فصلنامه علمی- پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، ۷(۱(پیاپی ۲۵))، ۱۴۶-۱۳۳.
www.iueam.ir
نمایه در ISC، EconLit، Econbiz، EBZ، GateWay-Bayern، SID، Google Scholar، Noormags، Magiran، Civilica، RICeST، Ensani
شاپا: ۲۳۴۵-۲۸۷۰

فصلنامه علمی- پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری

نقش دانشگاه سبز در تاب‌آوری و مقابله با تغییر اقلیم

دردانه آقاجانی دانشجوی دکتری مهندسی محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

مجید عباسپور* استاد گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

رضا رادفر استاد گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

علی محمدی استادیار گروه مدیریت محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۲۱ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۱۴

چکیده: دانشگاه، محیطی است که می‌تواند الگویی برای تربیت انسان‌هایی مسئولیت‌پذیر و نیز برای عموم مردم جامعه باشد. معضلات زیست‌محیطی در سطح جهان؛ نظیر تغییرات اقلیم، ریزگردها، آلودگی هوا و آلودگی هوای شهری، آلودگی آب، از بین رفتن منابع آبی و غیره همگی نشان‌دهنده آثار مخرب توسعه به علت بی‌توجهی به اصل پایداری می‌باشد. نظام آموزش عالی در چارچوب پارادایم توسعه اقتصادی، نهادی است که با تبعیت از رویکرد بازار و ابزار تکنولوژی، ضمن تربیت نیروی انسانی می‌تواند در عمل، الگوی مناسبی را در راستای توسعه اقتصادی مبتنی بر اصل توسعه پایدار به انجام رساند. در دستورکار ۲۱ کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲ میلادی موضوع تغییر اقلیم و گرمایش جهانی، مورد توجه قرار گرفت و متعاقباً اعلامیه‌های متعددی در رابطه با توسعه پایدار آموزش عالی طی این سال‌ها توسط مجامع جهانی مطرح گردید که اعلامیه‌های هالیفاکس، تالورس، کیوتو، سوانزی و ...، از آن جمله می‌باشند؛ لذا نقش دانشگاه سبز در تاب‌آوری در مقابل پدیده تغییر اقلیم، در خور توجه است. دانشگاه سبز در حوزه مدیریتی، به اموری نظیر: مدیریت انرژی، مدیریت حمل‌ونقل، مدیریت پسماند، مدیریت آب، مدیریت فضای سبز و استفاده از تکنولوژی‌های هوشمند و مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی و محیطی توجه نموده و بر اساس آن، اقدامات لازم انجام می‌شود. در چنین مسیری همه عوامل درگیر در فعالیت‌های دانشگاهی؛ اعم از کارکنان، استادان و دانشجویان، به نوعی در فرایند دستیابی به دانشگاه سبز مشارکت می‌کنند. در این مطالعه، مدلی نوین با عنوان دایره پایداری جهت تعیین میزان پایداری به صورت کمی ارائه شده است. در این روش، مساحت دایره‌ای به شعاع واحد به عنوان دایره پایداری کامل، تعریف می‌گردد و با تعریف شاخص‌های پایداری که هر یک از آنها بین صفر و یک تعریف شده و مساحت چندضلعی نامنظم حاصل نسبت به چندضلعی کامل، میزان پایداری نسبت به حالت کامل را مشخص می‌نماید. براساس شاخص‌های تعریف شده، میزان پایداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات که در زمره دانشگاه‌های سبز نیز معرفی گردیده، ۲۲ درصد می‌باشد و این امر نشان‌دهنده آن است که باید در مورد عوامل پایداری در دانشگاه سبز، اهتمام جدی شود.

واژگان کلیدی: دانشگاه سبز، توسعه پایدار، مدیریت سبز، شاخص‌های توسعه، تاب‌آوری، تغییر اقلیم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

طبقه‌بندی JEL: Q57, N55, Q01, Q56

* نویسنده مسئول: abbpor@sharif.edu

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

۱- مقدمه

نظام آموزش عالی، نقش محوری در فرایند توسعه پایدار کشورها دارد و سرمایه‌گذاری اصولی در این بخش، و ایجاد امکانات و تسهیلات برای نسل‌های آینده، اقدامی صحیح در جهت توسعه علمی کشور به شمار می‌رود. در مقابل این سرمایه‌گذاری، از دانشگاه‌ها انتظار می‌رود تا نقشی اثربخش در توسعه پایدار داشته باشند. بر این اساس، آموزش عالی پایدار برای تشکیل دانشگاه‌های پایدار به عنوان رهبران جامعه در دستیابی به توسعه پایدار ایجاد شده است (راد و همکاران، ۱۳۹۶). دانشگاه، به دلیل ضریب تأثیر بسیار بالای خود در آگاهی‌بخشی و ارتقای قابلیت‌های مورد نیاز افراد جامعه، ظرفیت لازم برای تقویت جنبش توسعه پایدار را دارد. دانشگاه می‌تواند متناسب با سطوح تحصیلی مختلف، یک ژنراتور آگاهی، دانش و مهارت در انسان‌ها تعبیه کند که نتیجه آن، تجهیز دانش‌آموختگان به معرفت و سوادهای محیطی، بصری، بهداشتی، اکولوژیکی و فناوری اطلاعات و ارتباطات خواهد بود (قلی‌قورچیان و لاهیجانیان، ۱۳۸۵).

در دهه‌های اخیر، خطر کم‌توجهی به محیط‌زیست به خوبی درک شده و انواع آلودگی‌های محیطی، تمامی کره زمین را به عنوان زیستگاه بشر با خطر مواجه کرده است. از این رو تلاش جامعه بشری برای حفاظت از محیط‌زیست و تعدیل روش‌های توسعه آغاز شد و به مرور تمامی ابعاد فعالیت جوامع و دولت‌ها را تحت‌الشعاع قرار داد؛ به طوری که امروزه دغدغه‌های زیست‌محیطی و توسعه پایدار، از اهم مباحث جهانی است.

یکی از ویژگی‌هایی که در سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ برای جامعه ایرانی در نظر گرفته شده است، برخورداری از دانش پیشرفته و توانا در رابطه با مباحث محیط‌زیستی و مدیریت انرژی می‌باشد. همچنین دستیابی به جایگاه اول علمی و فناوری مدیریت محیط‌زیست و منابع طبیعی در سطح منطقه آسیای جنوب‌غربی است (Ghafghazi et al., 2011).

با توجه به اینکه آموزش، یکی از مؤثرترین عوامل در توسعه یک کشور است و از آنجایی که بسیاری از تهدیدات زیست‌محیطی، تخریب منابع و آلوده کردن محیط، نتیجه فعالیت‌های انسانی است می‌توان از طریق آموزش‌های مستمر و هدف‌دار اقشار مختلف جامعه؛ به طوری که کلیه آحاد انسانی با مفاهیم عمده زیست‌محیطی آشنا شوند، راه‌های توسعه پایدار را هموار کرد؛ لذا انتخاب دانشگاه‌ها به عنوان کانون‌های آموزش و پژوهش برای نقطه آغاز اجرای برنامه حفاظت از محیط‌زیست، مناسب می‌باشد (ظروفچی بنیس و همکاران، ۱۳۹۳).

