

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز با عنوان:
A Sustainability Evaluation of the University of Tehran's Central
Campus Development Plan Based on LEED-ND Rating System Criteria
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

مقاله پژوهشی

ارزیابی پایداری طرح توسعه دانشگاه تهران با ملاحظه معیارهای سیستم
رتبه‌بندی LEED-ND

احسان احمدی^۱، زهرا زمانی^{۲*}، زینب کافی زاده درختنجانی^۳

۱. استادیار، گروه معماری منظر، دانشکده معماری، دانشکده‌گان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، ایران.
۲. استادیار، گروه فناوری معماری، دانشکده معماری، دانشکده‌گان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، ایران.
۳. کارشناس ارشد معماری و انرژی، دانشکده معماری، دانشکده‌گان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، ایران.

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۱/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۵

چکیده

بیان مسئله: مسئله پایداری در طراحی و توسعه مجموعه‌های دانشگاهی تبدیل به یکی از مسائل مورد توجه شده است. امروزه دانشگاه‌ها به دنبال طرح و برنامه‌هایی هستند که هم به لحاظ زیست‌محیطی و فیزیکی در زمره طرح‌های سبز باشند و هم از جهت برنامه‌های بلندمدت اجتماعی در راستای پایداری گام بردارند. طرح توسعه دانشگاه تهران طی سال‌های اخیر با تغییرات و چالش‌های متفاوت مواجه شده و نظرات موافق و مخالف بسیاری را در زمینه مسائل پایداری خصوصاً پایداری اجتماعی به همراه داشته است. لذا بررسی و ارزیابی پایداری این طرح از وجوه مختلف توسط یک سیستم ارزیابی پایداری متناسب با شرایط طرح و محدوده آن حائز اهمیت است.

هدف پژوهش: این پژوهش به بررسی و ارزیابی مؤلفه‌های پایداری به‌ویژه پایداری اجتماعی در طرح توسعه دانشگاه تهران می‌پردازد.

روش پژوهش: به منظور بررسی پایداری در طرح توسعه از سیستم رتبه‌بندی LEED-ND استفاده شد. همچنین برای بررسی مؤلفه‌های مختلف این سیستم رتبه‌بندی، اطلاعات مورد نیاز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و برداشتهای محلی جمع و طی چند دوره کارگاه درس طراحی شهری و انرژی در دانشگاه تهران و سپس مجدداً توسط گروه نویسندگان با استفاده از ضوابط مشخص شده در LEED-ND امتیازدهی و ارزیابی شد. نهایتاً یافته‌های بخش‌ها و مؤلفه‌های مختلف کسب‌شده از LEED-ND مطابق با نیازها و اولویتهای محدود طرح و در مقایسه با پروژه‌های موفق دیگر در این زمینه مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

نتیجه‌گیری: طرح توسعه دانشگاه تهران در برخی مؤلفه‌ها همانند مؤلفه‌های مرتبط با مکان و دسترسی‌ها موفق عمل کرده و برخی مؤلفه‌ها همانند مؤلفه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را مورد بی‌توجهی قرار داده است. همچنین به‌طور کلی این طرح نتوانسته است حداقل امتیاز لازم جهت دریافت گواهینامه LEED-ND را به دست آورد.

واژگان کلیدی: سیستم رتبه‌بندی LEED-ND، طراحی شهری پایدار، پایداری اجتماعی، طرح توسعه دانشگاه تهران.

مقدمه

محدوده فعلی را در بر می‌گیرد و از جنوب به خیابان انقلاب، از غرب به کارگر شمالی، از شمال به بلوار کشاورز و از شرق به خیابان وصال منتهی خواهد شد. در سال‌های اخیر مشکلات پایداری اجتماعی این طرح بروز کرده است و این طرح با نقدهای جدی کارشناسی از سوی متخصصان و اساتید عرصه‌های مختلف حقوق، جامعه‌شناسی و شهرسازی و همچنین اعتراضات مردم ساکن و مالک در محدوده طرح و تشکل‌های دانشجویی مواجه شد و در نهایت در شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۸ مورد بررسی قرار گرفت (میرزاده، ۱۴۰۰). در این

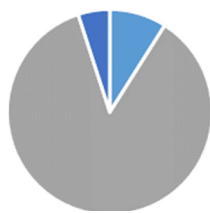
طرح ساماندهی پردیس مرکزی دانشگاه تهران و دانشگاه علوم پزشکی تهران در دهه ۷۰ مورد توجه قرار گرفت. پس از طی مراحل مختلف در ادامه در سال ۱۳۸۶ شمسی، طرح ساماندهی پردیس مرکزی دانشگاه تهران و علوم پزشکی تهران به مهندسیین مشاور صفامنش و همکاران (۱۳۹۴) سپرده شد و مورد تأیید مجدد شورای عالی معماری و شهرسازی قرار گرفت. طرح توسعه دانشگاه تهران به‌صورت یک U ضلع شمالی، شرقی و غربی

* نویسنده مسئول: zahrazamani@ut.ac.ir، ۰۹۱۲۲۱۷۷۹۹۸

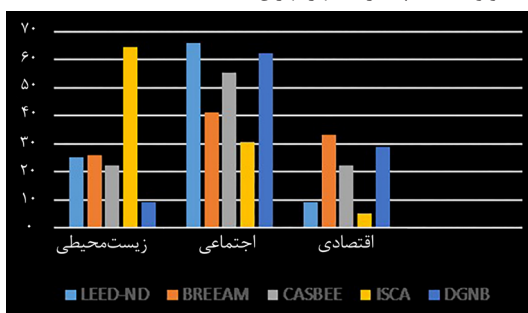
مختلف و تیپ‌های مختلف مسکونی اهمیت بیشتری می‌دهد (Bahale & Schuetze, 2023). بنابراین از آنجا که LEED-ND از میان سیستم‌های رتبه‌بندی دیگر توجه بیشتری به مباحث پایداری اجتماعی داشته است، ابزار مناسبی برای ارزیابی پایداری در تهران است (Arabi et al., 2020) (تصویر ۲).

