



فصلنامه علوم محیطی، دوره شانزدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷

۱۱۳-۱۲۴

تحلیل موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

نیلوفر سلکی، سید حمید موحد محمدی*، عبدالمطلب رضایی و سید سعادت موسوی بهرام آبادی

گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۱۰

سلکی، ن.، س.ح. موحد محمدی، ع. رضایی و س.س. موسوی بهرام آبادی. ۱۳۹۷. تحلیل موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. فصلنامه علوم محیطی. ۱۶(۴): ۱۱۳-۱۲۴.

سابقه و هدف: دانشگاه سبز دانشگاهی است که در تمام فعالیت‌های خود اعم از آموزشی و پژوهشی و تمامی خدمات موجود (امور اداری، مالی، آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و...)، دیدگاه بهداشتی، ایمنی و حفاظت از محیط‌زیست را داشته و می‌تواند با استفاده کارآمد و بهینه از منابع و مواد مصرفی در تحقق اهداف توسعه پایدار جامعه مورد تاکید قرار گیرد. جهت جلوگیری از بحران‌های محیط‌زیستی و حرکت به سوی محیط‌زیست سالم، نقش موسسه‌های آموزش عالی، بسیار حایز اهمیت می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف اصلی تحلیل موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش از نوع پژوهش‌های مبتنی بر مدل سازی معادلات ساختاری از نوع تحلیلی عاملی تأییدی محسوب می‌شود. جامعه آماری پژوهش را اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران تشکیل داده (N= ۲۳۰) که بر اساس فرمول کوکران، ۱۴۰ نفر از طریق روش نمونه‌گیری تصادفی ساده برای پژوهش انتخاب شدند که از این تعداد ۱۲۳ پرسشنامه وارد تجزیه و تحلیل شد. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد. روایی پرسشنامه با نظر تعدادی از اعضای هیات علمی دانشگاه تهران تایید شد. برای تعیین پایایی ابزار پژوهش پیش‌آزمون صورت گرفت که مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شده برای موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۸۹ بود.

نتایج و بحث: نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که در میان مولفه‌های پنج‌گانه موانع توسعه دانشگاه سبز مولفه آموزش سبز (GE) با بار عاملی ۰/۹۸ و در میان مولفه‌های پنج‌گانه راهکارهای توسعه دانشگاه سبز مولفه پژوهش سبز (GR) با بار عاملی به میزان ۰/۷۸ بیشترین نقش را در تبیین موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران دارا هستند.

نتیجه‌گیری: در مجموع نتایج پژوهش نشان داد که موانع و راهکارهای متعددی توسعه دانشگاه سبز تاثیر دارند که براساس یافته‌های تحلیل عاملی، این عوامل، برای موانع به ترتیب اهمیت آموزش سبز، سیستم مدیریتی دانشگاه سبز، سیستم منابع انسانی سبز، پژوهش

* Corresponding Author. E-mail Address: hmovahed@ut.ac.ir

سبز، و سیستم مدیریت محیط‌زیستی بودند و برای راهکارها به ترتیب اهمیت پژوهش سبز، سیستم مدیریتی دانشگاه سبز، سیستم مدیریت محیط‌زیستی، سیستم منابع انسانی سبز و آموزش سبز بودند.

واژه‌های کلیدی: دانشگاه سبز، مدیریت سبز، پایداری محیط‌زیستی، تحلیل موانع و راهکارها، اعضای هیات علمی..

مقدمه

بحران‌های محیط‌زیستی فاجعه باری در کشور شده است (EPI, 2016). جهت جلوگیری از بحران‌های مذکور و حرکت به سوی محیط‌زیست سالم و ایجاد و توسعه اکوسیستی، نقش موسسه‌های آموزش عالی بسیار حایز اهمیت می‌باشد. آموزش عالی که معرف نوعی سرمایه‌گذاری در منابع انسانی است. در جهت تحقق بخشیدن به اهداف توسعه پایدار، ساخت یک جامعه سالم و پرداختن به این چالش‌ها نقش حیاتی دارد (Geng et al., 2013).

براساس بحران‌های محیط‌زیستی مذکور و تعامل دانشگاه هم به‌عنوان آلوده‌کننده و هم به‌عنوان ارتقادهنده کیفیت محیط‌زیست، اقدام به ایجاد دانشگاه‌های سبز در سراسر جهان آغاز شد. بنابراین، با توجه به شاخص‌های استاندارد جهانی دانشگاه سبز، مساله این است که در بین دانشگاه‌های ایران فقط تعداد محدودی از دانشگاه‌های سبز هستند که این تعداد نیز در رتبه‌بندی جهانی از رتبه خوبی برخوردار نیستند. با توجه به اینکه در سومین هدف از سومین برنامه راهبردی دانشگاه تهران (۱۳۹۶-۱۴۰۰) به رویکرد مدیریت سبز و بهبود رتبه‌ی دانشگاه در رده‌بندی بین‌المللی دانشگاه سبز اهمیت شایان ذکری شده است راهبرد دانشگاه تهران در جایگاه یک پیشگام اجتماعی، در صدد است حفاظت از محیط‌زیست را سرلوحه تمامی فعالیت‌های خود قرار دهد و افزون بر تقویت زیرساخت‌های دانشگاه سبز، مسئولیت اجتماعی خویش را در این باره در حد توان ایفا نماید (The Third Five-Year Plan of Tehran University, 2016-2020). بنابراین با توجه به اهمیت فوق در این پژوهش در پی تحلیل موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه

در جامعه تکنولوژیک امروزی محیط‌زیست تمام چیزی است که در زندگی روزمره به آن نیاز داریم: از یک سو شهر و کانون‌های انسان ساخت، طبیعت و پهنه‌های تشکیل‌دهنده آن مانند: زمین، کوهستان، جنگل، دریا، بیابان و از سوی دیگر عوامل اقلیمی نظیر آب، هوا، باد، نور و حرارت خورشید قرار دارد (Farahmand et al., 2014). براساس اعلام برنامه محیط‌زیستی ملل متحد در سال ۲۰۰۲، موضوع‌های تغییرات آب‌وهوایی، گرمایش زمین، کاهش آب شیرین، فرسایش دریایی، رشد جمعیت، ازدیاد مصرف منابع، فرسایش تنوع‌زیستی و کاهش امنیت زیستی، به عنوان چالش‌های پایداری موجود و در حال ظهور در جهان، مطرح شده‌اند. با وجود همه تلاش‌های محیط‌زیستی که تاکنون صورت گرفته، فعالیت‌های بشر هم‌چنان، باعث برهم زدن توازن طبیعت شده است (Faham, 2012). بر اساس گزارش شاخص‌های اثرات سلامت، کیفیت هوا، آب و فاضلاب، منابع آب، کشاورزی، جنگل، شیلات، تنوع‌زیستی و زیستگاه و آب و هوا و انرژی در سال ۲۰۰۶، رتبه ایران از میان ۱۳۳ کشور جهان در رتبه ۵۳ قرار گرفته است. در دوره ارزیابی بعدی در سال ۲۰۰۸، رتبه عملکرد محیط‌زیستی ایران با ۱۵ پله نزول به ۶۸ می‌رسد و در آخرین رده‌بندی در سال ۲۰۱۶ در میان ۱۸۰ کشور جهان نیز محیط‌زیست ایران با نزول مجدد به رتبه ۱۰۵ تنزل یافته‌است. در چند دهه اخیر و با توسعه سریع و شکل‌گیری برنامه‌های متعدد توسعه در ایران، محیط‌زیست آن چنان که شایسته است مورد توجه قرار نگرفته است. نتیجه عدم توجه شایسته و عدم اتخاذ تدابیر موثر در خصوص محیط‌زیست، موجب

ایجاد یکپارچگی مفهوم توسعه پایدار در امر آموزش و پرورش می‌باشد، چرا که سهم دانشگاه‌ها در گسترش این مفهوم بسیار مهم می‌باشد (Tan et al., 2014). دانشگاه سبز دانشگاهی است که در تمام فعالیت‌های خود اعم از آموزشی و پژوهشی و تمامی خدمات موجود (امور اداری، مالی، آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و...)، دیدگاه بهداشتی، ایمنی و حفاظت از محیط‌زیست را دارد و می‌تواند با استفاده کارآمد و بهینه از منابع و مواد مصرفی در تحقق اهداف توسعه پایدار جامعه گام بردارد (Alavi Moghadam, 2005).