دانشگاه به عنوان مجموعه مهم آموزشی می‌تواند بخش مهمی از بار مسئولیت و برنامه‌ریزی برای اتخاذ مناسب‌ترین استراتژی‌ها در اجرای برنامه‌های دوست‌دار محیط‌زیست و استفاده از منابع تجدیدپذیر و پایدار را بر عهده گیرد و به سمت حمایت از انرژی‌های پاک و حفظ محیط‌زیست حرکت کند. همچنین دانشگاه به دلیل ماهیت فعالیت‌هایش، جزو مراکز انرژی محسوب می‌شود. رشد بیش از حد مصرف انرژی و مواد، لزوم تخصیص بهینه منابع و افزایش بهره‌وری را می‌طلبد. به‌طور خلاصه انجام پروژه ایجاد دانشگاه سبز و مدیریت سبز دانشگاه‌ها بنا بر ضرورت‌هایی مانند: نبود چارچوبی جهت مطالعات جریان انرژی و مواد در دانشگاه‌ها، فقدان شاخص‌های مصرف و هزینه‌های شاخص‌های محیط‌زیستی دانشگاه‌ها و کمبود مقررات و استانداردها و مدل مبنایی در ارتباط با مصرف بهینه انرژی و مواد در دانشگاه اجرا می‌شود. تأثیرات منفی پدیده تغییر اقلیم بر کره زمین و سیستم‌های دیگر، باعث شده که این پدیده به عنوان خطرناک‌ترین معضل در میان ده معضل تهدیدآمیز بشر در قرن بیست‌ویکم قلمداد شود؛ این در حالی است که تهدید مربوط به سلاح‌های کشتار جمعی، در رده سوم قرار دارد (مساح‌بوانی و آشفته، ۱۳۸۶). استراتژی‌های مقابله با کاهش مصرف انرژی، همراه با استراتژی‌های انطباق با هدف مقابله با تأثیرات مرتبط با آب‌وهوا،

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

معضلات مهمی که شهرها به‌منظور تضمین یک محیط شهری پایدار برای جمعیت شهری سریع با آن مواجه خواهند شد را تعدیل می‌کند. در واقع، از یک‌طرف، اقدامات کاهش می‌تواند به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه، تأثیرات مرتبط با آب‌وهوا در مناطق شهری کمک کند و از سوی دیگر، اقدامات انطباق می‌تواند ظرفیت‌های شهری را برای مقابله با اثرات غیرقابل‌اجتناب ناشی از تغییرات اقلیمی، افزایش دهد. مسائل مربوط به کاهش مصرف انرژی، مدیریت صحیح منابع آب، پسماند، فضای سبز و انطباق و تاب‌آوری شهری با تغییرات آب‌وهوایی در بسیاری از تعاریف اخیر مربوط به توسعه شهری به‌منظور بهبود توانایی‌های شهرها برای مقابله با چالش‌های فوری محیطی موردتوجه قرارگرفته است (Moir et al., 2014) و در این مسیر، دانشگاه‌های سبز می‌توانند الگویی مناسب را تشکیل دهند.

ایجاد دانشگاه سبز در راستای تاب‌آور نمودن شهرها در برابر تغییر اقلیم به منظور توسعه شهری، بزرگ‌ترین اقدام در دهه آینده است که باعث هدایت و مدیریت تقاضا در راستای پاسخگویی، ذخیره‌سازی شبکه‌هایی با انرژی چندگانه، دستگاه‌های هوشمند و مدل‌های جدید تجارت می‌گردد. از آنجا که دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، از ظرفیت بالایی در آموزش و فرهنگ‌سازی جامعه برخوردارند، مناسب‌ترین جایگاه جهت ترویج فرهنگ صرفه‌جویی، بهینه‌سازی مصرف و بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر به شمار می‌روند. امروزه ثابت شده است که با ایجاد فرهنگ مصرف صحیح، و افزایش آگاهی مردم و اصلاح الگوی مصرف در جامعه می‌توان به حفظ ذخایر حیاتی، کمک نمود. مدیریت سبز دانشگاه‌ها را می‌توان به معنای هدایت بهینه مجموعه‌ای از مطالعات و اقدامات هدفمند و مستمری به حساب آورد که در سطوح مختلف دانشگاه صورت می‌گیرد تا به دانشگاه جهت نیل، اهداف، کمک کند؛ از جمله این فعالیت‌ها می‌توان به ایجاد چارچوب ارزیابی زیست‌محیطی و اقتصادی دانشگاه، ایجاد بانک اطلاعات مصارف و هزینه‌های انرژی و مواد دانشگاه، تدوین راهکارهای مختلف صرفه‌جویی مصارف انرژی و مواد از طریق تغییرات فناوری در دانشگاه، طراحی و توسعه و کاربرد مدل بهینه انرژی دانشگاه و کاربرد آن در دانشگاه، بررسی و ایجاد تغییرات جهت بهبود فضای اداری و آموزشی دانشگاه اشاره کرد.

در این مقاله به چگونگی شاخص‌ها و معیارهایی که می‌توانند دانشگاهی را به سمت ایجاد دانشگاه سبز هدایت کنند پرداخته خواهد شد و در انتها، نشان داده شده که اتکا به این شاخص‌ها، موفقیت‌آمیز بوده است یا نه.

۲- پیشینه تحقیق

الف) پژوهش‌های خارجی

ساماليستو و بروسون[1] (۲۰۰۸) مطالعه‌ای در دانشگاه گول[2] سوید انجام دادند. هدف از این مطالعه، رسیدن به پاسخ این سؤال بود که کدام روش‌های ارتباطی، از اجرای سیستم مدیریت زیست‌محیطی، پشتیبانی می‌کنند؟ نتایج این مطالعه نشان داد که آموزش، فاکتور کلیدی در حین اجرای مدیریت سبز در دانشگاه‌ها می‌باشد.

اسپینوس[3] و همکارانش (۲۰۰۸) مطالعه‌ای در ارتباط با ایجاد سیستم مدیریت یکپارچه مواد زاید جامد در دانشگاه مکزیک انجام دادند. هدف از این مطالعه، ایجاد برنامه آگاهی و درگیر کردن جامعه دانشگاهی در زمینه مدیریت یکپارچه مواد زاید جامد و اجرای قانون زیست‌محیطی بود. نتایج این مطالعه، کاهش قابل‌توجه زباله‌هایی بود که ماهانه جمع‌آوری می‌شد.

ماسون[4] و همکارانش (۲۰۰۳) مطالعه‌ای در خصوص اجرای برنامه بدون زباله در دانشگاه نیوزلند انجام دادند. این مطالعه در راستای پاسخ به نگرانی

1- Sammalisto and Brorson
2- Gavle
3- Espinos
4- Mason

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

دانشجویان در ارتباط با مدیریت مسائل زیست‌محیطی بود. روش اجرایی؛ شامل گفت‌وگوهای اولیه با کارکنان دانشگاهی، تشکیل یک گروه کاری، تهیه پیش‌نویس بودجه و ایجاد یک برنامه پژوهشی و آموزشی بود. نتایج نشان دادند که این برنامه به طرز قابل‌توجهی در افزایش آگاهی زیست‌محیطی دانشجویان نقش دارد.

همچنین ماسون و همکارانش (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای در دانشگاه مسی در خصوص جداسازی زباله‌ها از منبع و استفاده مجدد از باقیمانده منابع، به این نتیجه دست یافتند که آموزش مداوم و بهبود آموزش جهت دستیابی به استانداردهای بالا در راستای جداسازی از منابع، در کافه‌تریاها، آشپزخانه‌ها و جامعه دانشگاهی مورد نیاز است.

سعادتیان[1] و همکارانش (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای، به بررسی رویه‌های پایداری در دانشگاه‌های تحقیقاتی مالزی پرداختند و شکاف‌های کلیدی برای بهبود هرچه بیشتر را شناسایی کردند، یافته‌ها و ابتکارات آموزش عالی پایدار در این مطالعه می‌تواند به عنوان مرجعی در جهت بهبود وضعیت فعلی باشد.

لوزانو[2] و همکارانش (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای، متن یازده بیانیه، مقررات و مشارکت‌نامه‌های توسعه‌یافته برای مؤسسات آموزش عالی که می‌تواند به عنوان نماینده اهداف مدیران دانشگاه‌ها در نظر گرفته شود را به منظور کمک به بهبود اثربخشی آموزشی برای توسعه پایدار، بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که همکاری با سایر دانشگاه‌ها و قرار دادن توسعه پایدار در چارچوب نهادی دانشگاه‌ها، اثربخشی توسعه پایدار در مؤسسات آموزش عالی را افزایش می‌دهد.

لارسن[3] و همکارانش (۲۰۱۳) مطالعه‌ای با هدف شناسایی منابع اصلی و کلیدی انتشار کربن انجام دادند. در این مطالعه، در دانشگاه نروژ با استفاده از مدل EEIO[4]، منابع اصلی و کلیدی انتشار دی‌اکسیدکربن را شناسایی کردند که می‌تواند به آماده کردن سیاست‌های مناسب کاهش انتشار کمک کند.

