DOR:

فصلنامه پژوهش‌های معماری نوین
دوره ۴، شماره ۱، پیاپی ۱۱
بهار ۱۴۰۳
صص ۶۴-۴۷

Architectural Technologies
Studies Journal
Vol. 4, Issue. 1, Serial No. 11
Spring 2024
Pages 47-64

مقاله پژوهشی

بررسی مؤلفه‌های به‌کارگیری پایداری میراث معماری صنعتی ساختمان البرز

شیرین ستوده[1]*

۱- واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

shirinso@modares.ac.ir

تاریخ دریافت: [۱۴۰۲/۹/۱۱] تاریخ پذیرش: [۱۴۰۲/۱۱/۲]

چکیده

پایداری یکی از جنبه مهم در کشورهای درحال‌توسعه است که روزبه‌روز توجه به آن توسط گروه‌های سازنده به خاطر حفظ حیات کره زمین بیشتر شده است. پایداری دارای مؤلفه‌هایی که در هریک از بناها نیاز به تدقیق سازی دارد که برای باز زنده سازی آن‌ها نیاز است اولویت‌بندی گردد و تمرکز توجه به ترتیب سهم‌بندی آن‌ها به وجود آید. این پژوهش با هدف تدقیق سازی مؤلفه‌های پایداری منطبق بر نمونه موردی و بیان اولویت‌بندی آن‌ها در باز زنده سازی ساختمان صنعتی البرز شکل گرفته است. روش تحقیق ترکیبی تودرتو کیفی در کمی است که در مرحله کیفی ابتدا مرور نظام‌مند نسبت به مقالات گذشته و تحقیقات درجه‌یک سعی می‌شود، مؤلفه‌های موجود در پایداری تدقیق سازی شود و در مرحله بعد دلفی آینده‌پژوهی با سه فاز طوفان فکری، تحدید و انتخاب برای تدقیق سازی متغیری صورت می‌گیرد، سپس پرسشنامه‌ای با طیف لیکرت تدوین و در اختیار افراد بازدیدکننده متخصص قرار می‌گیرد در این مرحله برای تحلیل آمارهای استنباطی اولویت مؤلفه‌ها از نرم‌افزار JMP بهره گرفته می‌شود نتایج نشان می‌دهد که به‌کارگیری مجدد این بناها در ۴ رکن اصلی توسعه پایدار و ۹ محور اصلی قرار دارد. همبستگی بین ابعاد موجود در پیامدهای پایداری به‌کارگیری میراث معماری صنعتی نشان می‌دهد بیشترین همبستگی بین بعد اجتماعی و محیطی با مقدار (۰/۶۵۵) و کمترین مربوط به اقتصادی و فرهنگی با مقدار (۰/۱۹۹) است. درواقع می‌توان با تقویت بعد اجتماعی و محیطی، عمر مفید ساختمان را افزایش داد. درنتیجه توجه صرف به افزایش سرمایه نمی‌تواند یک ساختمان را پایدار کند.

واژگان کلیدی: مؤلفه‌های پایداری، معاصر سازی، ساختمان میراث معماری البرز، روش ترکیبی.

۱- مقدمه

معماری صنعتی ایران دارای مجموعه‌های ارزشمندی است که تابه‌حال بسیاری از آن‌ها رها شده و در حال تخریب و نابودی هستند جهت باز زنده سازی این بناها نیاز به توجه مجدد به ارکان فضایی این بناهاست. همچنین با توجه به وضعیت جهانی انرژی لزوم توجه به پایداری در تمامی امور بیش‌ازپیش احساس می‌شود (خان‌محمدی و وحیدی، ۱۴۰۱) که در احیای بناهای معماری نیز باید به این امور توجه شود و همچنین مؤلفه‌های پایداری نسبت به هر بنا تدقیق سازی و اثر سنجی شوند (برغش، دستغیب‌پارسا، عبدشیخی و طیب‌زاده، ۱۴۰۲). ارزیابی عوامل مؤثر در تغییر کاربری فضاها با رویکرد باززنده‌سازی میراث معماری صنعتی به‌عنوان جزوی از آثار تاریخی به دلیل داشتن ویژگی‌هایی استثنایی، به‌عنوان آثاری باارزش جهانی محسوب می‌شوند. این‌گونه بناها، پدیده‌ای بدیع و دستاورد دوران صنعتی شدن جهان است که به سبب دارا بودن ارزش‌های مادی و معنوی نهفته در خود، وارد حوزه فرهنگ جهانی شده است تا در جهت حفاظت از این آثار ارزشمند، اقدامات جهانی صورت گیرد (رضایی‌قهرودی و مهدوی‌نژاد، ۱۳۹۸) سایت‌های میراث صنعتی در حال حاضر نه‌تنها دارای شرایط مناسب کالبدی نیستند، بلکه به دلیل دارا بودن مساحت بالا و بعضاً مکان‌یابی در نقاط مطلوب شهری طعمه افراد سودجو قرارگرفته و به تاراج می‌روند (مهدوی نژاد و صمدزاده، ۱۳۹۷). آنچه امروزه شاهد آن هستیم عدم توجه و شناخت ارزش‌ها و جایگاه ساختمان‌های میراث معماری صنعتی در هویت معماری کشور و تخریب آن‌هاست. از طرفی امروزه محیط‌زیست، صرفه‌جویی در مصرف انرژی فسیلی و توسعه پایدار به مباحث بسیار مهم در سطح بین‌المللی تبدیل‌شده‌اند. به‌طوری‌که حفظ منابع انرژی و هم‌زیستی با شرایط طبیعی و اقلیمی تبدیل به یکی از مهم‌ترین تدابیر در معماری و شهرسازی شده‌اند (تراسبی، ۱۳۸۲). یکی از دیدگاه‌های معاصر که عکس‌العملی منطقی در برابر مسائل و مشکلات عصر صنعت به شمار می‌رود، معماری پایدار است. با توجه به اهمیت پایداری و فقدان قوانین و سیاست‌های تأمین‌کننده پایدار کارآمد و جامع، سیستم‌های رتبه‌بندی ایجادشده‌اند تا تعریفی از بناها و جوامع پایدار داشته باشند و مقیاس اندازه‌گیری مناسب آن‌ها را فراهم کنند (فیضی، ۱۳۹۱) یکی از مشکلات در مورد سیستم‌ها و چهارچوب ارزیابی پایدار ساختمان‌ها این است که آن‌ها بر اساس مؤلفه‌های ثابت در کل دنیا ارزیابی می‌شود که نیاز است نسبت به هر یک از خرده اقلیم‌ها در هر کشور و متناسب با نوع بنا این مؤلفه‌ها تدقیق سازی شوند. این پژوهش بر آن است که با اولویت‌بندی مؤلفه‌های مؤثر در پایداری ساختمان‌های صنعتی به این امر پاسخ دهد که کدام‌یک از مؤلفه‌های پایداری در این‌گونه بناها برای خلق و باز زنده سازی متناسب با پایداری نقش بیشتری دارند؟

۲ - مرور مبانی نظری و پیشینه

۱-۲- معماری پایدار

مفهوم توسعه پایدار و ابعاد چندگانه آن‌که زاده کنفرانس ریو (کنفرانس زمین) هستند، ازجمله مفاهیم نوینی است که امروز دل‌مشغولی اکثر کشورها را تشکیل می‌دهند امروزه، فرهیختگی جوامع، دیگر بر مبنای معیارهای گذشته ارزیابی نمی‌شود. میزان پایبندی جوامع به مسائل زیست‌محیطی و حفاظت از آن و به‌ویژه در سال‌های اخیر، رعایت اصول توسعه پایدار و حفظ تنوع زیستی یعنی حفظ طبیعت و گسترش فرهنگ آن، معیارهای اساسی برای ارزیابی رشد جوامع به شمار می‌آیند (قبادیان و بهینه، ۱۳۹۳). بر همین اساس نیز بی‌دلیل نیست که بسیاری بر این باور هستند که نسل‌های آتی در ورای آنچه امروزه بر دنیا می‌گذرد، این خوشوقتی و شانس را خواهند داشت که در گستره روابط موزون‌تری با طبیعت و فضای فرهنگی روشن‌تری ازنظر حفاظت از آن، قرارگرفته دنیای به نسبت بهتری خواهند داشت (حناچی، خادم‌زاده، شایان، کامل‌نیا و مهدوی‌نژاد، ۱۳۸۶). کاربرد مفاهیم پایداری و اهداف توسعه پایدار در جهت کاهش اتلاف انرژی و آلودگی محیط‌زیست در معماری، مبحثی به نام معماری پایدار را به وجود آورده است. در این نوع معماری، ساختمان نه‌تنها با شرایط اقلیمی منطقه خود را تطبیق می‌دهد، بلکه ارتباط متقابلی با آن برقرار می‌کند (Langston, 2008).

