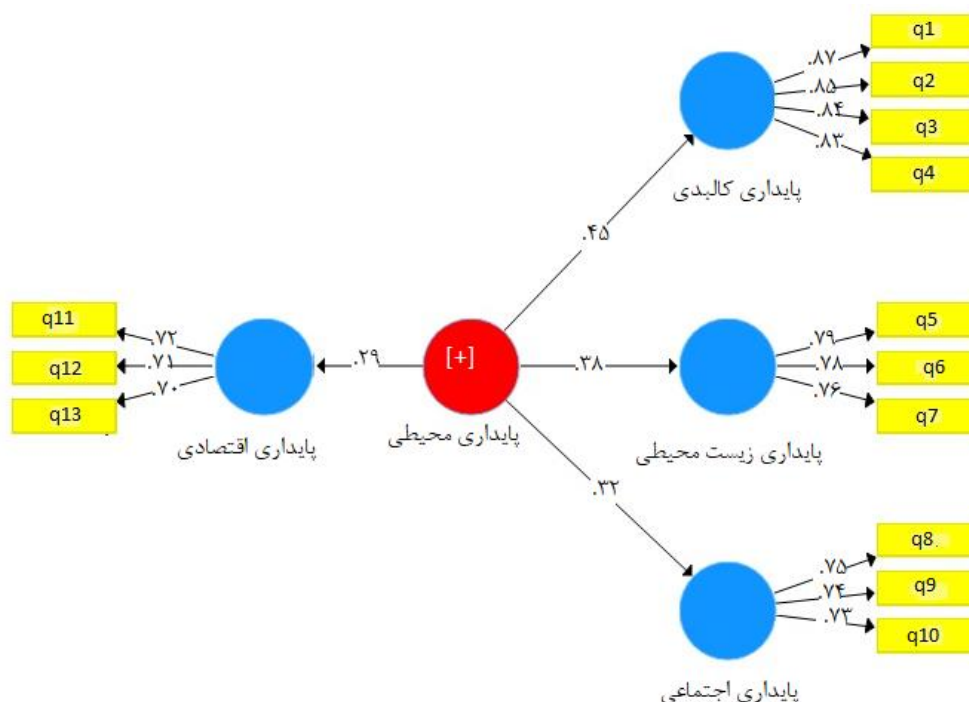
در بعد اجتماعی، بارهای عاملی برای شاخص‌هایی نظیر انسجام اجتماعی (۰/۷۵) و حس تعلق (۰/۷۴) نشان‌دهنده اهمیت تقویت تعاملات اجتماعی و ایجاد احساس تعلق در میان ساکنان است. این موضوع می‌تواند از طریق مشارکت‌های مردمی و بهبود خدمات اجتماعی محقق شود. پایداری اقتصادی با شاخص‌هایی چون رونق اقتصاد محلی (۰/۷۲) و جذب سرمایه‌گذاری (۰/۷۱) کمترین بار عاملی را دارد، اما همچنان به‌عنوان یک عامل مکمل نقش مؤثری در ایجاد شرایط اقتصادی پایدار و متنوع در محله ایفا می‌کند.

این تحلیل نشان می‌دهد که تمامی ابعاد پایداری به‌طور هماهنگ و یکپارچه در توسعه محله چرنداب نقش دارند و شاخص‌های مورد بررسی ابزار مناسبی برای سنجش این روابط بوده‌اند.