ب) پژوهش‌های داخلی

کسروی و مهاجری (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «پیاده‌سازی طرح دانشگاه سبز با استفاده از الگوریتم حل مسئله ARIZ71» بیان داشتند که هدف اصلی این پژوهش، ارائه راهکار خلاقانه در زمینه سبزسازی دانشگاه می‌باشد که مورد مطالعاتی در این تحقیق، مؤسسه آموزش عالی اوج بوده است. الگوریتم ARIZ71، یک الگوریتم حل مسئله نظام‌یافته برای شناسایی راه‌حل مسائل غیراستاندارد با استفاده از قابلیت‌های فنون و روش‌های خلاقیت می‌باشد. سبزسازی دانشگاه با استفاده از الگوریتم ARIZ71 در سه بعد مسئولیت زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی و با در نظر گرفتن شاخص‌های حداکثر استفاده از منابع، حداقل کردن هزینه‌ها، کاهش آثار زیست‌محیطی، ارتقای نظام آموزشی دانشگاه‌های کشور با رویکردها و فناوری سبز، تربیت نسل جوان با رویکرد زیست‌محیطی و مسئولیت‌پذیری اجتماعی می‌باشد. برای اجرای طرح دانشگاه سبز، تربیت دانشجویان به عنوان مسئولان و صاحبان آینده کشور که پیامد عملکرد خود را در محیط‌زیست ردیابی می‌کنند، ترویج رفتار آموزشی بر اساس فناوری نوین و بدون کاغذ برای کاهش هزینه‌ها و مدیریت منابع با هدف کاهش هزینه‌های عمومی و جاری دانشگاه‌ها مدنظر قرار گرفته است.

جهان‌بخش و همکارانش (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان «شناسایی مؤلفه‌های بام سبز در دانشگاه‌ها برای تعیین الگوی معماری دانشگاه سبز» بیان داشتند بام سبز در دانشگاه، اولین گام به سوی پایداری دانشگاه است و تأکید این دانشگاه‌ها بر کاهش هزینه‌های عمومی و جاری دانشگاه، ترویج رفتار آموزشی براساس فناوری‌های نوین و بدون کاغذ و تربیت نسلی از دانش‌پژوهان که پیامد خود را در محیط‌زیست ردیابی می‌نمایند است.

1- Saadatian
2- Lozano
3- Larsen
4- Environmental Extended Input Output

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

۳- مبانی نظری

از سال ۱۹۷۰ و زمانی که دانشگاه‌ها تلاش کردند تا از اتلاف منابع، جلوگیری و در مصرف انرژی صرفه‌جویی کنند، اصطلاح دانشگاه‌های سبز رایج گردید. البته این تلاش‌ها ابتدا به صورت جداگانه و پراکنده بود اما طولی نکشید که این جزایر پراکنده، کم‌کم به‌هم متصل شدند و شبکه در حال گسترشی از مردم و مؤسسات را تشکیل دادند که به سمت اهداف پایداری محیطی، عدالت اقتصادی و اجتماعی حرکت می‌کنند. خیزش سبز، از تلاش مشترک اعضای هیأت علمی، کارکنان و دانشجویان، بخش‌های غیرانتفاعی، کسب‌وکارهای غیرانتفاعی و دولت‌ها، در حال شکل‌گیری است. به این ترتیب، دانشگاه‌ها می‌توانند علاوه بر کارکردهای اصلی آموزش، پژوهش و خدمات، با اجرای اصول پایداری در چارچوب و مدیریت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری خود، الگوی مناسبی برای سازمان‌ها و نهادهای مختلف جامعه باشند؛ به‌طوری که آنها با مشاهده فعالیت‌ها و عملکرد دانشگاه‌های سبز متوجه خواهند شد که اولاً اصول پایداری، عملی و قابل‌اجرا است و ثانیاً روش‌های اجرای اصول پایداری را نیز از آنها خواهند آموخت. آموزش عالی باید به آنچه اندرز می‌دهد عمل کند و پایداری را جزو جدایی‌ناپذیر عملیات، خریدها و سرمایه‌گذاری‌های خود نماید و این تلاش‌ها را به برنامه‌ریزی درسی گره بزند. بدین ترتیب فعالیت‌های روزانه افراد باید اثبات زندگی مسئولانه باشد و به عنوان مدل نقش، موجب تقویت ارزش‌ها و رفتارهای مطلوب در کل جامعه خواهد شد (Schek, 2007). سیستم مدیریت سبز در بسیاری از دانشگاه‌های اروپا به عنوان ابزاری برای دستیابی به پایداری می‌باشد (Disterheft et al., 2012).

ابعاد اصلی توسعه پایدار در دانشگاه سبز

یکی از اهداف دانشگاه سبز، تقویت آموزش و پژوهش با تأکید بر اصول حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار است. تقویت این روحیه میسر نیست مگر اینکه دانشجو در محیطی قرار گیرد که این اصول به صورت عملی به او آموزش داده شود؛ یعنی او خود را در محیطی ببیند که این اصول به صورت عملی اجرا می‌شود؛ از این رو ضروری است که در محیط دانشگاه، برنامه‌هایی با رویکرد توسعه پایدار اجرا شود. دانشگاه زمانی می‌تواند در جامعه به عنوان دانشگاه سبز مطرح شود که در راستای کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و استفاده کارآمد و بهینه از منابع و مواد مصرفی و بدون اسراف در مصرف مواد مورد نیاز روزمره بتواند به فعالیت خود به صورت پایدار ادامه دهد که این امر با شناسایی هدف‌ها، معیارها و شاخص‌های دانشگاه سبز امکان‌پذیر خواهد بود (www.green.harvard.edu)

به طور کلی هدف از دانشگاه سبز، اعمال مدیریت سبز در دانشگاه می‌باشد. این مدیریت می‌تواند به معنای هدایت بهینه مجموعه‌ای از مطالعات و اقدامات جامع، هدفمند و مستمری باشد که در سطوح مختلف دانشگاه صورت می‌گیرد تا وضعیت دانشگاه در راستای نیل به وضعیت دانشگاه سبز، ارتقا و تداوم بخشد. مدیریت سبز دانشگاه زیر نظر ریاست دانشگاه یا کمیته‌ای متشکل از افراد آگاه به اصول پایه زیست‌محیطی و مدیریت و مباحث پایداری (کمیته سبز) به‌منظور دسترسی به اهداف عمده زیر اجرا می‌شود:

ایجاد چارچوب ارزیابی زیست‌محیطی و اقتصادی دانشگاه، ایجاد بانک اطلاعات مصارف و هزینه‌های انرژی و مواد دانشگاه، تدوین راهکارهای مختلف صرفه‌جویی مصارف انرژی و مواد از طریق تغییرات فناوری در دانشگاه، طراحی، توسعه و کاربرد مدل بهینه انرژی دانشگاه و کاربرد آن در دانشگاه، بررسی و ایجاد تغییرات جهت بهبود فضای اداری و آموزشی دانشگاه (http://sabz.sharif.ir).

به‌طور کلی مهم‌ترین اهداف استقرار دانشگاه سبز را می‌توان این گونه بیان کرد:

۱- اطمینان از حفاظت محیط‌زیست و توسعه فرهنگ محیط‌زیست

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

۲- تلاش به منظور سبزکردن آموزش و پژوهش در سطح دانشگاه

۳- بهبود روش‌های مدیریت سبز در مراکز آموزشی، اداری و ...

۴- کاهش مصرف منابع طبیعی و اولیه

۵- کاهش مصرف انرژی، ضایعات و پسماندها و اجتناب از وقوع حوادث اضطراری

۶- کاهش شکایات، جریمه‌ها و مجازات‌ها (مردم، دانشجویان و تشکل‌های غیردولتی محیط‌زیستی)

۷- ارتقای بهره‌وری به دلیل استفاده بهینه از منابع

۸- رعایت مقررات و قوانین زیست‌محیطی

۹- تسهیل در روابط بین‌المللی بین‌دانشگاهی

۱۰- تلاش در رسیدن به اهداف توسعه پایدار

۱۱- تهیه مستندات؛ از جمله نظام‌نامه، روش‌های اجرایی، دستورالعمل‌های کاری و سایر مستندات که می‌تواند در راستای دستیابی به اهداف توسعه پایدار در یک سازمان مانند دانشگاه نقش مهمی داشته باشد.

