فصلنامه مطالعات مدیریت شهری
سال شانزدهم/ شماره پنجاه و هفتم/ بهار ۱۴۰۳

اولویت‌بندی عوامل موثر بر استقرار و بکارگیری ضوابط معماری سبز در ساختار ورزش ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۷/۲۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۲۵

علی رضایی
دانشجوی دکتری، گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران.
علی فهیمی‌نژاد
استادیار گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. (نویسنده مسئول)
باقر مرسل
استادیار گروه تربیت بدنی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران.
هومن بهمن‌پور
استادیار گروه محیط زیست، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران.

چکیده

هدف از این تحقیق، اولویت‌بندی عوامل و مولفه‌های موثر بر بکارگیری معماری سبز در ساختار ورزش ایران است. نوع تحقیق توصیفی است که به طریق پیمایشی انجام شده است. نمونه آماری ۱۸۵ نفر و شامل کارشناسان خبره معماری، انرژی و مدیریت اماکن و فضاهای ورزشی بود. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه استانداردی بود که براساس گواهینامه ساختمان سبز (LEED, 2016) طراحی شد. نحوه نمره‌گذاری این ابزار براساس مقیاس پنج ارزشی لیکرت بوده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، از روش‌های آمار استنباطی استفاده شد. از تحلیل عاملی تاییدی با استفاده از نرم‌افزار لیزرل جهت بررسی روایی سازه ابزار اندازه‌گیری استفاده گردید و از آزمون رتبه‌بندی فریدمن جهت اولویت‌بندی گویه‌های پژوهش به کمک نرم‌افزار SPSS بهره گرفته شد. نشان داد که در مجموع ۷ مولفه و ۲۳ گویه به عنوان عوامل موثر مطرح می‌باشند. از دیدگاه کارشناسان، مولفه «فناوری بهینه» با بارعاملی (۰/۹۱۵) دارای بیشترین اهمیت می‌باشد و مولفه «تحلیل و انتخاب سایت» با بارعاملی (۰/۷۰۷) کمترین اهمیت را به لحاظ عوامل موثر بر معماری سبز در ساختار ورزش ایران به خود اختصاص دادند. از آنجا که شاخص تعدیل‌شده نیکویی برازش ۰/۹ بوده است، در نتیجه برازش کلی نیز تایید می‌گردد.

واژگان کلیدی: معماری سبز، ساختار ورزش، اولویت‌بندی، برازش

مقدمه

مفهوم معماری سبز (معماری پایدار) و یا ساختمان‌سازی سبز، علم و سبک طراحی ساختمان، مطابق با اصول سازگار با محیط زیست با تولید کمترین آلودگی و به‌طور آشکار کاهش اثرات کوتاه‌مدت و بلند مدت منفی زیست‌محیطی است. در معماری سبز، انرژی‌های طبیعت را مهار کرده و به بهترین شکل در ساختمان‌ها و سازه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و دستیابی به چنین هدفی ممکن است در یک ساختمان سبز و همراه با طبیعت از مواد و مصالحی استفاده می‌شود که برای طبیعت زیان نداشته و بلکه قابل برگشت به چرخه طبیعت باشد (Behzadpour & Kakzand, 2021). ساختمانی که با استفاده از مصالح پیرامون خود و مستحکم بنا شده باشد و در استقرار چنین ساختمانی دسترسی آسان به حمل و نقل عمومی مناسب مدنظر قرار می‌گیرد. سعی می‌گردد سازه‌ها با توجه به جهت بهینه تابش خورشید و با هدف استفاده از نور طبیعی و کسب انرژی رایگان احداث شوند و اهمیت در این گونه ساختمان‌ها فراهم کردن راه و امکانی برای ورود طبیعت به بنا است که این راهکارها اگرچه در دید نخست با اندیشه‌های حاکم «بساز بفروشی» در تقابل است ولیکن در نهایت، اقتصادی‌ترین شیوه معماری است (Fahim Hoseien & Wi Shah, 2022).