بطوری‌که بر اساس گفته ریچارد راجرز، ساختمان‌ها مانند پرندگان هستند که در زمستان پرهای خود را پوش داده و خود را با شرایط جدید محیط وفق می‌دهند و بر اساس آن سوخت‌وسازشان را تنظیم می‌کنند. پایداری نگرشی است که از تغییر نگاه انسان به جهان متولدشده است؛ و این تغییر نگاه چیزی جز هماهنگی منطقی با طبیعت نیست. درواقع معماری پایدار، شامل ترکیبی از ارزش‌های مهم و سازنده است که درنهایت محصولی هماهنگی با محیط ارائه می‌دهد. ارزش‌هایی چون زیبایی‌شناسی، جامعه، سیاست، محیط، اخلاق و ... همگی در کنار هم و با بهره‌گیری از دانش‌ها و تجربیات سازنده، به ارائه محصولی بادوام، متعادل، هماهنگی با محیط و پایدار می‌پردازد (مهدوی‌نژاد و صمدزاده، ۱۳۹۸). ساختمانی که بر اساس اصول معماری پایدار ساخته می‌شود انعطاف‌پذیر و تا حدودی سیال است. شناخت پایداری به‌عنوان نگرشی اخلاقی، به‌منظور تعبیر و شناخت صحیح از معماری مبتنی بر این نگرش، حائز اهمیت فراوان است. ازآنجاکه معماری به تعریف رابطه میان انسان و محیط می‌پردازد، برای پایدار بودن می‌بایست از جایگاه ارزشی – خلاقی مبتنی بر تفکر پایداری تبیین شود. شرط اساسی در نیل به پایداری محیطی برقراری تعادل پویا میان نظام‌های متفاوت محیط است، یعنی تعادل میان نظام‌های بوم‌شناختی، نظام‌های اجتماعی – فرهنگی و نظام‌های اقتصادی (کروچی، آیت‌الله زاده شیرازی و یومانس، ۱۳۸۳)، بنابراین معماری پایدار «نیز به‌عنوان رویکرد ایجاد محیط پایدار بر معماری حساس به محیط مبتنی است. تعابیر و تعاریف متفاوتی از حساسیت محیطی» ارائه گردیده است. تعدد این تعاریف نشان از عدم وفاق بر مفهومی واحد از پایداری دارد که می‌تواند به دلایل متفاوت سیاسی، اقتصادی و زیست‌محیطی باشد (Korhonen, Honkasalo & Seppälä, 2018). امروزه اصطلاح معماری پایدار برای گستره وسیعی از رویکردهای حساس به محیط بکار می‌رود: از معماری سنتی که به‌عنوان نوعی از معماری با گرایش به سمت پایداری بوم‌شناختی و اجتماعی شناخته می‌شود تا برخی دیگر که با ایجاد آشتی و تعامل میان فن‌آوری و زیست‌بوم کوشیده‌اند ویژگی‌های مفید هر دو را به‌کارگیرند. اگرچه هر یک از این رویکردها را افرادی متفاوت مطرح کرده‌اند، در کل، همه آن‌ها در مورد یک موضع باهم توافق دارند، این‌که ساخت محیط مصنوع باید با در نظر گرفتن منابع طبیعی موجود و حفظ آن‌ها برای آیندگان انجام پذیرد. خلق محیط انسان‌ساخت و مدیریت متعهدانه بر مبنای اصول بوم سازگاری و بازدهی منابع (صرافی، ۱۳۷۹). اصول عبارت‌اند از: کمینه کردن مصرف منابع تجدید ناپذیر، ارتقاء و بهبود شرایط محیط طبیعی و کمیته آسیب‌های بوم‌شناختی بر محیط (پهلوان‌زاده، ۱۳۹۲).

۲-۲- پایداری اقتصادی

زمانی که فعالیت صنعتی یک شهر از رده خارج می‌شوند. ضربه به اقتصاد از همه شدیدتر و ویرانگرتر است. ابنیه‌ی صنعتی ازکارافتاده و از رده خارج می‌شوند و به‌صورت ویرانه‌هایی متروک و فرسوده در شهر باقی می‌مانند که نمادی از مراحل دگرگونی صنعتی برای یک شهر می‌باشند (Vardopoulos & Konstantinou, 2017) باز زنده سازی این مکان‌ها و توسعه مجدد آن‌ها نسبت به شرایط موجود باید بتواند به‌عنوان پلی از گذشته و حال ادامه یابد و باید بتواند خود را با شرایط جدید اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی همسو نماید. یکی از راه‌های به‌کارگیری این بناها به‌صورت مجدد به‌کارگیری آن‌ها در بخش گردشگری برای جذب توریسم است زیرا می‌تواند شهر را برای بازدیدکنندگان جذاب نماید (Prat Forga & Canoves Valiente, 2017). قلی تبار، علی‌پور و کاستا[1] (۲۰۱۸) دریافتند که منابع میراث صنعتی یکی از جذاب‌ترین قسمت‌ها برای بازدیدکنندگان شهری و توریست‌ها است (عباسی، ۱۳۸۸). اسمیت و بوگلی[2] (۲۰۰۶) نشان دادند که ارتباط واضحی بین احساسات بازدیدکنندگان و باز زنده سازی معماری از طریق تعادل نمادین جامعه‌شناسی وجود دارد این ساختمان‌ها می‌توانند منجر به پایداری اقتصادی گردند. به‌کارگیری مجدد این ساختمان می‌تواند باعث بهبود شرایط اقتصادی در محلات گردد که به دنبال آن پیدایش مشاغل جدید و همچنین حمایت از مشاغل جدید را در پی دارد. مؤلفه‌های مهم پایداری که می‌تواند باعث احیای ساختمان‌های میراث صنعتی گردد در فعالیت‌های اقتصادی، ایجاد شغل،

1. Gholitabar, Alipour & Costa
2. Smith & Bugni

احیای سنت‌ها، ترویج گردشگری فرهنگی و افزایش سرمایه‌گذاران قرار گیرد (Benito del Pozo, Calderón Calderón & Ruiz-Valdepeñas, 2016) بر این اساس می‌توان گفت رشد اقتصادی، رشد اقتصادی گردشگری و افزایش ارزش محلی پیامدهای اقتصادی باز زنده سازی این اماکن است.

۳-۲- پایداری اجتماعی

استفاده مجدد از بناهای میراث صنعتی و انطباق دهی او با شرایط جدید یک هدف مفید اجتماعی را در پی دارد که می‌تواند بافت فرهنگی یک شهر را حفظ نماید که نتیجه مطلوب آن می‌تواند ترغیب مردم به‌کارگیری اصالت در طراحی و اصیل سازی شهر است (Smith & Bugni, 2006). اندیشمندان مختلفی جنبه‌های اجتماعی پایداری را در بناهای باز زنده سازی شده موردبررسی قرار داده‌اند و به این نتیجه رسیدند که سلامت روان و کیفیت محیطی که از ویژگی‌های کیفیت زندگی افراد می‌باشند نقش بسزایی در ایجاد آینده‌ی پایدارتر در حوزه اجتماعی دارد. یونگ، چانگ و ژو[3] (۲۰۱۴) نشان دادند که پروژه‌های باز زنده سازی از طریق توانمندسازی جامعه و مشارکت بیشتر آنان در گروه‌های اجتماعی، سلامت روحی و رفاه مردم را جدا از توسعه اقتصادی در پی‌دارند و همچنین می‌تواند باعث ایجاد حس همدلی حس تعلق مکانی در بناهای میراث صنعتی شود (Moore & Ingalis, 2010). بناهای میراث صنعتی به‌عنوان نمادهای فرهنگی در هر شهر افراد را ترغیب می‌کنند تا از آن‌ها مراقبت کنند و این امر خود پایداری اجتماعی را در بردارد بنابراین در بناهای میراث صنعتی به‌طور خلاصه به‌عنوان بهبود کیفیت زندگی، اقدام جامعه و توانمندسازی مشارکت را عنوان کرد (Bullen & Love, 2011).

۴-۲- پایداری محیطی

امروزه علی‌رغم وجود اطلاعات گسترده نادرست و همچنین سردرگمی در این اطلاعات، جامعه علمی دیدگاهی یکپارچه در خصوص اینکه فعالیت‌های اقتصادی عامل اصلی و مستقیم بر تغییرات آب و هوایی و به‌تبع آن تغییرات شرایط جوی است. اکوسیستم‌ها به معنای سیستم‌های پیچیده سایبرنتیک جوامع انسانی، همراه با فرهنگ‌ها، باورها، رفتارها، ارزش‌ها و نگرش‌های آن‌ها به‌عنوان سیستم‌های زیستی و تکاملی چند وابسته‌ای در نظر گرفته می‌شوند که در کنار توسعه پایدار به‌منظور کمک به شکوفایی و توسعه و ترویج مفاهیمی مانند مدیریت زیست‌محیطی، بهره‌وری منابع، چرخه عمر محصول، ساخت محیط‌زیست و غیره می‌پردازد. (Gustafsson & Ijla, 2017).

استفاده مجدد از ذخایر ساختمان، به‌عنوان یک ویژگی ذاتی استراتژی پایداری، احتمالاً مستلزم کاهش قابل‌توجهی از بار زیست‌محیطی طی سی سال آینده است. ازنقطه‌نظر عملکرد زیست‌محیطی، حفظ ساختمان‌های قدیمی‌تر چرخه عمر ساختمان‌ها را با اجتناب از تخریب –و ضایعات تولیدشده– تقویت می‌کند، بنابراین انرژی قابل‌توجه قابل‌توجهی را تضمین می‌کند. علاوه بر این، شیوه‌های تغییر کاربری، مزایای زیست‌محیطی فراتر از چارچوب علوم زیست‌محیطی است که فیزیک و زیست‌شناسی را ادغام می‌کند، زیرا مرکز شهر قدیمی را احیا می–کند که در خدمت مفاهیم کلیدی پایداری یعنی حفظ زمین و جلوگیری از گسترش شهری است که به‌شدت با مزایای اقتصادی و اجتماعی مرتبط است. برپایی ساختمان‌های قدیمی، ازنظر عملکرد بازده محیطی، علی‌رغم تلاش‌هایی که برای برآورده ساختن الزامات عملکرد لازم برای استفاده موردنظر آن‌ها انجام می‌شود، احتمالاً به اهدافی که توسط ساختمان‌های کاملاً جدید دنبال می‌شود، نمی‌رسند، (Conejos, 2013).

3. Yung, Chan & Xu

بااین‌حال تا به امروز، مطالعات متعدد انجام‌شده، قابلیت استفاده مجدد تطبیقی را در چارچوب دقیق توسعه پایدار، هم از منظر انرژی و تقاضای مواد و هم از منظر اثرات زیست‌محیطی، قابلیت استفاده از منابع موجود، صرفه‌جویی در انرژی، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش ردپای کربن، کاهش تغییرات آب‌وهوا، پتانسیل مه دود، پتانسیل سلامت انسان نشان می‌دهد (Ijla & Broström, 2015). به‌طور خلاصه، از دیدگاه محیطی، عوامل توسعه پایدار محلی در استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های صنعتی شهری عبارت‌اند از: مدیریت زیست‌محیطی حفاظت از زمین.