۱۲- جذب کمک‌های ملی و بین‌المللی در راستای بهینه‌سازی فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در دانشگاه (تقوی و فرزام‌فر، ۱۳۹۴).

دانشگاه، یک میکرواکوسیستمی است که مشکلات زیست‌محیطی متنوعی؛ از جمله انتشار گازهای گلخانه‌ای تا آلودگی صوتی را ایجاد می‌کند (Education, 2013). سیاست‌های دانشگاه پایدار، بیان‌کننده اهداف غایی بوده که جهت نیل به آنها بررسی‌های زیست‌محیطی اولیه یا شرایط پایداری اولیه بررسی خواهند شد.

معرفی معیارهای دانشگاه سبز

دانشگاه دولتی اندونزی در سال ۲۰۱۰، ایده‌ای در خصوص رتبه‌بندی دانشگاه‌های سبز ارائه کرد که گرین‌متریک[1] نام‌گذاری گردید. گرین‌متریک، با هدف ارائه چشم‌اندازی فراگیر از شرایط و سیاست‌های در پیوند با محیط‌زیست و توسعه پایدار در دانشگاه‌های کشورهای گوناگون، راه‌اندازی شده است. گرین‌متریک، ابزاری برای جلب توجه مدیران و سیاست‌گذاران در محیط‌های دانشگاهی به مسائل زیست‌محیطی و مصرف انرژی است (http://greenmetric.ui.ac.id). دانشگاه دولتی اندونزی، رتبه‌بندی جهانی دانشگاهی گرین‌متریک را انجام می‌دهد. از شش شاخص کلیدی خط‌مشی و زیرساخت، انرژی و تغییرات اقلیمی، مدیریت پسماند، آب، حمل‌ونقل و آموزش، برای رتبه‌بندی مؤسسه‌ها استفاده می‌کند. سالانه بیش از ۱۰هزار مؤسسه توسط این نظام رتبه‌بندی، ارزیابی می‌شوند که فهرست ۵۰۰ مؤسسه برتر بر روی وب سایت آن منتشر می‌شود (http://yon.ir/YG91C).

سایت گرین‌متریک، شش معیار را برای دانشگاه سبز معرفی کرده است که می‌تواند پایه و اساس مناسبی برای نیل به سمت محیط‌زیست سبز پایدار باشد و با توجه به آنها می‌توان شاخص‌های دانشگاه پایدار را استخراج نمود که این شاخص‌ها عبارتند از:

۱- خط‌مشی و زیرساخت

- جمع‌آوری اطلاعات پایه می‌تواند گویای این واقعیت باشد که پتانسیل تبدیل دانشگاه به پردیس سبز وجود دارد.
- به منظور بررسی این وضعیت باید شاخص‌های زیر سنجیده شوند:

- درصد رشته‌های مرتبط با توسعه پایدار و محیط‌زیست
- درصد سایت‌ها و ساختمان‌های دانشگاه به کل مساحت آن
- درصد مساحتی از دانشگاه که با جنگل پوشش داده شده است.
- درصد مساحتی از دانشگاه که با پوشش گیاهی پوشیده شده است (چمن، باغ، بام سبز، گیاهان داخل ساختمان)
- درصد تخصیص بودجه دانشگاه برای فعالیت‌های پایدار.

1- Green metric

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

۲- انرژی و تغییر اقلیم

توجه دانشگاه به مبحث استفاده بهینه از انرژی و معضلات تغییر اقلیم، بیشترین و بالاترین امتیاز را در رتبه‌بندی معیارهای دانشگاه سبز دارد. برخی از شاخص‌های کمّی مربوط به این معیار عبارتند از:

- درصد منابع انرژی تجدیدپذیر مورد استفاده در دانشگاه
- میزان درصد مصرف برق از طریق انرژی‌های تجدیدپذیر به کل مصرف برق
- درصد استفاده از سیستم‌های کم‌مصرف روشنایی (مانند لامپ‌های فلورسنت) در تمام ساختمان‌های دانشگاه
- درصد استفاده از تجهیزات اداری (دستگاه تکثیر، رایانه و ...) که به صورت اتوماتیک خاموش می‌شوند.
- درصد استفاده از شیشه‌های بازتابنده نور جهت کاهش مصرف انرژی
- میزان رشد درصد صرفه‌جویی انرژی در ابعاد مختلف.

بررسی‌ها نشان می‌دهند با توجه به رویکرد سیستم‌های هوشمند در حوزه انرژی، این شاخص‌ها نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

۳- پسماند و مدیریت آن

- تعداد استقرار سطل‌های تفکیک پسماند با علائم مشخص نسبت به میزان زباله تولیدی
- درصد بازیافت زائدات و مواد خطرناک نسبت به کل زائدات ایجاد شده
- درصد بهره‌برداری مجدد از پسماندهای آلی نسبت به کل پسماندهای آلی تولیدی
- درصد استفاده از کاغذهای بازیافتی برای برگه‌های امتحان و کارهای اداری نسبت به کل میزان مصرف
- درصد بازیافت پسماندهای خشک (شیشه، پت، آلومنیوم و ...) به کل میزان تولیدی
- درصد بازیافت زباله‌های خشک و به‌خصوص کاغذ
- میزان نیل به سمت پسماند صفر.

۴- آب

- درصد سیستم فلاش‌تانک‌های قدیمی که مصرف آب بالایی دارند.
- درصد میزان آبیاری از طریق لوله‌کشی قطره‌ای نسبت به کل حجم فضای آبیاری
- درصد استفاده از آب بازیافتی برای آبیاری فضای سبز
- درصد استفاده از آب باران برای آبیاری فضای سبز.

۵- حمل‌ونقل

سیستم حمل‌ونقل درون‌دانشگاهی، نقش مهمی در انتشار گازهای آلاینده و سطح آلودگی در دانشگاه‌ها دارد. سیاست‌های حمل‌ونقل به منظور کاهش تعداد موتور و وسایل‌نقلیه در دانشگاه و استفاده از دوچرخه در محوطه، منجر به بهبود وضعیت کیفی محیط‌زیست دانشگاه می‌گردد. شاخص‌های مطرح در بخش حمل‌ونقل عبارتند از:

- محدود کردن تعداد وسایل‌نقلیه موتوری و تردد در محوطه دانشگاه به کل مساحت سایت واحد
- درصد اتوبوس‌های با سوخت پاک در دانشگاه نسبت به کل سوخت مصرفی در حمل‌ونقل یا روش‌های جایگزین مانند حمل‌ونقل هوایی یا ریلی (در مؤسسات و دانشگاه‌هایی که تردد خودرو صورت نمی‌گیرد. شاخص فوق نیاز به محاسبه ندارد (http://greenmetric.ui.ac.id).

۶- آموزش و پژوهش

- وجود مراکز تحقیقاتی فعال در حوزه محیط‌زیست و توسعه پایدار
- تعریف عناوین و پایان‌نامه‌های مرتبط با اهداف توسعه پایدار در حوزه‌های مختلف
- وجود تشکل‌های مختلف (به ویژه دانشجویی) که در زمینه‌های توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست فعالیت می‌کنند.
- وجود نشریات علمی مرتبط
- برگزاری رویدادها و همایش‌های علمی مربوط با محیط‌زیست و توسعه پایدار در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

- درصد پایان‌نامه‌هایی که مرتبط با اهداف توسعه پایداری باشند نسبت به کل پایان‌نامه‌ها (http://greenmetric.ui.ac.id).

ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت سبز دانشگاه‌ها

ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت سبز دانشگاه‌ها، مفهومی چندبعدی در مدیریت سازمان‌هاست و تصمیم‌گیری سبز بر تصمیماتی که در محدودیت‌های محیطی با تأکید بر حفاظت از منابع طبیعی در بهبود کیفیت زندگی است، اشاره دارد. به طور کلی مدیریت سبز دانشگاه‌ها در ابعاد رهبری و راهبردها، سیاست‌گذاری، حکمرانی دانشگاهی و اداره امور سازمانی، ارتباطات و تعامل با محیط، منابع انسانی و امور پرسنلی، منابع مادی زیرساخت‌ها و تجهیزات، فناوری، داده‌ها و اطلاعات، امور آموزشی (آموزش سبز)، امور پژوهشی و نظارت و ارزشیابی می‌باشد. مدیریت سبز با هدف بهبود محیط‌زیست بشر و کاهش تبعات و آثار زیست‌محیطی فعالیت‌های اقتصادی و تولیدی و ایجاد یک ساختار اجتماعی پایدار دنبال می‌شود (سیدعلوی، ۱۳۹۶).

جدول ۱- ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت سبز دانشگاه‌ها

ابعاد	مؤلفه‌ها
رهبری و راهبردها	تناسب آرمان، چشم‌اندازها، راهبردها، ارزش‌ها و اصول اخلاقی دانشگاه با مدیریت سبز
	مشارکت رهبران آموزش عالی در تغییرات سازمانی با رویکرد مدیریت سبز
	تدوین راهبرد سبز دانشگاه براساس انتظارات ذی‌نفعان و بسترهای لازم برای مشارکت آنها
	توجه راهبران و مدیران آموزش عالی در تغییرات سبز به اصول اخلاقی و مناسبات جامعه
	بازنگری اهداف استراتژیک، مأموریت‌های دانشگاه با رویکرد سبز
	بازنگری تعهدات و خدمات دانشگاه با رویکرد مدیریت سبز
	جلب حمایت مدیران ارشد، هیأت علمی و پرسنل برای موفقیت بیشتر در مدیریت سبز دانشگاه
	قدردانی از تلاش‌های مرتبط با مدیریت سبز مدیران
	انتخاب مدیران از بین افراد معتقد به اصول پایداری
سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی	تعیین اهداف کلان زیست‌محیطی دانشگاه برای حرکت به سمت دانشگاه سبز
	تعیین اهداف خرد زیست‌محیطی دانشگاه برای حرکت به سمت دانشگاه سبز
	شناسایی مشکلات ناپایداری و زیست‌محیطی دانشگاه و برنامه‌ریزی برای استقرار مدیریت سبز
	تعهد مدیران به فراهم نمودن منابع ضروری مورد نیاز برای مدیریت سبز و تنظیم برنامه زمان‌بندی استقرار
	حمایت از شرکت دانش‌بنیان و تولیدات ایده‌های سبز
	برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری اداری دانشگاه برای توجه کاربران دانشگاه به مدیریت سبز
	برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری آموزشی و دانشجویی دانشگاه برای توجه کاربران دانشگاه به مدیریت سبز
	برنامه‌ریزی برای افزایش درصد رشته‌های مرتبط با توسعه پایدار و محیط‌زیست
	ادغام اهداف و مأموریت‌های دانشگاه با مسئولیت اجتماعی و زیست‌محیطی، پایداری دانشگاه
	شناسایی و توجه به روندهای آتی مدیریت سبز دانشگاه‌ها (آینده‌پژوهی سبز)
	بسط و توسعه خط‌مشی سبز و تنظیم دستورالعمل و مقررات درون‌سازمانی مدیریت سبز دانشگاه
	شناسایی جنبه‌ها و آثار زیست‌محیطی فعالیت‌های دانشگاه و کاهش اثرات زیست‌محیطی
	شناسایی جنبه‌ها و آثار زیست‌محیطی محصولات و خدمات دانشگاه و کاهش اثرات زیست‌محیطی
	تصویب استانداردهای زیست‌محیطی و توجه به دریافت گواهی‌نامه‌های زیست‌محیطی
حکمرانی دانشگاهی و اداره امور سازمانی	اصلاح ساختار سازمانی دانشگاه برای انطباق با اصول مدیریت سبز
	تعیین نقش و مسئولیت افراد دانشگاه برای انطباق با اصول مدیریت سبز
	استقرار دپارتمان یا کمیته ویژه مدیریت سبز و تعیین و انتصاب نماینده مدیریت ارشد در امور مربوط به آن
	برگزاری جلسات دوره‌ای به منظور بررسی و تشریح اهداف، برنامه‌ها و مشکلات استقرار مدیریت سبز
	کاهش هزینه‌های اجرایی و ارتقای بهره‌وری، تدوین راهکارهای مختلف صرفه‌جویی مصارف انرژی
	بازطراحی فرایندهای سازمان و ایجاد تغییرات در فضای اداری و آموزشی دانشگاه با رویکرد سبز
	ارزیابی سالانه و دوره‌ای از اجرای مدیریت سبز و تهیه و ارائه گزارش عملکرد استقرار مدیریت سبز

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

ابعاد	مؤلفه‌ها
	تأمین مواد، منابع و کالا خدمات سازگار با محیط‌زیست و توجه به زنجیره تأمین‌کنندگان
	تسهیل در روابط بین‌المللی و همکاری بین‌دانشگاهی و توسعه مشارکت درون‌سازمانی و برون‌سازمانی در زمینه مدیریت سبز
	طراحی، توسعه و کاربرد مدل مصرف بهینه انواع حامل‌های انرژی و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر
	تهیه، تدوین و اتخاذ رویه ثابت برای ذخیره و نگهداشت سوابق و مستندات مربوط به سیستم مدیریت سبز دانشگاه
	تهیه مستندات؛ از جمله نظامنامه، روش‌های اجرایی، دستورالعمل‌های کاری و سایر مستنداتی که می‌تواند در راستای رسیدن به اهداف توسعه پایدار در یک سازمان مانند دانشگاه نقش مهمی داشته باشد.
ارتباطات و تعامل با محیط	شناسایی و تطابق با الزامات قانونی، مقررات و آیین‌نامه‌های برون‌سازمانی مدیریت سبز
	همکاری و اتحاد سبز با سایر دانشگاه‌ها و سازمان‌های ذی‌ربط و هم‌سو با مدیریت سبز
	اشتراک گزارش عملکرد مدیریت سبز با سایر دانشگاه‌ها و سازمان‌های ذی‌ربط و هم‌سو با مدیریت سبز
	تهیه راهنما و دستورالعمل‌های لازم و اطلاع‌رسانی مناسب با هدف فرهنگ‌سازی مدیریت سبز
	برگزاری همایش‌ها، سمینارها، جشنواره‌ها و نشریات علمی برای دستیابی به اهداف مدیریت سبز
	راه‌اندازی درگاه مدیریت سبز برای اعلام عمومی خط‌مشی، نتایج بازرسی‌ها و پاسخگویی اجتماعی
	حضور پررنگ مدیران سبز دانشگاه در سطح سازمان و جامعه و حفظ ارتباطات با سازمان‌های غیردولتی مردم‌نهاد
	پیوستن به نظام جامعه جهانی سبز جهت همکاری با نهادهای دیگر و جذب کمک‌های ملی و بین‌المللی
	تقویت تشکل‌های دانشجویی و دانشگاهی در زمینه‌های توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست
	مشارکت فعال و ارائه آموزش‌های حرفه‌ای و شغلی در زمینه مدیریت سبز به سازمان‌های محلی و ملی
منابع انسانی و امور پرسنلی	ارزیابی توان و پتانسیل کارکنان دانشگاه به منظور استقرار مدیریت سبز
	تمهید سازوکار لازم برای آموزش و آشنایی آنها با جدیدترین مباحث مدیریت سبز
	ارائه راهکارهای عملی جهت دستیابی به اهداف سبز توسط کارکنان
	نظارت بر عملکرد کارکنان در حوزه مدیریت سبز
	عنوان‌بندی موقعیت‌های سازمانی برای مدیریت سبز
	رتبه‌بندی پرسنل با توجه به اهداف سبز
	به‌کارگیری اصول بهداشت حرفه‌ای HSE
منابع مادی زیرساخت‌ها و تجهیزات	پیاده‌سازی اصول مدیریت کیفیت جامع برای کارآمدی و اثربخشی منابع در راستای تحقق اهداف مدیریت سبز
	توسعه و نوسازی زیرساخت‌های حمل‌ونقل دانشگاه با رویکرد سبز
	مدیریت تعمیر و نگهداری دستگاه‌ها و تجهیزات به جای تعویض
	توجه به معماری و کیفیت مصالح، عایق‌بندی و استفاده از تأسیسات منطبق با رویکردهای سبز
	افزایش مساحت جنگل، پوشش گیاهی و فضای سبز دانشگاه به منظور تحقق پردیس دانشگاهی سبز
	بهینه‌سازی مصرف آب و تصفیه و بازچرخانی آب با سیستم‌های مناسب
	صرفه‌جویی در مصرف منابع و مواد مصرفی و مصرف بهینه مواد اولیه
	توجه به صرفه‌جویی در مصرف کاغذ در دانشگاه
	استفاده از مواد سازگار با محیط‌زیست در دانشگاه
	کاهش تولید پسماند از طریق بهره‌گیری از فناوری‌های مناسب
	تأکید بر تفکیک از مبدأ و بازیافت زباله
فناوری	استفاده از فناوری‌های پاک و سازگار با محیط‌زیست و حمایت از فناوری‌های سبز
	استقرار سیستم اطلاعات مدیریت سبز و راه‌اندازی بانک اطلاعات مصارف و هزینه‌های انرژی و مواد دانشگاه
	استقرار اتوماسیون اداری و گسترش ICT
	بازنگری و بازطراحی مدیریت با رویکرد تکنولوژیک
داده‌ها و اطلاعات	مدیریت دانش و اطلاعات دانشگاه برای دستیابی به اهداف مدیریت سبز
	حمایت از تولید ایده برای حل مسائل زیست‌محیطی و مدیریت سبز
	ایجاد دسترسی به اطلاعات و داده‌های مدیریت سبز
امور آموزشی (آموزش سبز)	تلاش به منظور سبزکردن آموزش در سطح دانشگاه و اجرای برنامه‌های آموزشی و سواد زیست‌محیطی
	استفاده از رویکرد تدریس و یادگیری اکتشافی، مشارکتی و تفکر سیستمی در راستای تربیت نیروی انسانی سبز
	اجرای برنامه درسی رسمی برای اهداف مدیریت سبز