جدول ۸- ضرایب مسیر (Path Coefficients)

مسیر	ضریب مسیر (β)	t-value	p-value
پایداری کالبدی → توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۴۵	۸/۵۳	۰/۰۱ <
پایداری زیست‌محیطی → توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۳۸	۶/۴۷	۰/۰۱ <
پایداری اجتماعی → توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۳۲	۵/۷۲	۰/۰۱ <
پایداری اقتصادی → توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۲۹	۴/۹۰	۰/۰۱ <

پایداری کالبدی با ضریب مسیر ۰/۴۵ بیشترین تأثیر مستقیم را بر توسعه محله سنتی چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی دارد، که نشان‌دهنده اهمیت ویژه عوامل کالبدی نظیر کیفیت ساخت‌وساز و طراحی اقلیمی است. پایداری زیست‌محیطی با ضریب مسیر ۰/۳۸ و مقدار t برابر با ۶/۴۷ تأیید می‌کند که کاهش آلودگی و مدیریت منابع طبیعی از ضروریات این رویکرد هستند. تأثیر ابعاد اجتماعی و اقتصادی نیز با ضرایب مسیر ۰/۳۲ و ۰/۲۹ نشان‌دهنده نقش مکمل این ابعاد در تضمین پایداری محله است.



شکل ۲- تاثیر بارهای عاملی استاندارد شده و ضریب مسیر متغیرهای پایداری محیطی در توسعه محله سنتی چرنداب

جدول ۹- مقادیر R² و Q²

متغیر وابسته	R ²	Q ²
توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۶۲	۰/۴۵

مقدار R² برابر با ۰/۶۲ نشان می‌دهد که ۶۲ درصد از تغییرات در توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی توسط ابعاد پایداری (کالبدی، زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی) توضیح داده می‌شود. این مقدار نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی بالای مدل است. همچنین، مقدار Q² برابر با ۰/۴۵ بیانگر پیش‌بینی پذیری مطلوب مدل در تحلیل توسعه محله است.

جدول ۱۰- ضرایب f² (ضرایب اثر)

مسیر	f ²
پایداری کالبدی → توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۲۵
پایداری زیست محیطی → توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۱۸
پایداری اجتماعی → توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۱۴
پایداری اقتصادی → توسعه محله سنتی چرنداب با رویکرد پایداری محیطی	۰/۱۰

ضرایب f² نشان می‌دهند که پایداری کالبدی با ضریب ۰/۲۵ بیشترین تاثیر را بر توسعه محله دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که طراحی و بازآفرینی زیرساخت‌های کالبدی باید در اولویت برنامه‌ریزی‌های شهرسازی قرار گیرد. پایداری زیست محیطی با ضریب ۰/۱۸ اهمیت قابل توجهی دارد و نشان می‌دهد که اقدامات زیست محیطی نظیر کاهش آلودگی و مدیریت منابع باید تقویت شوند. پایداری اجتماعی با ضریب ۰/۱۴ و اقتصادی با ضریب ۰/۱۰ نقش‌های مکمل دارند که تأکید می‌کند توسعه و پایداری محیطی این محله به تقویت روابط اجتماعی و اقتصادی بستگی دارد.

تحلیل مدل ساختاری نشان می‌دهد که برای دستیابی به توسعه محله سنتی چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی، توجه به تمامی ابعاد پایداری ضروری است. پایداری کالبدی و زیست‌محیطی باید در اولویت قرار گیرند، اما ابعاد اجتماعی و اقتصادی نیز به‌عنوان عوامل تقویت‌کننده نمی‌توانند نادیده گرفته شوند. این یافته‌ها می‌توانند راهنمایی برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در طراحی و اجرای برنامه‌های بازآفرینی پایدار در محله‌های سنتی مشابه باشند.

۳-۲- ارزیابی تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته

در این تحقیق، تأثیر چهار متغیر مستقل (ابعاد پایداری: کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) بر متغیر وابسته توسعه محله سنتی چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی مورد بررسی قرار گرفته است. این ارزیابی با استفاده از ضرایب مسیر (β)، اندازه اثر (F^2)، و شاخص‌های معناداری t -value و p -value انجام شده است. نتایج به شرح زیر است:

جدول ۱۱- ارزیابی تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته تحقیق

متغیر مستقل	ضریب مسیر (β)	اندازه اثر (F^2)	t-value	p-value	تفسیر
پایداری کالبدی	۰/۴۵	۰/۲۵	۸/۵۳	۰/۰۱ <	بالاترین تأثیر مستقیم؛ اهمیت طراحی و ساخت‌وساز
پایداری زیست‌محیطی	۰/۳۸	۰/۱۸	۶/۴۷	۰/۰۱ <	اهمیت حفاظت از منابع طبیعی و کاهش آلودگی
پایداری اجتماعی	۰/۳۲	۰/۱۴	۵/۷۲	۰/۰۱ <	نقش انسجام اجتماعی و مشارکت محلی
پایداری اقتصادی	۰/۲۹	۰/۱۰	۴/۹۰	۰/۰۱ <	کمترین تأثیر؛ اهمیت حمایت از اقتصاد محلی

نتایج آزمون معناداری ضرایب مسیر با استفاده از روش Bootstrapping نشان می‌دهد که تمامی ابعاد پایداری (کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی، و اقتصادی) تأثیر معناداری بر توسعه محله سنتی چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی دارند. پایداری کالبدی با ضریب مسیر ۰/۴۵ و مقدار t برابر با ۸/۵۳ بیشترین تأثیر را بر توسعه این محله دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که کیفیت طراحی و ساخت‌وساز، استفاده از مصالح بومی، بهره‌وری انرژی، و هماهنگی معماری با اقلیم محلی، از عوامل کلیدی در تقویت پایداری کالبدی محله‌های سنتی مانند چرنداب هستند. در این راستا، تمرکز بر ارتقای زیرساخت‌ها و حفظ هویت کالبدی می‌تواند به حفظ میراث تاریخی محله کمک کند.

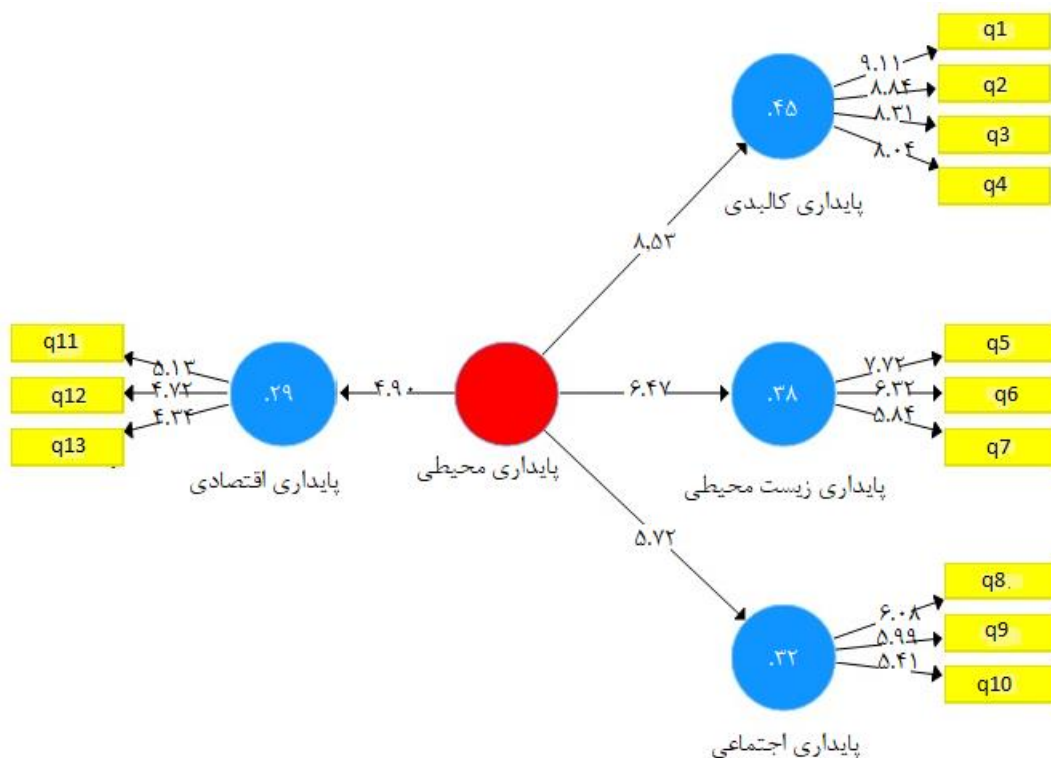
پایداری زیست‌محیطی با ضریب مسیر ۰/۳۸ و مقدار t برابر با ۶/۴۷، دومین عامل تأثیرگذار است. این نتیجه نشان می‌دهد که حفاظت از منابع طبیعی، کاهش آلودگی، و مدیریت بهینه پسماند و انرژی در راستای کاهش اثرات زیست‌محیطی، نقش مهمی در تضمین پایداری این محله سنتی دارد. این اقدامات می‌توانند محله چرنداب را به الگویی از محله‌های شهری با رویکرد پایداری محیطی تبدیل کنند.