۵-۲- پایداری فرهنگی

حدود ۲۵ سال پیش، توسعه پایدار به‌عنوان یک هدف بین‌المللی مطرح شد (Brundtland, 1985). از آن زمان، تعاریف، استدلال‌ها، شبهات و رویکردهای روش‌شناختی بی‌شماری توسط تحلیلگران متعدد در همه رشته‌های علمی موردبحث قرارگرفته است. تقریباً ده سال بعد، سهم فرهنگ به‌عنوان چهارمین رکن پایداری اعلام شد، زیرا تا آن زمان، نظریه سه‌گانه اصلی شامل عناصر اقتصادی، اجتماعی و محیطی برای رسیدگی به چالش‌های پیچیده جامعه مدرن ناکافی به نظر می‌رسید. از این حیث، ساختمان‌های قدیمی و به‌ویژه در شکل ملموس منحصربه‌فرد ساختمان‌های صنعتی تاریخی، نه‌تنها برای افزایش وضعیت مالی شهر ضروری هستند، بلکه از طریق اقدامات حفاظت، حفظ و استفاده مجدد، برای حفظ حافظه جمعی محلی نیز مهم تلقی می‌شوند و هویت فرهنگی محلی و حتی ملی را به نسل‌های جوان منتقل می‌کند (Alias, Zyed & Chai, 2016). علاوه بر این، همان‌طور که توسط آلیاس و همکاران (۲۰۱۶) ذکر شده است، فرآیند استفاده مجدد تطبیقی ممکن است برخی از جنبه‌های اجتماعی حیاتی حل‌نشده ناشی از پوسیدگی شهری مانند فقدان ایمنی یا نشانه‌های آشکار بی‌توجهی جدی یا حتی فقدان سرزندگی را با ایجاد فرایندهای احیای بافت‌های فرسوده تحت تأثیر قرار دهد و موجب افزایش کیفیت شهری شود. به‌طور خلاصه، از بعد فرهنگی، عوامل توسعه پایدار محلی در استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های صنعتی شهری به شرح زیر است: آگاهی عمومی فرهنگی و زیست‌محیطی، نوآوری فناوری، حافظه محلی و حفظ هویت فرهنگی، حفاظت از میراث فرهنگی

به‌طورکلی متغیرهای به‌دست‌آمده از در جدول زیر قابلیت دسته‌بندی را دارند:

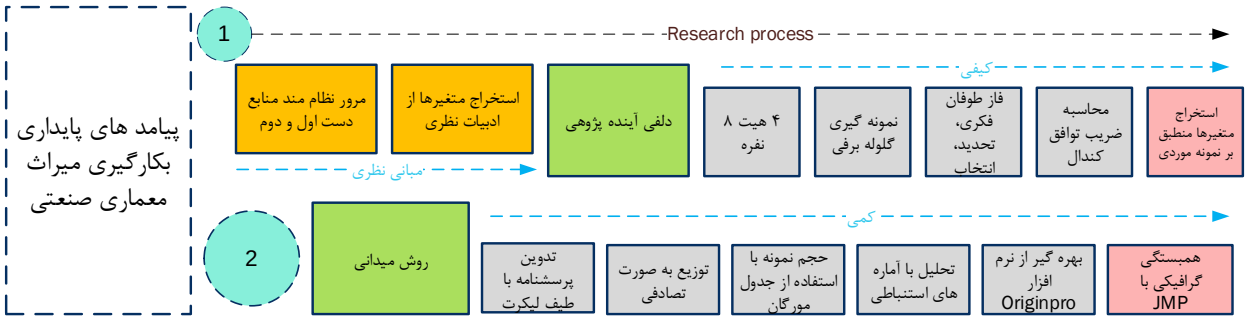
جدول ۱: مؤلفه‌های پایداری پیامدهای به‌کارگیری میراث معماری صنعتی

ابعاد	محورها	حوزه تأثیرپذیری	اندیشمندان
اقتصادی	رشد اقتصادی	• رشد سرمایه‌گذاری • ایجاد تجارت و بازار محلی • ایجاد شغل • پرداخت مالیات • افزایش ارزش دارایی • کاهش تقاضا برای مقامات محلی • رشد اقتصادی	Greffe (2010); Kimball and Romano (2012); Langston (2008); Loures (2015); Moore and Ingalls (2010)
	رشد گردشگری اقتصادی	• شهرهای جذاب • برانگیختگی احساسی و بازدیدکنندگی معماری • ترویج گردشگری فرهنگی	Prat Forga & Cànoves Valiente (2017); Tsilika & Vardopoulos (2022); Yuceer and Vehbi (2014); Agaliotou (2015); Gholitabar et al. (2018)
اجتماعی	تقویت ارزش‌های محلی	• از طریق تنوع، شخصیت و حس آشنایی و ایمنی	Benito del Pozo et al. (2016); Haidar and Talib (2013)
	بهبود کیفیت زندگی	• کیفیت محیطی • محیط سالم و مهمان‌نواز	Bullen, Jones & Duncan (1997); Ijla and Broström (2015); Pickard (2001); Savvides, Malaktou,

		• بهداشت • ایمنی • اوقات فراغت • رشد درآمد • شهر مسکونی تاب آور و پایدار	Philokyprou & Michael (2023)
	کنش اجتماعی و توانمندسازی مشارکت	• ارائه برنامه‌های فرهنگی برای بی‌خانمان فقرا و افرادی که نیاز به کنش‌های اجتماعی برای حمایت دارند	Cano-Kollmann, Hamilton & Mudambi (2017); Yung et al., (2013); Yildirim and Turan (2012)
محیطی	مدیریت محیط	• کاهش تغییرات آب و هوایی • ساختمان‌های زیست‌محیطی • بهره‌وری انرژی • سیستم‌های انرژی تجدید پذیر • افزایش چرخه عمر ساختمان‌ها • مصالح و منابع • کاهش ضایعات تخریب • دفن زباله • کاهش گازهای گلخانه‌ای • کاهش مصرف منابع • بازیافت	Aksamija (2016); Alikhani, (2009); Conejos (2013); Conejo, Birat & Dutta 2020); Hu, Zhang, Huang & Teng (2017); Mohamed and Alauddin (2016); Rodrigues and Freire (2017); Suridechakul (2015); Shen & Langston (2010)
	حفاظت از زمین در برابر پراکندگی مراکز شهری	• کاهش استفاده از زمین • جلوگیری از گسترش شهری • کاهش پراکندگی حومه	Benito del Pozo et al. (2016); Di Feliciantonio, Salvati, Sarantakou & Rontos (2018)
فرهنگی	آگاهی و آموزش در محیط عمومی	• کمک به ظرفیت‌های آموزشی و مهارت‌های فرهنگی دانش • آگاهی در محیط‌های عمومی	Embaby (2014); Sutter (2008)
	نوآوری فن‌آورانه	• یکپارچگی در نوآوری‌های تکنولوژیکی • بازیابی تکنیک‌های ساخت‌وساز بومی سنتی	Di Giulio & da Penha Vasconcellos (2015); Hein and Houck (2008); Papalou (2015)
	حفظ خاطره جمعی و هویت فرهنگی	• حفظ حافظه محلی • هویت • تنوع • سرزندگی • بهبود زیباشناختی • حفظ آسایش بصری	Lewin and Goodman (2013); Martinis and Kontoni (2017); Mısırlısoy & Günçe (2016); Tam, Fung & Sing (2016)
	حفظ میراث فرهنگی	• حفاظت از میراث گذشته صنعتی • حفاظت از واژه‌های میراث فرهنگی و طبیعی	Alias et al. (2016); Bullen and Love (2011); Plevoets & Van Cleempoel (2011); Zhang, Tang, Shi, Liu & Wang (2008)

۳- روش‌شناسی

روش تحقیق در این پژوهش کاربردی- توسعه‌ای از نوع ترکیبی تودرتو است که ابتدا برای متغیرهای پیامدهای پایداری ساختمان‌های میراث صنعتی البرز مرور نظام‌مند نسبت به منابع دست‌اول صورت می‌گیرد سپس متغیرهای پیامدهای به‌کارگیری ساختمان‌های میراث معماری استخراج می‌شود و برای تدقیق سازی مرحله کیفی آغاز می‌شود در این مرحله از تکنیک دلفی آینده‌پژوهی با سه فاز، طوفان فکری، تحدید و انتخاب متغیرهای به‌دست‌آمده نسبت به نمونه مورد مطالعاتی تدقیق سازی می‌شود هیئت متخصص در این مرحله ۴ گروه ۸ عددی است که به‌وسیله سیستم گلوله برفی برگزیده می‌شوند در مرحله انتخاب دلفی آینده‌پژوهی برای حذف متغیرهای غیر مرتبط با نمونه موردی از ضریب توافق کندال بهره گرفته می‌شود و آن‌هایی که مقدارشان از ۰/۵ کمتر بود حذف می‌شوند سپس مرحله کمی آغاز می‌شود و از بازدیدکنندگان خواسته می‌شود نسبت به اثرگذاری هر یک از متغیرهای پیامدهای به‌کارگیری میراث صنعتی بر اساس پرسشنامه پاسخ بدهند پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت تدوین و در بین کاربران فضایی توزیع می‌گردد روایی با استفاده از فرمول CVR=0.75 حساب می‌شود. حجم نمونه حد بالای جدول مورگان که تعداد ۳۸۴ نفر است انتخاب می‌شود نتایج در نرم‌افزار OriginPro مورد تحلیل با آمار استنباطی قرار می‌گیرد و سپس همبستگی گرافیکی بین ابعاد پیامدی در نرم‌افزار JMP نشان داده می‌شود.