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

ابعاد	مؤلفه‌ها
	راه‌اندازی برنامه فرارشته‌ای و میان‌رشته‌ای سبز
	برگزاری دوره‌های آموزشی برنامه‌های درسی و غیررسمی و فوق‌برنامه سبز در جهت اهداف مدیریت سبز
	ارزیابی مستمر از دوره‌های آموزشی و برنامه‌های درسی سبز دانشگاه
امور پژوهشی (پژوهش سبز)	تعریف و حمایت از پایان‌نامه‌ها و طرح‌های دانشجویی مرتبط با مسائل زیست‌محیطی و توسعه پایدار
	تحقیق و توسعه و پژوهش فرارشته‌ای و میان‌رشته‌ای با رویکرد سبز
	راه‌اندازی مراکز تحقیقاتی برای پژوهش در حوزه توسعه پایدار، مسائل زیست‌محیطی و مدیریت سبز
نظارت، ارزشیابی و پاسخگویی	توجه به اهمیت و نظارت و پاسخگویی دانشگاه به جامعه و ذینفعان در زمینه اقدامات مدیریت سبز
	نظارت و اندازه‌گیری و پایش فعالیت‌های که اثرات زیست‌محیطی دارند
	شناسایی اقدامات مختلف اصلاحی و پیشگیرانه مدیریت سبز
	آماده نمودن طرح‌های موازی قابل‌اجرا برای اصلاح هرگونه عدم‌انطباق عملیات مدیریت سبز
	اجرای ممیزی داخلی روتین از برنامه‌های مدیریت سبز توسط خود دانشگاه
	انجام ممیزی منظم برنامه‌های مدیریت سبز دانشگاه توسط شخص ثالث یا دانشگاه دیگر

منبع: (علوی، ۱۳۹۶)

۴- روش تحقیق

در این مطالعه ابتدا به تبیین شاخص‌های رسیدن به دانشگاه سبز پرداخته شده است. در مرحله بعد چک‌لیست‌ها با توجه به شاخص‌های بیان شده تدوین گردید و با توجه به داده‌ها و اطلاعات مرتبط با بخش‌های مختلف، معیارهای دانشگاه سبز تکمیل شد. در ادامه، مدلی نوین تحت عنوان دایره پایداری جهت تعیین میزان پایداری به صورت کمّی ارائه گردیده است. در این روش، مساحت دایره‌ای به شعاع واحد به عنوان دایره پایداری کامل تعریف می‌گردد و با تعریف شاخص‌های پایداری که هر یک از آنها بین صفر و یک تعریف شده و مساحت چندضلعی نامنظم حاصل نسبت به چندضلعی کامل، میزان پایداری نسبت به حالت کامل را مشخص می‌نماید.

اطلاعات مورد نظر در این روش نظیر: درصد تأمین انرژی از روش‌های تجدیدپذیر، درصد مدیریت انرژی، درصد میزان فضای سبز واحد، درصد استفاده مجدد از فاضلاب، درصد مدیریت پسماند و درصد آموزش و پژوهش در حوزه محیط‌زیست، از بخش‌های مدیریتی ذی‌ربط دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اخذ گردید و در مدل اجرا شده است. در نهایت به ارائه راهکارهای برای رسیدن دانشگاه به رتبه‌های بالاتر دانشگاه سبز پرداخته شده است.

۵- یافته‌های تحقیق

مدل سنجش پایداری

در این مقاله، به منظور یکپارچه نمودن معیارهای دانشگاه سبز براساس معیار گرین‌متریک، ایده جدیدی تحت عنوان دایره پایداری مطرح شده است. در این روش، فرض بر این است که یک دانشگاه سبز تکامل‌یافته معادله سطح دایره‌ای به شعاع یک می‌باشد. این دایره از تشکیل تعداد زیادی معیارها که هر یک به صورت شعاعی در این دایره متبلور می‌گردند معرفی می‌شود. برای مثال در صورتی که ۲۰ معیار انتخاب شوند دایره به یک ۲۰ ضلعی تبدیل خواهد شد. هر چه تعداد معیارها بیشتر باشند چندضلعی به دایره کامل نزدیک‌تر خواهد شد. بدین ترتیب می‌توان هر یک از شعاع‌ها را از نظر پایداری بین صفر در مرکز دایره و یک در شعاع تنظیم نمود. معیار پایداری کامل در هر شعاع را می‌توان براساس توافق نظر خبرگان تعیین کرد و جایگاه هریک از معیارها برای دانشگاه سبز را بین صفر تا یک مشخص نمود. با به هم پیوستن نقاط تعیین شده در هر معیار و پیوستن خطوط بین این معیارها، چندضلعی به دست

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

خواهد آمد که نسبت مساحت این چندضلعی به مساحت ایده‌آل کل چندضلعی نشان‌دهنده معیار پایداری از دیدگاه دانشگاه سبز می‌باشد. شکل ۱ نشان‌دهنده این روش بوده که از رابطه ۱ می‌توان معیار مذکور را مورد سنجش قرار داد.

در صورتی‌که براساس نظر خبرگان، برخی از معیارها از درصد اهمیت بیشتری برخوردار باشند می‌توان با تخصیص ضرایب وزنی از رابطه ۲ به اعداد کمی قابل‌قبول‌تر دست یافت. ضریب مذکور بر اساس نظرات کارشناسان قابل‌تعیین می‌باشد. برای مثال طبق مصوبه اتحادیه اروپا تا سال ۲۰۲۰، کشورهای عضو اتحادیه قرار است تا ۲۰درصد انرژی خود را از روش‌های تجدیدپذیر تأمین نمایند؛ لذا در حالی که در حال حاضر سهم انرژی‌های تجدیدپذیر ایران کمتر از ۰/۰۱ می‌باشد؛ لذا عدد ۱، از نظر کارشناسی همان سهم ۲۰ درصدی خواهد بود؛ به این ترتیب، نظرات کارشناسی با توجه به شرایط جهانی و امکانات ملی تعیین می‌گردد.

