

شناسایی عوامل موثر بر ارزیابی محیط زیستی ساختمان در مجموعه مسکونی با بهره‌گیری از ابزارهای موجود ارزیابی عملکرد بنا*

محمدعلی نعمتی^{۱*}، محمدرضا بمانیان^۲، مجتبی انصاری^۳

^۱ استادیار گروه معماری، مرکز آموزش عالی فیروزآباد، فیروزآباد، فارس، ایران.

^۲ استاد گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

^۳ دانشیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۹/۱۸، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۷/۲/۱۹)

چکیده

مقاله حاضر به دنبال تبیین عوامل موثر بر بهبود شرایط زیستی مجموعه‌های مسکونی، با اتکا بر ادبیات جهانی موضوع است. در این راه، با تجزیه و تحلیل مسائل و موضوعات در ادبیات موضوع و بررسی هشت سیستم ارزیابی عملکرد ساختمان با موضوع مرتبط، شاخص‌های تحقیق استنتاج گردید. در تدوین آنها در مجموعه‌های مسکونی، از سیستم‌هایی استفاده شده که با موضوع ساختمان‌های مسکونی شکل گرفته‌اند. سپس از مصاحبه نیمه ساختار یافته با صاحب‌نظران، چارچوب نظری تحقیق شکل گرفت. این چارچوب، نگارندگان را در سنجش ارتباط متغیرهای پژوهش با شرایط ساخت و ساز کشور، تدوین فرضیه‌ها و اعتبارسنجی چارچوب نظری رهنمون ساخت. آزمون فرضیه‌ها با روش تحلیل عاملی تاییدی و مدلسازی معادلات ساختاری از طریق پیمایش با ابزار پرسش‌نامه انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که متغیرهای هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه معماری، کارآمدی، سکونت‌پذیری محیط، ماندگاری و عملکرد محیط زیستی در ارزیابی محیط زیستی ساختمان مورد توجه است. هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه معماری، مهم‌ترین عامل موثر بر عملکرد محیط زیستی مطالعه موردی تحقیق است. عوامل سه‌گانه کارآمدی، سکونت‌پذیری محیط و ماندگاری نیز در ارتقای این عملکرد، ایفای نقش می‌کند. دستاورد تحقیق، ارائه عوامل ارتقای ابعاد زیستی محیط مجموعه مسکونی است و در توسعه ابزارهای ارزیابی و تبیین راهبردها و اقدامات می‌توان از این پژوهش بهره برد.

واژه‌های کلیدی

محیط زیست، ساختمان پایدار، ارزیابی عملکرد ساختمان، مجموعه مسکونی.

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان: «ارزیابی ساختمان پایدار در برنامه معماری مجموعه مسکونی» به راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم در دانشگاه تربیت مدرس است.

** نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۷۳۰۱۳۰۵۴، نمابر: ۰۷۱-۳۸۷۳۴۸۳۴، Email: M.Ali.Nemati@gmail.com

مقدمه

متنوعی را از جنبه‌های گوناگون مجموعه بیان می‌کنند؛ چنین رویه‌ای سبب می‌شود که هرگروه از ذی‌نفعان، بر جنبه‌ای خاص از بنا تمرکز داشته و عملاً پایداری به مفهوم یکپارچه آن در برنامه اولیه طرح لحاظ نشود.

مسئله دیگر آن است که بهره‌گیری یک به یک از چارچوب‌های موجود ارزیابی عملکرد بنا در تبیین اهداف محیط زیستی هر بوم چالش‌ساز بوده و نگاه چک‌لیست‌وار به مسائل، بدون در نظر گرفتن تفاوت‌ها و اولویت‌های اقتصادی، اجتماعی، تکنولوژیکی، سازمانی و محیط زیستی هر منطقه، نقش سازنده‌ای ایفا نخواهد کرد؛ این چالش‌ها خصوصاً در کشورهای در حال توسعه، دستیابی به راه‌حل را آنگونه که در کشورهای پیشرو تجربه شده است، با پیچیدگی‌های زیادی روبرو می‌کند (Du Plessis, 2005, 1347; Zuo & Zhao, 2014, 280; Zabih et al., 2012, 413).

پژوهش حاضر به دنبال ایجاد پیوند حوزه‌های نظری موضوع با شرایط واقعی ساخت‌وساز در کشور است؛ در این مسیر، با توجه به توسعه نظری و تجربی سیستم‌های ارزیابی عملکرد ساختمان و رواج بکارگیری این ابزارها در جهان و فقدان مبانی منسجم در این حوزه در کشور، می‌توان ادبیات جهانی موضوع را مبنا قرار داد. اما این موضوع راه‌حل‌های منحصر بفردی را متناسب با شرایط کشور از طریق بازتعریف مسئله و جهت‌دهی رویکردها در تناسب با امکانات موجود می‌طلبد. این تحقیق در دو سطح کیفی و کمی، با تبیین عوامل موثر بر ارزیابی محیط زیستی ساختمان با تاکید بر مجموعه‌های مسکونی، راه‌حلی را ارائه خواهد نمود. در سطح کیفی، برای استنتاج عوامل شکل‌دهنده ارزیابی محیط زیستی ساختمان در مجموعه‌های مسکونی، به تجزیه و تحلیل هشت سیستم ارزیابی مرتبط پرداخته و سپس چارچوب نظری موضوع را از طریق تحلیل مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با صاحب‌نظران شکل داد. پس از تبیین عوامل، فرضیه‌های تحقیق از روابط درونی این چارچوب شکل گرفته و در سطح کمی، با پیمایش از دو جامعه آماری مهندسان مشاور (متولیان حوزه‌های عملی معماری) و پژوهشگران دانشگاهی (متولیان حوزه‌های نظری معماری)، آزمون فرضیه‌ها انجام گردید.

در سنت‌های معماری، حضور ذاتی آنچه امروز پایداری نامیده می‌شود، با غالب مقومات آن وجود داشته و تنها استعمال صوری آن رایج نبوده است (ایرانمنش و خواجه‌پور، ۱۳۹۳، ۸۴؛ کلانتری و دیگران، ۱۳۹۵، ۶۵). با این حال، عدم وجود یک چارچوب ساختاریافته نظری و در ارتباط با شرایط زمانی و مکانی حاضر، کاربرد این روش ساختن را با چالش مواجه نموده و با توجه به تعریف متنوع نیازها^۱ و پیچیدگی عوامل موثر بر این مفهوم در میان ذی‌نفعان، متولیان ساخت‌وساز در ارزیابی خود از عملکرد بنا، ارزش‌های متنوعی را از جنبه‌های گوناگون ارائه می‌دهند (اکرمی و دامیار، ۱۳۹۶، ۳۱)؛ با این توصیف، عملاً ارزیابی شرایط زیستی بنا به مفهوم یکپارچه آن در برنامه طرح لحاظ نشده و به راه‌حل‌های مقطعی و بدون نگاه همه‌جانبه^۲ و اثربخش^۳ منجر خواهد شد (Bakar et al., 2015). نظر هورایانگورا^۴ (۲۰۱۲) بر شرح‌گریز بودن پایداری، عدم کارایی رویکردهای جزءنگر موجود را در حل پیچیدگی‌ها و شرایط منحصر بفرد ساخت‌وساز تایید می‌کند. بررسی پیشینه پژوهش‌های داخلی، شاهدهی بر ضرورت پرداختن به نظامی یکپارچه در محیط زیست بناست. تعداد اندک پژوهش‌ها و گرایشات (جدول ۱)، عدم توافق نخبگان و نبود اسنادی جامع در این حوزه، گرایش به محصول به جای فرایندها و فقدان مبانی نظری منسجم (ایرانمنش و خواجه‌پور، ۱۳۹۳، ۸۶)، از علل مغفول ماندن یکپارچگی مفاهیم مرتبط است. از زمان تبیین مباحث پایداری در ساختمان، تجربه‌های چنین چارچوب و ارتباطی را در ادبیات نظری سیستم‌های ارزیابی عملکرد محیط زیستی، به جهت دغدغه‌های موضوعی مشترک تا حدود زیادی می‌توان سنجد (Shari & Soebarto, 2015, 8; Ding, 2008, 452). هدف توسعه سیستم‌های ارزیابی عملکرد ساختمان^۵، جهت‌دهی به سوی ساختمان‌های حساس‌تر به محیط زیست است؛ بکارگیری این سیستم‌ها در تسهیل یکپارچگی پایداری و بنا نتیجه‌بخش بوده است (Ding, 2015, 452; Zuo & Zhao, 2014, 275; Shari & Soebarto, 2015, 10). با این حال، باید اذعان داشت که این ابزارهای ارزیابی براساس تعریف ذی‌نفعان از پایداری شکل گرفته و ارزش‌های