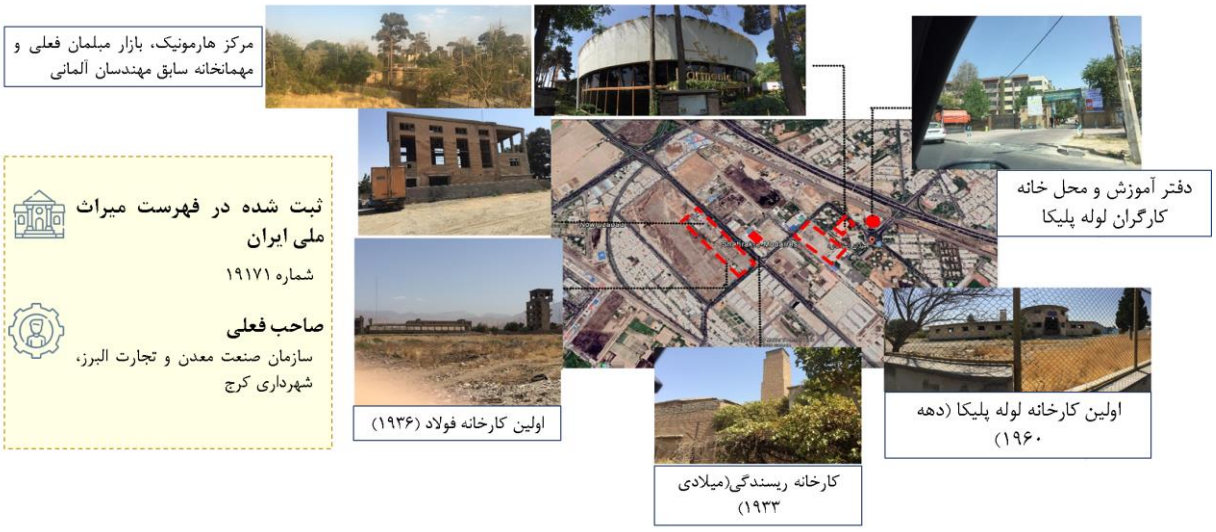
تصویر ۱: نمودار روش تحقیق

۱-۳- محدوده موردمطالعه

کارخانه ذوب‌آهن کرج، پس از سال ۱۹۲۹ برنامه‌ریزی پروژه آغاز شد، اما در سال ۱۹۳۹ پهلوی اول (رضاشاه) اولین سنگ بنا را در این سال گذاشت. اگرچه کار طبق برنامه پیش رفت، اما در سال ۱۹۴۱ که متفقین به ایران حمله کردند، کارها هنوز ناتمام بود. برخی از مهندسان وفادار تا سال ۱۹۴۳ باقی ماندند درحالی‌که مایل به ادامه مأموریت بودند. بخشی از ماشین‌آلات هنوز در دریا بود که جنگ جهانی دوم آغاز شد و توسط متفقین تصرف شد و بقیه در آلمان باقی ماند و زنگ زد.

تصویر ۲: تاریخچه کارخانه ذوب‌آهن کرج (مأخذ: مرکز تحقیقات میراث مدرن و میراث آینده، ۱۴۰۰)

پس از جنگ جهانی دوم، دولت می‌خواست کارخانه کرج را (به‌شرط وجود زغال‌سنگ) برای ساخت ریل، تراورس، تیرآهن و ورق تکمیل کند. بااین‌حال، گزارش مشاوران خارج از کشور توصیه می‌کند که از آن زمان تاکنون «بیشتر از هر صنعت دیگری در ایران درباره یک صنعت فولاد گفته شده و کمتر انجام شده است»، زیرا دولت بر تمایل خود برای داشتن یک کارخانه فولاد پافشاری کرد و جریان مستمری از ۲۵ گروه مختلف از مشاوران را استخدام کرد که همه به یک نتیجه رسیدند که کارخانه فولاد قابل دوام نیست. اگرچه شرکت کروپ در سال ۱۹۵۲ موافقت کرد که قرارداد خود را برای ساخت آسیاب تمدید کند، اما بانک جهانی. در سال ۱۹۵۹ از تأمین مالی پروژه خودداری کرد. در سال ۱۹۶۱، پیشنهادی که توسط شرکت مهندسین کایزر مستقر در لندن برای یک کارخانه نورد در کرج به‌عنوان فاز اول یک کارخانه فولادسازی یکپارچه تهیه شده بود، همچنین قادر به تأمین مالی IBRD نبود. این پروژه پس از آن متوقف شد، اگرچه بودجه در برنامه سوم توسعه تخصیص داده شده بود. طرح یک کارخانه ریخته‌گری خصوصی در خوزستان برای فرآوری ضایعات وارداتی (۳۵۰۰۰ تن در سال) تصویب شد. این پروژه تنها در سال ۱۹۶۳ محقق شد، زمانی که توافقی بین یک ایرانی خصوصی و یک شرکت سوئدی برای ساخت کارخانه فولاد ضایعات حاصل شد. در همین حال، کارخانه‌های مهمات‌سازی ارتش یک ریخته‌گری پنج تنی و راه‌آهن دولتی ایران یک ریخته‌گری قوس الکتریکی ۱۰ تنی در روز به دست آوردند. ماشین‌سازی ایران، یک شرکت خصوصی، در سال ۱۹۶۰ یک کارخانه ریخته‌گری چدن در اهواز با ظرفیت سالانه ۶۰۰۰ تن ساخت. عمدتاً لوله‌های چدنی تولید می‌کرد.



تصویر ۳: وضعیت فعلی کارخانه ذوب‌آهن کرج (مأخذ: مرکز تحقیقات میراث مدرن و میراث آینده، ۱۴۰۰)

۴-یافته‌ها

۴-۱- یافته‌های کیفی

در این مرحله از هیئت متخصص خواسته می‌شود که ابتدا متغیرهای استخراج‌شده در مبانی نظری را مطالعه و در صورت معرف مسکن مطلوب بودن آن را تائید نمایند سپس نمونه موردی را به آن‌ها معرفی و از آن‌ها خواسته می‌شود به متغیرها نسبت به قابلیت ارزیابی داشتن و یا عدم وجود در محدوده مطالعاتی امتیاز ۱ تا ۱۰ را بدهند. در مرحله بعد با خبرگان به‌صورت هیئت مجزا برخورد گردید و از آن‌ها خواسته شد متغیرهای منتخب‌شده توسط هر هیئت را رتبه‌بندی کنند از هر خبره خواسته شد که تعداد ۱۰ عامل را انتخاب کنند برای هر هیئت عوامل انتخاب‌شده توسط ۵۰٪ خبرگان برگزیده شد. از خبرگان خواسته می‌شود تا عوامل موجود در لیست‌های ویرایش هیئت خود رتبه‌بندی کنند؛ رتبه متوسط برای هر مورد حساب می‌شود. در هر لیست با استفاده از دبلیوی کندال

ارزیابی صورت می‌گیرد و این امر آن‌قدر ادامه پیدا می‌کند تا به‌اتفاق نظر برسند و تعدادی از متغیرهای دور اول حذف گردند. در جدول زیر برای هر متغیر ضریب کندال محاسبه‌شده و همچنین متغیرهای حذف‌شده دور اول به نمایش گذاشته می‌شود.

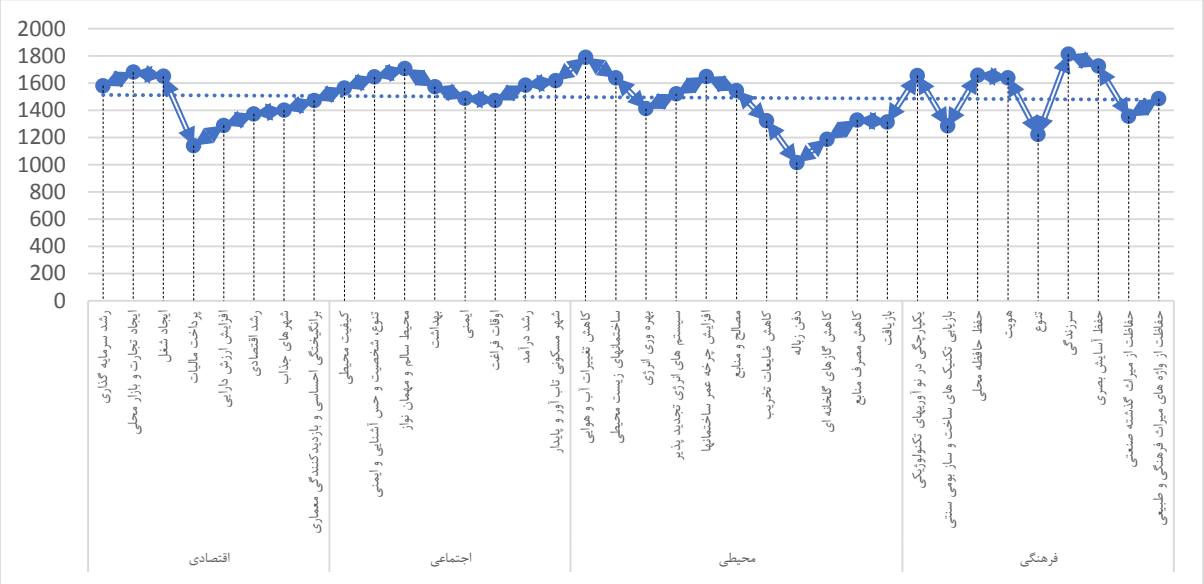
با توجه به تدقیق سازی مؤلفه‌های پیامدهای پایداری به‌کارگیری میراث معماری صنعتی در مرحله دلفی مشخص شد که کاهش تقاضا برای مقامات محلی، ارائه برنامه‌های فرهنگی برای بی‌خانمان‌ها و فقرا و افرادی که نیاز به کنش‌های اجتماعی برای حمایت دارند، کاهش استفاده از زمین، جلوگیری از گسترش شهری، کاهش پراکندگی حومه، کمک به ظرفیت‌های آموزشی و مهارت‌های فرهنگی دانش، آگاهی در محیط‌های عمومی، بهبود زیباشناختی، حفاظت از واژه‌های میراث فرهنگی و طبیعی به علت پایین‌تر بودن **W** کندال آن‌ها از مقدار ۰/۵ حذف می‌شوند.