براساس نظر (McKenna و Savelyeva, 2011) موسسه‌های آکادمیک مانند دانشگاه‌ها، با دو رویکرد به موضوع پایداری محیط‌زیستی توجه می‌نمایند: از طریق سبز شدن آموزش و ایجاد دانشگاه سبز. دانشگاه سبز رویکرد و اقدامی است که با مشارکت دانشگاهیان ایجاد می‌شود و تمامی ابعاد محیط‌زیستی و زیرساختی را در بر می‌گیرد و این عملیات در دانشگاه‌ها طرح‌ریزی و اجرا می‌گردد. دانشمندان مختلف، اقدام به تفسیر تعاریف مختلف در خصوص «دانشگاه سبز» نموده‌اند و آن را به‌عنوان یک شکل از «مدارس سبز» معرفی نموده‌اند و معتقدند از مدارس ابتدایی و متوسطه بایستی این آموزش‌ها به موسسه‌های آموزش عالی راه یابد و مسیری برای ایجاد «دانشگاه سبز» فراهم گردد. در حالی که دیگران با توجه به مفهوم «دانشگاه سبز» آن را به‌عنوان موسسه‌ای در جهت ترویج «آموزش محیط سبز» در نظر گرفته‌اند بدون اینکه با روشنی به تعریف کاملی از «آموزش محیط سبز» بپردازند (Wang, 2006).

ادبیات نظری پژوهش

با توجه به این که در سطح کشور در زمینه موضوعی دانشگاه سبز پژوهشی صورت نگرفته است و تنها پژوهش‌های انجام شده در زمینه دانشگاه پایدار می‌باشند در بحث ادبیات نظری پژوهش به پژوهشی در زمینه دانشگاه پایدار اشاره شده و به تفصیل به

سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران می‌باشیم.

در راستای پاسخگویی به مساله پژوهش به دنبال دستیابی به اهداف ذیل هستیم: دانشگاه سبز چیست؟ آیا مدل‌هایی در جهت کمک به سبز شدن دانشگاه‌ها وجود دارد؟ موانع بر سر راه مدیریت سبز در دانشگاه چه عواملی می‌باشند؟ و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز چه عواملی هستند؟

هم‌چنین، براساس دستور کار کنفرانس ریو +5، دولت‌ها موظف شدند تا از دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی برای گسترش آموزش خصوصاً در زمینه مبانی توسعه پایدار حمایت نمایند (World Bank, 2007). دانشگاه‌ها مسولیت مهمی در جهت ایجاد چشم اندازی برای آینده در زمینه ایجاد توسعه پایدار دارند. در مواجهه با مسایل مهمی مانند تغییر شرایط آب و هوایی و کمبود منابع محیط‌زیستی و هم‌چنین، تخریب محیط‌زیست، مأموریت دانشگاه‌ها ایجاد فضایی در جهت بازسازی محیط‌زیست می‌باشد (Zhao and Zou, 2015). موسسه‌های آموزش عالی اثرات قابل توجهی بر محیط‌زیست دارند، زیرا بیش از ۱۳۰۰۰ موسسه آموزش عالی در سراسر جهان وجود دارد. لازم به ذکر است، موسسه‌های آموزش عالی بر محیط‌زیست اثرات مستقیم و غیر مستقیمی ایجاد می‌کنند (Lacman et al., 2009).

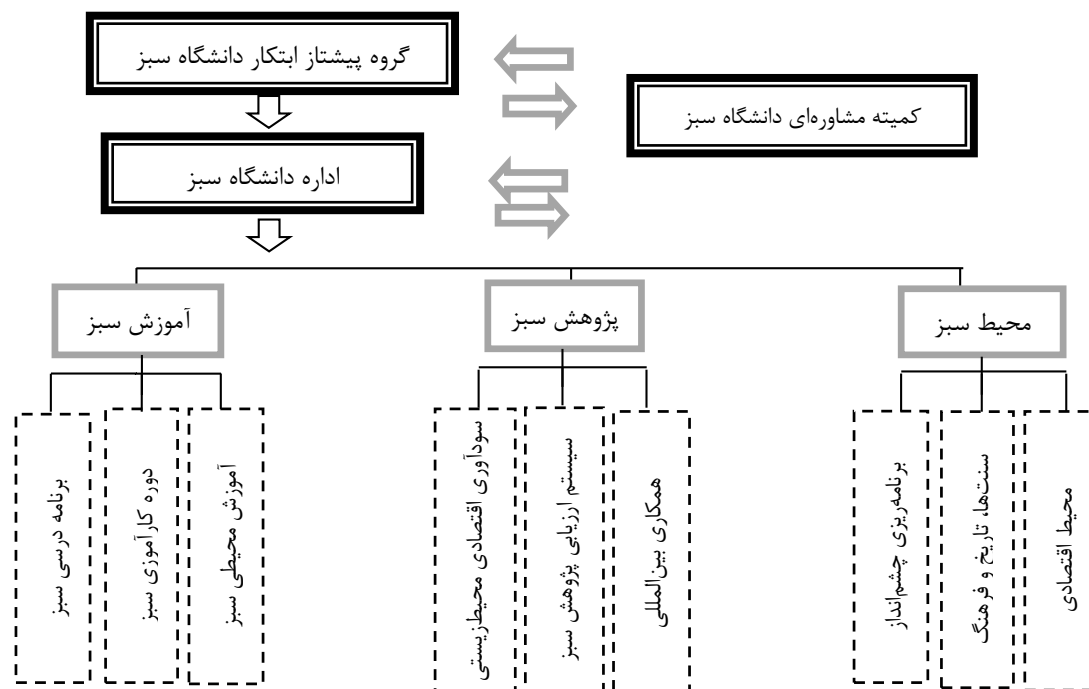
ایجاد و توسعه دانشگاه سبز، یک رویکرد نوین می‌باشد که با تاکید بر حفظ محیط‌زیست و ایجاد پایداری در آن با کاهش مصرف کربن و بکارگیری این روند در چرخه زندگی ایجاد شده است. تمامی ساختارها در دانشگاه‌ها و آموزش‌های لازم در این خصوص، همگی در جهت ایجاد زیرساخت‌های عملیاتی و بکارگیری نرم افزارهای لازم برای گسترش فضای سبز و هم‌چنین، پرورش استعدادهایی است که بتوانند در جهت حفظ محیط‌زیست کوشا باشند. هدف نهایی این موسسه‌ها نیز

پایدار می‌پردازد. دانشگاه تی‌سینگ‌هوآ امیدوار است که آموزش این موارد بتواند به دانشجویان کمک نماید تا آن‌ها در آینده به منبع مهم و قدرتمندی در خصوص آرایه توسعه پایدار و مسایل محیط‌زیستی تبدیل گردند. دوم، دانشگاه تی‌سینگ‌هوآ با تشویق و ترویج «پژوهش سبز» سعی در ادغام اصول توسعه پایدار با مسایل پژوهشی دارد. پژوهش سبز نه تنها به معنی در دستور کار قرار دادن حفاظت از محیط‌زیست می‌باشد بلکه بدین معنی است که این اقدامات در امر پژوهش نیز وارد شوند و بدان‌ها توجه گردد. سوم، دانشگاه تی‌سینگ‌هوآ به گسترش و ترویج گروه‌های سبز مبادرت می‌ورزد. از این طریق به حفاظت از محیط‌زیست و ایجاد دانشگاهی که بتواند در جهت فعالیت‌های محیط‌زیستی اقدام نماید انجام وظیفه می‌کند. از این طریق دانشگاه محیطی را فراهم می‌نماید که طی آن دانشجویان می‌آموزند تا اقدامات حفاظتی در خصوص محیط‌زیست را در زندگی روزمره خویش نیز بکار گیرند و آن را تقویت نمایند (Zhao and Zou, 2015).