پیشینه موضوع

در مفاهیم مربوط به پایداری ضعیف^۶ در برابر پایداری قوی (Gan, et al., 2017, 501) و دستورکار قهوه‌ای و دستورکار سبز^۷ یافت. با نگاهی به ادبیات موضوع در ایران، می‌توان راهبردها، اولویت‌ها و تاکیدات را بیشتر بر توسعه انسانی پایداری متمرکز دانست؛ شاید این مسئله را بتوان با تعریف دوپلیسیس (۲۰۰۵) در دستورکار

بهبود عملکرد محیط زیستی ساختمان از اهداف مهم توسعه پایداری است (Du Plessis, 2005, 405). اختلاف نظرهای بسیاری در انتخاب روش‌ها و اولویت‌های توسعه پایدار وجود دارد. شاید، ورای اختلافات، موضوع محیط زیست و نیازهای انسان، این پیچیدگی را دوچندان نموده است. این وضعیت دوگانه را می‌توان

و معیارهای پایداری اجتماعی در مجتمع‌های مسکونی است (ضرغامی، ۱۳۸۹).

جهانبخش (۱۳۸۹) در رساله خود با عنوان *تدوین الگوی برنامه‌دهی و روش‌شناسی معماری پایدار در ایران*، با تأکید بر بدست آوردن حداکثر بهره‌وری، اذعان می‌کند که این موضوع، نمی‌تواند با شناسایی و یا بررسی آثار چند عاملی که به سادگی در کنار هم دیگر قرار گرفته‌اند قابل دستیابی باشد. این پژوهش، عوامل چالش‌زا در حوزه معماری پایدار را، ناهماهنگی طرح‌ها با شرایط محیطی و زمانی، کاهش فزاینده کیفیت زندگی، ناکارآمدی تصمیمات در طراحی معماری، عدم توجه به طول عمر مفید ساختمان و کم‌توجهی به اقتضائات بوم‌گرایانه در بهره‌گیری از فناوری‌ها و بویژه مصالح بوم‌آورد و برگشت پذیر بودن آنها به طبیعت می‌داند (جهانبخش، ۱۳۸۹).

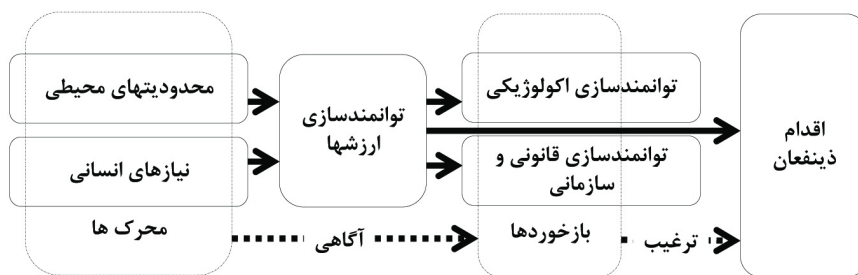
بررسی مقالات داخلی، شاهدهی بر ضرورت پرداختن به نظامی یکپارچه در محیط زیست بناست. تعداد اندک پژوهش‌ها و گرایشات پژوهشی مرتبط، عدم توافق نخبگان درباره ماهیت موضوع و ضرورت نگاه جامع به عوامل شکل‌دهنده آن، گرایش به محصول به جای فرایندها و فقدان مبانی نظری منسجم (ایرانمنش و خواجه‌پور، ۱۳۹۳، ۸۶)، از علل مغفول ماندن این مفهوم در حوزه ساختمان است.

ارزیابی محیط زیستی ساختمان

با توجه به نیاز به سیاست‌گذاری‌های محیط زیستی ساختمان‌ها، ابزار ارزیابی عملکرد ساختمان به مثابه استراتژی و

از ساخت‌وساز پایدار در کشورهای در حال توسعه^۱ همسو دانست: «فرایندی جامع با هدف بازیابی و حفظ هماهنگی بین محیط‌های طبیعی و انسان ساخت و ایجاد زیستگاهی که کرامت انسانی و برابری اقتصادی را تقویت می‌کند». این تعریف، نیاز به تفسیر جامعی از ساختمان به مثابه روند از گهواره تا گور^۲ (همیشگی و دائم) را شرط اصلی ساخت‌وساز پایدار در این کشورها دانسته و ضمن تأکید بر حفاظت از محیط زیست، بهبود کیفیت زندگی افراد و جوامع را از طریق پذیرش پاسخ‌های فنی و غیرفنی پایداری اجتماعی و اقتصادی هدف پایداری بنا می‌داند (نمودار ۱). کامل‌نیا (۱۳۸۷) در رساله خود با عنوان *معماری و الگوواره‌های طراحی جمعی*، ضمن بیان قوت‌ها و ضعف‌های معماری جمعی و روش‌های مشارکتی معنادار، مشارکت عمومی، همکاری بین‌رشته‌ای، یکپارچگی موضوعات در تصمیم‌گیری، درک شرایط فرهنگی و مذهبی، اجتماعی، اقتصادی، تکنولوژیکی و سیاسی را برای شناسایی راه‌حل‌ها ضروری می‌داند. به نظر او، ذی‌نفعان داده‌های ارزشمندی را در شناسایی اولویت‌ها ارائه می‌دهند؛ اهداف را مشخص می‌کنند و ارزش‌های پروژه را می‌سازند؛ توانمندسازی و مشارکت آنان، ارزیابی محیطی ساختمان را کارآمد و اثربخش می‌کند (کامل‌نیا، ۱۳۸۷).

ضرغامی (۱۳۸۹) در رساله خود با عنوان *اصول پایداری اجتماعی در مجتمع‌های مسکونی*، ضمن اشاره به روند عمومی برنامه، طرح و اجرای مجتمع‌های مسکونی در قرن بیست و یکم، پایداری اجتماعی سکونت‌گاه‌ها را عاملی مغفول شده تلقی می‌کند. این پژوهش، با بررسی جایگاه مولفه‌های اجتماعی-انسانی در مسکن‌سازی و توسعه پایدار به دنبال تبیین اصول



نمودار ۱- فرایند دستیابی به پایداری با توجه به شرایط خاص کشورهای در حال توسعه. ماخذ: (Du Plessis, 2005)

جدول ۱- تعداد مقالات مرتبط با موضوع ارزیابی محیط زیستی بنا از سال ۹۲ تا ۹۵.

مجموع مقالات	نام نشریه و کنفرانس بین‌المللی داخلی (تعداد مقالات مرتبط)
۳۴	هنرهای زیبا (۵)، باغ نظر (۳)، صفه (۳)، مدیریت شهری (۵)، مطالعات شهری (۱)، آرمانشهر (انگلیسی و فارسی) (۷)، معماری و شهرسازی ایران (۲)، نامه معماری و شهرسازی (۱)، نقش جهان (۹)، هویت شهر (۴)
۳۳	مهندسی معماری و شهرسازی (۲)، یافته‌های نوین پژوهشی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری (۴)، نخبگان عمران، معماری و شهرسازی (۴)، معماری، عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم (۳)، دستاوردهای نوین پژوهشی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری (۳)، دستاوردهای نوین در مهندسی عمران، معماری، محیط زیست و مدیریت شهری (۴)، معماری عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم (۵)، عمران، معماری و توسعه شهری (۱)، پژوهشهای کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری (۳)، افق‌های جدید در معماری و شهرسازی با رویکرد توسعه و فناوری (۲)، معماری و سازه (۲)

ماخذ: (برگرفته از سامانه‌های جستجوی *magiran* و *civilica*)