جدول ۲: ضریب کندال مؤلفه‌های پایداری پیامدهای بکار گیری میراث معماری صنعتی

ابعاد	شاخص	ضریب کندال	ابعاد	شاخص	ضریب کندال
اقتصادی	رشد سرمایه‌گذاری	۰/۷۶۱	محیطی	کاهش تغییرات آب و هوایی	۰/۵۲۱
	ایجاد تجارت و بازار محلی	۰/۸۲۱		ساختمان‌های زیست‌محیطی	۰/۵۷۶
	ایجاد شغل	۰/۷۹۴		بهره‌وری انرژی	۰/۷۲۳
	پرداخت مالیات	۰/۳۱۲		سیستم‌های انرژی تجدید پذیر	۰/۶۹۵
	افزایش ارزش دارایی	۰/۷۳۵		افزایش چرخه عمر ساختمان‌ها	۰/۵۴۵
	کاهش تقاضا برای مقامات محلی	۰/۴۱۳		مصالح و منابع	۰/۵۸۶
	رشد اقتصادی	۰/۸۱۴		کاهش ضایعات تخریب	۰/۷۵۵
	شهرهای جذاب	۰/۷۹۶		دفن زباله	۰/۸۱۵
	ترویج گردشگری فرهنگی	۰/۴۸۵		کاهش گازهای گلخانه‌ای	۰/۵۰۶
	برانگیختگی احساسی و بازدیدکنندگی معماری	۰/۸۰۱		کاهش مصرف منابع	۰/۶۱۵
				بازیافت	۰/۷۲۵
				کاهش استفاده از زمین	۰/۴۱۷
				جلوگیری از گسترش شهری	۰/۳۹۸
				کاهش پراکندگی حومه	۰/۴۱۷
اجتماعی	کیفیت محیطی	۰/۵۴۲	فرهنگی	کمک به ظرفیت‌های آموزشی و مهارت‌های فرهنگی دانش	۰/۴۲۶
	تنوع، شخصیت و حس آشنایی و ایمنی	۰/۶۸۴		آگاهی در محیط‌های عمومی	۰/۴۷۹
	محیط سالم و مهمان‌نواز	۰/۷۰۱		یکپارچگی در نوآوری‌های تکنولوژیکی	۰/۱۸۳
	بهداشت	۰/۸۸۳		بازیابی تکنیک‌های ساخت‌وساز بومی سنتی	۰/۵۱۸
	ایمنی	۰/۷۱۱		حفظ حافظه محلی	۰/۷۲۵
	اوقات فراغت	۰/۶۵۱		هویت	۰/۸۱۴
	رشد درآمد	۰/۵۰۶		تنوع	۰/۷۲۵
	شهر مسکونی تاب آور و پایدار	۰/۵۱۷		سرزندگی	۰/۸۵۵
	ارائه برنامه‌های فرهنگی برای بی‌خانمان فقرا و افرادی که نیاز به کنش‌های اجتماعی برای حمایت دارند	۰/۳۱۷		بهبود زیباشناختی	۰/۳۶۹
				حفظ آسایش بصری	۰/۷۸۴
				حفاظت از میراث گذشته صنعتی	۰/۶۱۹
				حفاظت از واژه‌های میراث فرهنگی و طبیعی	۰/۳۱۵

۲-۴- یافته‌های کمی

طبق آمار توصیفی ۲۵۳ نفر (۷۰.۷٪) از جامعه نمونه، مرد و ۱۳۱ نفر (۲۹.۳٪) زن بوده و ۷۴.۴٪ در گروه سن ۳۰ –۲۰ سال قرار داشتند. روش کار چنین است که به تعداد مؤلفه‌ها سؤال تدوین‌شده است؛ و هر سؤال پاسخی بین طیف ۱ تا ۵ دارا است. مجموع نمرات شاخص‌های یک مؤلفه به معنای امتیازی است که هر فرد به کیفیت موردنظر داده است. پس نمره قابل کسب هر کیفیت بین ۵ تا ۲۵ متغیر است. بر این اساس دسته‌بندی ایجاد می‌کنیم بدین‌صورت که افرادی که مجموعاً نمره ۵ تا ۱۱ به یک فاکتور داده‌اند، آن را ضعیف برآورد کرده، امتیاز ۱۲ تا ۱۸ نظری متوسط و ۱۹ تا ۲۵ نظری خوب نسبت به آن دارند. نتایج آمار توصیفی نشان داد که بیشترین فراوانی داده‌های به‌دست‌آمده از پیامدهای پایداری به‌کارگیری معماری صنعتی مربوط به سرزندگی و کاهش تغییرات آب و هوایی است و کمترین مربوط به دفن زباله و پرداخت مالیات است.



تصویر ۴: نمودار فراوانی متغیرهای پیامدهای پایداری

نتایج پرسشنامه پس از عددگذاری وارد نرم‌افزار OriginPro می‌شود برای تحلیل از روابط پیش‌بین (رگرسیون) و روابط همبستگی استفاده می‌شود. برای بررسی نوع پارامتریک و نا پارامتریک بودن داده‌ها از Two- Sample Kolmogorov-Smirnov Test بهره گرفته می‌شود.

جدول ۳: آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن متغیر پیامد پایداری به‌کارگیری میراث صنعتی معماری

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	Z کولموگروف اسمیرنوف	p
پیامد پایداری به‌کارگیری میراث صنعتی معماری	۲۷/۷۷	۳/۲۳	۰/۷۹۳	۰/۳۱۴

همان‌گونه که در جدول بالا مشاهده می‌گردد، آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای نمره پیامد پایداری به‌کارگیری میراث صنعتی معماری معنادار است (p=۰/۳۱۴) و بنابراین دارای توزیع نرمالی نیستند و باید از تحلیل‌های ناپارامتریک برای آن استفاده کرد.

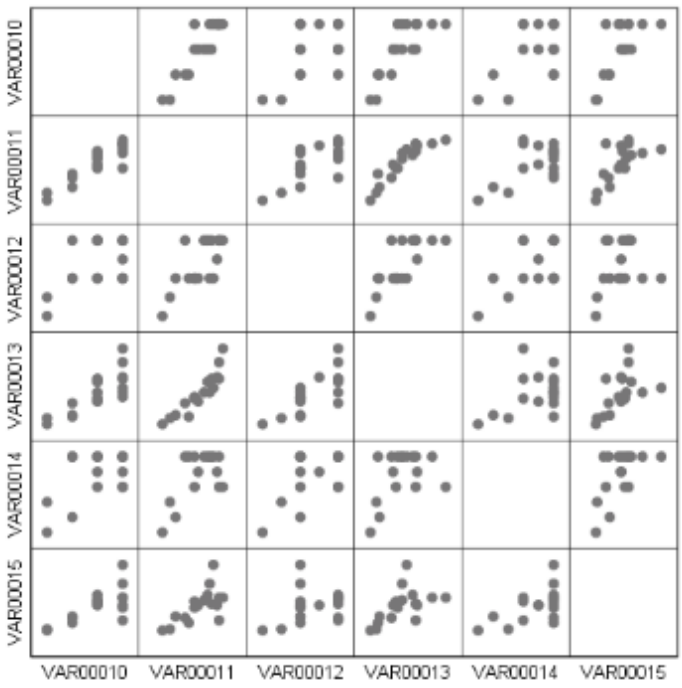
جدول ۴: همبستگی اسپیرمن مؤلفه‌های پایداری پیامدهای بکار گیری میراث معماری صنعتی

موضوع	ابعاد	محورها	متغیر	کاربران فضایی: ضریب همبستگی	کاربران فضایی: سطح معنی‌داری (sig)
پیامد پایداری به‌کارگیری میراث صنعتی معماری	اقتصادی	رشد اقتصادی	رشد سرمایه‌گذاری	۰/۴۶۴	۰.۰۰۰
			ایجاد تجارت و بازار محلی	۰/۷۸۱	۰/۰۰۰
			ایجاد شغل	۰/۶۴۵	۰/۰۰۰
			پرداخت مالیات	۰/۶۵۳	۰/۰۰۰
			افزایش ارزش دارایی	۰/۷۴۶	۰/۰۰۰
			رشد اقتصادی	۰/۴۷۳	۰/۰۰۰
		رشد گردشگری اقتصادی	شهرهای جذاب	۰/۹۳۱	۰/۰۰۰
			برانگیختگی احساسی و بازدیدکنندگی معماری	۰/۶۸۳	۰/۰۰۰
	اجتماعی	تقویت ارزش‌های محلی	تنوع، شخصیت و حس آشنایی و ایمنی	۰/۴۷۳	۰/۰۰۰
		بهبود کیفیت زندگی	کیفیت محیطی	۰/۶۲۳	۰/۰۰۰
			محیط سالم و مهمان‌نواز	۰/۵۳۶	۰/۰۰۰
			بهداشت	۰/۷۲۰	۰/۰۰۰
			ایمنی	۰/۴۲۵	۰/۰۰۰
			اوقات فراغت	۰/۴۸۰	۰/۰۰۰
			رشد درآمد	۰/۹۱۵	۰/۰۰۰
			شهر مسکونی تاب آور و پایدار	۰/۴۱۱	۰/۰۰۰
	محیطی	مدیریت محیط	کاهش تغییرات آب و هوایی	۰/۴۴۳	۰/۰۰۰
			ساختمان‌های زیست‌محیطی	۰/۷۱۱	۰/۰۰۰
			بهره‌وری انرژی	۰/۵۶۲	۰/۰۰۰
			سیستم‌های انرژی تجدید پذیر	۰/۷۴۵	۰/۰۰۰
			افزایش چرخه عمر ساختمان‌ها	۰/۶۱۵	۰/۰۰۰
			مصالح و منابع	۰/۳۳۵	۰/۰۰۰
			کاهش ضایعات تخریب	۰/۵۴۳	۰/۰۰۰
			دفن زباله	۰/۶۰۵	۰/۰۰۰
			فرم کارا	۰/۵۱۷	۰/۰۰۰
			کاهش گازهای گلخانه‌ای	۰/۴۷۶	۰/۰۰۰
			کاهش مصرف منابع	۰/۶۷۴	۰/۰۰۰
			بازیافت	۰/۴۵۵	۰/۰۰۰
	فرهنگی	نوآوری فن‌آورانه	یکپارچگی در نوآوری‌های تکنولوژیکی	۰/۸۳۱	۰/۰۰۰
			بازیابی تکنیک‌های ساخت‌وساز بومی سنتی	۰/۷۴۲	۰/۰۰۰
		حفظ خاطره جمعی و	حفظ حافظه محلی	۰/۷۴۴	۰/۰۰۰