استراتژی طراحی این‌گونه ساختمان‌ها بر مبنای استفاده حداکثری از پتانسیل انرژی‌های تجدیدپذیر به منظور کاهش تقاضای انرژی، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌باشد که باعث کاهش در روند گرمایش جهانی می‌گردد (Abdul Ahad et al., 2020). استفاده بهینه از انرژی خورشیدی با توجه به هندسه خورشید، استفاده از سیستم فتوولتائیک، طراحی موقعیت پنجره‌ها، وجوه ساختمان، ایوان‌ها، سایبان‌ها و درخت‌ها به جهت بیشترین بهره‌برداری در این ساختمان‌ها مورد توجه قرار دارد. توجه بر باد و تأثیر آن بر ساختمان با توجه به اقلیم موجود، در طراحی‌ها بسیار مؤثر می‌باشد (Heywood, 2015). استفاده از فضای سبز بر روی بام ساختمان، استفاده از مصالح بازیافتی در ساختمان از جمله راهکارهای مؤثر در این بخش است. استفاده از گاز متان تولیدی حاصل از پسماند شهری به عنوان یک منبع تولید انرژی در ساختمان‌ها می‌تواند راهگشا باشد و جدای تأمین بخشی از انرژی مورد نیاز به کاهش مشکلات بهداشتی و زیست‌محیطی ناشی از تولید پسماند کمک نماید (Kibert, 2016). همچنین استفاده از بیوراکتورهای جلبک در بام و یا نمای ساختمان می‌تواند کمک شایانی نماید. جلبک‌ها که در معرض نور خورشید قرار می‌گیرند با انجام عمل فوتوسنتز در حین رشد، گاز دی‌اکسید کربن را جذب می‌کنند؛ جلبک‌ها پس از رشد به طور منظم جمع‌آوری شده و در یک واحد زیست توده، تخمیر و سوزانده می‌شوند و از این طریق به عنوان یک منبع انرژی تجدیدپذیر در ساختمان استفاده می‌شود. بیشترین توجه انسان به طبیعت و نیروهای موجود در آن (آفتاب، باد، آتش و آب) و استفاده از آن‌ها به بهترین نحو ممکن در طراحی ساختمان سازگار با طبیعت یکی از اصول اساسی می‌باشد (Wang et al., 2016). معماری سبز؛ یا طراحی پایدار، در تلاش برای استفاده موثر و کارآمد از انرژی، آب و دیگر مواد و مصالح و همچنین کاهش تأثیر بر سلامتی بشر و محیط زیست در طول چرخه عمر ساختمان می‌باشد. مفاهیم ساختمان سبز فراتر از دیوارهای ساختمان گسترش یافته و شامل برنامه‌ریزی سایت، مسائل مربوط به برنامه‌ریزی شهری و مسائل مربوط به استفاده از زمین می‌باشد (USGBC, 2016).

در حوضه معماری، توجه به مخاطرات زیست محیطی و تاثیرات ویرانگر آن بر سلامت و زندگی انسان، تأکید بر حفظ سلامت فردی و پیوند عمیق با محیط پیرامون و رضایت خاطر انسان از زندگی در ساختمان‌هایی که امنیت آسایش و سلامت او را تامین می‌نماید سبب شکل‌گیری معماری پایدار گردیده است (Rezaee, 2016). معماری سبز برای محیط‌های مصنوع و انسان‌ساخت بهترین فرآیند برای طراحی ساختمان‌ها است؛ به گونه‌ای که تمام منابع وارده به ساختمان، مصالح آن، سوخت یا اشیا مورد استفاده ساکنان، نیازمند پدید آوردن یک معماری پایدار هستند. در ایران در برخی از پروژه‌ها سعی برآن بوده که با توجه به شرایط حاکم بر این کشور به لحاظ اقلیمی و مصرف انرژی، ساختمانهایی تحت عنوان ساختمان سبز ایجاد گردد، اما به علت نبود قوانین تدوین شده مشخص و مختص اقلیم حاکم بر ایران، هیچ منبعی برای اندازه‌گیری میزان موفقیت عملکرد آنها جز گذر زمان وجود ندارد (Zamani, 2017). با شرایط حاضر مصرف انرژی و کمبود آن در ایران شناخت و معرفی این قوانین بسیار حائز اهمیت خواهد بود. معماری پایدار (که در واقع زیرمجموعه طراحی پایدار است) را شاید بتوان یکی از جریان‌های مهم معاصر به حساب آورد که عکس‌العملی منطقی در برابر مسایل و مشکلات عصر صنعت به شمار می‌رود. برای مثال، ۵۰ درصد از ذخایر سوختی در ساختمان‌ها

مصرف می‌شود که این به نوبه خود منجر به بحران‌های زیست محیطی شده و خواهد شد (KFW, 2016). بنابراین، ضرورت ایجاد و توسعه هرچه بیشتر مقوله پایداری در معماری به خوبی قابل مشاهده است.