پژوهش‌های خارجی انجام شده در زمینه دانشگاه سبز پرداخته‌ایم. تاکنون به منظور دستیابی به الگوی دانشگاه سبز پیشنهاد‌های مختلفی ارائه شده است. در میان پیشنهاد‌های مختلف، مدل دانشگاه سبز تی‌سینگ‌هوآ (Zhao and Zou, 2015)، مدل نوآورانه ایجاد دانشگاه سبز (Geng *et al.*, 2012)، عوامل اصلی دستیابی به دانشگاه سبز (Yuan *et al.*, 2013)، مطرح هستند که ویژگی‌ها و ابعاد هر یک از آن‌ها در ادامه تشریح خواهد شد.

مدل دانشگاه سبز تی‌سینگ‌هوآ

در شکل (۱) دانشگاه تی‌سینگ‌هوآ (Tsinghua University) نحوه عملکرد دانشگاه سبز را از سه طریق چنین نشان می‌دهد: نخست، دانشگاه تی‌سینگ‌هوآ به ترویج «آموزش سبز» از طریق ایجاد فرایند آگاه‌سازی دانشجویان پیرامون مسایل محیط‌زیستی و حفاظت از محیط‌زیست و امر توسعه



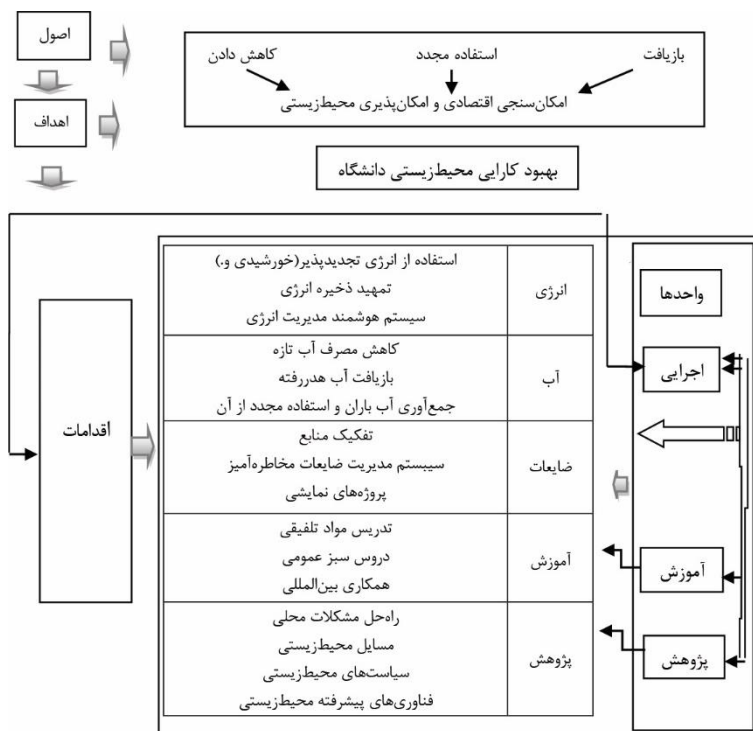
شکل ۱- مدل دانشگاه سبز دانشگاه تی‌سینگ‌هوآ (Zhao and Zou 2015)

Fig. 1- The green university model of Tsinghua University

مدل نوآورانه دانشگاه سبز

ضایعات مخاطره‌آمیز و پروژه‌های نمایشی پرداخته است. مدل نوآورانه در بحث مولفه‌ی آب به کاهش مصرف آب تازه، بازیافت آب هدررفته و جمع‌آوری آب باران و استفاده مجدد از آن توجه کرده است. افزون بر این، در بحث مولفه‌ی انرژی به استفاده از انرژی تجدیدپذیر (خورشیدی و)، تمهید ذخیره انرژی و سیستم هوشمند مدیریت انرژی در مدل پرداخته است. این مدل در بحث مولفه‌ی آموزش سبز به تدریس مواد تلفیقی، درس سبز عمومی و همکاری بین‌المللی توجه شده است. مدل حاضر در بحث مولفه‌ی پژوهش سبز به راه‌حل برای مشکلات محلی، مسایل محیط‌زیستی، سیاست‌های محیط‌زیستی و فناوری‌های پیشرفته محیط‌زیستی پرداخته است.

شکل (۲) مدل نوآورانه دانشگاه سبز ارائه شده توسط Geng et al. (2012) را نشان می‌دهد. در این مدل اهدافی را برای مدیریت تمام فعالیت‌های دانشگاه بر اساس پایداری عنوان کردند، این مدل مسایل مرتبط با دگرگونی دانشگاه را نشان می‌دهد و چشم‌اندازها و اهداف دست‌اندرکاران (دینفعان) مختلف را در کنار هم مورد توجه قرار می‌دهد و متضمن می‌شود. مولفه‌های مدل عبارت‌اند از: ضایعات، آب، انرژی، آموزش سبز و پژوهش سبز. مدل نوآورانه Geng et al. (2012) بر مولفه‌ها و محورهای زیر شکل یافته است: در این مدل، در بحث مولفه‌ی ضایعات به تفکیک ضایعات، سیستم مدیریت



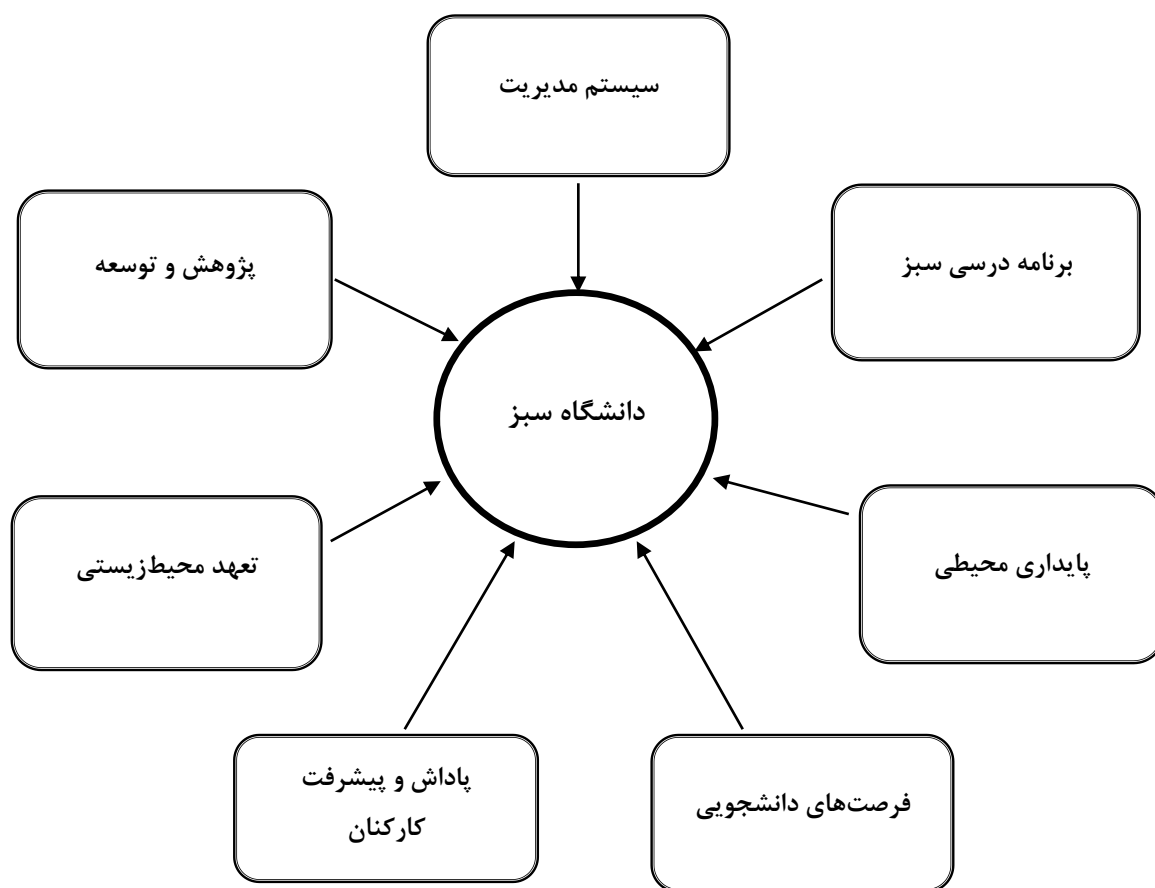
شکل ۲- مدل نوآورانه ایجاد دانشگاه سبز (Geng et al., 2012)