پایداری اجتماعی با ضریب مسیر ۰/۳۲ و مقدار t برابر با ۵/۷۲، اهمیت تعاملات اجتماعی و تقویت روابط همسایگی را در توسعه محله چرنداب برجسته می‌کند. مشارکت فعال ساکنان در تصمیم‌گیری‌های محلی، تقویت حس تعلق، و ارتقای رفاه اجتماعی می‌تواند سبب افزایش پایداری اجتماعی و حفظ انسجام فرهنگی در این محله شود.

پایداری اقتصادی با ضریب مسیر ۰/۲۹ و مقدار t برابر با ۴/۹۰ نشان می‌دهد که رونق کسب‌وکارهای بومی، جذب سرمایه‌گذاری‌های محلی، و تقویت تولیدات داخلی از عوامل کلیدی در توسعه پایدار این محله سنتی هستند. توجه به این بُعد می‌تواند به بهبود وضعیت معیشتی ساکنان محله و افزایش جذابیت اقتصادی آن برای سرمایه‌گذاران کمک کند.

تحلیل‌های استنباطی تأیید می‌کنند که توسعه محله سنتی چرنداب تبریز با رویکرد پایداری محیطی نیازمند توجه به تمامی ابعاد پایداری (کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی، و اقتصادی) است. پایداری کالبدی و زیست‌محیطی به دلیل تأثیرات قوی‌تر باید در اولویت

سیاست‌گذاری‌های بازآفرینی محله قرار گیرند. در عین حال، پایداری اجتماعی و اقتصادی نیز نقش مکمل مهمی در حفظ انسجام اجتماعی و رونق اقتصادی محله دارند.



شکل ۳- مدل نهایی ارزیابی نتایج آزمون معناداری ضرایب مسیر و t-value با استفاده از روش Bootstrapping

۴- نتیجه گیری

تحقیق حاضر نشان می‌دهد که توسعه محله‌های سنتی با رویکرد پایداری محیطی مستلزم توجه ویژه به هماهنگی میان ابعاد مختلف پایداری است. در این راستا، محله چرنداب تبریز نمونه‌ای بارز از چالش‌ها و فرصت‌ها در حفظ هویت تاریخی و فرهنگی، در کنار توجه به ابعاد مختلف پایداری است. نتایج تحقیق نشان می‌دهند که پایداری کلیدی با استفاده از مصالح بومی، طراحی سازگار با اقلیم محلی، و بازسازی زیرساخت‌های شهری نقش کلیدی در ارتقای کیفیت زندگی محله‌ها ایفا می‌کند. این اقدامات نه تنها موجب بهبود کارایی انرژی و کاهش هزینه‌ها می‌شود، بلکه باعث حفظ و تقویت هویت معماری سنتی محله می‌گردد.