با فرایند سبز شدن، تیم‌های ورزشی در میلیون‌ها دلار پول، گالن آب و انرژی صرفه‌جویی کرده‌اند. سبزشدن به معنای طراحی یک ورزشگاه جدید یا بازسازی زیرساخت‌های قدیمی است تا انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهد (Nunez & Pavley, 2006). این نوع کاهش از راه روش‌های مدیریت انرژی آب و پسماند یا با کاهش انتشار مربوط به ترابری از راه تشویق کارکنان و تماشاگران برای استفاده از روش‌های جایگزین جابه‌جایی برای رفت‌وآمد به ورزشگاه رخ می‌دهد (مانند دوچرخه و پیاده). پیش از این هم بسیاری از ورزشگاه‌ها چنین روش‌هایی را اجرایی کرده‌اند. برپایه آمار شورای دفاع از منابع طبیعی، «۱۵ ورزشگاه حرفه‌ای آمریکای شمالی گواهی‌نامه طراحی ساختمان سبز یا همان استاندارد لید را گرفته‌اند، ۱۸ مورد پنل‌های خورشیدی در محل نصب کرده‌اند، همه آن‌ها کمابیش برنامه‌های بازیافت و یا پوسال را گسترش داده یا در حال توسعه دادن هستند (Henly et al., 2012). افزون بر این، نزدیک به ۳۰ درصد تیم‌های حرفه‌ای ورزشی در آمریکا به سوی انرژی‌های تجدیدپذیر رفته‌اند تا بخشی از نیاز انرژی‌شان را تأمین کنند و نزدیک به ۵۴ درصد آن‌ها دارای برنامه‌های کارآیی انرژی هستند. این‌گونه اقدامات به رسمیت شناخته شده است. افزون براین، صنایع انرژی، آب، مواد شیمیایی، خودرو، پوشاک، پلاستیک و خوراکی، همگی تامین‌کننده یا پشتیبان تیم‌های ورزش حرفه‌ای هستند که فرصت تبلیغ جدیدترین و بزرگ‌ترین فناوری و فعالیت‌های سبز را فراهم می‌کند (EPA, 2016). برای صنعت ورزش و تفرج، حرکت در مسیر پایداری محیط‌زیستی مانند حرکت در تاریکی است. صنعت ورزش و تفرج در تلاش خود برای حفاظت از محیط‌زیست، رویکرد سنجش را اتخاذ کرده است تا بتواند به شکل بهتری منابع واقعی و تولید کربن را مدیریت کند (Friend, 2009). تفکر در مورد موقعیت کنونی و اینکه چه مراحلی باید در مسیر پایداری محیط‌زیستی برداشته شود، مجموعه چالش‌هایی را که باید با آن‌ها مقابله شود را مشخص می‌کند (Makower, 2009). روش ارزیابی محیط‌زیستی سازمان تحقیقات ساختمانی (BREEAM[1])، اولین روش اعطای گواهینامه برای ارزیابی‌های پایداری ساختمان‌ها است که در سال ۱۹۹۰ بنیان‌گذاری شد و از آن زمان برای دادن گواهینامه به ۵۴۰۰۰۰ بنا در ۷۰ کشور استفاده شده است. این گواهینامه ۹ حوزه ارزیابی را پوشش می‌دهد: انرژی، سلامت، رفاه؛ نوآوری؛ کاربری زمین؛ مواد؛ مدیریت؛ آلودگی؛ حمل و نقل؛ زباله؛ و آب. همچنین، این روش از معیارهای عملکرد برای ارزیابی مراحل گوناگون ساخت از جمله تدارکات، طراحی، ساخت و عملکرد استفاده می کند (BASIS, 2016).

در سویی دیگر، استاندارد رهبری در طراحی انرژی و محیط‌زیست (LEED[2])، که زیر نظر شورای ساختمان سبز ایالات متحده (USGBC) قرار دارد، سهم خود را در بازار زیرساخت ورزشی افزایش داده است. هرچند این استاندارد، در ایالات متحده قرار دارد، اما گواهینامه‌های آن در کل دنیا توسط بیش از ۱۵۰ کشور پذیرفته و استفاده می‌شوند (LEED, 2016a).

مجموعه گواهینامه‌های LEED براساس نوع زیرساخت متنوع هستند و هر کدام پیش نیازهای متفاوتی را لازم دارند. ۵ گواهینامه LEED انواع مختلف ساختمان‌ها را هدف قرار می‌دهند و شامل طراحی و ساخت ساختمان، طراحی و ساخت داخلی، عملیات و نگهداری ساختمان، توسعه محله و خانه‌ها هستند. هر کدام هدف خاصی دارند و LEED (۲۰۱۶) این گواهینامه‌ها را به شکل زیر توضیح می‌دهد:

- طراحی و ساخت ساختمان (B+C): برای ساختمان-هایی استفاده می‌شود که به‌تازگی در حال ساخت هستند یا بازسازی عمده را تجربه می‌کنند؛ از جمله ساخت جدید، هسته و پوسته، مدارس، خرده، مهمانداری، مراکز داده، انبارها و مراکز توزیع و مراقبت سلامت.
- طراحی داخلی و ساخت (ID+C): برای پروژه‌هایی استفاده می‌شود که ساخت داخلی کامل هستند؛ از جمله نماهای داخلی تجاری، خرده و مهمانداری.
- عملیات و نگهداری ساختمان (O+M): برای ساختمان‌های کنونی کاربرد دارد که تحت بهبود کار یا کمی یا بدون ساخت‌وساز هستند؛ از جمله ساختمان‌های کنونی، مدارس، خرده، مهمانداری، مراکز داده و مراکز انبارها و توزیع.
- توسعه محله (ND): برای پروژه‌های جدید توسعه زمین یا پروژه‌های توسعه حاوی کاربردهای مسکونی، کاربردهای غیرمسکونی یا ترکیبی از هر دو کاربرد دارد. پروژه‌ها می‌توانند در هر مرحله از فرآیند توسعه باشند از برنامه‌ریزی مفهومی تا ساخت‌وساز؛ این امر شامل پروژه طراحی و ساخت نیز می‌شود.
- خانه‌ها: برای خانه‌های تک‌خانوار، چند طبقه (یک تا

سه طبقه) یا با ارتفاع متوسط (۴ تا ۶ طبقه) کاربرد دارد؛ شامل ساختمان‌های کوتاه و متوسط می‌شود (LEED, 2016b).