Fig. 2- An innovative model for creating a green university

عوامل به صورت گسترده در هفت دسته گروه‌بندی شده‌اند که شامل: سیستم مدیریتی، پایداری محیطی، برنامه‌درسی، پایدار، پژوهش و توسعه، پاداش و پیشرفت کارکنان، فرصت‌های دانشجویان و تعهد اجتماعی می‌باشند.

عوامل اصلی دستیابی به دانشگاه سبز

عوامل اساسی از نقطه نظر ذی‌نفعان دانشگاه توسط Yuan و همکاران، (2013) جهت دستیابی به اهداف دانشگاه سبز به صورت زیر (شکل (۳)) بیان شده است. این



شکل ۳- عوامل اصلی دستیابی به دانشگاه سبز (Yuan et al., 2013) و (Yuan and Zuo, 2013)
 Fig.3- The main factors for achieving the green university

در چین پیشگام دانشگاه سبز" است انجام دادند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، ابتکار دانشگاه سبز تسینگ‌هاوا پاسخی به بنانهادن استراتژی رتبه‌بندی دانشگاه‌های جهان و تعهد بیش‌تر در ترویج جامعه پایدار می‌باشد. دانشگاه تسینگ‌هاوا یک اصل (دانشگاه سبز) و سه بعد آموزش سبز، پژوهش سبز و محوطه سبز را برای شکل‌گیری ابتکار دانشگاه سبز بکار گرفته است. دانشگاه سبز تسینگ‌هاوا دستاوردهای بسیاری بدست آورده لیکن، با چالش‌هایی از قبیل نادیده گرفتن عدالت اجتماعی، همکاری ناپیوسته، فقدان ارتباط موثر و مکانیسم ارزیابی روبه‌رو است.

Tan et al. (2014) پژوهشی با عنوان "توسعه دانشگاه سبز در چین" انجام دادند. آن‌ها به بررسی

علاوه بر مدل‌های ارائه شده پژوهش‌های دیگری نیز در زمینه دانشگاه سبز ارائه شد که در زیر به بررسی آن‌ها می‌پردازیم:

Maleki Nia et al. (2014) مطالعه‌ای با عنوان "شناسایی و اولویت‌بندی مولفه‌های دانشگاه پایدار در دانشگاه تهران" انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که مؤلفه نظام مدیریتی پایدار دارای بیشترین اهمیت است و بعد از آن به ترتیب مولفه‌های نظام آموزشی پایدار، نظام پژوهشی پایدار، نظام مدیریت محیط‌زیستی، نظام تأمین مالی پایدار و ارائه خدمات تخصصی توسعه پایدار قرار دارند.

Zhao and Zou (2015) پژوهشی با عنوان "ابتکار دانشگاه سبز در چین، با مطالعه دانشگاه تسینگ‌هاوا که

بودند. عواملی اساسی عبارت‌اند از: سطح اجتماعی، سطح استراتژیک، سطح اجرایی و مدیریت تسهیلات.

با مرور مبانی نظری و تجربی مطالعه‌های صورت

گرفته در خصوص دانشگاه سبز، مدل (Yuan et al. (2013) و (Yuan and Zuo (2013) به عنوان مدل اصلی برای توسعه متغیرهای زیربخش هر مولفه مدل تحقیق حاضر مورد استفاده قرار گرفت، همچنین از برخی متغیرهای دیگر مدل‌ها که با ویژگی‌ها و ساختار و کارکرد دانشگاه‌های ایران همخوانی داشت، در توسعه مدل پژوهش حاضر بکار گرفته شده است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از لحاظ میزان و درجه‌ی کنترل متغیرها، غیرآزمایشی و توصیفی، از نظر نحوه‌ی گردآوری داده‌ها، میدانی و به لحاظ قابلیت تعمیم یافته‌ها، از نوع پیمایشی محسوب می‌شود. جامعه‌ی آماری این پژوهش را اعضای هیات‌علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران تشکیل می‌دادند (N=230) که براساس فرمول کوکران، 140 نفر از آنان از طریق روش نمونه‌گیری تصادفی ساده برای انجام پژوهش انتخاب شدند، و این تعداد پرسشنامه در بین آنان توزیع گردید که تعداد 123 پرسشنامه وارد تجزیه و تحلیل شد و نرخ بازگشت پرسشنامه 88 درصد می‌باشد.

حجم نمونه مطابق فرمول کوکران به صورت زیر

بدست می‌آید (سرایبی، 1382):

$$n = \frac{N t^2 pq}{Nd^2 + t^2 pq}$$

N معرف تعداد افراد جامعه آماری، t معرف فاصله

اطمینان است که در این جا 0/95 (1/96) منظور شده است. با توجه به اینکه تاکنون پژوهش در زمینه موضوعی دانشگاه سبز در سطح موسسه‌های آموزش عالی در سطح کشور انجام نگرفته است و واریانس آن نامشخص می‌باشد، از این رو، میزان دارا بودن آن $p=0.5$ قرار داده شده است.

اقداماتی که در دانشگاه‌های چین در خصوص ایجاد زمینه‌های آموزشی درباره حفظ محیط‌زیست انجام شده است پرداخته‌اند و وضعیت فعلی این دانشگاه‌ها و موسسه‌ها را بررسی نموده‌اند. مشکلات پیش روی موسسه‌های مذکور بررسی شد و روش‌های عملی در مورد تقویت فضای آموزشی و توسعه پایدار در آینده مورد بررسی قرار گرفت.

(Yuan and zuo (2013) پژوهشی با عنوان "معیار ارزیابی آموزش عالی برای توسعه پایدار از دیدگاه دانشجویان"، با هدف بررسی آگاهی دانشجویان در مورد پایداری محیط‌زیستی و درک دانشجویان در زمینه توسعه پایدار در آموزش عالی در چین انجام داده‌اند. نتایج پژوهش نشان داد که دانشجویان عموماً از مسایل محیط‌زیستی آگاهی داشته و درک آن‌ها از اولویت آموزش عالی عموماً از جنبه محیط‌زیستی توسعه پایدار است و جنبه‌های اجتماعی در اولویت‌های بعدی قرار دارد. به فرصت‌های دانشجویی و پژوهش‌های سبز بیش‌تر از برنامه‌درسی سبز و پاداش و پیشرفت کارکنان اهمیت می‌دهند.