تقاضا را در صنعت ساختمان ارتقا می‌دهند (Ding, 2008). هاپیو و ویتانیامی، در دسته‌بندی این سیستم‌ها، پنج سطح را ارائه کرده‌اند. سطح اول، نرم‌افزارهای مدل‌سازی انرژی، مانند ابزار بی‌ای ای اس^{۱۴} (آمریکا) و تیم^{۱۵} (فرانسه)؛ سطح دوم، ابزارهای ارزیابی چرخه عمر ساختمان و اجزای آنها مانند آتنا^{۱۶} (کانادا)، اکو کوانتوم^{۱۷} (هلند)، اکو افکت^{۱۸} (سوئد) و اسکایل^{۱۹} (فرانسه)؛ سطح سوم، سیستم‌های سنجش عملکرد محیط زیستی و رتبه‌بندی مانند بریام (انگلستان)، لید^{۲۰} (آمریکا) اس بی تول^{۲۱} (کانادا/بین‌المللی)، گرین استار^{۲۲} (استرالیا) و گرین مارک^{۲۳} (سنگاپور)؛ سطح چهارم، چک‌لیست‌های طراحی و مدیریت ساختمان و سطح پنجم، بیانیه‌ها، کاتالوگ‌ها، گواهی‌نامه‌ها و برچسب‌های محیطی محصولات است (Haapio and Vii- (taniemi, 2008, 473-480). این دسته‌بندی، مبنای تحقیق نگارندگان در انتخاب همگن سیستم‌ها و تجزیه و تحلیل عوامل قرار گرفت. با توجه به تمرکز تحقیق بر مجموعه‌های مسکونی، از پژوهش‌ها و سیستم‌هایی استفاده شده که با موضوع ساختمان‌های مسکونی شکل گرفته و در موارد عدم دسترسی مستقیم به سیستم، نگارندگان به همسوسازی آن براساس سایر

ابزاری برای توسعه و ارتقای عملکرد محیط زیستی ساختمان‌ها، ظهور کرد (Ding, 2008, 452; He, et al., 2017, 1173). در ابتدا بریام^{۲۴} انگلستان و پس از آن، ابزارهای دیگری در جهان توسعه یافت (Schweber and Haroglu, 2014, 302). پژوهشگران، تولید و انتقال دانش محیط زیست، همکاری میان ذی‌نفعان، یکپارچگی^{۲۵}، شفافیت و مشارکت را از مزایای توسعه این سیستم‌ها دانسته‌اند؛ می‌توان آنها را با تبیین اهداف، اولویت‌ها، استراتژی‌ها و معیارهای عملکردی مناسب در فرآیندهای تصمیم‌گیری طرح و ساخت بکار برد؛ با تدابیر صحیح می‌توان انگیزه بهبود عملکرد ساختمان‌ها را در بین سازندگان به وجود آورده و استانداردهای محیط زیستی را افزایش داد (Wong & Abe, 2014, 504; Schweber and Haroglu, 2014, 314; Zuo & Zhao, 2014, 277). توسعه ابزارهای ارزیابی، با ایجاد تعیین معیار^{۲۶} در تجارب بدیع تحقیق، طراحی و ساخت در بهبود عملکرد محیط زیستی بنا موثر است (He, et al., 2017, 1180; Li, et al. 2014, 333). این ابزارها به مثابه رسانه‌ای آموزشی، تولیدکننده و انتقال دهنده دانش عمل کرده و ضمن افزایش آگاهی، با ایجاد برنامه‌های رقابتی اجباری یا داوطلبانه، سطح کیفی و توقعات عرضه و

جدول ۲- رویکردها در سیستم‌های مورد بررسی ارزیابی عملکرد ساختمان.

رویکرد	شاخص	بریام	لید	اس بی تول	گرین استار	گرین مارک	تری استار	لید ایندیا	گرین شپ
منابع	مکان‌یابی	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
	صرف انرژی در ساخت و بهره‌برداری	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	انرژی درونی مواد و مصالح	-	-	✓	-	-	-	-	-
	آب	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
محیط زیست	مواد و مصالح	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	هوا	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	پسماندهای جامد	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	پسماندهای مایع، آبهای سطحی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	پیامد اثرات بر آبهای زیرزمینی، خاک و تنوع زیستی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
کیفیت محیط داخلی	سایر اثرات (پیرامون مجموعه)	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
	آسایش حرارتی، بصری، روانی و بهداشتی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	آکوستیک	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
قابلیت کنترل سیستمها	قابلیت کنترل سیستمها	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	پیاده‌روی و حمل‌ونقل عمومی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	مدیریت سایت - نگهداری و نظارت	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	نوآوری	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	عملکردهای مختلط و اجتماع‌پذیری	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ایمنی و امنیت	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	کارایی و بهره‌وری	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	کیفیت نیروی کار - محصولات	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	انعطاف‌پذیری و تطبیق‌پذیری	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	جوانب اجتماعی - فرهنگی - ادراکی - میراثی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	جوانب اقتصادی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

زیستی بنا به عنوان رویکردها و سنجه‌های پژوهش (جدول ۲ و نمودار ۲) و درک نظام ساختاری این ابزارها (مرحله اول فرایند تحقیق)، با روش‌های جهت‌دار تحلیل محتوای کیفی از مصاحبه نیمه‌ساختار یافته با صاحب‌نظران حوزه آکادمیک، چارچوبی مفهومی از تأکیدات موضوع شکل گرفت (نمودار ۲). با استناد بر اطلاعات به دست آمده از ادبیات موضوع، برای استنباط عوامل تبیین‌کننده ساخت و ساز پایدار مجموعه‌های مسکونی در ایران مصاحبه با صاحب‌نظران^{۲۷} صورت گرفت (مرحله دوم فرایند تحقیق)؛ پس از معرفی و اهداف پژوهش، زمینه‌های مورد پرسش، تهیه و برای مصاحبه‌شوندگان ارسال شده با انجام مصاحبه‌های باز، دامنه موضوعات، گرایش‌ها و تأکیدات آنها تجزیه و تحلیل گردید (جدول ۳ و نمودار ۳) و در مصاحبه دوم، با روش نیمه‌ساختار یافته، مبنایی برای تدوین و اصلاح شاخص‌های تحقیق و مولفه‌ها و طراحی پرسش‌نامه فراهم گردید. این چارچوب، نگارندگان را در سنجش ارتباط متغیرهای مکنون و آشکار پژوهش (نمودار ۴) و اعتبارسنجی چارچوب نظری پیشنهادی رهنمون ساخت.

پژوهش‌های مرتبط با هر سیستم پرداخته‌اند. سیستم‌های انتخاب شده بریام، لید، اس بی تول، گرین استار و گرین مارک در نگارش‌های مربوط به مسکن از کشورهای توسعه یافته و سیستم‌های لید- ایندیا^{۲۴} (هند)، استاندارد سنجش ساختمان سبز^{۲۵} (چین) و گرین شیپ^{۲۶} (اندونزی) در نگارش‌های مربوط به مسکن از کشورهای در حال توسعه هستند. در تجزیه و تحلیل سیستم‌های ارزیابی مورد مطالعه، با توجه به محدودیت‌های دسترسی به منابع اصلی، بخشی از اطلاعات از منابع ثانویه گرفته شده و سنجه‌ها، از مطالعات تطبیقی بیش از یک منبع، تأیید شده است (جدول ۲).

روش تحقیق

مشاهده و جمع‌آوری داده‌ها در روش‌های کیفی و کمی تحقیق و مزایا و محدودیت‌های هر یک، شیوه‌ای ترکیبی را در این تحقیق کارآمدتر نموده است. در سطح کیفی، پس از بررسی ادبیات موضوع و تجزیه و تحلیل اجزای سیستم‌های ارزیابی محیط



نمودار ۲- نگاه جزء-نگر در مولفه‌های ارزیابی عملکرد بنا.