هدف از انجام این تحقیق، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر در معماری سبز در ساختار ورزش کشور است. در اصل، محقق به دنبال یافتن پاسخ این پرسش است که کدامیک از جنبه‌های معماری سبز برای استقرار در ساختار ورزش از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

مواد و روش‌ها

روش پژوهش حاضر توصیفی بوده که از نوع پیمایشی می‌باشد که گردآوری داده‌ها در آن از نوع میدانی است. جامعه آماری پژوهش را کارشناسان خبره معماری، شهرسازی، انرژی، محیط زیست و مدیریت اماکن ورزشی کشور تشکیل می‌دهند. از آنجا که حجم جامعه آماری این پژوهش نامحدود و نامعین بود، برای به دست آوردن حجم نمونه از فرمول جامعه نامعلوم کوکران استفاده شد. بدین منظور، در یک مطالعه مقدماتی تعداد ۴۶ پرسشنامه توزیع گردید و براساس اطلاعات به دست آمده، حجم نمونه ۱۸۵ نفر برآورد شد:

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2} \sim 184.2 \ = 185$$

n: حداقل حجم نمونه

Z: سطح اطمینان ۹۵ درصد = ۱/۹۶

p: درصد توزیع صفت در جامعه پژوهش = ۰/۶

q: درصد افراد فاقد توزیع مورد نظر در جامعه = ۰/۲

d: مجذور تفاضل نسبت واقعی در جامعه با میزان تخمین است که حداکثر ۵ درصد است.

ابزار گردآوری داده‌ها جهت اولویت‌بندی عوامل موثر بر بکارگیری اصول و ضوابط معماری سبز در ساختار ورزش کشور، پرسشنامه استانداردی بود که براساس گواهینامه ساختمان سبز (LEED, 2016) طراحی شد. نحوه نمره‌گذاری این ابزار براساس مقیاس پنج ارزشی لیکرت بوده است. بدین شکل که در یک پیوستار از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم قرار داشت که به ترتیب نمره‌های یک، دو، سه، چهار و پنج را به خود اختصاص دادند. روایی صوری و محتوایی توسط اساتید و ۱۲ تن از خبرگان تایید شد و پایایی کل نیز از طریق آلفای کرونباخ معادل (α=۰/۸۸۹) به دست آمد. همچنین جهت تعیین روایی سازه پرسش‌نامه، تحلیل عاملی تاییدی با استفاده از نرم‌افزار لیزرل[۳] مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که مهمترین آماره برازش، مقادیر مجذور خی (x^2) است. این مقادیر میزان تفاوت ماتریس مشاهده شده و برآورد شده را اندازه‌گیری می‌کند. علاوه بر این، شاخص ریشه خطای مجذورات تقریبی[۴]، شاخص نیکویی برازش[۵] و شاخص تعدیل شده نیکویی برازش[۶] به عنوان ملاک‌های انطباق الگو با داده‌های مشاهده شده در نظر گرفته شدند؛ بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که برازش داده‌ها مناسب می‌باشد. علاوه بر آن، روایی سازه آن نیز مورد تایید است.

برای تعیین آنکه تعداد داده‌های مورد نظر برای تحلیل عاملی مناسب است یا خیر، از شاخص کایزر مایر[۷] و آزمون بارتلت[۸] استفاده شد. شاخص کایزر – مایر در دامنه صفر تا یک قرار دارد و چنانچه مقدار شاخص بیشتر از ۰/۷ باشد، در این صورت داده‌های مورد نظر برای تحلیل عاملی مناسب می‌باشند. همچنین، چنانچه سطح معناداری آزمون بارتلت کوچکتر از ۰/۰۵ باشد، تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار (مدل عاملی) مناسب می‌باشد. زیرا فرض شناخته شده بودن ماتریس همبستگی رد می‌شود (لیچ و همکاران، ۲۰۰۵).

نتایج آزمون بارتلت و شاخص کایزر – مایر در جدول شماره (۲) ارایه شده است. از آنجا که مقدار شاخص کایزر – مایر برای پرسشنامه مذکور بالاتر از ۰/۷ است، تعداد نمونه برای تحلیل عاملی کافی می‌باشد. همچنین، مقدار پی آزمون بارتلت برای این پرسشنامه، کوچکتر از ۰/۰۵ است که نشان می‌دهد تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار و مدل عاملی مناسب است؛ بنابراین در این پژوهش تمامی پیش‌فرض‌ها مورد تایید قرار گرفتند.