پیشینه پژوهش

سیستم رتبه‌بندی LEED-ND را می‌توان برای ارزیابی پایداری در پروژه‌های در حال ساخت و یا موجود به کاربرد برد (Bahale & Schuetze, 2023). برای مثال صادق‌پور و وشه (Sadeghpour & Weshah, 2012) به بررسی پایداری دو محله در شهر کلگری کانادا با استفاده از ابزار LEED-ND پرداختند و مشخص شد LEED-ND ابزار مناسبی جهت ارزیابی محله‌های موجود است. در پژوهش دیگری برای ارزیابی پارک باند پروازی شوهوی از LEED-ND استفاده کردند و شواهد نشان‌دهنده نقاط قوت این منطقه در پایداری اجتماعی است؛ این ناحیه با هدف بهبود کیفیت زندگی ساکنین طراحی شده و شامل فضاهای سبز گسترده، مسیرهای پیاده‌روی و مناطق تفریحی قابل دسترسی است که فعالیت‌های بدنی و تعامل میان ساکنان را تشویق می‌کند. علاوه بر این، در فرایند برنامه‌ریزی، مشارکت عمومی با حضور ساکنان محلی انجام شده است که حس مالکیت و همبستگی اجتماعی را تقویت می‌کند. از نظر زیست‌محیطی نیز در مدیریت آب و افزایش تنوع زیستی با استفاده از سیستم‌های جمع‌آوری آب باران و گیاهان بومی عملکرد بسیار خوبی داشته است (Lin et al., 2024). پژوهشی دیگر که به بررسی منطقه شهری دیگری با استفاده از معیارهای ارزیابی LEED-ND پرداخت، نشان داد که منطقه



تصویر ۱. اولویت‌های پایداری شهر تهران. مأخذ: Arabi et al., 2020



تصویر ۲. مقایسه اهمیت مؤلفه‌های پایداری در سیستم‌های رتبه‌بندی مختلف. مأخذ: Arabi et al., 2020

راست‌متخصصین مختلف دارای دیدگاه‌ها و نظرات مختلفی در رابطه با این طرح هستند لذا بررسی پایداری این طرح حائز اهمیت است. مسئله پایداری مدت‌ها است که توجه دولت‌ها، متخصصین و گروه‌های مختلف مردم در سرتاسر جهان را به خود معطوف ساخته است (Winston, 2021). پایداری به معنای برآورده‌ساختن نیازهای حاضر بدون به‌خطر انداختن نسل‌های آینده است. شهرها به‌عنوان اکوسیستم‌های پیچیده اقتصادی-اجتماعی و طبیعی که تراکم بالایی از انسان را در خود جای داده‌اند (Wang et al., 2011). بسترهای پایداری هستند (Munoz & Cohen, 2016). جایی که عواملی مانند فضاهای سبز عمومی، هویت فرهنگی، برنامه‌ریزی، محیط‌زیست، اقتصاد، جنبه‌های اجتماعی، زیرساخت‌های سلامت و آموزش، اجزای توسعه شهری در راستای ارتقای کیفیت زندگی شهرنشینان هستند (Fahy & Cinnéide, 2006; Fische & Amekudzi, 2011). همان‌طور که در تصویر ۱ مشخص است، پایداری شهری بر پایه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی استوار است که کاملاً به یکدیگر مرتبط هستند و باید در تعامل با یکدیگر قرار بگیرند (Elkington, 1994). سنجش و ارزیابی پایداری در مقیاس شهری امری بنیادین و نیازمند شاخص‌هایی مرتبط با مسائل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است (Mori & Christodoulou, 2012). از آنجا که طرح توسعه دانشگاه تهران به دلیل بروز مشکلات پایداری اجتماعی به حالت تعلیق درآمده است، ارزیابی وجوه مختلف پایداری خصوصاً پایداری اجتماعی در این طرح اهمیت ویژه‌ای دارد. در این راستا ابزارهای مختلفی جهت ارزیابی پایداری در مقیاس شهری وجود دارد. از جمله LEED-ND، CASBEE، BREEAM و DGNB (Kaur & Garg, 2019). همچنین سیستم رتبه‌بندی سرو سبز ایران مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد این سیستم جهت ارزیابی پایداری در ساختمان‌ها طراحی شده است و برای ارزیابی پایداری در مقیاس شهری مناسب نیست.

با توجه به اینکه مهم‌ترین مسئله در پایداری شهر تهران مباحث پایداری اجتماعی است (Arabi et al., 2020) (تصویر ۲)، انتخاب ابزار مناسب و متناسب با زمینه اهمیت ویژه‌ای دارد. سیستم رتبه‌بندی LEED-ND که طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ توسط USGBC^۱ توسعه یافت تلاشی بود جهت گسترش گواهی سبز LEED از مقیاس ساختمان به مقیاس محله که با استفاده صحیح از زمین، حمل‌ونقل و طراحی زیرساخت‌ها مطابق با اهداف پایداری بتوان به کارایی قابل توجهی در مقیاس شهری دست یافت. این سیستم رتبه‌بندی از طریق بخش‌های اصلی مکان‌یابی و رشد هوشمند (SLL)، طراحی و الگوی همسایگی (NPD) و زیرساخت و ساختمان سبز (GIB) به ارزیابی مؤلفه‌های مهم پایداری از جمله زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی پرداخته است. در راستای دستیابی به جامعه‌ای فراگیر که برای همه گروه‌های مختلف از نظر سن، جنسیت و درآمد مناسب است، به آیت‌های مرتبط با توسعه پایداری اجتماعی یعنی حفظ و ایجاد کاربری

مجموعه‌ای از فعالیت‌های اجتماعی در آن‌ها به وقوع می‌پیوندد (Carmona et al., 2003).

مهم‌ترین نتیجه LEED-ND کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای است. در ۳۰ آیتم از این سیستم رتبه‌بندی به کاهش مصرف انرژی در بخش حمل‌ونقل و ساختمان و کاهش گازهای گلخانه‌ای توجه شده است. همچنین عواملی همچون استفاده از زمین، مصرف آب و آب‌های سطحی مورد توجه قرار می‌گیرند (Talen et al., 2013). تراکم و تنوع کاربری‌ها از دیگر عوامل مهم مورد توجه در این سیستم رتبه‌بندی هستند زیرا تنوع کاربری موجب کاهش مسافت قابل پیمایش با وسایل حمل‌ونقل و در نتیجه منجر به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شود (Ewing & Cervero, 2010).

روش پژوهش

در این پژوهش به منظور بررسی پایداری محدوده طرح توسعه دانشگاه تهران از سیستم رتبه‌بندی LEED-ND استفاده و جمع‌آوری اطلاعات در قدم نخست از طریق انجام مطالعات کتابخانه‌ای بر مبنای مستندات موجود و مستندات طرح گروه صفامنش و همکاران (۱۳۹۴) و سپس از طریق مطالعات میدانی طی سه کارگاه طراحی شهری گروه انرژی مقطع کارشناسی ارشد انجام شده است. سپس توسط گروه نویسندگان مطابق با سیستم رتبه‌بندی LEED-v4-ND بررسی و امتیازدهی شده است. جهت سنجش اعتبار، مرحله امتیازدهی دو مرتبه، یک بار توسط دانشجویان در مدت کارگاه‌های طراحی شهری و یک بار هم توسط گروه نویسندگان انجام شده است و نتایج مقایسه شد و در ۷۹ درصد مواقع نتایج مشابه بود.