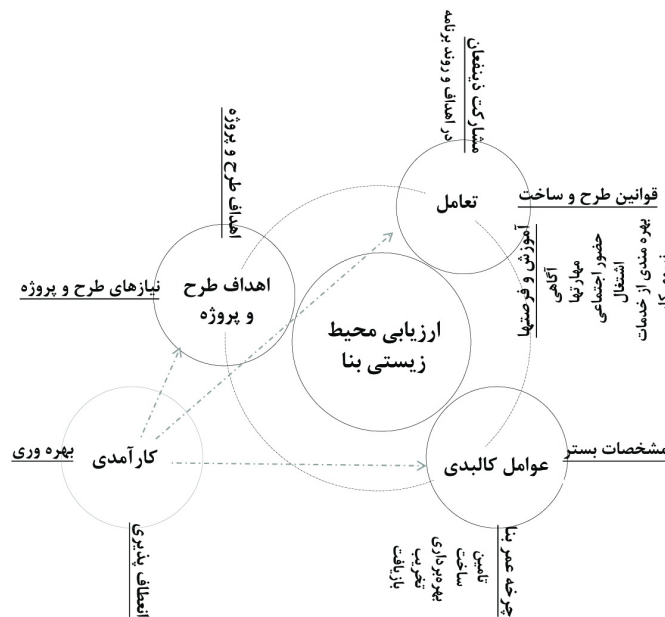
جدول ۳- تأکیدات، گرایش‌ها، دامنه موضوعات مورد بحث و راه‌حل‌های مصاحبه‌شوندگان.

نظرات	تأکیدات	گرایش‌ها	دامنه موضوعات
شماره ۱	نگاه به طبیعت و فرهنگ، توسعه اجتماعی و تکنیکی	برنامه‌گرا، کلی‌نگر	کلی‌نگری، کالبد و محتوا، آموزش، برنامه‌ریزی، انعطاف‌پذیری، مشارکت و توسعه اجتماعی، تطابق بنا با نیاز
شماره ۲	انرژی به مثابه محور اصلی، سیالیت موضوع، کارایی ساختمان	فنی، متمرکز بر حوزه محیط زیست	پیشرفت‌های تکنولوژیکی و تکامل تجارب، معماری بومی، انرژی، اقتصاد، آموزش، حفظ زمین و آب، کارایی ساختمان، چرخه عمر
شماره ۳	پس‌انداز، کاهش آلودگی و مصرف	فنی، متمرکز بر حوزه محیط زیست	توجه به نگاه دنیا، ایجاد آگاهی و انگیزه، طبیعت، تکامل تجارب موفق، شرایط منحصربفرد موضوع طراحی
شماره ۴	نگاه کلان به موضوع، توسعه اجتماعی، راه‌حل‌های مبتنی بر نیازهای مکان	رفتاری و اجتماعی-بستر طرح	برنامه‌محوری، سلسله‌مراتب از کلان به جزء، حضورپذیری، مکان محوری، مطابقت با نیازها در طول زمان، توجه به مقیاس برنامه و یکپارچگی با سایر مقیاس‌ها
شماره ۵	اقتصاد، مهندسی و تکنولوژی، انعطاف‌پذیری، کل‌نگری و برهم‌کنش اجزاء، مسئله طراحی و بازخوردها، پسماند	تکنیکی و سیستمی	برهم‌کنش کلیات و اجزاء، تفکر جامع، اقتصاد، پسماند، تطابق با نیازها، بهره‌وری، تقابل جامعه و محیط‌زیست، فرایند طراحی، ارزیابی‌های بازخوردی

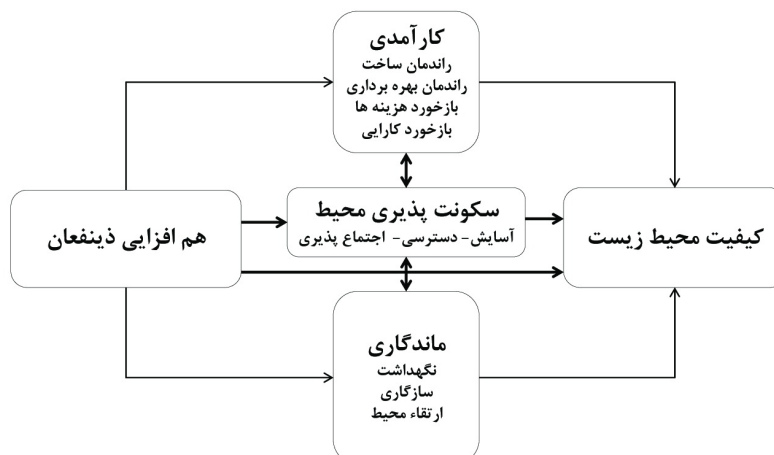
چارچوب نظری ارزیابی محیط زیستی مجموعه‌های مسکونی و تدوین پرسشنامه فراهم شد (مرحله چهارم فرایند تحقیق). چارچوب نظری تحقیق، حاصل گرایشات موضوعی نگارندگان، پیشینه نظری و کاربردی تحقیق و پارادایم‌های همسو در میان صاحب‌نظران است. روابط درونی و برهم‌کنش‌های عوامل شکل‌دهنده مدل (روابط احتمالی متغیرها)، نگارندگان را به تبیین فرضیه‌های تحقیق و عملیاتی‌سازی مولفه‌های آن سوق داد (مرحله پنجم فرایند تحقیق).

در سطح کمی پژوهش، پس از شکل‌گیری چارچوب نظری (نمودار ۳) و فرضیه‌ها، به ابزارسازی پژوهش (پرسشنامه) و تعیین جامعه آماری در دو گروه پرداخته شد. گروه اول، ۱۵ شرکت مهندسان مشاور همکار در برنامه‌ریزی و طراحی مجموعه‌های مسکونی در محدوده مورد مطالعه^{۲۸} با سابقه فعالیت در حوزه مرتبط با تحقیق و گروه دوم را پژوهشگران کارشناسی ارشد یا دکتری با سابقه پژوهش در حوزه تحقیق^{۲۹} تشکیل می‌دهند. حجم نمونه، ۸۶ نفر از مهندسان مشاور و ۹۲ نفر از پژوهشگران و مجموعاً ۱۷۸

نظر به اجماع صاحب‌نظران و رویکرد نگارندگان مبتنی بر یکپارچگی و کل‌نگر بودن ارزیابی محیط زیستی بنا و برهم‌کنش‌ها و همپوشانی در بسیاری از مولفه‌های استنتاجی از بررسی نمونه‌های موردی و تحلیل محتوایی مصاحبه‌ها، حوزه‌بندی متعارف اقتصاد، اجتماع و محیط زیست، فاقد کارایی تشخیص داده شد. این تقسیم‌بندی سه‌گانه، مبین جزء‌نگری و استقلال شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی ساخت است و مسیرروایی و پایایی ارزیابی را با دشواری مواجه خواهد نمود؛ تحلیل محتوای مصاحبه با صاحب‌نظران، به دنبال کشف عوامل پیوسته و برهم‌کنش‌دار این حوزه است. در بیان نقش ارزیابی محیط زیستی بنا، شاخص‌های موضوعی مورد تأکید صاحب‌نظران را می‌توان در قالب ۴ عامل آگاهی و مشارکت اجتماعی، اهداف و نیازهای طرح، محیط و بستر طراحی و کارآمدی و ماندگاری تصمیمات دسته‌بندی نمود (نمودار ۲). با بررسی نمونه‌ها و تحلیل مصاحبه‌ها، شاخص‌های عمومی تحقیق شکل گرفت (مرحله سوم فرایند تحقیق)؛ و با تبیین گویه‌ها مبنایی برای ایجاد



نمودار ۳- تأکیدات موضوعی ارزیابی محیط زیستی بنا از تحلیل کیفی مصاحبه با صاحب‌نظران.



نمودار ۴- چارچوب نظری ارزیابی محیط زیستی ساختمان در مجموعه‌های مسکونی.

انتظارات نظری صورت گرفته است؛ نگارندگان با برنامه عملیاتی منسجم که در چارچوب روش شناسی تحقیق ذکر شد، به بررسی و طبقه‌بندی اطلاعات با یافته‌های مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری (بارهای عاملی و تحلیل مسیر)، برای ارزیابی نظری تحقیق پرداخته‌اند. پس از تبیین فرضیه‌های تحقیق، معناداری ۴ رابطه میان عوامل مطابق با نمودار ۵ مورد آزمون قرار گرفت.