از سوی دیگر، پایداری زیست‌محیطی با تأکید بر حفظ منابع طبیعی، کاهش آلودگی، و ایجاد فضاهای سبز در محله چرنداب، می‌تواند موجب بهبود کیفیت زندگی ساکنان و حفاظت از اکوسیستم‌های محلی گردد. پایداری اجتماعی نیز از طریق ارتقای انسجام اجتماعی و تقویت مشارکت ساکنان در فرآیندهای تصمیم‌گیری، زمینه‌ساز ایجاد یک محیط شهری پایدار و همبسته خواهد بود. این موارد موجب ارتقای تعاملات اجتماعی و تقویت حس تعلق به محله می‌شود.

در نهایت، پایداری اقتصادی که بیشتر در قالب تقویت اقتصاد محلی، حمایت از کسب‌وکارهای بومی، و جذب سرمایه‌گذاری‌های پایدار قابل مشاهده است، به عنوان یکی از الزامات اساسی برای تضمین موفقیت و پایداری سایر ابعاد عمل می‌کند. به همین دلیل، تأمین منابع مالی و اجرای پروژه‌های اقتصادی مرتبط با گردشگری فرهنگی و تاریخی، می‌تواند به توسعه پایدار این محله کمک کند. در نگاه به آینده، توسعه محله سنتی چرنداب تبریز باید به‌طور جامع و یکپارچه به تمامی ابعاد پایداری توجه داشته باشد تا تضمین‌کننده استمرار فرآیندهای اجتماعی، اقتصادی و محیطی باشد. چشم‌انداز آینده برای محله چرنداب بر محور توسعه پایدار و مبتنی بر هویت تاریخی و فرهنگی استوار است. این چشم‌انداز به شرح زیر است:

- حفظ و تقویت هویت فرهنگی و تاریخی: یکی از مهم‌ترین جنبه‌های چشم‌انداز آینده، حفظ و تقویت ارزش‌های تاریخی و فرهنگی محله است. محله چرنداب می‌تواند با استفاده از رویکردهای نوین در معماری و طراحی شهری، همچنان به عنوان یک مقصد فرهنگی و تاریخی شناخته شود.

- پایداری زیست‌محیطی در برابر چالش‌های آینده: با توجه به چالش‌های تغییرات اقلیمی و افزایش نیاز به منابع طبیعی، لازم است که برنامه‌های توسعه محله چرنداب به سمت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، کاهش مصرف منابع و مدیریت بهینه پسماند پیش برود. توسعه پایدار اقتصادی: با توجه به اهمیت پایداری اقتصادی، چشم‌انداز آینده محله چرنداب باید بر ارتقای تولیدات بومی، توسعه گردشگری پایدار و جذب سرمایه‌گذاری‌های محلی متمرکز باشد. این اقدامات می‌توانند به ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار و تقویت اقتصاد محلی کمک کنند.

- افزایش مشارکت اجتماعی: در آینده، ساکنان محله چرنداب باید به عنوان عاملان اصلی در فرآیندهای تصمیم‌گیری شهری مشارکت فعال‌تری داشته باشند. این امر موجب تقویت انسجام اجتماعی و ارتقای کیفیت زندگی در محله می‌شود.

پیشنهادات ارائه شده در این بخش، مبتنی بر نتایج حاصل از تحلیل مدل معادلات ساختاری بوده و با هدف ارتقای توسعه پایدار در محله چرنداب تبریز، به تفکیک ابعاد چهارگانه پایداری (کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) تنظیم شده‌اند. این پیشنهادات بازتاب مستقیمی از مؤلفه‌ها و شاخص‌هایی هستند که در مدل نهایی تحقیق، دارای ضرایب مسیر معنادار و بارهای عاملی بالا بوده‌اند. از این رو، می‌توان آن‌ها را به عنوان راهبردهای مبتنی بر شواهد برای مداخله در سطح محله تلقی نمود. به طور مشخص، شاخص‌هایی نظیر کیفیت زیرساخت‌های شهری، حفظ میراث معماری، توسعه فضای سبز، ارتقای مشارکت اجتماعی، تنوع خدمات و فعالیت‌های اقتصادی بومی که در مدل پژوهش تأثیرگذار شناخته شدند، در قالب راهکارهای پیشنهادی زیر بازتاب یافته‌اند:

- در بُعد کالبدی: بازآفرینی بافت فرسوده با مصالح بومی و طراحی اقلیم‌محور، حفاظت از بناهای تاریخی به عنوان بخشی از هویت معماری، و ارتقای کیفیت فضاهای عمومی برای بهبود سکونت‌پذیری.
 - در بُعد زیست‌محیطی: توسعه فضای سبز محله‌ای، اجرای طرح‌های مدیریت پسماند و کاهش آلودگی، و ترویج بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در مقیاس محلی.
 - در بُعد اجتماعی: افزایش نقش‌آفرینی ساکنان از طریق ایجاد ساختارهای مشارکتی، تقویت حس تعلق و انسجام اجتماعی از طریق برنامه‌های فرهنگی، و بهبود دسترسی به خدمات عمومی پایه.
 - در بُعد اقتصادی: حمایت از مشاغل بومی و صنایع دستی، جذب سرمایه‌گذاری‌های پایدار برای ایجاد زیرساخت‌ها، و بهره‌گیری از ظرفیت‌های گردشگری فرهنگی و تاریخی برای توسعه اقتصادی محله.
 - در سطح بین‌بخشی: طراحی برنامه‌های بازآفرینی با رویکرد یکپارچه، اجرای طرح‌های آموزشی برای ارتقای آگاهی زیست‌محیطی ساکنان، و ایجاد سازوکارهای نظارتی جهت ارزیابی مستمر تحقق اهداف پایداری.
- بدین ترتیب، پیشنهادهای مطرح شده واجد پشتوانه تجربی حاصل از تحلیل مدل، هم‌راستایی با زمینه بومی محله چرنداب، و قابلیت انطباق با سیاست‌های کلان توسعه شهری هستند. این راهبردها می‌توانند به عنوان مبنایی برای تصمیم‌سازی‌های مدیریت شهری و نهادهای محلی در راستای ارتقای تاب‌آوری و پایداری سکونتگاه‌های شهری مورد استفاده قرار گیرند.

۵- مراجع و منابع

- 1- Alrobaee T R. Analyzing and measuring neo-traditional neighborhood indicators to achieve sustainability. *AIP Conference Proceedings*. 2024; 3249(1): 020031. <https://doi.org/10.1063/5.0238574>.
- 2- Zeynali Azim A, Babazadeh Oskouei S, Mehmani R, Faraji S, Rafizadeh M. Evaluation of urban regeneration in the historical context of Tabriz city with a culture-oriented approach. *Sustainable Development of Geographical Environment*. 2023; 5(8): 51-69. <https://doi.org/10.48308/sdge.2023.103833>.