اطلاعات مورد نیاز برای بخش‌های مرتبط با نقشه‌های تقاطع‌ها و فواصل آن‌ها، نقشه‌های کاربری و تراکم هم برای وضع موجود و هم طرح صفامنش و همکاران (۱۳۹۴) از مستندات ارائه شده در گزارش برای وضع موجود و طرح نهایی براساس آخرین توافقات کمیسیون ماده پنج تهران گردآوری شده است. همچنین اطلاعات مربوط به حمل‌ونقل عمومی و نرخ حمل‌ونقل در محدوده طرح از مستندات کتابخانه‌ای و میدانی جمع‌آوری شده است. برخی از اطلاعات مورد نیاز در سیستم اطلاعات شهری موجود نبود اما تا جای امکان توسط برداشت‌های میدانی جمع‌آوری شده و در مورد برخی اطلاعات مورد نیاز در حیطه‌های میزان مصرف آب و انرژی ساختمان‌های محدوده، میانگین‌های مصرف نواحی مرکزی شهر مدنظر قرار گرفته است. همچنین اطلاعات مورد نیاز برخی آیتم‌های مورد توجه ضابطه LEED-ND در مستندات طرح توسعه یافت نشد و در واقع در طرح به این موارد بی‌توجهی شده است.

یافته‌های پژوهش

• مکان‌یابی و رشد هوشمند (SLL)

در وضعیت موجود و طرح توسعه، همه پیش‌نیازهای این بخش شامل مکان‌یابی هوشمند، حفاظت از گونه‌ها و جوامع اکولوژیکی

مورد ارزیابی در عوامل مختلف LEED-ND مانند توسعه متراکم، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی و منطقه‌بندی مختلط نقاط قوتی دارد که به‌طور کلی مؤثر بر پایداری اجتماعی منطقه است و وابستگی به خودروها را کاهش می‌دهد. با این حال، نواقصی در زمینه‌هایی مانند پیاده‌سازی زیرساخت‌های سبز مشاهده شده است (Volpatti et al., 2023). در پژوهش‌های ایرانی می‌توان به پژوهش پاسیان خمیری (Pasian Khameri, 2017) اشاره کرد که به بررسی پایداری دو محله در شهر گرگان و کاربرد سیستم رتبه‌بندی LEED-ND پرداخت که مشخص شد هر دو محله حداقل امتیازهای لازم را کسب نکردند، همچنین مشخص شد امکان کاربرد این سیستم ارزیابی برای محلات مورد نظر تا حد زیادی وجود داشته است. دارابی و همکاران (Darabi et al., 2022) به سنجش پایداری محله‌ای در کرمانشاه در راستای کاهش مصرف انرژی پرداختند. در مقیاس بین‌المللی امروزه دانشگاه‌های زیادی از ابزار LEED-ND برای اطمینان از پایداری دانشگاه خود استفاده کرده‌اند. برای مثال دانشگاه ایالتی کالیفرنیا برای پروژه اسکان اساتید و کارکنان در روستای رامونا به دنبال طراحی پایدار با مؤلفه‌های سهولت دسترسی، خانه‌های مقرون‌به‌صرفه، استفاده از مصالح بازیافتی و صرفه‌جویی انرژی با استفاده از ابزار LEED-ND است (Martins et al., 2013). همچنین در طرح توسعه دانشگاه کلمبیا با استفاده از ابزار LEED-ND به طراحی پایدار شهری با مؤلفه‌های سهولت دسترسی و پیاده‌مداری پرداخته شده است (Ried, 2008). لذا در این پژوهش نیز از ابزار LEED-ND جهت ارزیابی پایداری طرح توسعه دانشگاه تهران بهره گرفته شده است.

سیستم رتبه‌بندی LEED-ND

سیستم رتبه‌بندی LEED-ND مجموعاً از سه بخش اصلی مکان‌یابی و رشد هوشمند (SLL)، طراحی و الگوی همسایگی (NPD)، زیرساخت و ساختمان سبز (GIB) و دو بخش تکمیلی نوآوری و فرایند طراحی، و اولویت‌های منطقه‌ای در قالب ۵۶ آیتم پیش‌نیاز و امتیازدهی تشکیل شده است. این پنج بخش اصلی دارای آیتم‌های پیش‌نیاز نیز هستند که اگر پروژه نتواند آن‌ها را برآورده سازد، بررسی و امتیازدهی از آن بخش انجام می‌شود (Bahale & Schuetze, 2023).

بخش مکان‌یابی هوشمند دارای پنج آیتم پیش‌نیاز و ۲۸ امتیاز قابل کسب است. مکان‌یابی هوشمند یکی از آیتم‌های تعیین‌کننده و مهم این بخش است. طراحی و الگوی همسایگی (NPD) از سه پیش‌نیاز و ۴۱ امتیاز قابل کسب تشکیل شده و زیرساخت و ساختمان سبز (GIB) دارای چهار پیش‌نیاز و ۳۱ امتیاز قابل کسب است.

LEED-ND پارامترهای مختلفی از جمله دسترسی‌ها، تراکم و تنوع کاربری زمین را مورد بررسی قرار می‌دهد. یکی از عوامل مهم مورد توجه LEED-ND پارامتر دسترسی‌ها و ارتباطات است، چراکه افزایش ارتباطات و انواع مسیرها به جای مسیرهای بن بست منجر به ایجاد فضاهای مرکزی می‌شود که

پیشنهادی برای مسیرهای دوچرخه ارائه شده است. در طرح توسعه جهت توسعه فضای آموزشی و تبدیل کاربری‌های مختلف از جمله مسکونی و زمین‌های بایر به کاربری آموزشی عالی تلاش شده است که این امر سبب کاهش بافت مسکونی منطقه می‌شود. اما باید توجه داشت که با توجه به امکانات موجود و طرح‌های پیشنهادی، محدوده مورد نظر منطقه مناسبی برای سکونت است. همچنین ارتباط اقشار مختلف مردم با فضای فرهنگی دانشگاهی باعث ارتقای سطح فرهنگ جامعه می‌شود و نباید این امکان را کاهش داد.

• طراحی و الگوی همسایگی (NPD)

در وضعیت موجود پیش‌نیازهای توسعه متراکم، جوامع متصل و منفصل برآورده شده و پیش‌نیاز معابر با قابلیت پیاده‌روی برآورده نشده است. در طرح توسعه همه پیش‌نیازها برآورده شده است. توجه این بخش از ضابطه به بهبود و افزایش بهره‌وری در سیستم حمل‌ونقل و کاهش فواصل به‌منظور افزایش پیاده‌مداری و افزایش سلامت عمومی است. همچنین در راستای کاهش استفاده از وسایل حمل‌ونقل، به لزوم وجود کاربری‌های مختلف در محدوده توسعه دسترسی طیف وسیعی از جامعه به انواع کاربری‌ها و فضاهای جمعی تأکید می‌کند. در راستای تحقق عدالت اجتماعی وجود خانه‌های مسکونی در انواع سایز و قدمت الزامی است. نتایج ارزیابی طرح توسعه دانشگاه از منظر مؤلفه طراحی و الگوی همسایگی در جدول ۲ آمده است.