پس از استنتاج معرف‌های اثرگذار و تدوین سوالات پرسشنامه در هریک از عوامل تبیین‌کننده تحقیق، مدل نظری پژوهش مورد برازش قرار گرفت. در این راه، ابتدا متغیرها از نظر اندازه‌گیری مدل، پایایی و روایی بررسی شد و با اصلاحات جزئی مورد پذیرش قرار گرفته و برای بررسی روابط اصلاح شد (جدول ۴). در بررسی روایی محتوای تحقیق (اعتبار معرف‌ها)، نگارندگان ضمن مشورت با صاحب‌نظران، در سه مرحله اقدام به بازنگری معرف‌ها نموده و برای کسب اطمینان از اندازه‌گیری مفاهیم توسط سوالات، نمونه‌گیری اولیه (بیش‌آزمون) انجام پذیرفت. در روند کسب اطمینان از روایی سازه، به دو بعد تفاوت گروهی (تقسیم جامعه به دو بخش پژوهشگران و طراحان) و روایی همگرا (همبستگی) توجه گردید. در بررسی پایایی تحقیق (ثبات اندازه‌ها در دفعات اندازه‌گیری)، دو معیار آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی مورد بررسی قرار گرفته و تایید گردید (جدول ۵). اندازه‌گیری بارهای عاملی معرف‌ها و عوامل (جدول ۶) نگارندگان را به تبیین تاکیدات آماره و راه‌حل‌ها در یک از ابعاد رهنمون خواهد ساخت. در مرحله تحلیل ساختاری و برازش مدل، براساس نتایج تحلیل مسیر مدل طبق جدول ۷ و بررسی رابطه بین متغیرها (فرضیه‌های پژوهش) متغیر هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه بر عملکرد محیط زیستی اثر معنادار داشته (رابطه ۱ در نمودار ۵ و فرضیه اول) و سه عامل سکونت‌پذیری محیط، کارآمدی و

جدول ۴- تعداد سوالات متناسب با هر عامل در مدل اندازه‌گیری.

تعداد سوال	عامل
۱۵	هم‌افزایی ذینفعان در برنامه
۲۷	سکونت‌پذیری محیط
۲۳	ماندگاری
۳۴	کارآمدی
۱۸	عملکرد محیط زیستی

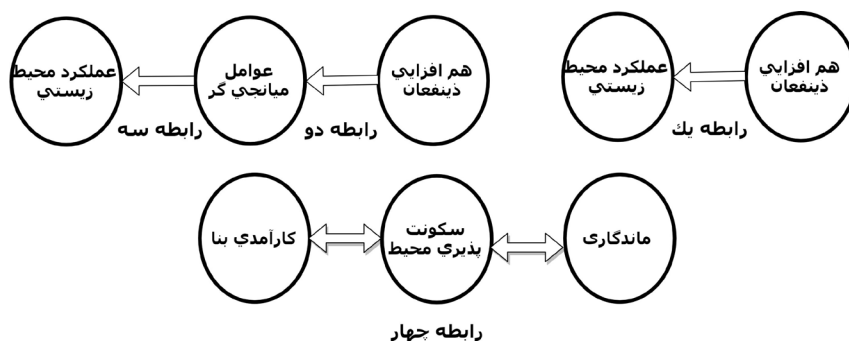
نفر است. با توجه به نوپایی ادبیات نظری موضوع در ایران، حجم نمونه‌ها، گروه‌بندی جامعه آماری و ماهیت عوامل و سنجه‌ها، روش‌های تحلیل عاملی تاییدی و مدلسازی معادلات ساختاری^{۳۰} (با روش حداقل مربعات جزئی^{۳۱} و نرم‌افزار SmarPLS 2) به عنوان ابزارهای آزمون فرضیه‌ها، بکار گرفته شده (مرحله ششم فرایند تحقیق) و در نهایت، میزان اهمیت و نقش هریک از عوامل ارائه شد (تفسیر نتایج و مرحله هفتم فرایند تحقیق).

یکی از قواعد شناخته شده در تعیین حداقل نمونه لازم در روش PLS، برابر است با بزرگترین مقدار حاصل از قاعده ۱۰ برابر تعداد شاخص‌های مدل اندازه‌گیری که دارای بیشترین شاخص در میان مدل‌های اندازه‌گیری مدل اصلی پژوهش است (Bar- clay et al. 1995, 293)؛ متغیر کارآمدی با ۸ رابطه، بیشترین روابط موجود را نشان داده و ۸۰ نفر، حداقل نمونه لازم برای تحلیل هر گروه و مجموعاً ۱۶۰ نفر خواهد بود. آذر و همکاران (۱۳۹۱)، تضمین حداکثر درست‌نمایی در این روش را زمانی می‌دانند که اندازه نمونه از تعداد معرف‌ها (۱۱۸ گویه) بیشتر باشد؛ هردو رویکرد فوق بر کفایت حجم نمونه تحقیق دلالت دارند (آذر و همکاران، ۱۳۹۱، ۱۶). فرضیه‌های تحقیق بر وجود رابطه بیرونی میان مفاهیم موجود (متغیرهای مستقل، وابسته و میانجی‌گر) در مدل پیشنهادی تحقیق دلالت داشته و مبنای شکل‌گیری آنها بر این روابط استوار است. فرضیه‌ها به شرح زیر است:

- **فرضیه اول:** عامل هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه، علت اصلی عامل ارتقای عملکرد محیط زیستی بناست.
 - **فرضیه دوم:** عامل هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه با میانجی‌گری عوامل سکونت‌پذیری محیط، کارآمدی و ماندگاری بر عملکرد محیط زیستی بنا موثر است.
 - **فرضیه سوم:** میان عوامل میانجی‌گر رابطه معنادار وجود دارد.

تجزیه و تحلیل داده‌های میدانی

محتوای تحقیق، از ادبیات موضوع شکل گرفته و با پیمایش نقطه‌نظرات متخصصین اصلاح و جمع‌بندی گردید. پس از کسب اطمینان از روایی صوری پرسشنامه^{۳۲}، به منظور افزایش روایی منطقی ابزار پژوهش، نمونه‌گیری تحقیق از دو جامعه آماری مهندسان مشاور و پژوهشگران انجام شد. روایی سازه‌ای ابزار اندازه‌گیری (پرسشنامه)، از طریق ارزیابی سنجه‌ها و مطابقت با



نمودار ۵- رابطه‌های معنادار مورد آزمون در مدل نظری پژوهش.

یافته‌های پژوهش

در چارچوب پیشنهادی تحقیق، ارتقای عملکرد محیط زیستی ساختمان به عنوان هدف اصلی در ارزیابی محیط زیستی بنا، تابعی از ابعاد هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه طرح، سکونت‌پذیری محیط (آسایش فضای داخلی، دسترسی، اجتماع‌پذیری فضای

ماندگاری بین هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه و عملکرد محیط زیستی بنا به عنوان میانجی‌گر، بر متغیر زیست محیط تأثیر معناداری دارند (روابط ۲ و ۳ در نمودار ۵ و فرضیه دوم). بر اساس جدول ۸، رابطه بین سه عامل سکونت‌پذیری محیط، کارآمدی و ماندگاری تحلیل گردید و رابطه مثبت و معناداری را نشان داد (رابطه ۴ در نمودار ۵ و فرضیه سوم).

جدول ۵- آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و روایی همگرا در متغیرهای پژوهش.

متغیر	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	روایی همگرا
هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه	۰.۹۲۱	۰.۹۴۲	۰.۵۷
عملکرد محیط زیستی	۰.۷۸	۰.۷۴	۰.۶۴
سکونت‌پذیری محیط	۰.۷۵۲	۰.۷۴۲	۰.۵۶۳
ماندگاری	۰.۹۶۱	۰.۸۹۲	۰.۵۴۷
کارآمدی	۰.۸۶۸	۰.۸۱۲	۰.۶۲۴

جدول ۶- بار عاملی و معناداری رابطه بین متغیرهای مکنون مرتبه دوم و اول.