- 3- Farhadikhah H, Ziari K. Social sustainability between old and new neighborhoods: Case study of Tehran neighborhoods. *Environment, Development and Sustainability*. 2021 Feb;23(2):2596–613. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00688-z>.
- 4- Zhang K, Liu J. Towards Sustainable Development of the Old City: Design Practice of Alleyway Integration in Old City Area Based on Heritage Corridor Theory. *Sustainability*. 2024; 16(18):8158. <https://doi.org/10.3390/su16188158>.
- 5- Alrobaee TR, Al-Khafaji AS, Al-Jawari SM. Measurement of physical environment characteristics for supporting transit-oriented development areas for the Kufa City-Iraq. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 2021;12(1):635–42. <https://doi.org/10.28991/CEJ-2022-08>.
- 6- Moazzami N, Abdi Z. Rethinking latent privacy in traditional neighborhoods to enhance contemporary urbanism: Case study of Pamenar neighborhood, Tehran. *Modiriati-e Shahri va Roostaei (Urban and Rural Management)*. 2017;16(46):409–24. Available from: <http://ijurm.imo.org.ir/article-1-1537-fa.html>
- 7- Beiki Tafti H, Jalili Sadr Abad S. Applying the principles governing the traditional neighborhood development (TND) approach in the Islamic Iranian city: Study sample: Fahadan neighborhood of Yazd city. *Journal of Researches in Islamic Architecture (JRIA)*. 2022;10(2):17–44. <https://doi.org/10.52547/jria.10.2.1>.
- 8- Hosseini, A., Fanni, Z., Momeni, A. Comparative analysis of urban vitality in old and new neighborhoods with the approach of the right to the city: The case study of neighborhoods in Yazd city. *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, 2022; 10(2): 29-51. <https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2022.344362.1707>.
- 9- Sajadzadeh H, Zolfigol S. Role of urban design in regeneration of ancient district with catalyst approach: Case study Kolapa district in Hamedan. *Environmental Based Territorial Planning (Amayesh)* 2016;8(31):147–71. Available from: <https://sid.ir/paper/130695/en>
- 10- Duany A, Plater-Zyberk E. The role of TND in reducing urban sprawl. *Urban Studies*. 2021;58(5):912–29 <https://doi.org/10.1080/0042098012021.45607>.
- 11- Thompson-Fawcett M, Tait M. A comparative study of urban villages in the UK. *Journal of Urban Design*. 2020;25(3):487–510, <https://doi.org/10.1080/13574809.2020.1714765>.
- 12- Aldous T, Buchanan P. Environmental and social impacts of traditional neighborhood design. *Journal of Environmental Planning and Management*. 2019;62(7):1094–112. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1609998>.
- 13- Cysek-Pawlak, M., & Krystkowski, A. (2019). *Traditional Neighborhood Design as a New Urbanist Principle*. *Journal of Urban Studies*. <https://doi.org/10.1016/j.urbanstud.2019.06.005>.
- 14- Prince's Foundation for Building Community. Urban villages and community cohesion. *Research Journal on Community and Architecture*. 2018; 15(2): 123–39. <https://doi.org/10.1177/1474474018776782>.
- 15- Xing Z, Guo W, Liu J, Xu S. Toward the sustainable development of the old community: Proposing a conceptual framework based on meaning change for space redesign of old communities and conducting design practices. *Sustainability*. 2022; 14:4755. <https://doi.org/10.3390/su14084755>.