(Geng et al. (2013) در پژوهشی با عنوان "ایجاد دانشگاه سبز در چین با مطالعه دانشگاه شنیانگ"، مدل یکپارچه برای دانشگاه سبز ارائه دادند و با این مدل اهدافی را برای مدیریت تمام فعالیت‌های دانشگاه براساس پایداری عنوان کردند. این مدل همه‌ی مسایل مرتبط با تحول دانشگاه را نشان می‌دهد و چشم‌اندازها و اهداف ذی‌نفعان مختلف را در کنار هم مورد توجه قرار می‌دهد. مولفه‌های مدل عبارت‌اند از: ضایعات، آب، انرژی، آموزش سبز و پژوهش سبز.

(Hooi et al. (2012) پژوهش با عنوان "توسعه چارچوب سبز براساس رویکردها، و اعتبارسنجی عواملی اساسی ایجاد دانشگاه سبز" را بررسی کردند. آن‌ها به‌دنبال کشف موارد ضروری در ابتکار دانشگاه سبز و اعتبارسنجی عواملی اصلی برای اجرای موفق سبز شدن

تحلیل عاملی تاییدی موانع توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

در پژوهش حاضر برای بررسی قدرت نشانگرهای صفت مکنون موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از تحلیل عاملی تاییدی استفاده شده است. به منظور اعتبارسنجی مدل مفهومی، پس از بررسی وضعیت هر یک از سازه‌ها بصورت مجزا، در این مرحله با استفاده از نتایج بدست آمده از چارچوب نظری پژوهش، مولفه‌های تشکیل دهنده سازه موانع توسعه دانشگاه سبز در قالب ۱۸ نشانگر در ۵ بعد آموزش سبز، پژوهش سبز، سیستم مدیریت محیط‌زیستی، سیستم مدیریتی دانشگاه سبز و سیستم منابع انسانی سبز مورد مطالعه قرار گرفت. برای این منظور از مدل معادلات ساختاری و از روش تحلیل عاملی مرتبه دوم استفاده شد. دلیل استفاده از تحلیل عاملی مرتبه دوم به روابط علی در مدل انتزاعی پژوهش مربوط می‌شود. در مدل طراحی شده می‌توان مشاهده کرد که ساختارهای عاملی پنج گانه یک ساختار عاملی مجزا را در سطح دوم تشکیل می‌دهند. برای رتبه‌بندی اثرهای هر یک از این سازه‌ها و همچنین بررسی اثر معناداری آن بر روی سازه موانع از تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم استفاده شده است. در جدول (۱) مقدار بار عاملی استاندارد شده، نشانگرهای هر یک از مولفه‌های موانع توسعه دانشگاه سبز و سطح معنی‌داری آن‌ها با توجه به مقدار t در تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم آورده شده است.

یکی از اهداف تحقیق رتبه‌بندی ابعاد موانع توسعه دانشگاه سبز بود. بر اساس نتایج تحلیل عاملی مرتبه دوم مشخص می‌شود که آموزش سبز در رتبه اول و سیستم مدیریت محیط‌زیستی در رتبه آخر قرار گرفته‌اند. این نتایج در جدول (۲) مندرج شده است.

$$\frac{(230 * (1.96)^2) * (0.5 * 0.5)}{(230 * (0.05)^2) + ((1.96)^2 * (0.5 * 0.5))} = 140$$

ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسشنامه بود که با بررسی منابع و پژوهش‌های مختلف تدوین شده بود. این پرسشنامه شامل ۳ بخش مشخصه‌های فردی- حرفه‌ای پاسخگویان، موانع توسعه دانشگاه سبز و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز (بر مبنای طیف لیکرت، از هیچ=صفر تا خیلی زیاد=پنج) بود. به منظور تعیین پایایی ابزار پژوهش پیش‌آزمون صورت گرفت که آلفای کرونباخ محاسبه شده برای موانع توسعه دانشگاه سبز حدود ۰/۸۷ و برای راهکارهای توسعه دانشگاه سبز حدود ۰/۸۹ به دست آمد که نشانگر پایایی قابل قبول ابزار پژوهش بود. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و Lisrel تجزیه و تحلیل شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (فراوانی، میانگین، درصد، میانه و نما) و استنباطی از مدل سازی معادلات ساختاری و روش تحلیل عاملی مرتبه دوم استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتیجه‌های به دست آمده ۹۲/۷ درصد از پاسخ‌دهندگان مرد بودند. همچنین، مرتبه علمی استادیار و گروه آموزشی زراعت بیش‌ترین فراوانی را داشته، ۱۷/۹ درصد اعضای هیات علمی دارای سمت اجرایی در دانشگاه بوده، ۴۱/۵ درصد استادان دارای طرح محیط‌زیستی و ۵۸/۵ درصد آن‌ها طرح محیط‌زیستی نداشتند، از ۴۱/۵ درصد اعضا که طرح محیط‌زیستی داشته، ۳۳/۳ درصد بین ۷-۱ طرح، ۴/۱ درصد بین ۱۴-۸ طرح و ۴/۱ درصد بیش از ۱۵ طرح داشتند. ۶۷/۵ درصد از اعضا در دانشگاه داخل کشور و ۳۲/۵ درصد آن‌ها در دانشگاه‌های خارج از کشور تحصیل کرده بودند.

جدول ۱- مدل اندازه‌گیری موانع توسعه دانشگاه سبز به همراه سطح معنی‌داری و هر یک از بارهای عاملی
Table 1. The model for measuring the barriers for the development of green university with a significant level and each factor load