جدول ۱: مقادیر شاخص‌های برازش تحلیل عاملی تاییدی پرسشنامه

شاخص‌های برازش	درجه آزادی	خی دو	نسبت مجذور کای دو به درجه آزادی	شاخص ریشه خطای میانگین مجذورات تقریبی	شاخص تعدیل شده نیکویی برازش	شاخص نیکویی برازش
مقادیر مشاهده‌شده	۶۳۳	۷۱۲/۳۵	۱/۱۱۹	۰/۰۲۸	۰/۹	۰/۹۳
ملاک	–	–	کمتر از ۳	کمتر از ۰/۰۸	۰/۹	۰/۹
تفسیر	–	–	تایید	تایید	تایید	تایید

جدول ۲: نتایج شاخص کایزر – مایر و آزمون بارتلت

پیش فرض		مقادیر مشاهده‌شده	ملاک	نتیجه
آزمون کایزر- مایر برای تناسب اندازه نمونه		۰/۸۳۱	بیش از ۰/۷	تایید
آزمون کرویت بارتلت	مقدار خی دو	۴۴۶۵/۰۹	-	تایید
جهت درست بودن تفکیک عامل‌ها	درجه آزادی	۳۲۲	-	
	سطح معنی‌داری	۰/۰۲	کمتر از ۰/۰۵	

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، از روش‌های آمار استنباطی استفاده شد. از تحلیل عاملی تاییدی با استفاده از نرم‌افزار لیزرل جهت بررسی روایی سازه ابزار اندازه‌گیری استفاده گردید و از آزمون رتبه‌بندی فریدمن جهت اولویت‌بندی گویه‌های پژوهش به کمک نرم‌افزار SPSS بهره گرفته شد.

نتایج

براساس نتایج استنباطی پژوهش، به منظور تعیین سطح اهمیت (اولویت‌بندی) هر کدام از مولفه‌های پژوهش از روش تحلیل عاملی با چرخش متعامد استفاده گردید. در مجموع ۷ مولفه و ۲۳ گویه به عنوان عوامل موثر مطرح می‌باشند. جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که از دیدگاه کارشناسان، مولفه «فناوری بهینه» با بارعاملی (۰/۹۱۵) دارای بیشترین اهمیت می‌باشد و مولفه «تحلیل و انتخاب سایت» با بارعاملی (۰/۷۰۷) کمترین اهمیت را به لحاظ عوامل موثر بر معماری سبز در ساختار ورزش کشور به خود اختصاص دادند.

جدول ۳. بار عاملی و اولویت‌بندی مولفه‌های موثر بر معماری سبز در ساختار ورزش کشور از دیدگاه کارشناسان

ردیف	مولفه‌ها	بارعاملی	اولویت
۱	فناوری بهینه	۰/۹۱۵	اول
۲	مدیریت منابع	۰/۸۷۸	دوم
۳	طراحی مناسب	۰/۸۴۱	سوم
۴	کنترل آلودگی	۰/۸۰۵	چهارم
۵	حمل و نقل پاک	۰/۷۳۹	پنجم
۶	انتخاب مصالح کارآمد	۰/۷۱۱	ششم
۷	تحلیل و انتخاب سایت	۰/۷۰۷	هفتم

علاوه بر این، به منظور اولویت‌بندی و رتبه‌بندی هر کدام از گویه‌های مربوط به مولفه‌های پژوهش، ضمن رعایت پیش فرض اختلاف معنادار در نتیجه آزمون خی دو ($P\leq$ ۰/۰۵)، سوالات (گویه‌ها) با استفاده از آزمون فریدمن رتبه‌بندی گردید. جدول شماره ۴ نتایج حاصل از اولویت‌بندی گویه‌های مولفه «فناوری بهینه» را از دیدگاه کارشناسان نشان می‌دهد. با توجه به نتایج، گویه "کاهش هدررفت انرژی سرمایشی و گرمایشی" در اولویت قرار داشته و گویه "بهره‌گیری از منابع انرژی پاک" در انتها قرار گرفت.

جدول ۴: اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل «فناوری بهینه»

اولویت	گویه	میانگین رتبه
۱	کاهش هدررفت انرژی سرمایشی و گرمایشی	۵/۶۶
۲	هوشمندسازی	۵/۵۲
۳	صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی	۵/۴۱
۴	بهره‌گیری از منابع انرژی پاک	۴/۲۳

در جدول ۵ نتایج حاصل از اولویت‌بندی گویه‌های زیرمجموعه عامل حمل و نقل پاک ارایه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، گویه «استفاده از حمل و نقل عمومی» دارای اهمیت بیشتر و پس از آن گویه «کاربرد سوختهای پاک» و در انتها نیز گویه «خوانایی مسیر» قرار داشته است.