هویت فرهنگی	هویت	۰/۶۸۳	۰/۰۰۰
	تنوع	۰/۶۸۸	۰/۰۰۰
	سرزندگی	۰/۵۷۸	۰/۰۰۰
	حفظ آسایش بصری	۰/۷۸۶	۰/۰۰۰
حفظ میراث فرهنگی	حفاظت از میراث گذشته صنعتی	۰/۴۳۳	۰/۰۰۰
	حفاظت از واژه‌های میراث فرهنگی و طبیعی	۰/۷۴۴	۰/۰۰۰

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از جدول بالا مشخص گردید که شهرهای جذاب با مقدار (۰/۹۳۱) و رشد درآمد با مقدار (۰/۹۱۵) بیشترین همبستگی با دیگر متغیرها را دارند و کمترین همبستگی مربوط به مصالح و منابع با مقدار (۰/۳۳۵) است.

برای استفاده از نوع رگرسیون خطی و یا چند متغیره از نمودار ماتریس همبستگی درونی متغیرها استفاده می‌شود. پس از ترسیم نمودار ماتریس همبستگی مشخص گردید عوامل فاقد رابطه خطی می‌باشند پس بهره گیره از رگرسیون چند متغیره صحیح است.



تصویر ۵: نمودار ماتریس همبستگی عوامل

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از رگرسیون چند متغیره مؤلفه‌های پیامد پایداری به‌کارگیری میراث معماری صنعتی، بیشترین سهم عاملی مربوط به مؤلفه‌های ایجاد شغل از بعد اقتصادی با مقدار (۱/۰۰۰) کاهش تغییر آب و هوایی با مقدار (۱/۰۰۰) از بعد محیطی و بازیابی تکنیک‌های ساخت‌وساز بومی سنتی و سرزندگی با مقدار (۱/۰۰۰) از بعد فرهنگی است و کم‌ترین مربوط به دفن زباله با مقدار (۰/۲۱۷) است.

جدول ۵: رگرسیون چندمتغیره مؤلفه‌های پایداری پیامدهای بکار گیری میراث معماری صنعتی

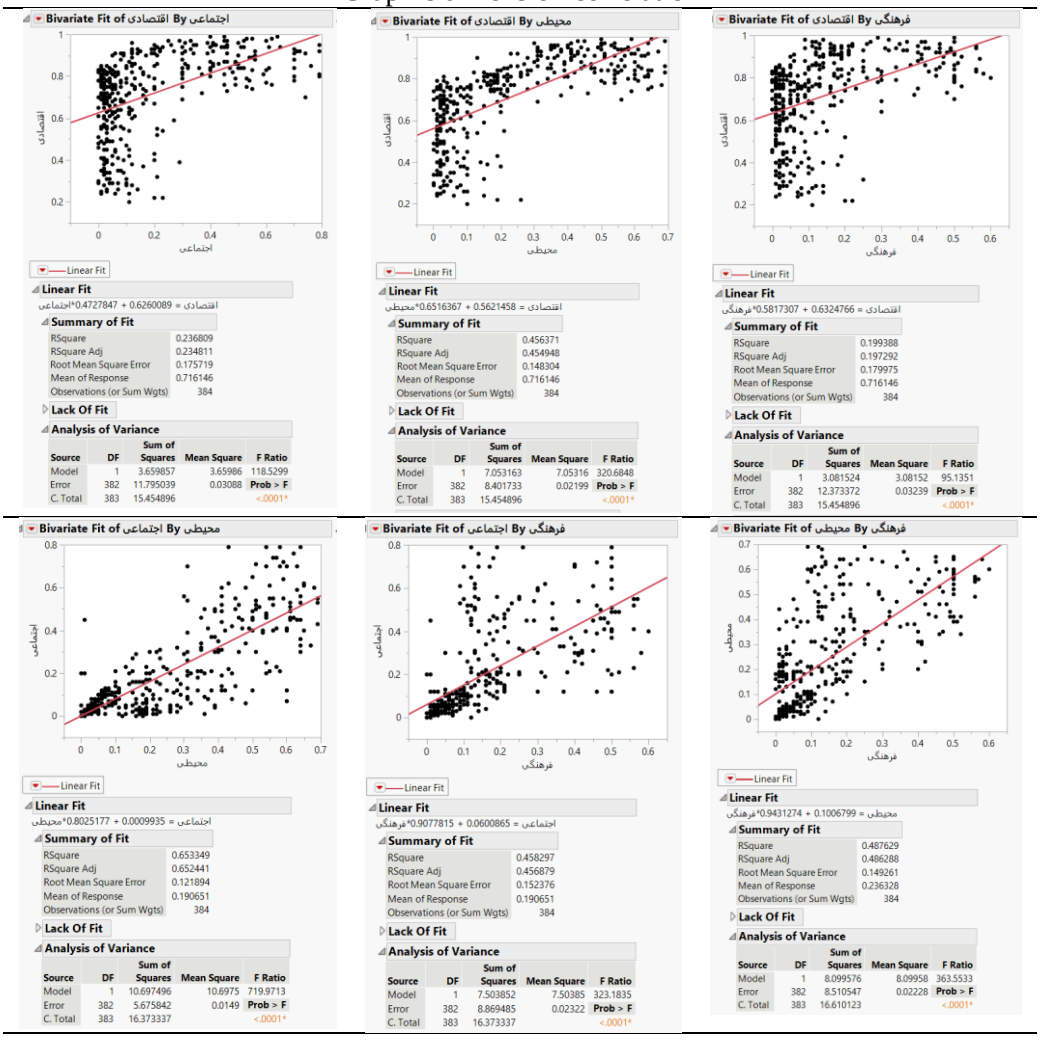
موضوع	ابعاد	محور	متغیر	ضریب تعیین	F	β	t
پیامد پایداری به‌کارگیری میراث صنعتی معماری	اقتصادی	رشد اقتصادی	رشد سرمایه‌گذاری	۰/۸۶۷	۳۱۴/۲۱۷	۰/۷۶۲	۴۴/۵۷۱
			ایجاد تجارت و بازار محلی	۰/۸۹۵	۵۲۳/۱۴۷	۰/۳۷۲	۳۱/۳۶۵
			ایجاد شغل	۱/۰۰۰	۸۵۲/۳۸۱	۰/۸۷۲	۳۱/۲۵۵
			پرداخت مالیات	۰/۶۲۵	۲۹۸/۹۲۱	۰/۶۸۵	۵۸/۴۷۹
			افزایش ارزش دارایی	۰/۶۱۲	۲۴۷/۲۵۷	۰/۵۹۷	۲۱/۹۸۲
			رشد اقتصادی	۰/۶۵۶	۶۴۴/۳۲۱	۰/۴۳۶	۱۱/۱۳۴
		رشد گردشگری اقتصادی	شهرهای جذاب	۰/۶۴۵	۸۴۵/۵۲۳	۰/۸۵۲	۲۴/۴۲۵
			برانگیختگی احساسی و بازدیدکنندگی معماری	۰/۶۴۵	۷۵۴/۲۵۴	۰/۶۶۵	۲۳/۱۳۲
	اجتماعی	تقویت ارزش‌های محلی	تنوع، شخصیت و حس آشنایی و ایمنی	۰/۷۱۵	۱۲۴/۵۴۱	۰/۲۱۳	۴۸/۱۲۱
		بهبود کیفیت زندگی	کیفیت محیطی	۰/۵۱۴	۲۳۲/۲۴۱	۰/۴۲۵	۴۷/۹۶۳
			محیط سالم و مهمان‌نواز	۰/۷۹۵	۲۰۱/۳۲۱	۰/۴۱۴	۴۳/۵۶۴
			بهداشت	۰/۳۲۳	۴۴۳/۱۲۴	۰/۴۲۱	۴۹/۴۴۸
			ایمنی	۰/۹۵۸	۵۲۲/۱۳۴	۰/۴۲۱	۱۵/۲۱۴
			اوقات فراغت	۰/۹۲۱	۲۲۹/۲۶۵	۰/۶۱۵	۲۲/۲۱۶
			رشد درآمد	۰/۴۲۱	۳۲۳/۴۱۲	۰/۴۲۴	۲۲/۵۵۲
			شهر مسکونی تاب آور و پایدار	۰/۲۴۶	۴۴۱/۲۱۱	۰/۴۲۳	۱۸/۳۵۴
	محیطی	مدیریت محیطی	کاهش تغییرات آب و هوایی	۱/۰۰۰	۳۲۱/۵۴۱	۰/۴۵۴	۳۲/۳۴۱
			ساختمان‌های زیست‌محیطی	۰/۲۸۵	۶۲۱/۹۹۱	۰/۳۴۱	۲۳/۳۲۴
			بهره‌وری انرژی	۰/۶۷۵	۵۸۱/۹۲۰	۰/۵۷۸	۲۸/۸۳۹
			سیستم‌های انرژی تجدید پذیر	۰/۷۵۴	۲۱۸/۶۵۴	۰/۵۱۴	۴۸/۵۸۱
			افزایش چرخه عمر ساختمان‌ها	۰/۷۵۶	۷۵۲/۳۸۲	۰/۵۴۲	۴۸/۵۶۶
			مصالح و منابع	۰/۶۶۱	۵۱۴/۳۲۱	۰/۵۴۱	۲۹/۶۹۸
			کاهش ضایعات تخریب	۰/۸۷۴	۴۲۸/۱۶۷	۰/۶۵۴	۳۲/۲۱۴
			دفن زباله	۰/۲۱۷	۴۳۱/۱۷۵	۰/۲۲۱	۱۶/۸۰۷
			فرم کارا	۰/۷۲۷	۱۵۴/۴۲۵	۰/۵۲۱	۱۳/۴۵۸
			کاهش گازهای گلخانه‌ای	۰/۳۳۱	۱۳۱/۴۲۱	۰/۵۲۲	۳۶/۴۵۸
			کاهش مصرف منابع	۰/۷۵۵	۴۱۱/۳۴۲	۰/۵۲۴	۲۰/۵۴۲
			بازیافت	۰/۲۷۵	۴۴۴/۴۴۶	۰/۶۱۹	۳۹/۳۱۰
	فرهنگی	نوآوری فن‌آورانه	یکپارچگی در نوآوری‌های تکنولوژیکی	۰/۹۶۳	۹۸۵/۷۵۲	۰/۱۶۲	۲۸/۷۲۵
			بازیابی تکنیک‌های ساخت‌وساز بومی سنتی	۱/۰۰۰	۲۱۱/۲۲۳	۰/۹۰۲	۲۶/۸۱۱
		حفظ خاطره جمعی و هویت فرهنگی	حفظ حافظه محلی	۰/۶۲۴	۲۲۵/۷۷۳	۰/۵۳۲	۲۳/۲۳۱
			هویت	۰/۶۴۶	۶۵۳/۶۸۱	۰/۸۵۲	۲۱/۱۲۸
			تنوع	۰/۲۶۲	۷۲۴/۶۵۴	۰/۷۲۵	۶۵/۸۲۱
			سرزندگی	۱/۰۰۰	۷۴۱/۶۲۱	۰/۹۱۱	۵۵/۳۱۶