شاخص ترکیبی (CR)	خطای استاندارد α Standard Error	T	بار عاملی استاندارد factor load	علامت در مدل Facade in the model	نشانه‌گر Marker	مولفه Component
0.714	0.71	5.37	0.75	GHRS1	نبود تعهد محیط‌زیستی در دانشجویان اعضای هیات‌علمی و کارکنان Lack of environmental commitment in faculty and staff students	سیستم منابع انسانی سبز Green Human Resource
			0.74	GHRS2	عدم شکل‌گیری تشکل‌های دانشجویی با تاکید بر مسایل محیط‌زیستی در سطح پردیس The lack of formation of student associations with emphasis on campus environmental issues	
0.800	0.78	7.58	0.73	GR1	عدم تشویق پژوهش‌های چندرشته‌ای یا بین رشته‌ای در ارتباط با حل مسایل محیط‌زیستی Not encouraging multidisciplinary or interdisciplinary research in relation to environmental issues	پژوهش سبز Green research
			0.87	GR2	عدم حمایت از ابتکار دانشجویان در جهت حل مسایل محیط‌زیستی پردیس Lack of support for students' initiative to solve campus environmental problems	
			0.66	GR3	عدم پایه‌ریزی شبکه تعاملاتی محیط‌زیستی پردیس در سطح منطقه‌ای، ملی یا بین‌المللی Lack of Establishing a campus environmental interoperability network at a regional, national or international level	
0.652	0.70	5.35	0.58	GE1	عدم برگزاری دوره کارآموزی سبز در پردیس Failure to hold green campus courses	آموزش سبز Green education
			0.52	GE2	عدم تشکیل جلسه توجیهی برای دانشجویان (به خصوص دانشجویان سال اول) در مورد پایداری محیط‌زیستی The lack of a briefing session for students (especially the first year students) about environmental sustainability	
			0.75	GE3	عدم جهت‌دهی سرفصل‌های درسی به سمت مسایل محیط‌زیستی Non-directional syllabus on environmental issues	
0.780	0.78	8.84	0.79	GUMS1	عدم تلفیق مباحث پایداری محیط‌زیستی در سند چشم‌انداز پردیس The lack of integration of environmental sustainability issues in the campus vision document	سیستم مدیریت دانشگاه سبز Green University Management System
			0.83	GUMS2	نداشتن دفتر اختصاصی سبز در ساختار سازمانی پردیس Not having a green office in the campus's organizational structure	
			0.69	GUMS3	عدم به‌کارگیری یافته‌های پژوهش‌های دانشگاهیان در تصمیم‌سازی‌های پردیس The failure to apply the findings of academic research in campus decision making	
			0.47	GUMS4	عدم پیاده‌سازی سیستم مدیریت محیط‌زیستی در سطح پردیس Failure to implement a campus-based environmental management system	
			0.39	GUMS5	تخصیص ندادن بودجه کافی جهت سبز شدن پردیس Not allocating adequate funding for campus emergence	
0.836	0.84	8.53	0.69	EMS1	عدم انجام اقدامات کارا در جهت حفظ انرژی در پردیس Failure to take effective measures to maintain energy on the campus	سیستم مدیریت محیط زیستی Environmental Management System
			0.84	EMS2	عدم بازافت پسماند تولیدی در سطح پردیس Lack of recycled waste at campus level	
			0.91	EMS3	نبود برنامه‌ای جهت مدیریت پسماندهای تولیدی در سطح پردیس There is no program for managing waste at campus level	
			0.57	EMS4	عدم وجود سیستم‌های تصفیه آب در سطح پردیس The lack of water purification systems at the campus level	
			0.50	EMS5	هم‌سو نبودن سیستم حمل و نقل پردیس با مباحث دانشگاه سبز Negotiating the campus transportation system with the Green University discussions	

جدول ۲- مقادیر بارهای عاملی استاندارد شده و سطح معنی‌داری مولفه‌های موانع توسعه دانشگاه سبز

Table 2. The values of standardized load factors and the significance level of the obstacles to the development of the green university

T	خطای استاندارد Standard Error	ضریب استاندارد Standard Coefficient	نما در مدل Facade in the model	مولفه Component	سازه Structure
5.45	0.13	0.69	GHRS	سیستم منابع انسانی سبز Green Human Resource	موانع توسعه دانشگاه سبز Obstacles to the development of the green campus
5.24	0.12	0.62	GR	پژوهش سبز Green research	
5.81	0.15	0.98	GE	آموزش سبز Green education	
7.05	0.11	0.79	GUMS	سیستم مدیریت دانشگاه سبز Green University Management System	
3.02	0.11	0.33	EMS	سیستم مدیریت محیط‌زیستی Environmental Management System	

جدول ۳- شاخص‌های برازندگی مدل اندازه‌گیری موانع توسعه دانشگاه سبز

Table 3. Enhancement Indices of the model for measuring the barriers to the development of the green university

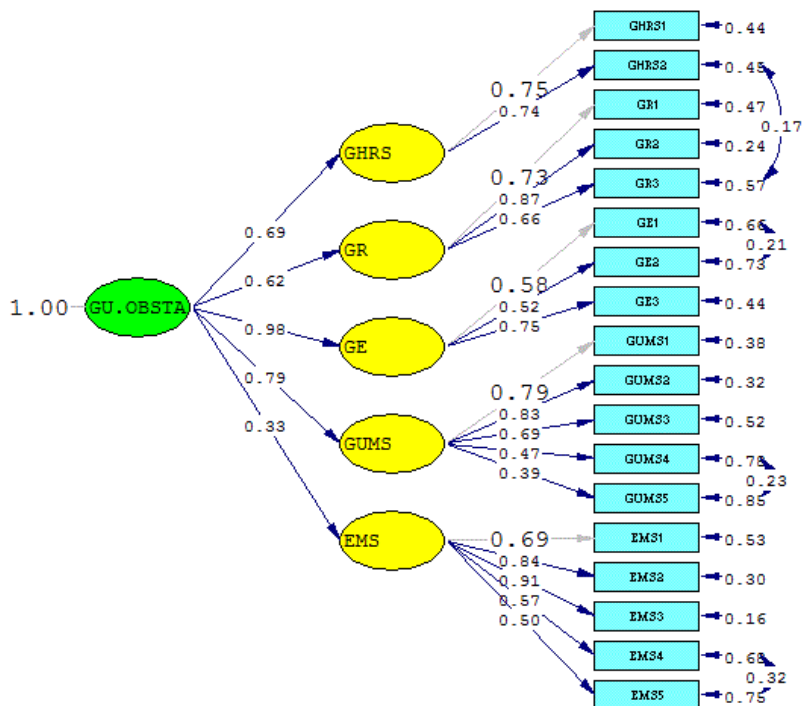
مقدار گزارش شده Reported value	معیار قابل قبول Acceptable benchmark	شاخص برازش Fit index
0.90	≥ 0.90	NFI شاخص نرم شده برازندگی Normed Fit Index
0.96	≥ 0.90	NNFI شاخص نرم نشده برازندگی Non-Normed Fit Index
0.97	≥ 0.90	CFI شاخص برازندگی تطبیقی Comparative fit index
0.87	≥ 0.90	GFI شاخص میزان انطباق Goodness of Fit Index
0.05	≤ 0.05	SRMR مجذور میانگین پس مانده‌ها استاندارد شده Standardized Root Mean Square Residual
0.046	≤ 0.08	RMSEA ریشه دوم میانگین خطای تقریب Root Mean Square Error of Approximation

توسعه دانشگاه سبز از برازش مناسب و قابل قبولی برخوردار می‌باشد. بنابراین، می‌توان گفت که داده‌های این پژوهش با ساختار عاملی و زیربنای نظری تحقیق برازش مناسبی دارد و این بیانگر همسو بودن نشانگرها (شاخص‌ها) با سازه نظری موانع توسعه دانشگاه سبز می‌باشد. لذا در تحقیقات آتی نیز می‌توان از آن‌ها برای سنجش موانع توسعه دانشگاه سبز استفاده کرد.

مدل اندازه‌گیری برازش یافته (پس از انجام اصلاحات) مربوط به موانع توسعه دانشگاه سبز با نمایش بارهای عاملی استاندارد شده (شکل ۱) و در حالت معنی‌داری (شکل ۲) در ادامه نمایش داده شده است.

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول (۱) و (۲)؛ مشاهده می‌شود که تمامی نشانگرها و شاخص‌ها دارای مقدار t بالاتر از $1/96$ می‌باشند. همچنین، نتایج جدول مذکور نشان می‌دهد که برای سازه موانع توسعه دانشگاه سبز، شاخص‌های α ، CR از مقدار مناسب و قابل قبولی برخوردار می‌باشند. بنابراین، می‌توان اظهار کرد که تمامی شاخص‌های انتخابی برای سنجش موانع توسعه دانشگاه سبز از دقت لازم و کافی برخوردارند و روایی و پایایی آن‌ها نیز مورد تأیید می‌باشد.