جدول ۵: اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل «حمل و نقل پاک»

اولویت	گویه	میانگین رتبه
۱	استفاده از حمل و نقل عمومی	۴/۱۳
۲	کاربرد سوختهای پاک	۳/۷۸
۳	خوانایی مسیر	۳/۳۵

نتایج مربوط به اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل مدیریت منابع نیز در جدول ۶ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، بیشترین وزن اهمیتی مربوط به گویه «کمینه‌سازی تولید پسماند» و کمترین نیز مربوط به گویه «بازچرخانی آب» است.

جدول ۶: اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل «مدیریت منابع»

اولویت	گویه	میانگین رتبه
۱	کمینه‌سازی تولید پسماند	۴/۸۸
۲	بازیافت پسماند	۴/۱۵
۳	بازچرخانی آب	۳/۹۰

از سوی دیگر، نتایج اولویت‌بندی گویه‌های مربوط به عامل کنترل آلودگی در جدول ۷ ارایه شده است. آشکار است که گویه «اجتناب از انتشار آلاینده‌های هوا» دارای بیشترین اهمیت و گویه «کاهش جزیره گرمایی» کمترین اهمیت را دارا بودند.

جدول ۷: اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل «کنترل آلودگی»

اولویت	گویه	میانگین رتبه
۱	اجتناب از انتشار آلاینده‌های هوا	۵/۲۱
۲	اجتناب از انتشار آلاینده‌های آب	۵/۱۵
۳	اجتناب از آلودگی صدا	۳/۹۸
۴	اجتناب از آلودگی نوری	۳/۴۱
۵	کاهش جزیره حرارتی	۲/۰۲

در جدول ۸ نیز نتایج اولویت‌بندی گویه‌های موثر بر عامل انتخاب مصالح کارآمد مشاهده می‌شود. در این بخش، گویه «مصالح دوستدار محیط زیست و غیرآلاینده» دارای بیشترین میزان اهمیت و گویه «مصالح بازیافتی» دارای اهمیت کمتر بوده‌اند.

جدول ۸: اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل «انتخاب مصالح کارآمد»

اولویت	گویه	میانگین رتبه
۱	مصالح دوستدار محیط زیست و غیرآلاینده	۵/۳۸
۲	مصالح بازیافتی	۵/۰۵

نتایج مربوط به اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل تحلیل و انتخاب سایت در جدول ۹ درج شده‌اند. در این بخش، گویه «امکان‌سنجی و مکان‌یابی» دارای بالاترین میزان اهمیت بوده است و پس از آن گویه «موقعیت سایت» قرار دارد.

جدول ۹: اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل «تحلیل و انتخاب سایت»

اولویت	گویه	میانگین رتبه
۱	امکان‌سنجی و مکان‌یابی	۵/۶۵
۲	موقعیت سایت	۴/۴۴

در نهایت، در جدول ۱۰ نتایج مربوط به اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل طراحی مناسب ارایه شده است.

جدول ۱۰: اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با عامل «طراحی مناسب»

اولویت	گویه	میانگین رتبه
۱	موقعیت و جهت‌گیری سازه	۵/۱۱
۲	فرم و شکل ساختمان	۴/۳۶
۳	توسعه فضای سبز	۳/۷۱
۴	جانمایی تاسیسات	۳/۵۵

بحث و جمع‌بندی

نتایج نشان داد که سازوکار موثر برای تبدیل مجموعه‌های ورزشی به مکان‌هایی پایدار از نظر محیط‌زیستی از طریق طراحی محیط‌زیستی و انرژی است. الگوی رسمی گواهینامه لید (LEED) چهارچوبی قانونی و مناسب برای مجموعه‌های ورزشی فراهم می‌کند. استاندارد لید؛ یک چهارچوب شناخته شده بین‌المللی است که بر روی طراحی پایدار محیط‌زیستی ساختمان، عملکرد، کارکرد و نگهداری تمرکز دارد. با ایجاد انواع مختلف (مثلاً ساخت‌وساز جدید یا بازسازی بناهای موجود) و سطوح مختلف گواهینامه (طلایی، نقره‌ای و پلاتینی)، LEED تلاش دارد تا همه مالکان ساختمان‌ها را تشویق کند که بهبود کیفیت محیط‌زیست را در اولویت قرار دهند. مانند: استفاده کمتر از انرژی، آب و منابع طبیعی؛ تلفیق طراحی محیط‌زیستی برای مولفه‌های جدید ساختمانی؛ و اصلاح ناکارآمدی‌های عملیاتی.

مدیریت انرژی به مفهوم مصرف منطقی و اثربخش انرژی به منظور افزایش سود (کاهش هزینه) و تقویت جایگاه رقابتی و یا تعدیل و بهینه‌سازی مصرف انرژی و استفاده از سیستم‌ها و رویه‌هایی است که نیازهای انرژی را به ازای تولید واحد محصول، با ثابت نگاه داشتن یا کاهش هزینه‌های تولید شده کاهش دهند (Jafarinia, 2021).