رابطه	بار عاملی	انحراف معیار	آماره تی	معناداری
رابطه سکونت‌پذیری محیط و اجتماع‌پذیری فضای باز	۰.۷۸۲	۰.۰۴۸	۱۶,۲۱۵	۰,۰۰۰
رابطه سکونت‌پذیری محیط و آسایش فضای داخلی	۰.۶۹۷	۰.۰۵۶	۱۲,۵۵۱	۰,۰۰۰
رابطه سکونت‌پذیری محیط و دسترسی	۰.۷۲۷	۰.۰۶۱	۱۱,۹۴۹	۰,۰۰۰
رابطه ماندگاری و ارتقای محیط پیرامونی	۰.۸۲۱	۰.۰۷۵	۱۰,۹۷۳	۰,۰۰۰
رابطه ماندگاری و سازگاری	۰.۵۶۵	۰.۱۱۳	۵,۰۰۲	۰,۰۰۰
رابطه ماندگاری و نگهداشت بنا	۰.۷۴۷	۰.۰۷۵	۹,۹۹۰	۰,۰۰۰
رابطه کارآمدی و بازخورد کارایی	۰.۴۳۷	۰.۰۶۹	۶,۳۵۷	۰,۰۰۰
رابطه کارآمدی و بازخورد هزینه	۰.۴۰۳	۰.۰۸۱	۳,۷۴۵	۰,۰۰۰
رابطه کارآمدی و بهره‌وری ساخت	۰.۹۱۹	۰.۰۰۱	۷۰۲,۴۲۵	۰,۰۰۰
رابطه کارآمدی و بهره‌وری بهره‌برداری	۰.۵۱۱	۰.۰۶۱	۸,۳۵۸	۰,۰۰۰

جدول ۷- نتایج تحلیل مسیر مدل.

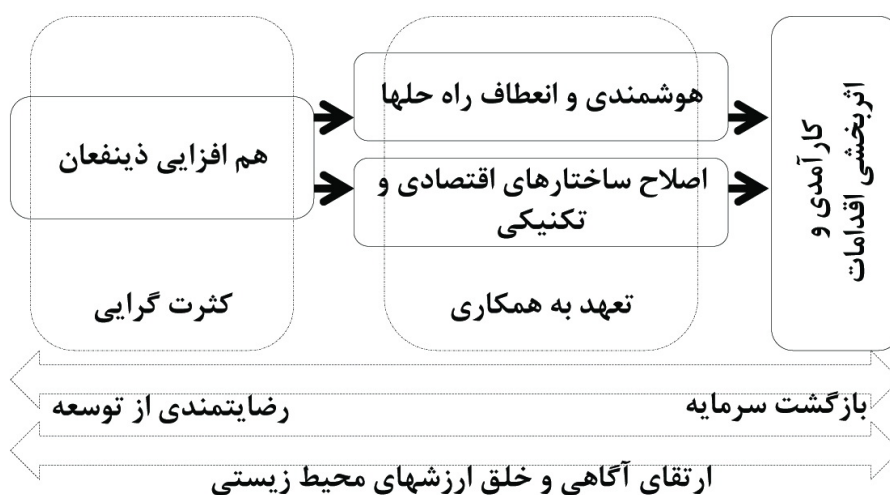
مدل	رابطه	ضریب مسیر	انحراف استاندارد	آماره تی	معناداری	
اول	اثر هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه بر عملکرد زیست‌محیطی	۰.۵۴۷	۰.۲۱۳	۲,۵۶۸	۰.۰۱۱	
	اثر کارآمدی بر عملکرد زیست‌محیطی	۰.۶۱۳	۰.۱۸۷	۳,۲۸۳	۰.۰۰۱	
	دوم	اثر سکونت‌پذیری محیط بر عملکرد زیست‌محیطی	۰.۷۱۳	۰.۱۸۷	۳,۸۱۸	۰.۰۰۰
		اثر ماندگاری بر عملکرد زیست‌محیطی	۰.۶۷۰	۰.۱۸۷	۳,۵۸۵	۰.۰۰۰
	اثر هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه بر سکونت‌پذیری محیط	۰.۳۰۶	۰.۱۲۰	۲,۵۴۷	۰.۰۱۲	
	اثر هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه بر کارآمدی	۰.۶۵۶	۰.۱۲۳	۵,۳۱۹	۰.۰۰۰	
	اثر هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه بر ماندگاری	۰.۳۰۹	۰.۱۰۳	۲,۹۸۹	۰.۰۰۳	

جدول ۸- ضرایب همبستگی بین متغیرهای میانجی‌گر

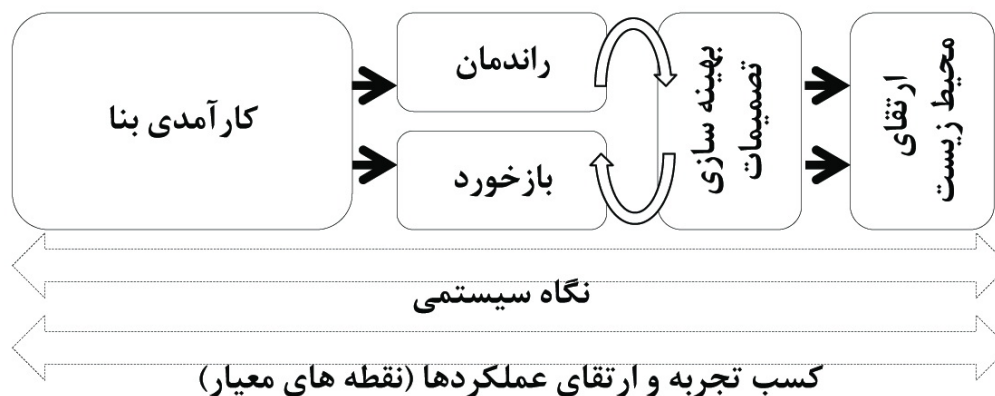
متغیرها	کارآمدی		سکونت‌پذیری محیط		ماندگاری	
	ضریب	معناداری	ضریب	معناداری	ضریب	معناداری
کارآمدی	۱,۰۰	۰,۰	۰,۵۲۱	۰,۰۰۲	۰,۷۱۲	۰,۰
سکونت‌پذیری محیط	۰,۵۲۱	۰,۰۰۲	۱,۰۰	۰,۰	۰,۸۶۷	۰,۰
ماندگاری	۰,۷۱۲	۰,۰	۰,۸۶۷	۰,۰	۱,۰۰	۰,۰

راه‌حل‌های هوشمندانه و اصلاح ساختارهای اقتصادی پروژه به نفع بهبود عملکرد محیط زیستی مجموعه گام برمی‌دارد. ارزیابی محیط زیستی بنا، جهت‌گیری مناسب تصمیمات و اقدامات محیط زیستی را در برابر محدودیت‌های سرمایه‌ای ساخت و بهره‌برداری و بازگشت سرمایه به دنبال داشته و منجر به افزایش آگاهی و ایجاد تعهد در ارزیابی میان‌رشته‌ای و بهینه تصمیمات خواهد شد؛ مشارکت ساکنان و سایر ذی‌نفعان در برنامه‌ریزی بنا، ضمن افزایش کارآمدی بنا، با ایجاد رضایت‌مندی از توسعه و سکونت، منجر به شکل‌گیری مناسب هویت مجموعه و ارتقای کیفیت زندگی شهری شده (معرف‌های عامل سکونت‌پذیری محیط) و ماندگاری مجموعه را در طول زمان، بهتر از قبل تضمین خواهد نمود (تاثیر هم‌افزایی ذی‌نفعان بر عامل ماندگاری). نتایج تحقیق نشان داد که سکونت‌پذیری محیط با بهبود حس تعلق ساکنان و ایجاد فرصت‌های مشارکت در ارتقای محیط، موثرترین عامل در ارتقای عملکرد زیست‌محیطی فضای انسان ساخت است. این مفهوم، با ایجاد امکان افزایش تعاملات اجتماعی ساکنان و پشتیبانی از رفتارهای آنان موجب افزایش احساس تعلق شده و مشارکت‌ها را در بهبود شرایط زیستی مجموعه ارتقا می‌دهد. این

باز)، کارآمدی بنا (راندمان ساخت، راندمان بهره‌برداری، بازخورد هزینه‌ها و بازخورد کارایی) و ماندگاری (نگهداشت بنا، سازگاری و ارتقای محیط پیرامونی) است (نمودار ۴). یافته‌های تجربی پژوهش نشان می‌دهد که میان مفاهیم موجود در چارچوب نظری، تاثیر و تاثیر معنادار برقرار است. بنا بر تائید مدل پژوهش و رابطه مفاهیم، می‌توان دآوری کرد که شواهد تجربی، درستی چارچوب شکل گرفته و عوامل را تائید می‌نمایند. توجه به بارهای عاملی هریک از معرف‌ها، عوامل مرتبه اول و دوم و ضرایب مسیر مدل، مبنای تفسیر نتایج و یافته‌های پژوهش بوده است. چارچوب نظری پژوهش، با راه‌حل حضور و مشارکت سازنده تمامی ذی‌نفعان بنا در مراحل اولیه فرایند طراحی، به دنبال افزایش کارآمدی و اثربخشی برنامه و سازگاری آن در مواجهه با طیف گسترده نیازهای سکونت، محدودیت‌های زیستی، رویکردها و تکنیک‌ها بوده است. هم‌افزایی ذی‌نفعان، موجب ایجاد چشم‌اندازی مشترک و درک جامعی از مجموعه شده و ارائه راه‌حل‌های بهینه را در لایه‌های طراحی، ساخت و بهره‌برداری را امکان‌پذیر می‌نماید (معرف‌های عامل هم‌افزایی). سنجش نظرات گروه‌های آماری این پژوهش، موید مشارکتی است که با ارائه



نمودار ۶- پیامدهای محیط زیستی هم‌افزایی ذی‌نفعان در برنامه طرح، ساخت و بهره‌برداری.