مسیرهای پیاده‌رو در طرح توسعه مورد توجه قرار گرفته است و جهت افزایش پیاده‌مداری اکثر مسیرها دارای پیاده‌رو دوطرفه هستند، همچنین همان‌طور که در تصویر ۳ مشخص است، با توجه به کاهش پارکینگ‌های حاشیه‌ای و تخصیص کاربری‌های عمومی به طبقات همکف و درختکاری اکثر معابر، پیاده‌مداری در این ناحیه افزایش یافته است. همان‌طور که در تصویر ۴ مشخص است، در طرح توسعه با توجه به افزایش کاربری‌های آموزشی و خدمات و پشتیبانی، کاربری مسکونی به کلی حذف شده است.

در معرض خطر، حفاظت از پهنه‌های آبی و تالاب‌ها، حفاظت از زمین‌های کشاورزی و اجتناب از آب‌گرفتگی و خطر سیل برآورده شده است. از اهداف این بخش، ضابطه تشویق توسعه و ساخت‌وساز در نزدیکی جوامع توسعه یافته است. از طریق بهبود و توسعه مجدد شهرها و کنترل و محدودیت مسافت‌های طی شده توسط وسایل نقلیه و تشویق ساکنین به فعالیت‌هایی مانند استفاده از دوچرخه، به‌دنبال تحقق اهدافی همچون کاهش تولید آلاینده‌ها و افزایش فعالیت بدنی ساکنین در راستای کاهش بیماری‌ها است. نتایج ارزیابی طرح توسعه دانشگاه از منظر مؤلفه مکان‌یابی و رشد هوشمند در جدول ۱ آمده است.

باتوجه به اینکه این سایت در منطقه توسعه یافته قرار دارد و قبلاً در آن ساخت‌وساز انجام شده است و همچنین از نظر ارتباطات محدوده با نواحی اطراف در یکی از مناطق اصلی و قدیمی شهر با دسترسی‌های بسیار قرار دارد و دارای راه‌های ارتباطی و تقاطع‌های زیادی می‌باشد، بالاترین امتیاز در بخش مکان‌یابی هوشمند را به خود اختصاص می‌دهد. در رابطه با دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی، تغییرات مسیرهای دسترسی که در طرح توسعه پیشنهاد گرفته اند سبب بروز اشکالات ترافیکی در محدوده طرح توسعه شده و همچنین برخی از پیشنهادات قابل اجرا نیستند. مشکلات حل نشده در این رابطه در طرح توسعه عبارتند از: عدم امکان تعریض خیابان طالقانی بعد از خیابان کارگر، نزدیک بودن تقاطع خیابان کارگر و طالقانی به میدان انقلاب و ایجاد ترافیک و راه‌بندان، عدم امکان کاهش یا حذف نقش خیابان ۱۶ آذر به دلیل یکطرفه بودن خیابان کارگر به شمال و برگشت آن به سمت جنوب توسط خیابان ۱۶ آذر. مسیرهای دوچرخه موجود در سایت به‌صورت یک شبکه پیوسته نیستند و در مناطقی با خیابان‌های اتومبیل‌رو و یا پیاده‌رو تلاقی دارند که باعث کاهش ایمنی دوچرخه‌سواران می‌شود، همچنین این مسیرها کافی نیستند و در طرح توسعه طرح و پلان مشخصی برای مسیر دوچرخه ارائه نشده است و صرفاً

جدول ۱. امتیازات طرح توسعه در بخش مکان‌یابی و رشد هوشمند (SLL). مأخذ: نگارندگان.

آیتم در LEED ND	اختصاص یافته در ضابطه	وضع موجود	طرح توسعه
مکان پیشنهادی	۱۰	۶	۶
توسعه مجدد زمین‌های قهوه‌ای	۲	۰	۰
دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی	۷	۵	۲
زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری	۲	۰	۰
مجاورت کار و سکونت	۳	۲	۱
حفاظت از شیب تند	۱	۰	۰
طراحی سایت برای حفاظت از منطقه زیستی یا زمین مرطوب	۱	۱	۱
بازسازی منطقه زیستی یا زمین مرطوب	۱	۱	۱
مراقبت طولانی‌مدت از منطقه زیستی یا زمین مرطوب	۱	۰	۰
کل	۲۸	۱۵	۱۱

جدول ۲. امتیازات طرح توسعه در بخش الگوی همسایگی و طراحی (NPD). مأخذ: نگارندگان.

آیتم در LEED-ND	اختصاص یافته در ضابطه	وضع موجود	طرح توسعه
معايير با قابليت پياده‌روى	۹	۳	۳
توسعه متراکم	۶	۵	۴
همسایگی‌های با کاربری‌های مختلط	۴	۱	۰
نوع مسکن و مسکن ارزان قیمت	۷	۲	۰
کاهش ردپای پارکینگ	۱	۰	۱
جامعه‌های متصل و منفصل	۲	۰	۱
امکانات حمل و نقل	۱	۱	۱
مدیریت تقاضای حمل و نقل	۲	۲	۲
دسترسی به فضاهای عمومی و مدنی	۱	۰	۰
دسترسی به امکانات تفریحی	۱	۰	۱
طراحی عمومی و همه شمول	۱	۰	۰
دسترسی و مشارکت جامعه	۲	۰	۰
تولید محلی مواد غذایی	۱	۰	۰
خیابان‌های درختکاری و سایه‌اندازی شده	۲	۰	۲
همجواری با مدارس	۱	۰	۰
کل	۴۱	۱۴	۱۵

دارای امتیاز بالا در ضابطه است، با وجود اشاره به پیشنهاد طرح‌هایی برای جمع‌آوری آب‌های سطحی موجود در محدوده طرح و اشاره به آب باران به عنوان آب‌های سطحی موجود، هیچ یک از راهکارهای پیشنهادی قابل دسترسی نیست. با توجه به عدم دسترسی به راهکارهای اصلی پیشنهادی، تنها راهکارهای قابل مشاهده در این گزارش اشاره به بهبود شبکه‌های آبروهای روباز و سیستم آبیاری اتوماتیک و برخورداری از سپتیک تانک به منظور جمع‌آوری آب‌های سطحی است. با این وجود هیچ اشاره‌ای به درصد حفظ آب باران مورد نظر در راهکارهای پیشنهادی نشده که معیار اصلی امتیازدهی این بخش است. همچنین در رابطه با کاهش اثر جزایر حرارتی که یکی از موارد مهم در این منطقه با توجه به آلودگی هوا است، در طرح توسعه راهکارهایی از جمله ایجاد باغ‌ها و حفظ فضای سبز و تأمین سایه در مسیرهای دسترسی پیشنهاد شده است اما حدنصاب لازم برای کسب امتیاز از ضابطه محقق نشده است. در نظر گرفتن سیستم گرمایش و سرمایش ناحیه و ارائه راهکارهای مرتبط با آن موجب کسب امتیاز از این بخش شد. همچنین امتیازی از بخش نوآوری (IN) که در ضابطه ذکر شده است کسب نشد. در بخش اولویت‌های منقطه‌ای (RP) با توجه به بررسی انجام شده از طریق وب سایت USGBC و موقعیت مکانی طرح توسعه، مؤلفه‌های دسترسی و مشارکت عمومی، مدیریت آب باران، بهینه‌سازی مصرف انرژی ساختمان، جوامع متصل و مرتبط، احیای خاک‌های آلوده و مدیریت بلندمدت حفاظت از زیستگاه‌ها و پهنه‌های آبی از مؤلفه‌های