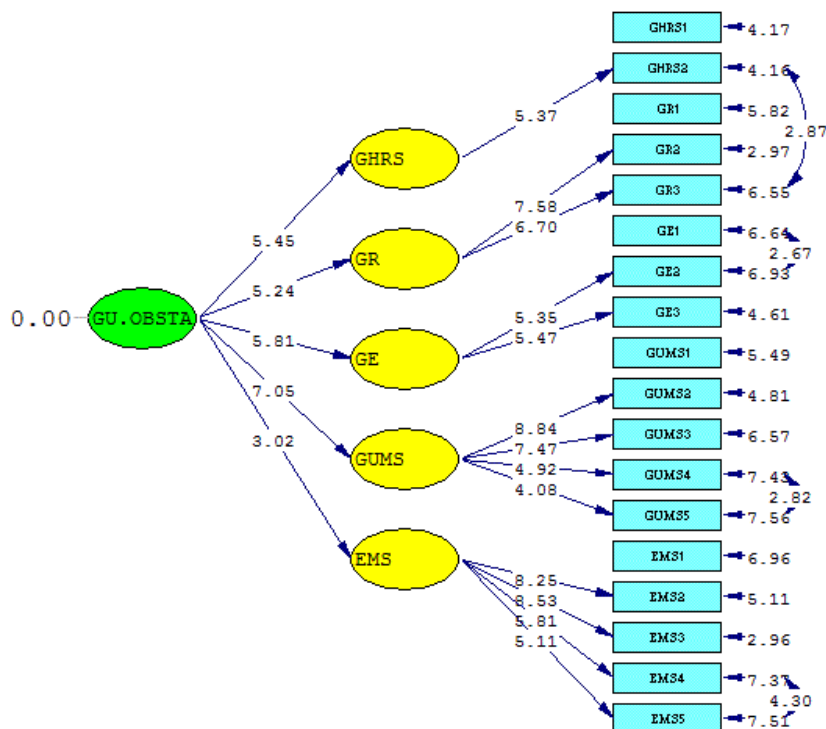
با توجه به مقدار گزارش شده شاخص‌های برازندگی در جدول (۳)؛ مشاهده می‌شود که مدل اندازه‌گیری موانع



Chi-Square=158.01, df=126, P-value=0.02819, RMSEA=0.046

شکل ۴- تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم موانع توسعه دانشگاه سبز با نمایش بارهای عاملی استاندارد شده

Fig. 4- Second order confirmatory factor analysis of the obstacles to the development of the green university with the demonstration of standardized load factors



Chi-Square=158.01, df=126, P-value=0.02819, RMSEA=0.046

شکل ۵- مدل اندازه‌گیری موانع توسعه دانشگاه سبز در حالت معنی‌داری

Fig. 5- The model for measuring the barriers for the green development number of p-value

EMS2، EMS1، EMS4 و EMS5 قرار دارند. همچنین در میان مولفه‌های پنج‌گانه موانع توسعه دانشگاه سبز، مولفه آموزش سبز (GE) در تبیین سازه موانع توسعه دانشگاه سبز نقش بیش‌تری دارد و این میزان همبستگی ۰/۹۸ است. به عبارتی دیگر (۰/۹۸) واریانس موانع توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران مورد مطالعه از طریق این مولفه تبیین می‌شود.

تحلیل عاملی راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

در ادامه تحقیق برای رتبه بندی اثرهای هر یک از این سازه‌ها و همچنین بررسی اثر معناداری آن بر روی سازه راهکارهای توسعه دانشگاه سبز نیز از تحلیل عاملی مرتبه دوم استفاده شده است. در مجموع راهکارهای توسعه دانشگاه سبز با ۱۷ نشانگر و ۵ بعد وارد تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم شد. در جدول (۴) مقدار بار عاملی استاندارد شده، نشانگرهای هر یک از شاخص‌های راهکارهای توسعه دانشگاه سبز و سطح معنی‌داری آن‌ها با توجه به مقدار t در تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم آورده شده است.

یکی از اهداف تحقیق رتبه‌بندی مولفه‌های سازه راهکارهای توسعه دانشگاه سبز بود. بر اساس نتایج تحلیل عاملی مرتبه دوم مشخص شده که پژوهش سبز و سیستم مدیریتی محیط‌زیستی دارای بار عاملی یکسانی می‌باشند ولی به علت میزان پایین‌تر خطای استاندارد پژوهش سبز (۰/۱۲) نسبت به خطای استاندارد سیستم مدیریت دانشگاه سبز (۰/۱۴)، پژوهش سبز در رتبه اول اهمیت قرار دارد و آموزش سبز در رتبه آخر قرار گرفته‌اند. این نتایج در جدول (۵) مندرج شده است.

در بین مشاهده‌گرهای آموزش سبز (GE)، نشانگر سوم GE3 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا است و میزان همبستگی این نشانگر ۰/۷۵ است. به عبارتی دیگر (۰/۷۵) واریانس آموزش سبز از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود و بعد از آن به ترتیب نشانگرهای GE1 و GE2 قرار دارند. در بین مشاهده‌گرهای سیستم منابع انسانی سبز (GHR)، نشانگر اول GHR1 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا است و میزان همبستگی این نشانگر، ۰/۷۵ است. به عبارتی دیگر (۰/۷۵) واریانس سیستم منابع انسانی سبز از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود. و بعد از آن نشانگرهای GHR2 قرار دارند. در بین مشاهده‌گرهای پژوهش سبز (GR)، نشانگر دوم GR2 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا است و میزان همبستگی این نشانگر ۰/۸۷ است. به عبارتی دیگر (۰/۸۷) واریانس پژوهش سبز از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود و بعد از آن به ترتیب نشانگرهای GR1 و GR3 قرار دارند. در بین مشاهده‌گرهای سیستم مدیریتی دانشگاه سبز (GUMS)، نشانگر دوم GUMS2 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا است و میزان همبستگی این نشانگر ۰/۸۳ است. به عبارتی دیگر (۰/۸۳) واریانس سیستم مدیریتی دانشگاه سبز از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود و بعد از آن به ترتیب نشانگرهای GUMS1، GUMS3، GUMS4 و GUMS5 قرار دارند. در بین مشاهده‌گرهای سیستم مدیریت محیط‌زیستی (EMS)، نشانگر سوم EMS3 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا است و میزان همبستگی این نشانگر ۰/۹۱ است. به عبارتی دیگر (۰/۹۱) واریانس سیستم مدیریت محیط‌زیستی از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود و بعد از آن به ترتیب نشانگرهای

جدول ۴- مدل اندازه‌گیری راهکارهای توسعه دانشگاه سبز به همراه سطح معنی‌داری و هر یک از بارهای عاملی
Table 4. A model for measuring the development strategies of the green university along with a significant level and each factor load