مراحل مدیریت انرژی عبارتند از:

۱) اعمال کنترل بر روی مصرف انرژی.
۲) سرمایه‌گذاری در ذخیره انرژی.
۳) نگاهداری و حفظ کنترل روی مصرف انرژی.

همانطور که کلیسیون و همکاران (۲۰۱۵) بیان کرده‌اند، هدف اصلی مدیریت انرژی در ساختمان‌های ورزشگاهی کمک به مسئولین در جهت مدیریت، نظارت و تقلیل مصرف انرژی است. روش‌های بسیاری وجود دارد که مدیران بتوانند به این اهداف دست یابند. از آن جمله می‌توان از گزینه‌های گسترده ارتقای آگاهی کارکنان و ورزشکاران در مورد آینده انرژی، و بهینه‌سازی وضعیت سامانه‌های گرمایشی و سرمایشی را بررسی نمود. آشنایی مدیران به روش‌های پیشنهادی در شناسایی طرق ممکن، می‌تواند هزینه جاری سوخت مصرفی را بطور وسیعی تقلیل دهد، و همزمان کمک شایانی به مدیریت مالی ورزشگاه شود. این روش‌ها را می‌توان در چهار حیطه اصلی خلاصه نمود:

- تشخیص و سرمایه‌گذاری‌های موثر در جهت تقلیل مصرف
- ارتقای آگاهی به مسئله‌ی انرژی

- نظارت بر مصرف سوخت و برق
- بهینه‌سازی و اداره سامانه‌های آسایش دهنده

مدیران ورزشی با انطباق و به اجرا گذاردن این روش‌ها قادر خواهند بود در ورزشگاه‌ها بین ۱۵ تا ۲۵ درصد تقلیل در مصرف انرژی به وجود آورند، و در میان‌مدت، ارتقای وضعیت اقتصادی همراه با ایجاد پایداری در محیط زیست را شاهد باشند (McCullough et al., 2016). یکی از مهمترین عواملی که می‌تواند موجب کاهش مصرف انرژی در ساختمانها شود، انتخاب صحیح مصالح ساختمانی برای بخش‌های مختلف ساختمان مانند دیوار خارجی، سقف، کف، درب‌ها و پنجره‌ها می‌باشد و در این بخش قابلیت هدایت حرارتی مصالح مختلف که بطور معمول در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفته و با تقسیم‌بندی این مصالح تاثیر انتخاب صحیح مصالح در کاهش مصرف انرژی ساختمان‌ها ارائه می‌شود.

افزایش دمای خارج باعث گرم شدن سطح خارجی ساختمان می‌شود، که این به غیر از تاثیر تابش آفتاب در مقدارگرمای دریافت شده دیوارها است و آنچه موجب تغییردمای داخل می‌شود، هم دمای محیط خارج و هم تابش خورشید به بدنه‌ها است، لذا تاثیر دما در معماری در موارد زیر خلاصه می‌گردد:

- بر انتخاب جنس مصالح موثر است؛
- بر رنگ خارجی سطوح دیوار موثر است؛
- بر مقاومت حرارتی دیوار موثر است؛
- برتعداد و مساحت درها و پنجره‌ها (منافذ) موثر است؛
- بر روی فرم و ساختار بام تاثیر دارد؛
- بر روی ارتفاع فضا موثر است.

بخش نهایی فعالیت‌های پایداری در مجوعه‌های ورزشی، مدیریت پسماند است. یکی از چهارچوب‌های بنیادی حال حاضر در این مقوله، «پسماند صفر» است. پسماند صفر به رویکردهای مدیریت پسماند اشاره دارد که بر جلوگیری از پسماند و نه دفع نهایی آن، تمرکز دارند. این الگو شامل حذف پسماند از طریق بازیافت و استفاده مجدد و بازسازی سیستم‌های تولید و توزیع برای کاهش پسماند است. پسماند صفر یک هدف غایی است، اما هدف دشواری نیست.: این رویکرد، راهنمایی برای فعالیت مداوم در راستای حذف پسماند ایجاد می‌کند. چهارچوب دیگر مدیریت پسماند که شاخصه‌های پسماند صفر را دارد، "اقتصاد چرخشی" است. سیستم‌های چرخشی برای حفظ منابع در مسیر استفاده برای حداکثر زمان ممکن، بهره‌برداری از تمام قابلیت‌های موجود و سپس بازیابی و بازتولید محصولات و مواد طراحی می‌شوند.

نتیجه‌گیری

به منظور برنامه‌ریزی برای استقرار نظام معماری سبز در ساختار ورزش کشور، عوامل و مولفه‌های متعدد و متنوعی نقش دارند. در این میان، پیشنهاد می‌شود که اولویت کاری براساس نتایج مستخرج از تحقیق حاضر قرار گیرد؛ چرا که در برگیرنده آرای کارشناسان و خبرگانی است که در این زمینه صاحب‌نظر بوده و دارای تجارب ارزشمندی می‌باشند.