لذا به بخش‌هایی از ضابطه که بر همجواری کاربری‌های مختلف جهت افزایش پیاده‌مداری و کاهش عبور با ماشین تأکید کرده، کم توجه بوده و همچنین مانع از کاربرد و مشارکت همگانی و جمعی که در ضابطه به آن اشاره شده، گردیده است. با توجه به تصویر ۵، در نظر گرفتن باغ‌ها در طرح توسعه و دسترسی عمومی به آنها سبب افزایش دسترسی به فضاهای تفریحی شده است.

• زیرساخت و ساختمان سبز (GIB)

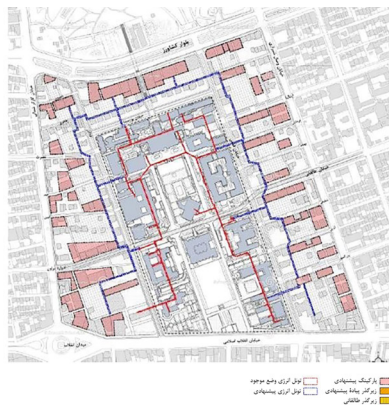
هیچ کدام از پیش‌نیازهای اشاره شده در ضابطه از جمله وجود ساختمان‌های دارای گواهی‌نامه سبز، کاهش مصرف انرژی و آب ساختمان‌ها، در وضعیت موجود و طرح توسعه رعایت نشده است. کاهش و مدیریت مصرف انرژی و آب در ساختمان‌ها با استفاده از الگوهای مصرف و سرتیفیکیت‌های سبز در این بخش مورد توجه قرار گرفته است. همچنین مدیریت آب‌های جاری در راستای بهبود کیفیت آب و حفاظت از اکوسیستم موجود در منطقه مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج ارزیابی طرح توسعه دانشگاه از منظر مؤلفه زیرساخت و ساختمان سبز در جدول ۳ آمده است. در راستای الزامات مرتبط با کاهش مصرف انرژی ساختمان و بهره‌گیری از منابع انرژی تجدیدپذیر در طرح توسعه تمهیدات عملی در نظر گرفته نشده است، همچنین با توجه به بحران کم آبی در کشور در طرح توسعه تمهیدات و راهکارهای عملی برای مدیریت و کاهش مصرف آب داخلی و خارجی منطبق با ضابطه پیشنهاد نشده است. در رابطه با مدیریت آب باران که یکی از بخش‌های

وجود گونه‌های زیستی حساس در طرح محدوده طبق ضابطه تعریف شده در LEED-ND امتیاز کامل را دریافت کرده‌اند و مؤلفه‌های اصلاح سایت‌های آلوده و حفاظت از شیب تند به دلیل عدم قرارگیری محدوده طرح در زمین‌های واجد شرایط امتیازگیری، هیچ امتیازی کسب نکردند. در این بخش بیشترین امتیاز از مؤلفه مکان پیشنهادی دریافت شده است زیرا که طرح در محدوده توسعه یافته قرار دارد و مطابق جدول ۴ این مؤلفه از جمله مؤلفه‌هایی مهمی است که اکثر پروژه‌های دارای گواهینامه LEED-ND از آن امتیاز کسب کرده‌اند. این درحالیست که مؤلفه نزدیکی کار و محل سکونت که به دلیل موقعیت ویژه این محدوده در شهر حائز اهمیت و در اکثر پروژه‌های دارای گواهینامه نیز مورد توجه بوده است، در طرح توسعه به دلیل کاهش بافت مسکونی و تبدیل آن به فضاهای آموزشی و وابسته به آن، نسبت به وضع موجود امتیاز کمتری

مهم و مورد توجه در این منطقه هستند. بررسی‌های انجام شده در بخش‌های پیشین گویای آن است که به جز مؤلفه جوامع متصل مابقی مؤلفه‌های مهم در این منطقه مورد بی توجهی در طرح توسعه قرار گرفته است.

بحث

در این پژوهش بررسی نتایج نشان می‌دهد طرح توسعه بیشترین امتیازها را از بخش‌های مکان‌یابی و رشد هوشمند (SLL) و طراحی و الگوی همسایگی (NPD) و کمترین امتیازها را از بخش زیرساخت‌ها و ساختمان سبز (GIB) دریافت کرده است. در بخش مکان‌یابی و رشد هوشمند (SLL) که طرح حدود ۴۰ درصد از کل امتیاز را دریافت کرده است، مؤلفه‌های طراحی سایت برای حفاظت و بازسازی منطقه زیستی یا زمین مرطوب به دلیل عدم



تصویر ۳. موقعیت پارکینگ‌ها و پارک‌های حاشیه‌ای محدوده طرح. سمت راست: وضع موجود، سمت چپ: طرح پیشنهادی. مأخذ: مهندسين مشاور صفامنش و همکاران، ۱۳۹۴.



تصویر ۴. وضعیت کاربری‌های محدوده طرح. سمت راست: وضع موجود، سمت چپ: طرح پیشنهادی. مأخذ: مهندسين مشاور صفامنش و همکاران، ۱۳۹۴.



تصویر ۵. وضعیت فضاهای سبز و مسیرهای پیاده در محدوده طرح. سمت راست: طرح پیشنهادی، سمت چپ: وضع موجود. مأخذ: مهندسين مشاور صفامنش و همکاران، ۱۳۹۴.

جدول ۳. امتیازات طرح توسعه در بخش زیرساخت‌ها و ساختمان سبز (GIB). مأخذ: نگارندگان.