	حفظ آسایش بصری	۰/۸۸۱	۵۱۲/۳۲۵	۰/۱۴۷	۴۳/۴۱۱
حفظ میراث فرهنگی	حفاظت از میراث گذشته صنعتی	۰/۸۴۳	۲۷۶/۷۴۸	۰/۴۳۶	۴۴/۳۲۱
	حفاظت از واژه‌های میراث فرهنگی و طبیعی	۰/۹۸۲	۳۰۲/۱۲۵	۰/۲۷۴	۶۹/۳۳۱

در مرحله بعد بین ابعاد موجود در پیامدهای پایداری به‌کارگیری میراث معماری صنعتی همبستگی گرفته می‌شود. مشخص می‌شود بیشترین همبستگی بین بعد اجتماعی و محیطی با مقدار (۰/۶۵۵) و کمترین مربوط به اقتصادی و فرهنگی با مقدار (۰/۱۹۹) است.

جدول ۶: همبستگی گرافیکی ابعاد پایداری پیامدهای بکار گیری میراث معماری صنعتی و ترسیم برازش خطی

Graphic dimension correlation



۵- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحلیل‌های به‌دست‌آمده و میانگین همبستگی متغیرها به‌طورکلی مؤلفه‌های ابعاد فرهنگی با دیگر مؤلفه‌ها دارای همبستگی بیشتری است بطوری‌که می‌توان بعد فرهنگی را با به‌کارگیری دیگر مؤلفه‌ها پوشش داد. پیامدهای استفاده مجدد از میراث صنعتی می‌تواند به‌مرورزمان در فرهنگ نیز نقش تعیین‌کننده‌ای داشته باشد به‌کارگیری این بناها نیز می‌تواند تأثیر بسزایی در بخش‌های

مختلف بگذارد اما ایجاد شغل‌هایی که در پی این امر در جهت نگهداری، حفاظت، بازدید و... پیش می‌آید می‌تواند باعث رشد و شکوفایی اقتصادی یک محله و یا ناحیه و حتی شهر گردد و همچنین به علت گستردگی این‌گونه بناها در سرتاسر دنیا می‌تواند مانع تغییرات آب و هوایی به علت کاربرد مصالح کمتر و حفظ انرژی‌های پاک گردد. همچنین نحوه ساخت‌وسازهای صنعتی در نحوه اجرا و اتصالات و به‌کارگیری اجزا کنار یکدیگر به‌عنوان حافظه بصری حفظ می‌گردد و با حضور افراد گوناگون و جذابیت برای گروه‌های سنی می‌تواند افراد زیادی را به سمت خود جذب نماید تاکنون در مقالات به‌صورت گسترده در مورد مؤلفه‌های و پیامدهای پایداری آن صحبت شده بود و میزان شدت اثر آن‌ها عنوان نشده بود این تحقیق نشان داد که بعد اجتماعی و محیطی در پیامدهای محیطی بسیار نزدیک هم بوده و می‌توانند رفتار یکدیگر تبیین نمایند.

به‌کارگیری محدودیت‌های میراث صنعتی در چارچوب توسعه پایدار اثرات بسیار مفیدی در حفظ و توسعه پایدار در محدوده این بنا دارد. این امر می‌تواند تعادلی بین سرمایه‌گذاری اولیه و حفظ و مداومت آن در پروژه باشد و باعث پدید آمدن صرفه‌جویی در انرژی و به حداقل رساندن و تخریب محیط‌زیست با حفظ میراث و بازسازی شهری شود مقاله حاضر سعی داشت نشان دهد که به‌کارگیری مجدد این بناها در ۴ رکن اصلی توسعه پایدار و ۱۱ محور اصلی آن شود. ساختمان‌ها در اثر گذر زمان بی‌استفاده می‌شوند. عمر مفید ساختمان‌ها کاهش می‌یابد و این مسئله باعث می‌شود عمر مفید ساختمان بسیار کمتر از پیش‌بینی‌های عمر فیزیکی آن شود. تخریب ساختمان‌ها و بازسازی آن‌ها نه‌تنها جلوگیری از استفاده بیش‌ازاندازه از مصالح ساختمانی بلکه جلوگیری از آسیب‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، عملکردی، حقوقی و سیاسی نیز است. همواره بستر طرح، تأثیر بسزایی در طراحی منظر داشته است؛ علی‌الخصوص در این پروژه که جان‌مایه اصلی طراحی توجه به گذشته و هویت سایت است. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد جدا از اهمیت بنیادین اولین کارخانه ذوب‌آهن در ایران که به‌نوعی تاریخ صنعت مدرن ایران را نمایندگی می‌کند؛ تاریخچه‌ای که در زمان جنگ جهانی دوم بر این سایت گذشته و مهم‌تر از آن، اتفاقات مهمی که در این دوره تاریخی، ایران بستر شکل‌گیری آن‌ها بوده است، اهمیت وجودی این سایت را دوچندان می‌کند برای به‌کارگیری مجدد این بناها راهبردهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- بازسازی کالبدی بناها با توجه به حفظ ارزش‌های هویتی متصل به ساختار منظر شهری
- ادغام فعالیت‌های گردشگری متفاوت با ابنیه موجود جهت تقویت و پشتیبانی از عملکردهای موجود در ابنیه
- بازتعریف گردشگری فضاها متناسب با هویت بنا و دعوت‌کنندگی افراد برای حضور در فضاها
- راه‌اندازی بخشی شماتیک از میراث صنعتی برای درک عمیق‌تر کاربر فضایی با نحوه عملکرد و فعالیت ابنیه منتسب به زمان خود
- سناریوسازی جهت حضور افراد در فضا و ترتیب معرفی فضاها جهت ارتباط عمیق‌تر افراد و ایجاد طرح‌واره ذهنی قوی‌تر
- تمرکز به فعالیت‌های جایگزین برای میراث صنعتی بطوری‌که بتوانند افراد مقیم هر شهر را برای انجام فعالیتی رستوران، تفریح، گذران اوقات، به این بنا بیاورد که در تمامی فصول و زمان‌ها دارای کاربر فضایی باشد و دچار متروکگی فصلی و زمانی نشود.

۶- منابع

۱- برغش، فاطمه؛ دستغیب‌پارسا، مریم؛ عبدشیخی، آتنا؛ و طیب‌زاده، کیمیاسادات(۱۴۰۲). ارزیابی عوامل مؤثر در تغییر کاربری فضاها با رویکرد باززنده‌سازی. فصلنامه پژوهش‌های معماری نوین، ۳(۳)، ۳۹-۶۸.

۲- پهلوان‌زاده، لیلا(۱۳۹۲). میراث معماری صنعتی معاصر ایران. تهران: جهان‌بین.

۳- تراسبی، دیوید(۱۳۸۲). هفت پرسش درباره اقتصاد میراث فرهنگی در هاتر و ریزرو، جنبه‌های اقتصادی میراث فرهنگی. ترجمه علی اعظم بیگی. تهران: انتشارات امیرکبیر.

۴- حناچی، پیروز؛ خادم‌زاده، محمدحسن؛ شایان، حمیدرضا؛ کامل‌نیا، حامد؛ و مهدوی‌نژاد، محمدجواد(۱۳۸۶). بررسی تطبیقی تجارب مرمت شهری در ایران و جهان. تهران: نشر سبحان نور.

۵- خان‌محمدی، مرجان؛ وحیدی، محمدرضا(۱۴۰۱). معرفی روش خلاقانه به منظور بهره‌گیری از شرایط اقلیمی جهت کاهش مصرف انرژی در ساختمان. فصلنامه پژوهش‌های معماری نوین، ۲(۱)، ۷۳-۸۶. **dor:20.1001.1.28209818.1401.2.1.4.9**

۶- رضایی قهرودی، صدیقه؛ و مهدوی‌نژاد، محمدجواد(۱۳۹۸). بازخوانی و تطبیق معیارهای ارزش‌گذاری جهانی برای آثار میراث معماری صنعتی، مرمت و معماری ایران، ۹(۱۷)، ۲۱-۳۷. **dor:20.1001.1.23453850.1398.9.17.4.0**

۷- صرافی، مظفر(۱۳۷۹). شهر پایدار چیست. مدیریت شهری، ۱(۴)، ۷-۱۵.