نمودار ۷- پیامدهای محیط زیستی کارآمدی بنا.

فرایندها و تصمیمات در طول عمر مجموعه مسکونی نسبت داد. طبق نتایج، این مفهوم بیشترین ضریب مسیر را در عملکرد زیست محیطی بنا داشته است.

کارآمدی، ناظر بر ارزیابی راندمان عوامل شکل دهنده محیط ساخته شده در برابر اثرات محیطی ناشی از آن است. این مفهوم، به میزان تطابق و تناسب مسائل طراحی، ساخت، بهره برداری و پس از آن پرداخته و با نگاه سیستمی در ارزیابی اقدامات و بازخوردها به دنبال بهینه سازی اقدامات در همسازی با محیط زیست بوده و تمامی طول عمر ساختمان را پوشش می دهد (معرف های عامل کارآمدی و نمودار ۷)؛ کارآمدی ساختمان را در دو حوزه بکارگیری روش های افزایش کارایی طرح و ساخت و سنجش آن در بهره برداری و پایان عمر بنا می توان ارزیابی نمود. در مفهوم کارآمدی بنا، عامل بهره وری (راندمان) در فرایند ساخت، بیشترین بار عاملی را دارد؛ میان نظرات هر دو گروه در اهمیت بهره وری در فرایند ساخت توافق نظر وجود داشته و بر ارائه راه حل های خلاقانه و ابداعی به منظور غلبه بر ضعف های اجرا تاکید می کنند؛ آنان معتقدند محدودیت ها و ضعف های اجرایی، از عوامل مهم ناکارآمدی ساختمان ها در بهبود عملکرد زیست محیطی آنهاست. اهمیت ارزیابی کارآمدی ساختمان به عنوان یک مفهوم بین رشته ای، علیرغم بدیع بودن و فقدان چارچوب نظری منسجم، طبق نتایج پژوهش، مهم ترین عامل متاثر از هم افزایی ذی نفعان در ارتقای عملکرد زیست محیطی ساختمان است.

شرایط را می توان به ضرورت آگاهی و مشارکت ساکنان در بهبود فرایندها و تصمیمات در طول عمر مجموعه مسکونی نسبت داد. ماندگاری را می توان ظرفیت بنا در تامین نیازهای ساکنین در بازه زمانی طولانی تر از عمر متعارف ساختمان دانست. در این تحقیق، مفهوم فوق در سه حوزه فن آوران، کالبدی و کارکردی - فضایی تبیین شده است. نتایج تحقیق نشان داد که هر سه عامل سازگاری، نگهداشت و ارتقای محیط پیرامونی در ارتقای بعد ماندگاری موثر است. در مفهوم ماندگاری، نمونه ی آماری، عامل ارتقای محیط پیرامونی را موثرتر از سایر عوامل تبیین کننده این مفهوم می داند. برنامه ریزی برای بهره مندی مردم منطقه از امکانات و خدمات شهری مجموعه مسکونی جدید و بهره گیری از امکانات بالقوه منطقه در فرایند ساخت مجموعه ناظر بر ایجاد فرصت توانمندسازی منطقه در ارزیابی محیط زیست است (معرف های عامل ارتقای محیط پیرامونی). در سایر عوامل موثر بر مفهوم ماندگاری، آنها بر انعطاف پذیری فضاها و تجهیزات به منظور تطابق با نیازهای جدید و نیز ابعاد تکنولوژیکی نگهداری بنا اتفاق نظر داشته اند. در مفهوم سکونت پذیری محیط، اجتماع پذیری فضای باز، بار عاملی بالاتری داشته و جامعه آماری، فراهم ساختن فرصت های حضور و مشارکت های اجتماعی - فرهنگی مجموعه را برای ساکنان از عوامل مهم ارتقای محیط زیستی مجموعه های مسکونی می دانند. این شرایط را می توان به ضرورت آگاهی و مشارکت ساکنان در بهبود

نتیجه

مفهوم سکونت پذیری محیط، کارآمدی بنا و ماندگاری عوامل توانمندساز در ارتقای این عملکرد می باشند. علاوه بر این عوامل، عوامل دیگری بر عملکرد محیط زیستی بنا وجود دارند که در این تحقیق مورد بررسی قرار نگرفته اند. هم افزایی ذی نفعان در برنامه مجموعه مسکونی، بیشترین تبیین را در ارتقای کارآمدی ارکان شکل گیری بنا خواهد داشت. بهبود آگاهی و مشارکت ساکنان در مرحله بهره برداری از مجموعه نیز از اجزای مهم توانمندسازی ارتقای محیط زیستی مجموعه مسکونی شناخته شد؛ به گونه ای که مولفه های ناظر به آن، در پیمایش مورد تاکید قرار گرفته اند.

دستاورد اصلی این تحقیق، توانمندسازی متخصصان در شناخت بهتر عوامل موثر بر ارتقای ابعاد محیط زیستی ساختمان است و در توسعه ابزارهای ارزیابی می توان از آن بهره برد. در سطح تجربی، طراحان و برنامه ریزان مجموعه مسکونی می توانند از نتایج این تحقیق در ارزیابی و ارتقای عملکرد زیست محیطی طرح استفاده کنند؛ در سطح نظری، این پژوهش با فراهم نمودن بستر شکل گیری الگوی ارزیابی و تبیین عوامل، راه حل هایی را برای توسعه الگوی مذکور فراهم می نماید. به علاوه، الگوی نظری و یافته های پژوهش می تواند بر شکل دهی درک مشترک از عوامل در میان دست اندرکاران حوزه ساختمان موثر واقع شود.

ارزیابی محیط زیستی ساختمان در مجموعه مسکونی، برنامه معماری سکونت را به سمت وسوی توسعه دانش و آگاهی و ایجاد راه حل های خلاقانه، ارتقای عملکرد و توانمندسازی تکنولوژیک، نهادی و اجتماعی در تعامل محیط انسان ساخت و محیط زیست خواهد برد. آگاهی از ساختار و عوامل آن، به یکپارچگی اجزا انجامیده و با نگاهی کل نگر به اهداف و مسائل می توان به توانمندسازی راه حل ها پرداخت. عملکرد محیط زیستی بنا، به معنای بررسی نحوه ی ارتباط بنا با محیط زیست و افزایش نقش تعاملی آن دو در کاهش اثرات منفی توسعه است. تبیین تعاملی برنامه طراحی و ساخت و یکپارچگی تصمیمات و توانمندسازی راه حل ها می تواند کلید حل مسئله ارزیابی محیط زیستی باشد. بنابراین ارزیابی محیط زیستی ساختمان را می توان ارزیابی ارتباط سامانه ای و کارآمد ساختمان در طول عمر خود با محیط زیست، ضمن سازگاری با نیازهای طراحی در طول زمان دانست. پنج مفهوم هم افزایی ذی نفعان در برنامه، سکونت پذیری محیط، کارآمدی بنا، ماندگاری و عملکرد محیط زیستی بنا به عنوان مفاهیم تبیین کننده ارزیابی محیط زیستی مجموعه مسکونی به شمار می روند. هم افزایی ذی نفعان در برنامه مجموعه مسکونی، مهم ترین عامل ارتقادهنده و سه

پی‌نوشت‌ها

مدل استفاده شده در تحقیق، در مراحل اولیه و پیشرو بوده و علم موضوع (پیشینه) به مرحله بلوغ نرسیده باشد، نتایج روشن‌تری به دست خواهد داد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۵، ۷۱).