آیتم در LEED-ND	اختصاص یافته در ضابطه	وضع موجود	طرح پیشنهادی
ساختمان‌های سبز دارای سرتیفیکیت	۵	.	.
بهبود عملکرد انرژی ساختمان‌ها	۲	.	.
کاهش آب مصرفی داخل ساختمان	۱	.	.
کاهش آب مصرفی خارج ساختمان	۲	.	.
بازیافت ساختمان	۱	.	.
نگهداری از منابع تاریخی و بازیافت سازگار	۲	.	۱
به حداقل رساندن تعرض به سایت	۱	.	۱
مدیریت آب باران	۴	.	.
کاهش جزیره حرارتی	۱	.	.
جهت‌گیری خورشیدی	۱	.	.
تولید انرژی تجدیدپذیر	۳	.	.
گرمایش و سرمایه‌گذاری ناحیه‌ای	۲	.	۱
بهره‌وری انرژی زیرساخت‌ها	۱	.	.
مدیریت فاضلاب	۲	.	.
بازیافت و استفاده مجدد از زیرساخت‌ها	۱	.	.
مدیریت زباله‌های جامد	۱	.	.
کاهش آلودگی نوری	۱	.	.
کل	۳۱	.	۳

و شهر به نحوی مشارکت اجتماعی دارند تا در کنار یکدیگر به سمت پایداری حرکت کنند. در این طرح اجزای مختلف محلی شامل شهر، دانشگاه، مدرسه‌های محلی، کسب و کارهای محلی و سایر ارگان‌ها در راستای اهداف طراحی پایدار در همکاری با یکدیگر قرار می‌گیرند. همچنین در آتلانتا دانشگاه ایموری (Emory) به خوبی در ارتباط و مشارکت با جامعه است. جامعه در راستای هدف پایداری از طریق فعالیت‌هایی همچون برپایی نمایشگاه‌های سبز و پایداری به تشویق دانشگاه می‌پردازد (Ried, 2008). این درحالیست که امتیاز طرح پیشنهادی از مؤلفه‌های همسایگی با کاربری‌های مختلط، مؤلفه دسترسی و مشارکت جامعه و مؤلفه طراحی عمومی و همه شمول صفر است. این طرح به مؤلفه پیاده‌مداری که در واقع از مؤلفه‌های مهم در طراحی شهری محسوب شده و مورد توجه اکثر پروپوزهای موفق پیشین نیز قرار گرفته، توجه کافی نداشته و حدود ۳۰ درصد از امتیاز ممکن را دریافت کرده است. در طرح پیشنهادی به مؤلفه طراحی مترکام، جهت استفاده کمتر از زمین و مؤلفه جامعه‌های متصل و منفصل که اتصالات و ارتباطات شبکه معابر را مورد بررسی قرار می‌دهد، توجه شده و این مؤلفه همچنین در اکثر پروپوزهای دارای گواهینامه مورد توجه بوده است. طرح توسعه کمترین امتیاز و توجه را به بخش زیرساخت‌ها و ساختمان سبز (GIB) داشته است و حدود ۱۰ درصد از کل امتیازات قابل کسب در این بخش

دریافت کرده است. در واقع این مؤلفه یکی از مؤلفه‌های مرتبط با پایداری اجتماعی نیز محسوب می‌شود و مورد کم توجهی واقع شده است. یکی دیگر از مؤلفه‌های این بخش که در میان پروژه‌های دارای گواهینامه نیز مورد توجه بیشتری قرار گرفته، مؤلفه دسترسی به سیستم حمل و نقل است که طرح پیشنهادی تنها حدود ۳۰ درصد از امتیاز اختصاص یافته در ضابطه را کسب کرده است. همچنین مؤلفه مربوط به تسهیلات و شبکه دوچرخه‌سواری به دلیل عدم وجود شبکه پیوسته برخلاف وضعیت نیمی از پروژه‌های دارای گواهینامه، امتیازی کسب نکرده است. در بخش الگوی همسایگی و طراحی (NPD) طرح توسعه حدود ۴۱ درصد از کل امتیازات مربوطه را و مؤلفه‌های تجهیزات و مدیریت تقاضای حمل و نقل و مؤلفه دسترسی به امکانات تفریحی، امتیاز کامل را دریافت کرده است. به دلیل افزایش کاربری‌های آموزشی و فضاهای پشتیبانی آن‌ها، تنوع کاربری‌ها در حالی کاهش یافته است که مؤلفه تنوع کاربری از مؤلفه‌های مهم در میان سایر پروژه‌ها است و همچنین این طرح منجر به کاهش دسترسی و مشارکت عموم شده است. در حالی که امروزه پیوند دانشگاه و مردم از فاکتورهای مورد توجه پایداری برای سایت‌های دانشگاهی و همچنین از مؤلفه‌های اولویت منطقه‌ای برای این محدوده از شهر تهران است. دانشگاه گرند ولی (GSVU) در میشیگان یک نمونه عالی از مشارکت دانشگاه و شهر است. دانشگاه

جدول ۴. بررسی و مقایسه مؤلفه‌های LEED-ND در پروژه‌های دارای سرتیفیکیت و در طرح توسعه (■) بیش از ۷۵ درصد، (□) بین ۷۵ و ۵۰ درصد، (□) بین ۵۰ و ۲۵ درصد، (□) کمتر از ۲۵ درصد. مأخذ: نگارندگان برگرفته از Sharifi & Murayama, 2014.

مؤلفه	معیار	درصد پروژه‌هایی که امتیاز دریافت کرده‌اند.	امتیاز کسب شده توسط پروژه	حداکثر امتیاز ممکن	درصد امتیاز دریافت شده از کل امتیاز
مکان‌یابی و رشد هوشمند	مکان‌های ترجیحی	۹۷/۹	۶	۱۰	۶۰/۰
	کاهش وابستگی به خودرو	۹۰/۷	۲	۷	۲۸/۶
	همجواری مسکن و مشاغل	۸۴/۵	۱	۳	۳۳/۳
	حفاظت از شیب‌های تند	۶۳/۹	۰	۱	۰/۰
	توسعه مجدد زمین‌های قهوه‌ای	۵۸/۸	۰	۲	۰/۰
	شبکه دوچرخه‌سواری	۴۶/۴	۰	۲	۰/۰
	طراحی سایت برای حفاظت از زیستگاه یا تالاب	۳۲	۱	۱	۱۰۰/۰
	مدیریت حفاظت از زیستگاه یا تالاب	۱۴/۴	۰	۱	۰/۰
	بازسازی زیستگاه یا تالاب	۱۰/۳	۱	۱	۱۰۰/۰
	طراحی و الگوی همسپلیگی	توسعه فشرده	۹۴/۸	۴	۶
تنوع کاربری‌ها		۹۳/۸	۰	۴	۰/۰
شبکه خیابان‌ها		۸۵/۶	۱	۲	۵۰/۰
تنوع انواع مسکن		۷۳/۲	۰	۷	۰/۰
دسترسی به فضاهای فعال		۷۲/۲	۱	۱	۱۰۰/۰
همجواری با مدارس		۷۲/۲	۰	۱	۰/۰
خیابان‌های قابل پیاده‌روی		۷۱/۱	۳	۹	۳۳/۳
کاهش فضای پارکینگ		۷۰/۱	۱	۱	۱۰۰/۰
مشارکت و ارتباط با جامعه		۷۰/۱	۰	۲	۰/۰
دسترسی به فضاهای عمومی		۶۷	۰	۱	۰/۰
زیرساخت و ساختمان سبز	تأسیسات حمل و نقل	۴۸/۵	۱	۱	۱۰۰/۰
	دسترسی همگانی	۳۴	۰	۱	۰/۰
	مدیریت تقاضای حمل و نقل	۲۵/۸	۲	۲	۱۰۰/۰
	تولید محلی مواد غذایی	۱۲/۴	۰	۱	۰/۰
	کاهش مزاحمت سایت از طریق طراحی سایت	۸۶/۶	۱	۱	۱۰۰/۰
	مدیریت پسماندهای ساختمانی	۷۷/۳	۰	۱	۰/۰
	کاهش مصرف آب	۷۱/۱	۰	۲	۰/۰
	کاهش جزیره گرما	۶۹/۱	۰	۱	۰/۰
	مدیریت جامع پسماند	۶۹/۱	۰	۱	۰/۰
	استفاده از آب باران	۵۷/۷	۰	۴	۰/۰
زیرساخت و ساختمان سبز	کارایی انرژی در ساختمان‌ها	۴۷/۴	۰	۲	۰/۰
	ساختمان سبز تأیید شده توسط LEED	۴۴/۳	۰	۵	۰/۰
	کارایی انرژی زیرساخت	۴۲/۳	۰	۱	۰/۰
	محتوای بازیافتی در زیرساخت	۴۲/۳	۰	۱	۰/۰
	استفاده مجدد از ساختمان‌ها و استفاده تطبیقی	۳۵/۱	۰	۱	۰/۰
	کاهش آلودگی نوری	۹/۳۰	۰	۱	۰/۰