۸- عباسی، کامیار(۱۳۸۸). جایگاه معماری منظر در طراحی سایت‌های صنعتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد معماری منظر دانشگاه معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

۹- فیضی، رضا(۱۳۹۱). حفاظت از میراث صنعتی ابزاری برای تحقق برنامه‌های بازآفرینی شهری نمونه موردی (باز زنده سازی کارخانه ریس باف اصفهان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد معماری، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

۱۰- قبادیان، وحید؛ و بهینه، منیژه(۱۳۹۳). معماری پایدار. مجله معماری و ساختمان، ۱(۳۹)، ۱۰۴-۱۰۸.

۱۱- کروچی، جورجو؛ آیت‌الله زاده شیرازی، باقر؛ و یومانس، داوید(۱۳۸۳). توصیه‌هایی برای تحلیل، حفاظت و مرمت سازهای میراث معمارانه. مجله اثر، ۳۶ و ۳۷، ۲۲۹-۲۴۴.

۱۲- مهدوی‌نژاد، محمدجواد؛ و صمدزاده، حسن(۱۳۹۸). بایسته‌های تحقق مدیریت جامع پهنه‌ها و سایت‌های میراث معماری صنعتی در ایران. کنفرانس بین‌المللی حفاظت از میراث قرن بیستم. دانشگاه تهران.

۱۳- مهدوی‌نژاد، محمدجواد؛ و صمدزاده، سپیده(۱۳۹۷). طرح مطالعاتی میراث معماری صنعت ایران. تهران دانشگاه تربیت مدرس.

14- Agaliotou, C. (2015). Reutilization of industrial buildings and sites in Greece can act as a lever for the development of special interest/alternative tourism. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *175*, 291-298. **doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.1203**

15- Aksamija, A. (2016). Design methods for sustainable, high-performance building facades. *Advances in Building Energy Research*, *10*(2), 240-262. **doi:10.1080/17512549.2015.1083885**

16- Alias, A., Zyed, Z., & Chai, W. W. (2016). Revitalising critical components of urban decay features. *Journal of Building Performance ISSN*, *7*(1), 125-132.

17- Alikhani, A. M. I. R. (2009). Assessing sustainable adaptive re_use of historical buildings. In *Proceedings of the 7th Iasme/Wseas International Conference on Heat Transfer, Thermal Engineering and Environment. Athens, World Scientific and Engineering Acad and Soc* (pp. 239-246).

18- Benito del Pozo, P., Calderón Calderón, B., & Ruiz-Valdepeñas, H. P. (2016). La gestión territorial del patrimonio industrial en Castilla y León (España): fábricas y paisajes. *Investigaciones geográficas*, (90), 136-154. **doi:10.14350/rig.52802**

19- Brundtland, G. H. (1985). World commission on environment and development. *Environmental policy and law*, *14*(1), 26-30. **doi10.1016/S0378-777X(85)80040-8**

20- Bullen, N., Jones, K., & Duncan, C. (1997). Modelling complexity: analysing between-individual and between-place variation—a multilevel tutorial. *Environment and Planning A*, *29*(4), 585-609. **doi:10.1068/a290585**

21- Bullen, P. A., & Love, P. E. (2011). Adaptive reuse of heritage buildings. *Structural survey*, *29*(5), 411-421. **doi:10.1108/02630801111182439**

22- Cano-Kollmann, M., Hamilton III, R. D., & Mudambi, R. (2017). Public support for innovation and the openness of firms' innovation activities. *Industrial and Corporate Change*, *26*(3), 421-442. **doi:10.1093/icc/dtw025**

23- Conejo, A. N., Birat, J. P., & Dutta, A. (2020). A review of the current environmental challenges of the steel industry and its value chain. *Journal of environmental management*, *259*, 109782.

24- Conejos, S. (2013). *Designing for future building adaptive reuse* (Doctoral dissertation, Bond University).

25- Conejos, S. (2013). *Designing for future building adaptive reuse* (Doctoral dissertation, Bond University).

26- Di Feliciantonio, C., Salvati, L., Sarantakou, E., & Rontos, K. (2018). Class diversification, economic growth and urban sprawl: Evidences from a pre-crisis European city. *Quality & Quantity*, *52*, 1501-1522. **doi:10.1007/s11135-017-0532-5**

27- Di Giulio, G. M., & da Penha Vasconcellos, M. (2015). Building adaptive capacity in the megacity of São Paulo, Brazil: urgencies, possibilities and challenges. In *RC21 International Conference on The Ideal City: between myth and reality. Representations, policies, contradictions and challenges for tomorrow's urban life*.
28- Embaby, M. E. (2014). Heritage conservation and architectural education:"An educational methodology for design studios". *HBRC Journal*, *10*(3), 339-350. **doi:10.1016/j.hbrcj.2013.12.007**
29- Gholitabar, S., Alipour, H., & Costa, C. M. M. D. (2018). An empirical investigation of architectural heritage management implications for tourism: The case of Portugal. *Sustainability*, *10*(1), 93. **doi.org/10.3390/su10010093**
30- Greffe, X. (2010). Urban cultural landscapes: An economic approach. *Working Paper1/2010*.
31- Gustafsson, C., & Ijla, A. (2017). Museums: An incubator for sustainable social development and environmental protection. *International Journal of Development and Sustainability*, *5*(9), 446-462.
32- Haidar, L. A., & Talib, A. (2013). Adaptive reuse in the traditional neighbourhood of the Old City Sana'a-Yemen. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *105*, 811-822. **doi:10.1016/j.sbspro.2013.11.084**
33- Hein, M. F., & Houck, K. D. (2008). Construction challenges of adaptive reuse of historical buildings in Europe. *International Journal of Construction Education and Research*, *4*(2), 115-131. **doi:10.1080/15578770802229466**
34- Hu, W., Zhang, Y., Huang, B., & Teng, Y. (2017). Soil environmental quality in greenhouse vegetable production systems in eastern China: current status and management strategies. *Chemosphere*, *170*, 183-195. **doi:10.1016/j.chemosphere.2016.12.047**
35- Ijla, A., & Broström, T. (2015). The sustainable viability of adaptive reuse of historic buildings: The experiences of two world heritage old cities; Bethlehem in Palestine and Visby in Sweden. *International Invention Journal of Arts and Social Sciences*, *2*(4), 52-66.
36- Kimball, A. H., & Romano, D. (2012). Reinventing the Brooklyn Navy Yard: A national model for sustainable urban industrial job creation. *WIT Transactions on The Built Environment*, *123*, 199-206.
37- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: the concept and its limitations. *Ecological economics*, *143*, 37-46. **doi:10.1016/j.ecolecon. 2017.06.041**
38- Langston, C. A. (2008). The sustainability implications of building adaptive reuse. In *The Chinese Research Institute of Construction Management (CRIOCM) International Symposium: Advancement of Construction Management and Real Estate*.
39- Lewin, S. S., & Goodman, C. (2013). Transformative renewal and urban sustainability. *Journal of Green Building*, *8*(4), 17-38.
40- Moore, T. G., & Ingalis, G. L. (2010). A Place for old Mills in a New Economy: Textile Mill Reuse in Charlotte. *Chap*, *6*, 119-140.
41- Prat Forga, J. M., & Canoves Valiente, G. (2017). Cultural change and industrial heritage tourism: material heritage of the industries of food and beverage in Catalonia (Spain). *Journal of Tourism and Cultural Change*, *15*(3), 265-286. **doi:10.1080/ 14766825.2015.1108327**
42- Smith, R. W., & Bugni, V. (2006). Symbolic interaction theory and architecture. *Symbolic interaction*, *29*(2), 123-155. **doi:10.1525/si.2006.29.2.123**
43- Vardopoulos, I., & Konstantinou, Z. (2017). Study of the possible links between CO2 emissions and employment status. *Sustain. Dev. Cult. Tradit. J*, *1*, 100-112.
44- Yıldırım, M., & Turan, G. (2012). Sustainable development in historic areas: Adaptive re-use challenges in traditional houses in Sanliurfa, Turkey. *Habitat International*, *36*(4), 493-503. **doi:10.1016/j.habitatint.2012.05.005**
45- Yung, E. H. K., Chan, E. H. W., & Xu, Y. (2014). Sustainable development and the rehabilitation of a historic urban district–Social sustainability in the case of Tianzifang in Shanghai. *Sustainable Development*, *22*(2), 95-112. **doi:10.1002/sd.534**

Examining the Components of Implementing Sustainability in the Alborz Industrial Heritage Building

Shirin Sotoudeh[1]*

1- Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

shirinso@modares.ac.ir

Abstract

Sustainability is a crucial issue in developing countries, increasingly gaining attention from construction groups due to the need to preserve the Earth's life. Sustainability includes components that require detailed analysis for each building, and prioritizing these components is essential for their revitalization. This study aims to refine the sustainability components specific to the case study and prioritize them in the revitalization of the Alborz Industrial Building. The research employs a nested mixed-methods approach, beginning with a systematic review of previous studies and top-tier research to refine the existing sustainability components. This is followed by a Delphi method in future studies with three phases—brainstorming, narrowing down, and selection—to further refine the variables. Subsequently, A Likert-scale questionnaire is developed and distributed to visiting experts. In this phase, inferential statistics for component prioritization are analyzed using JMP software. The results indicate that the reuse of these buildings is aligned with the 4 main pillars of sustainable development and 9 key areas. The correlation between the dimensions in the sustainability outcomes of utilizing industrial architectural heritage shows the highest correlation between the social and environmental dimensions (0.655) and the lowest between the economic and cultural dimensions (0.199). In essence, enhancing the social and environmental dimensions can extend the building’s lifespan. Therefore, focusing solely on capital growth cannot make the building sustainable.

Keywords: Sustainability Components, Modernization, Alborz Architectural Heritage Building, Mixed Methods.

This Journal is an open access Journal Licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License

(CC BY 4.0)