منابع و ماخذ

Abdul Ahad, M. Paiva, S. Tripathi, G. Feroz, N. (2020): Enabling Technologies and Sustainable Smart Cities. Sustainable Cities and Society.

Behzadpour, M., khakzand, M. (2021). Achieving green architecture through the use of BIM Environmental studies haft hesar.

British Association for Sustainable Sport (BASIS). (2016). Retrieved from www.basis.org.uk.

Council for Responsible Sport (CRS). (2016). *Home*. Retrieved from www.councilforresponsiblesport.org

Environmental Protection Agency (EPA). (2016). *EPA's themes: Meeting the challenge ahead*. Retrieved from www.epa.gov/aboutepa/epas-themes-meeting-challenge-ahead

Fahim Huseien , G., Wei Shah, K. (2022). A review on 5G technology for smart energy management and smart buildings in Singapore. Energy and AI.

Friend, G. (2009). *The truth about green business*. Upper Saddle River, NJ: FT Press.

Golf Environment Organization (GEO). (2016). *Homepage*. Retrieved from www.golfenvironment.org

Henly, A., Hershkowitz, A., & Hoover, D. (2012). *Game changer: How the sports industry is saving the environment*. New York, NY: Natural Resources Defense Council.

Heywood, H. (2015). 101 rules of thumb for sustainable buildings and citie.UK

Jafarinia, GH. (2021). Effect of environmental practices in creating sustainable development (Case: Bushehr city), Journal of Urban Environmental Policy.

KfW. (2016). *Housing, home modernisation and energy conservation*. Retrieved from www.kfw.de

Kibert, C. (2016). Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. USA

Kellison, T., Trendafilova, S., & McCullough, B. 2015. Considering the social impact of sustainable stadium design. International Journal of Event Management Research, 10(1), 63–83.

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). (2016a). *Better buildings are our legacy*. Retrieved from www.usgbc.org/leed

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). (2016b). *Getting started*. Retrieved from www.usgbc.org/guide/bdc

Makower, J. (2009). *Strategies for the green economy*. New York, NY: McGraw-Hill.

McCullough, B., Pfahl, M., & Nguyen, S. 2016. The green waves of environmental sustainability in sport.

Nunez, F., & Pavley, F. (2006). *Assembly bill 32: The California Global Warming Solutions Act of 2006*. California State Assembly. Retrieved from www.arb.ca.gov/cc/ab32/ab32.htm

Rezaee, P. (2014). Investigating sustainable architecture with an approach to designing new buildings, First National Conference on Urban Planning, Urban Management and Sustainable Development.

U.S. Green Building Council. (2016). *LEED for building design and construction*. Retrieved from http://leed. usgbc.org/bd-c.html

Wang, J., Ding, S., Song, M., Fan, W., Yang, S. (2018). The total amount of words is 5935. Smart community evaluation for sustainable development using a combined analytical framework, Journal of Cleaner Production.

Zamani, M. (2017). Proposals for key credit rating criteria for updating and developing international green building rating systems. Soffeh.

یادداشت‌ها

[1] *Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology*
[2] *Leadership in Energy and Environmental*
[3] *Lisrel*
[4] *Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)*
[5] *Goodness of Fit Index (GFI)*
[6] *Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)*
[7] *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*
[8] *Bartlett's Test of Sphericity*

Prioritizing Factors Affecting the Establishment and Application of Green Architecture Standards in the Sports Structure of Iran

Ali Rezaei
Ph.D. Student, Department of Physical Education, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran.
Ali Fahiminezhad
Assistant Professor, Department of Physical Education, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran. (Corresponding author)
Bagher Morsal
Assistant Professor, Department of Physical Education, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran.
Hooman Bahmanpour
Assistant Professor, Department of Environment, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran.

Abstract
The purpose of this research is to prioritize the factors and components affecting the use of green architecture in the sports structure of Iran. The type of research is descriptive which was done through a survey. The statistical sample was 185 people and included expert experts in architecture, energy and management of sports venues and spaces. The data collection tool was a standard questionnaire designed based on the green building certification (LEED, 2016). The method of scoring this tool was based on a five-point Likert scale. In order to analyze statistical data, inferential statistics methods were used. Confirmatory factor analysis using Lisrel software was used to check the construct validity of the measuring instrument, and Friedman's ranking test was used to prioritize the research items with the help of SPSS software. It showed that a total of 7 components and 23 items are considered as effective factors. From the point of view of the experts, the component "optimal technology" with a factor of (0.915) has the most importance, and the component "analysis and site selection" with a factor of (0.707) has the least importance in terms of factors affecting green architecture in Iran's sports structure. They assigned themselves. Since the adjusted goodness of fit index was 0.9, as a result, the overall fit is also confirmed.
Key words: green architecture, sport structure, prioritization, fit