مؤلفه	معیار	درصد پروژه‌هایی که امتیاز دریافت کرده‌اند.	امتیاز کسب شده توسط پروژه	حداکثر امتیاز ممکن	درصد امتیاز دریافت شده از کل امتیاز
زیرساخت و ساختمان سبز	استفاده مجدد از ساختمان‌های تاریخی	۶/۲۱	۱	۲	۰/۵۰
	منابع انرژی تجدیدپذیر در سایت	۵/۱۶	۰	۳	۰/۰
	جهت‌گیری خورشیدی	۳/۹	۰	۱	۰/۰
	مدیریت فاضلاب	۲/۷	۰	۲	۰/۰
	گرمایش و سرمایش منطقه‌ای	۲/۶	۱	۲	۰/۵۰

LEED-ND هستند، در این طرح کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است در این طرح به نکات و مسائلی در راستای اهداف پایداری زیست‌محیطی اشاره شده اما جزئیات و برنامه عملکردی در راستای آن ارائه نشده است لذا واجد شرایط دریافت امتیاز از مؤلفه‌های مختلف این بخش شامل کاهش مصرف انرژی، کاهش مصرف آب، مدیریت آب باران و کاهش جزیره حرارتی نشده است. از نظر پایداری اجتماعی، طرح نتوانسته است به نیازهای اجتماعی و تقویت ارتباط بین دانشگاه و جامعه پیرامون پاسخ کافی دهد. برای نمونه، کم‌توجهی به مؤلفه‌های همسایگی با کاربری‌های مختلف، مؤلفه نزدیکی کار و محل سکونت، مؤلفه دسترسی و مشارکت جامعه، مؤلفه طراحی عمومی و همه‌شمول در این طرح مشاهده می‌شود که می‌تواند به تضعیف پیوند بین دانشگاه و مردم منجر شود. این در حالی است که ایجاد فضاهای اجتماعی و برقراری ارتباط مؤثر بین جامعه و دانشگاه، امروزه یکی از نیازهای اساسی طراحی مجموعه‌های آموزشی است. همچنین در طرح توسعه، بافت مسکونی موجود در واقع سرمایه اجتماعی موجود در مقیاس محله مورد کم‌توجهی قرار گرفته است. این مسئله بر حیات شبانه محله نیز تأثیرگذار است. در بررسی‌های انجام شده محدودیت در دریافت اطلاعات و داده‌های مرتبط با اطلاعات مصرف انرژی و آب ساختمان‌های محدوده، لزوم جمع‌آوری اطلاعات در پژوهش‌های آینده را روشن می‌سازد. به‌طور کلی پرداختن به این موضوعات جهت جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز ارزیابی طرح‌های توسعه دانشگاه‌ها در راستای دستیابی به اهداف پایداری و دانشگاه سبز حائز اهمیت است. نتایج این پژوهش لزوم توجه به پارامترها و مؤلفه‌های طراحی پایدار خصوصاً پایداری اجتماعی در حوزه طراحی دانشگاه‌ها و مجموعه‌های مرتبط با آنها را در مرحله طراحی و بازطراحی روشن ساخته است.

اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منفعی برای ایشان وجود نداشته است.

پی‌نوشت‌ها

۱. انجمن ساختمان سبز ایالات متحده (USGBC) سازمانی است که مسئول توسعه سیستم ارزیابی LEED می‌باشد، سیستمی که برای ارزیابی عملکرد محیطی ساختمان‌ها و اندازه‌گیری پایداری آن‌ها طراحی شده است. قابل دسترسی در www.usgbc.org

را به خود اختصاص داده است. این درحالیست که یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های پایداری، پایداری زیست‌محیطی و کاهش مصرف انرژی است. طرح توسعه به دلیل قرارگیری در محدوده از پیش توسعه یافته شهری امتیاز مؤلفه به حداقل رساندن تعرض به سایت را که مؤلفه‌ای مهم و حائز اهمیت است را به‌طور کامل دریافت کرده است. همچنین حدود ۵۰ درصد از امتیاز اختصاص یافته به مؤلفه حفظ و بازیافت بناهای تاریخی را به خود اختصاص داده است که البته این مؤلفه با توجه به بافت ارزشمند محدوده طرح اهمیت بالایی دارد اما طرح پیشنهادی مابقی مؤلفه‌های مورد نیاز در این بخش را مورد کم‌توجهی قرار داده و امتیازی دریافت نکرده است. این درحالیست که با توجه به موقعیت محدوده طرح و بررسی‌های انجام شده در قسمت اولویت‌های منطقه‌ای در وب سایت USGBC برخی از این مؤلفه‌ها از جمله مؤلفه‌های کاهش مصرف آب و کاهش مصرف انرژی دارای اولویت منطقه‌ای در این منطقه است ولی در طرح توسعه مورد توجه قرار نگرفته‌اند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با توجه به اهمیت و چالش‌های پیش آمده در مسیر طراحی طرح توسعه دانشگاه تهران به دنبال بررسی پایداری آن به‌ویژه پایداری اجتماعی با استفاده از سیستم رتبه‌بندی LEED-ND بوده است. نتایج نشان می‌دهد اگرچه طرح توسعه در برخی مؤلفه‌های مرتبط با مکان‌یابی هوشمند و دسترسی موفق به امتیازاتی قابل قبول دست یافته است، در سایر مؤلفه‌های پایداری، به‌ویژه جنبه‌های زیست‌محیطی و برخی جنبه‌های اجتماعی، با کمبودهایی مواجه بوده است. نتایج نشان می‌دهد که این طرح موفق به دریافت حداقل امتیاز برای دریافت گواهینامه LEED نبوده و همچنین به لحاظ پایداری اجتماعی به دلیل کم‌توجهی به پیوند دانشگاه و مردم با مشکلاتی مواجه است. این در حالی است که مسئله پیوند دانشگاه و مردم امروزه در طراحی مجموعه‌های دانشگاهی مورد توجه ویژه قرار می‌گیرد. همچنین این طرح از نظر پایداری زیست‌محیطی (GIB)، به‌طور کافی به مؤلفه‌های مدیریت مصرف انرژی و آب و کاهش اثرات زیست‌محیطی نپرداخته است. به‌عنوان مثال، مواردی مانند کاهش آب مصرفی داخلی و خارجی، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و مدیریت آب باران که از اولویت‌های زیست‌محیطی منطقه و مورد توجه استانداردهای