- 16- Fouladi, S., Salaripour, A. Exploring the factors affecting the Societally in Traditional Neighborhoods of Rasht (Case Study: Ostadsara, Chelekhane and Pirsara). *The Journal of Community Development (Rural-Urban)*, 2021; 12(2): 447-471. <https://doi.org/10.22059/jrd.2021.318310.668626>.
- 17- Hinostroza-Martinez J, Custodio M, Chavez-Villarroel J. Ecosystem approach to sustainable neighborhoods: applicability of environmental and urban sustainability indicators in informal neighborhoods. *Frontiers in Sustainable Cities*. 2025; 7:1518694 <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.151869>.
- 18- Song Y, Knaap GJ. Measuring the benefits of traditional neighborhood design: Insights from recent studies. *Journal of the American Planning Association*. 2020;86(4):427-43. <https://doi.org/10.1080/01944363.2020.1773654>.
- 19- Son TH, Weedon Z, Yigitcanlar T, Sanchez T, Corchado JM, Mehmood R. Algorithmic urban planning for smart and sustainable development: Systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*. 2023 Jul;94:104562. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104562>.
- 20- Chookah NA, Mushtaha E, Alsyof I, Alkhalidi A. Sustainable neighborhood assessment: evaluating residential sustainability in Sharjah City's old neighborhoods using the UN-Habitat's sustainable neighborhood principles. *Civil Engineering and Architecture*. 2021; 9: 1206-16. <https://doi.org/10.13189/cea.2021.090422>.
- 21- Chookah NA, Mushtaha E, Alsyof I, Alkhalidi A. Sustainable neighborhood assessment: evaluating residential sustainability in Sharjah City's old neighborhoods using the UN-Habitat's sustainable neighborhood principles. *Civil Engineering and Architecture*. 2021; 9: 1206-16. <https://doi.org/10.13189/cea.2021.090422>.
- 22- Brelsford C, Lobo J, Hand J, Bettencourt LMA. Heterogeneity and scale of sustainable development in cities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2017;114(34):8963-8. <https://doi.org/10.1073/pnas.1606033114>.
- 23- Arundel R, Ronald R. The role of urban form in sustainability of community: the case of Amsterdam. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. 2016;44(1):33-53. <https://doi.org/10.1177/0265813515608640>.
- 24- Lang RE, Nelson AC. The role of traditional neighborhood development in 21st century urban planning. *Journal of Urban Policy*. 2020;15(3):274-89. <https://doi.org/10.1080/101768102>.
- 25- Xia J, Zhao Z, Chen L, Sun Y. How urban renewal affects the sustainable development of public spaces: Trends, challenges, and opportunities. *Frontiers in Environmental Science*. 2024; 12:1482169. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1482169>.
- 26- Haou E, Allarané N, Aholou CC, Bondoro O. Integrating sustainable development goals into urban planning to advance sustainability in sub-Saharan Africa: Barriers and practical solutions from the case study of Moundou, Chad. *Urban Science*. 2025;9(2):22 <https://doi.org/10.3390/urbansci9020022>.
- 27- Shahhoseini, H., Zamani, H., Mousavi Samimi, P. A Review of Biological Studies and their Relation with Environmental Sustainability. *Soffeh*, 2024; 34(2): 69-84. <https://doi.org/10.48308/sofeh.2024.104642>.
- 28- Nazmfar, H., Alavi, S., EShghiChharborj, A., Ahmadzadeh, G. Evaluation and Assessment Environmental Sustainability (Case Study: Ardebil Province). *Geography and Environmental Sustainability*, 2018; 8(1): 29-44. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23223197.1397.8.1.3.5>.

- 29- Subramanian K, Chopra SS, Cakin E, Liu J, Xu Z. Advancing neighbourhood sustainability assessment by accounting for sustainable development goals: A case study of Sha Tin neighbourhood in Hong Kong. *Sustainable Cities and Society*. 2021; 66: 102649. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102649>.
- 30- Motalebi, G. Applying the Concept of Human Needs in Revisiting the Concept of Sustainability in Residential Environments. *Rahpooye Memari-o Shahrsazi*, 2022; 1(1): 7-29. <https://doi.org/1022034/rau.2022.252202>.
- 31- Salehi Sadegh S, Pazouki-Nejad Z. Sustainable higher education and environmental sustainability. *Iranian Journal of Higher Education (Āmūzesh Ālī Irān)*. 2014;6(2). <http://ihej.ir/article-1-571-fa.html>.
- 32- Shirazi MR, Keivani R. Social sustainability of compact neighbourhoods: Evidence from London and Berlin. *Sustainability*. 2021;13(4):2340. <https://doi.org/10.3390/su13042340>.
- 33- Zeynali Azim A, Mohammadiani B, Jadiri Abbasi M, Babazadeh Oskouei S, Akhlaghi L. Factors affecting housing prices from the perspective of residents in Charandab neighborhood of Tabriz City. *Urban Economics and Planning*. 2023;4(3):172–87. <https://doi.org/10.22034/UEP.2023.424496.1430>.
- 34- Karami I, Basiri M, Zeinali Azim A, Abdollahi R. Analysis of Sustainability of Walkable Neighborhoods (A Case Study of Charandab Neighborhood in Tabriz). *mmi* 2022; 12 (32): 1-18. <http://dx.doi.org/10.52547/mmi.1728.14000610>.