با داشتن مختصات (x,y) مربوط به رئوس هر المان با استفاده از رابطه ۱، محاسبه مساحت هر یک از آنها و در نتیجه مساحت کل سطوح امکان‌پذیر خواهد بود.

AT= مساحت کل که معادل با میزان پایداری در هر بخش است.

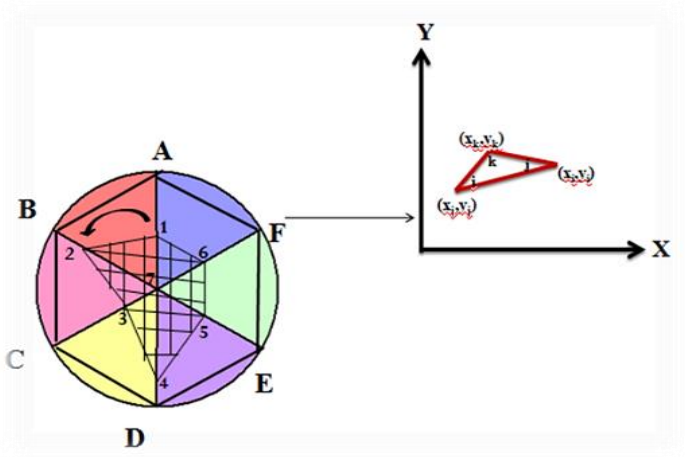
N= تعداد کل المان‌ها

W= ضریب وزنی

$$At=\frac{(ai*bi+bi*ci+ci*di+\cdots)}{N} \quad (1)$$

$$A_t=\frac{(a_i*b_i*w_1+b_i*c_i*w_2+c_i*d_i*w_3+\ldots)}{N} \quad (2)$$

$$\sum w_i=1$$



شکل ۱- دایره پایداری

جدول ۲- شاخص‌های دانشگاه پایدار در یک دانشگاه منتخب (دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات)

شاخص	توضیح
شاخص مدیریت انرژی در ساختمان‌های واحد	درصد مساحت ساختمان‌های مجهز به BMS به کل مساحت زیربنادر مجموعه
شاخص میزان فضای سبز واحد	درصد مساحتی از دانشگاه که پوشش سبز دارد به کل مساحتی که این پتانسیل را دارا می‌باشد
شاخص استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در واحد	درصد برق تولیدی از انرژی‌های نو به کل ظرفیت
شاخص استفاده مجدد از فاضلاب	درصد بازیافت فاضلاب به کل فاضلاب تولیدی
شاخص مدیریت پسماند	درصد بازیافت پسماند به کل پسماند تولیدی
شاخص آموزش و پژوهش در حوزه محیط‌زیست	وجود فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی مرتبط با توسعه پایدار

شاخص A: آمار موجود در واحد علوم و تحقیقات گویای آن است که از ۳۲۲۳۳۵ مترمربع زیربناهای ساختمان‌ها در واحد حدود ۲۳۶۵۵۷ مترمربع آن به سیستم BMS مجهز می‌باشد که مطابق با مدل ریاضی ارائه شده نسبتی معادل ۰/۷۳ را نشان می‌دهد.

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

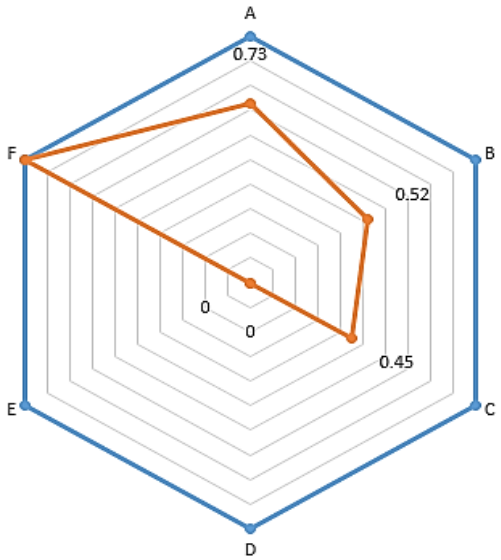
شاخص B: وسعت فضای سبز دانشگاه حدود ۵۲ هکتار می‌باشد. اگر فرض را بر آن بگذاریم که از مساحت مفید حدود ۲۵۰ هکتاری واحد حدود ۱۰۰ هکتار آن را فضای سبز باشد میزان پایداری فعلی برابر با ۰/۵۲ خواهد بود.

شاخص C: استفاده از مجموعه انرژی تجدیدپذیر در ایران هنوز کمتر از یک درصد از کل مصرف انرژی در کشور است. در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات رقم کلی ظرفیت برق مصرفی در پیک مصرف حدود ۱۵ MW است. درصد مصرف واحد نسبت به کل ظرفیت تجدیدپذیر در کشور ۰/۰۰۱۵ می‌باشد. از آنجایی که در واحد حدود ۱۰ KW برق تولیدی از انرژی‌های خورشید می‌باشد نسبت میزان پایداری به دست آمده، برابر با ۰/۴۵ است.

شاخص D-E: به ترتیب درصد بازیافت فاضلاب و پسماند را نشان می‌دهد. در هر دو مورد شایان ذکر است که وضعیت پایداری دانشگاه معادل صفر می‌باشد؛ زیرا هیچگونه فعالیت مدیریتی در راستای توسعه پایدار برای بهره‌برداری بهتر از آنها صورت نمی‌گیرد.

شاخص F: با توجه به پنج شاخص مطرح مربوط به معیار آموزش و پژوهش و توجه ویژه به این معیار در واحد علوم و تحقیقات به ویژه در دانشکده محیط‌زیست و انرژی می‌توان وضعیت کاملاً پایداری را برای این معیار و شاخص‌های مربوط به آن لحاظ نمود و عدد یک را به عنوان شرایط پایدار به آن اختصاص داد.

$$\frac{(0.73*0.52+0.52*0.45+0.45*0+0*0+0*1+1*0.73)}{6} = 0.22$$



شکل ۲- دایره پایداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات

عدد محاسبه شده فوق، بیانگر شرایط پایداری نسبتاً کم می‌باشد اما با مقایسه فعالیت‌های دیگر دانشگاه‌های مطرح ایران برای شاخص‌های عنوان شده می‌توان نتیجه گرفت که واحد علوم و تحقیقات بین سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶ فعالیت‌های بسیار مثبتی در راستای توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست هم‌سو با اهداف کلان دانشگاه‌های پایدار یا سبز انجام داده است. چنانچه در ارزیابی گرین متریک در زمره ۲۸۰ دانشگاه برتر جهان قرار گرفته است. اگرچه جهت رسیدن به شرایط مطلوب نیاز به انجام فعالیت‌های پژوهشی و اجرایی گسترده‌تری می‌باشد.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در این پژوهش با بررسی تجارب جهانی و ادبیات موجود، شاخص‌های اصلی و فرعی به عنوان ابعاد و مؤلفه‌های جدید برای مدیریت سبز دانشگاه مورد اجماع قرار گرفت. این ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت سبز برای یک ساختار دانشگاهی هستند که با توجه به ساختار حاکم بر

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

دانشگاه‌ها، این مؤلفه‌ها دسته‌بندی شدند تا برنامه‌ریزی و اجرای آن در ساختار سازمانی حاکم بر دانشگاه‌ها به تغییرات کمتری نیاز است.

تعیین میزان پایداری هر یک از شاخص‌های پایداری مشخص گردید که پایداری نسبت به حالت ایده‌آل در دانشگاه مورد بحث، ۲۲ درصد می‌باشد. بدیهی است در شرایطی که این دانشگاه در زمره دانشگاه‌های سبز قرار داده شده اما هنوز فاصله زیادی تا رسیدن به حالت قابل‌قبول وجود دارد، اما این روش این امکان را به وجود می‌آورد که بتوان شاخص‌های مورد بحث را به طور مستمر، پایش کرد و در خصوص ارتقای هر یک از آنها، گام‌های لازم برداشته شود.