- Martins, N., Amaral, L. P., & Gouveia, J. B. (2013). Quest for a sustainable university: A review. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(2), 155-172. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2013-0017>
- Mori, K., & Christodoulou, A. (2012). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). *Environmental Impact Assessment Review*, 32(1), 94-106. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2011.06.001>
- Munoz, P., & Cohen, B. (2016). The Making of the Urban Entrepreneur. *California Management Review*, 59(1), 71-91. <https://doi.org/10.1177/0008125616683953>
- Pasian Khameri, R. (2017). Leed-nd Usage Model for Measurement of Neighborhood Environmental Sustainability and Energy Planning in Neighborhood (Case Study: Eghtesad & Sar-Cheshme Neighborhoods of Gorgan). *Haft Hesar J. Environ Stud.*, 5(20), 82-93. <https://encr.pw/SluGl>
- Ried, R. C. (2008). *Using LEED as a Resource for Campus Sustainability Planning*. U.S. Green Building Council [Report]. The USGBC/GBCI office. Retrieved from <https://www.usgbc.org/resources/using-leed-resource-campus-sustainability-planning-white-paper>
- Sadeghpour, F., & Weshah, N. (2012). Measuring the sustainability of existing communities using LEED for neighbourhood development (LEED-ND) rating system. In *ICSDC 2011: Integrating Sustainability Practices in the Construction Industry* (pp. 611-619). American Society of Civil Engineers. [https://doi.org/10.1061/41204\(426\)75](https://doi.org/10.1061/41204(426)75)
- Sharifi, A., & Murayama, A. (2014). Neighborhood sustainability assessment in action: Cross-evaluation. *Building and Environment*, 72, 243-258. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.11.006>
- Talen, E., Allen, E., Bosse, A., Ahmann, J., Koschinsky, J., Wentz, E., & Anselin, L. (2013). LEED-ND as an urban metric. *Landscape and Urban Planning*, 119, 20-34. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.05.008>
- Volpatti, M., Mazzola, E., Bottero, M. C., & Bisello, A. (2023). The Role of Positive Energy Districts through the Lens of Urban Sustainability Protocols in the Case Studies of Salzburg and Tampere. *Buildings*, 14(1), 7. <https://doi.org/10.3390/buildings14010007>
- Wang, R., Li, F., Hu, D., & Li, L. B. (2011). Understanding eco-complexity: Social-Economic-Natural Complex Ecosystem approach. *Ecological Complexity*, 8(1), 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2010.04.005>
- Winston, N. (2021). Sustainable community development: Integrating social and environmental sustainability for sustainable housing and communities. *Sustainable Development*, 30(1), 191-202. <https://doi.org/10.1002/sd.2238>

فهرست منابع

- مهندسين مشاور صفامنش و همکاران. (۱۳۹۴). خلاصه گزارش طرح ساماندهی دانشگاه تهران و دانشگاه علوم پزشکی تهران. مهندسين مشاور صفامنش و همکاران.
- میرزاده، سید حسین. (۱۴۰۰). آخرین میخ بر تابوت طرح توسعه دانشگاه تهران. روزنامه اعتماد. بازیابی شده در <https://encr.pw/SluGl>
- Arabi, S., Golabchi, M., & Darapour, M. (2020). A Qualitative Approach Towards the Implementation of Urban Sustainability in Tehran. *Space Ontology International Journal*, 9(1), 6-8. https://journals.iau.ir/article_673423.html
- Bahale, S., & Schuetze, T. (2023). Comparative Analysis of Neighborhood Sustainability Assessment Systems from the USA (LEED-ND), Germany (DGNB-UD), and India (GRIHA-LD). *Land*, 12(5), 1002. <https://doi.org/10.3390/land12051002>
- Carmona, M., Heath, T., Oc, T., Tiesdell, S., & Carmona, M. (2003). *Public Places - Urban Spaces*. eBook. <https://doi.org/10.4324/9780203362354>
- Darabi, N., Masoud, M., & Seyed Mehdi Abtahi. (2022). Measuring the sustainability of neighborhood by applying LEED-ND model In order to reduce energy consumption. *Journal of Sustainable Urban Development*, 3(6), 1-17. <https://doi.org/10.22034/usd.2022.696822>
- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, 36(2), 90-100. <https://doi.org/10.2307/41165746>
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294. <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>
- Fahy, F., & Ó Cinnéide, M. (2006). Community-based quality of life indicators for urban areas as derived in Galway City, Ireland. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 93, 691-701. <https://doi.org/10.2495/SC060661>
- Fische, M. J., & Amekudzi, A. (2011). Quality of life, sustainable civil infrastructure, and sustainable development: Strategically expanding choice. *Journal of Urban Planning and Development*, 137(1), 39-48. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000039](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000039)
- Kaur, H., & Garg, P. (2019). Urban sustainability assessment tools: A review. *Journal of Cleaner Production*, 210, 146-158. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.291>
- Lin, G., Xin, Z., & Xiaoqi, H. (2024). Application of the Sustainable Sites Initiative Rating System in Urban Green Space Construction in China—The Case of Xuhui Runway Park. *Land*, 13(3), 309. <https://doi.org/10.3390/land13030309>

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Bagh-e Nazar Journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله:

احمدی، احسان؛ زمانی، زهرا و کافی‌زاده درختنجانی، زینب. (۱۴۰۳). ارزیابی پایداری طرح توسعه دانشگاه تهران با ملاحظه معیارهای سیستم رتبه‌بندی LEED-ND. *باغ نظر*, ۲۱(۱۴۰)، ۷۹-۸۸.

DOI: 10.22034/BAGH.2024.466285.5651

URL: https://www.bagh-sj.com/article_210988.html