31 PLS-SEM.

۳۲ فرایند تدوین و پالایش پرسشنامه (ابزار تحقیق) با نظرسنجی از اساتید راهنمای تحقیق و سه نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه شیراز صورت گرفته است. پرسشنامه پس از کسب اطمینان از روایی محتوایی در پیمایش بکار گرفته شد.

فهرست منابع

آذر، عادل؛ غلامزاده، رسول و قنوتی، مهدی (۱۳۹۱)، مدلسازی مسیری ساختاری در مدیریت، کاربرد نرم‌افزار SmartPLS، انتشارات نگاه دانش، تهران.

اکرمی، غلامرضا و دامیار، سجاد، (۱۳۹۶)، رویکردی نو به معماری بومی در رابطه ساختاری آن با معماری پایدار، هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، دوره ۲۱، شماره ۱، صص ۲۹-۳۹.

ایرانمنش، محسن و خواجه‌پور، الهام (۱۳۹۳)، آموزش معماری پایدار یا آموزش پایدار معماری، هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، دوره ۱۹، شماره ۱، صص ۸۳-۹۲.

جهانبخش، حیدر (۱۳۸۹)، تدوین الگوی برنامه‌دهی و روش‌شناسی طراحی معماری پایدار در ایران، رساله دکتری معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران.

داوری، علی و رضازاده، آرش (۱۳۹۵)، مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران، تهران.

ضرغامی، اسماعیل (۱۳۸۹)، اصول پایداری اجتماعی مجتمع‌های مسکونی، رساله دکتری معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران.

کامل‌نیا، حامد (۱۳۸۷)، معماری و الگوواره‌های طراحی جمعی، رساله دکتری معماری، دانشگاه تهران.

کلاتتری خلیل‌آباد، حسین؛ کاظمی، سید محمد؛ حیدری، علی‌اکبر؛ طباطباییان، مریم و حقی، مهدی (۱۳۹۵)، فناوری‌های بومی و معماری همساز با اقلیم، نقش جهان، دوره ۶، شماره ۱، صص ۶۵-۷۹.

مفیدی شمیرانی، مجید و مضطرزاده، حامد (۱۳۹۳)، تدوین معیارهای ساختار محلات شهری پایدار، باغ نظر، دوره ۱۱، شماره ۲۹، صص ۵۹-۷۰.

Bakar, A. A; Osman, M. M; Bachok, S & Ibrahim, M (2015), An Exploratory Review: Human Interdependence with Environment, *In Asia Pacific International Conference on Environment-Behaviour Studies*, , Barcelona, Spain, pp.1-10.

Barclay, D; Higgins, C & Thompson, R (1995), The partial least squares (PLS) approach to causal modeling: Personal computer adoption and use as an illustration Technology studies, *Special Issue on Research Methodology*, Vol. 2, No. 2, 1995, pp. 285-309.

Ding, Grace K C (2008), Sustainable construction: The role of environmental assessment tools, *Journal of Environmental Management*, 86(3), pp. 451- 464.

Du Plessis, Chrisna (2005), Action for sustainability: Preparing an African plan for sustainable building and construction, *Building Research & Information*, 33(5), 405- 415.

Gan, X; Fernandez, I. C; Guo, J; Wilson, M; Zhao, Y; Zhou, B & Wu, J (2017), When to use what: Methods for weighting and aggregating sustainability indicators, *Ecological Indicators*, 81, pp. 491-502.

Haapio, Appu and Viitaniemi, Pertti (2008), A critical review of building environmental assessment tools, *Environmental Impact Assessment Review*, 28(7), pp. 469- 482.

۱ بر اساس تعریف، توسعه پایدار توسعه‌ای است که نیازهای زمان حال را برآورده سازد، بدون آنکه از توانایی‌های نسل‌های آینده برای ارضای نیازهای‌شان مایه بگذارد (مفیدی و مضطرزاده، ۱۳۹۳، ۶۱).

2 Holistic.

3 Efficient.

4 Horayangkura.

5 Elusive.

6 Building Performance Assessment Systems.

7 Weak Sustainability and Strong Sustainability.

پایداری ضعیف، ایده‌ای در اقتصاد محیط زیست است که بیان می‌کند «سرمایه انسانی» را می‌توان جایگزین «سرمایه طبیعی» نمود. این مفهوم بدان معناست که خدمات و مواد طبیعی می‌تواند با کالاها و خدمات انسانی جایگزین شود. پایداری قوی منکر چنین توجیهی در بهره‌برداری از محیط زیست است.

8 Brown Agenda and Green Agenda.

هر دو رویکرد بر اثرات جانبی پیچیده و ناخواسته فعالیت‌های انسانی تاکید دارند. دستورکار قهوه‌ای تمرکز پایداری را در اکنون بر اقدامات فوری، موضعی و بحرانی بشر دانسته و دستورکار سبز بر برنامه‌های بلندمدت و اکولوژیکی تاکید دارد.

9 Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries.

10 Cradle to Grave.

11 Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM).

12 Integration.

13 Benchmarking.

14 BEES.

15 TEAM.

16 ATHENA.

17 Eco-Quantum.

18 EcoEffect.

19 ESCALE.

20 Leadership in Energy and Environmental Design (LEED).

21 Sustainable Building Tool (SB Tool).

22 Green Star.

23 Green Mark.

24 LEED-India.

25 The Green Building Evaluation Standard (GBES).

26 GreenShip.

۲۷ مصاحبه‌ها در دو مرحله و با حضور ۵ نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های تربیت مدرس تهران، دانشگاه هنر تهران، دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه شیراز اجرا گردید.

۲۸ مناطق مورد مطالعه، مناطق ۱، ۲، ۵ و ۲۲ (شمال و شمال غربی) شهر تهران و مجموعه‌های مسکونی لاله، بام تهران، کوهستان، مهستان (فاز ۳b)، وزارت علوم، افق، دانشگاهیان، سرمایه‌گذاری مسکن، سوهانک (نور)، صدف، عرفان، تعاونی مسکن دانشگاه تهران، هرمزان، تعاونی مسکن تهران پونک است.

۲۹ پیمایش گروه دوم از دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد و دکتری معماری دانشگاه‌های دولتی شهر تهران که موضوع رساله خود را در یکی از درحوزه‌های مرتبط با رساله حاضر انتخاب کرده و مایل به همکاری بودند، انجام گردید.

۳۰ روش مدلسازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی (مولفه محور)، یکی از رویکردهای نسل دوم مدل‌سازی معادلات ساختاری است؛ این روش در مواردی که ۱- مدل پژوهش حاوی سازه‌های مرتبه دوم به بالاست؛ ۲- حجم داده‌های ناشی از نمونه‌گیری اندک است؛ ۳- توسعه

Context of Emerging /Developing Countries. ALAM CIPTA, *International Journal of Sustainable Tropical Design Research and Practice*, 8(1), pp.1-12.

Wong, S. C & Abe, N (2014), Stakeholders' perspectives of a building environmental assessment method: The case of CAS-BEE, *Building and Environment*, 82, pp.502-516.

Zabihi, Hossein; Farah Habib, and Leila Mirsaedie (2012), Sustainability assessment criteria for building systems in Iran, *Middle-East Journal of Scientific Research*, Vol. 11, No. 10, pp.1346-1351.

Zuo, J & Zhao, Z. Y (2014), Green building research—current status and future agenda: A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 271-281.

He, B; Han, Y; Zhao, L & Shen, L (2017), A Comparison Study on the Green Building Performance Assessment Tools for Promoting Sustainable Construction, In *Proceedings of the 20th International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate*, Springer Singapore, 1169-1184.

Li, Z; Han, Y & Xu, P (2014), Methods for benchmarking building energy consumption against its past or intended performance: An overview, *Applied Energy*, 124, pp.325-334.

Schweber, L & Haroglu, H (2014), Comparing the fit between BREEAM assessment and design processes, *Building Research & Information*, 42(3), pp.300-317.

Shari, Z & Soebarto, V (2015), Comparative Review of Existing Building Performance Assessment Systems: Appropriateness for the