در زمینه مدیریت سبز دانشگاه‌ها باید بیشتر به ابعاد و مؤلفه‌های توجه کرد که بحث مصارف انرژی و مواد را در دانشگاه کاهش داده، از تخریب محیط‌زیست در اثر فعالیت‌های دانشگاه جلوگیری شده و نسبت به ارتقای مؤلفه‌های زیست‌محیطی دانشگاه اهتمام جدی دارند. در مرحله بعد، دانشگاه باید در زمینه مأموریت‌ها و رسالت‌های ذاتی خود در خصوص فرهنگ‌سازی زیست‌محیطی و توسعه پایدار، تربیت انسانی سبزاندیش و پایدار و انجام پژوهش‌های متناسب با نیازهای حوزه محیط‌زیست و مدیریت سبز اقدام نماید.

بدین ترتیب پیشنهاد می‌شود که روش حاضر جایگزین روش گرین‌متریک (که توسط کشور مالزی ارائه شده) گردیده و ارزیابی سالیانه دانشگاه‌های کشور در خصوص معیارهای دانشگاه سبز از این طریق صورت گرفته و نتایج آن اعلام گردد. این امر ضمن آگاه‌سازی جوامع دانشگاهی، باعث ترغیب مسئولین ذی‌ربط دانشگاه‌ها به منظور ارتقای میزان پایداری سبز دانشگاه‌های تحت مدیریت خود می‌شود. همچنین از نظر اجرایی و تشکیلاتی پیشنهادهای ذیل ارائه می‌گردد:

- دفتری در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری یا سازمان حفاظت از محیط‌زیست تشکیل تا به فعالیت دانشگاه‌ها در راستای توسعه سبز کمک کند.
- تهیه بانک اطلاعاتی از اساتید ذی‌ربط با این موضوع و ایجاد یک دفتر هماهنگ‌کننده در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری یا سازمان حفاظت محیط‌زیست می‌تواند مفید و مؤثر باشد.
- حمایت از تأسیس رشته‌های دانشگاهی میان‌رشته‌ای و ترغیب استادان دانشگاه به طراحی و ساماندهی برنامه‌های آموزشی و پژوهشی براساس رویکردهای میان‌رشته‌ای در زمینه توسعه پایدار
- حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی مرتبط با توسعه پایدار و ایجاد زمینه مناسب برای تشویق محققان
- ارزیابی سالانه وضعیت پایداری دانشگاه براساس مدل‌های موجود
- برگزاری همایش‌های علمی و تخصصی در خصوص توسعه پایدار برای آگاهی‌بخشی به عموم جامعه
- ایجاد مجله/ فصلنامه علمی- پژوهشی برای انتشار نتایج تحقیقات مرتبط با توسعه پایدار
- شناسایی مؤلفه‌های جدید تأثیرگذار بر ایجاد دانشگاه پایدار
- طراحی وب‌سایت مخصوص دانشگاه سبز با استفاده از روش ارائه شده.

۷- منابع

تقوی، لعبت؛ فرزام‌فر، نیما. (۱۳۹۴). معرفی شاخص‌ها و مدل‌های دانشگاه سبز. *بیست‌ویکمین همایش ملی- منطقه‌ای انجمن متخصصان محیط‌زیست ایران*، تهران.

جهان‌بخش، حیدر؛ کریم‌بیگی، کانیا؛ کریمی، نارسیس؛ کلیایی، مهیار. (۱۳۹۵). *شناسایی مؤلفه‌های بام سبز در دانشگاه‌ها برای تعیین الگوی معماری دانشگاه سبز*. اولین همایش ملی دانشگاه سبز، بوشهر، دانشگاه خلیج فارس.

راد، سیدابراهیم؛ فقیهی، علیرضا؛ ناطقی، فائزه؛ معینی‌کیا، مهدی. (۱۳۹۶). طراحی مدل دانشگاه پایدار مبتنی بر مطالعات صورت گرفته در ایران. *نشریه مدیریت در دانشگاه اسلامی*، ۶(۲)، ۱۹۳-۱۲۶.

سیدعلوی، سید محمد. (۱۳۹۶). *ارائه الگویی برای به‌کارگیری مدیریت سبز در دانشگاه‌های دولتی تهران*. پایان‌نامه دکتری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه.

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]

ظروفچی بنیس، خالد؛ فاتحی‌فر، اسماعیل؛ وحیدی‌راد، سمیه؛ کیوانی‌نهر، فاطمه. (۱۳۹۳). دانشگاه سبز و توسعه پایدار. *اولین کنفرانس بین‌المللی مهندسی محیط‌زیست*، تهران.

قلی‌قورچیان، نادر؛ لاهیجانیان، اکرم‌الملوک. (۱۳۸۵). مطالعه مدیریت دانش در نظام آموزش عالی و ارائه مدل مناسب. *مجله اقتصاد و مدیریت*، شماره ۶۹، ۱۴-۱۹.

کسروی، مجید؛ مهاجری، شراره. (۱۳۹۷). پیاده‌سازی طرح دانشگاه سبز با استفاده از الگوریتم حل مسئله ARIZ71. *نشریه نخبگان علوم و مهندسی*، ۲۷، ۱۰۹-۹۸.

مساح بوانی، علیرضا؛ آشفته، پریساسادات. (۱۳۸۶). بررسی اهمیت موضوع تغییر اقلیم در جهان و تأثیر آن بر سیستم‌های مختلف. *کارگاه فنی اثرات تغییر اقلیم در مدیریت منابع آب*.

Disterheft, A., Da Silva Caeiro, S. S. F., Ramos, M. R., & de Miranda Azeiteiro, U. M. (2012). Environmental Management Systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions–Top-down versus participatory approaches. *Journal of Cleaner Production*, *31*, 80-90.

Education, U. E. (2013). Greening Universities Toolkit: Transforming Universities Into Green And Sustainable Campuses.

Espinosa, R. M., Turpin, S., Polanco, G., De laTorre, A., Delfín, I., & Raygoza, I. (2008). Integral urban solid waste management program in a Mexican university. *Waste Management*, *28*, S27-S32.

Ghafghazi, S., Sowlati, T., Sokhansanj, S., Bi, X., & Melin, S. (2011). Life cycle assessment of base–load heat sources for district heating system options. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, *16*(3), 212-223.

Larsen, H. N., Pettersen, J., Solli, C., & Hertwich, E. G. (2013). Investigating the Carbon Footprint of a University-The case of NTNU. *Journal of Cleaner Production*, *48*, 39-47.

Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F. J., Huisingh, D., & Lambrechts, W. (2013). Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. *Journal of Cleaner Production*, *48*, 10-19.

Mason, I. G., Brooking, A. K., Oberender, A., Harford, J. M., & Horsley, P. G. (2003). Implementation of a zero waste program at a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, *38*(4), 257-269.

Mason, I. G., Oberender, A., & Brooking, A. K. (2004). Source separation and potential re-use of resource residuals at a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, *40*(2), 155-172.

Moir, E., Moonen, T., & Clark, G. (2014). What are future cities? Origins, meanings and uses. *PDF). Foresight Future of Cities Project and Future Cities Catapult*.

Saadatian, O., Salleh, E., Tahir, O., & Dola, K. (2009). Observations of sustainability practices in Malaysian research universities: highlighting particular strengths. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, *17*(2), 225-244.

Sammalisto, K., & Brorson, T. (2008). Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): a case study at the University of Gävle, Sweden. *Journal of Cleaner Production*, *16*(3), 299-309.

Schek, S.(2007). Sustainability in Higher Education" Doctoral Dissertation, Stony Brook University

Wang, M., Wei, D. Y., & He, Y. Q. (2010). A review of China's green university construction and practices. *Environmental Protection*, *19*, 44-47.

Zhou, Y., & Shao, A. H. (2005). The functions of ISO 14001 on creating green universities. *Higher Science Education*, *63*, 112-115.

http://greenmetric.ui.ac.id/

http://sabz.sharif.ir.

http://www.green.harvard.edu/topics/Green buildings.

http://yon.ir/YG91C.

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1397.7.25.8.0]