شاخص ترکیبی (CR)	α	خطای استاندارد Standard Error	T	بار عاملی استاندارد factor load	علامت در مدل Facade in the model	نشانهگر Marker	مولفه Component
				0.79	GE1	برگزاری دوره‌های توجیهی برای دانشجویان در خصوص چگونگی عملکرد پردیس در فعالیتهای محیط‌زیستی Provide briefings for students on how campus works in environmental activities	آموزش سبز Green education
0.825	0.82	0.088	8.45	0.85	GE2	اجرای دوره کارآموزی سبز برای گروه‌های آموزشی در پردیس Implementation of green apprenticeships for campuses	
		0.076	7.41	0.69	GE3	تدریس و بحث در مورد مسایل محیط‌زیستی Emphasis on educational policies / workshops / Encouraging professors to teach and discuss environmental issues	
				0.72	GR1	حمایت از هر گونه فعالیتهای محیط‌زیستی مانند: کنفرانس‌ها / سمینارها / سمپوزیوم‌ها Support for any environmental activities such as conferences / seminars / symposiums	پژوهش سبز Green research
0.772	0.76	0.93	7.17	0.80	GR2	تشویق پژوهش‌های چندرشته‌ای یا بین رشته‌ای در ارتباط با حل مسایل محیط‌زیستی Encouraging multidisciplinary or interdisciplinary research in relation to environmental issues	
		0.87	6.30	0.66	GR3	تعامل شبکه محیط‌زیستی پردیس در سطح منطقه‌ای، ملی یا بین‌المللی The interaction of the campus's environmental network at a regional, national or international level	
				0.67	EMS1	جلوگیری از استفاده از هرگونه مواد شیمیایی ناسازگار با محیط‌زیست و مخرب مانند سموم، کود، مواد شوینده، رنگ و دفع زباله‌های شیمیایی به صورت ایمن Prevent the use of any harmful environmental and destructive chemicals such as toxins, fertilizers, detergents, paint and chemical waste disposal safely	سیستم مدیریت محیط‌زیستی Environmental Management System
0.820	0.81	0.11	6.34	0.67	EMS2	ترویج استفاده از اسناد الکترونیکی در صورت امکان (صورت حساب‌ها، نامه‌ها، فاکتورها و دعوت‌نامه‌ها) و استفاده از دستگاه‌های چاپ و کپی دو طرفه Promote the use of electronic documents whenever possible (bills, letters, invoices and invitations), and the use of double-sided printing and copying devices	
		0.91	7.44	0.83	EMS3	اجرای سیستم‌های نوآورانه به منظور حفظ منابع، مانند: سیستم‌های گرمایشی و روشنایی و سوخت و انرژی‌های تجدیدپذیر Implementing innovative systems to maintain resources, such as: heating and lighting systems, and fuel and renewable energy	
		0.87	6.91	0.74	EMS4	نصب تجهیزات مناسب برای حفظ آب و سیستم‌های کارآمد فاضلاب Installing the proper equipment for maintaining water and efficient sewage systems	
				0.73	GHRS1	افزایش تعهد محیط‌زیستی در میان دانشجویان Increasing environmental commitment among students	سیستم منابع انسانی سبز Green Human Resource
0.587	0.71	0.100	6.60	0.80	GHRS2	فراهم آوردن فرصت‌های لازم و تشویق دانشجویان برای ایجاد گروه‌های محیط‌زیستی جهت بالا بردن سطح آگاهی‌های عمومی و اجتماعی Providing opportunities and encouraging students to create environmental groups to raise public and social awareness.	
		0.15	5.35	0.56	GHRS3	ارایه فرصت‌های توسعه حرفه‌ای جهت افزایش توانایی کارکنان برای پژوهش و آموزش در مورد مسایل پایداری محیط‌زیستی Provide opportunities for professional development to increase the staff's ability to research and education on sustainability issues	

ادامه جدول ۴- مدل اندازه‌گیری راهکارهای توسعه دانشگاه سبز به همراه سطح معنی‌داری و هر یک از بارهای عاملی
Table 4. A model for measuring the development strategies of the green university along with a significant level and each factor load

شاخص ترکیبی (CR)	α	خطای استاندارد Standard Error	T	بار عاملی استاندارد factor load	علامت در مدل Facade in the model	نشانه‌گر Marker	مولفه Component
0.749	0.79	0.11	6.50	0.64	GUMS1	تلفیق پایداری محیط‌زیستی در سند چشم‌انداز پردیس Integrating environmental sustainability in the campus vision document	سیستم مدیریت دانشگاه سبز Green University Management System
				0.70	GUMS2	تخصیص بودجه کافی و مناسب جهت بهینه‌سازی امکانات، ساختمان‌ها، تجهیزات و ... برای سبز شدن پردیس Facilities, buildings, equipment and ... for campus emergence	
				0.76	GUMS3	راه‌اندازی دفتر دانشگاه سبز در چارچوب سازمانی پردیس Establishing a green campus office within the campus's institutional framework	
				0.73	GUMS4	برنامه‌ریزی پردیس برای ایجاد هماهنگی، هدایت و نظارت بر فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و خدمات با محوریت مباحث سبز در تمامی واحدهای پردیس Campus planning for coordinating, guiding and supervising educational activities, research and services focused on green topics in all campus units	

جدول ۵- مقادیر بارهای عاملی استاندارد شده و سطح معنی‌داری شاخص‌های راهکارهای توسعه دانشگاه سبز
Table 5. The values of standardized load factors and the significance level of the indicators of the development strategies of the green university

T	خطای استاندارد Standard Error	ضریب استاندارد Standard Coefficient	نما در مدل Facade in the model	مولفه Component	سازه Structure
5.45	0.11	0.61	GE	آموزش سبز Green education	راهکارهای توسعه دانشگاه سبز Green University Development Strategies
6.33	0.12	0.78	GR	پژوهش سبز Green research	
6.08	0.12	0.76	EMS	سیستم مدیریت محیط‌زیستی Environmental Management System	
5.63	0.13	0.69	GHRS	سیستم منابع انسانی سبز Green Human Resource	
5.87	0.14	0.78	GUMS	سیستم مدیریت دانشگاه سبز Green University Management System	

دانشگاه سبز از دقت لازم و کافی برخوردارند و روایی و پایایی آنها نیز مورد تأیید می‌باشد.

با توجه به مقدار گزارش شده شاخص‌های برازندگی در جدول (۶)؛ مشاهده می‌شود که مدل اندازه‌گیری راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از برازش مناسب و قابل قبولی برخوردار می‌باشد. بنابراین، می‌توان گفت که داده‌های این پژوهش با ساختار

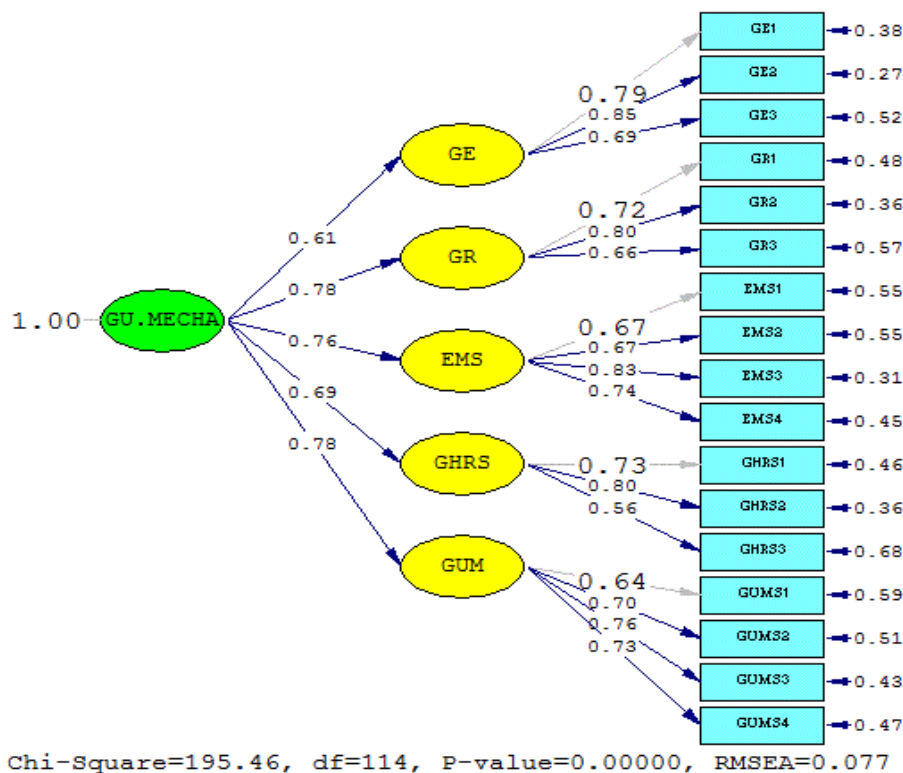
با توجه به نتایج آرایه شده در جدول (۴) و (۵)؛ مشاهده می‌شود که تمامی نشانگرها و مولفه‌ها دارای مقدار t بالاتر از ۱/۹۶ می‌باشند. همچنین، نتایج جدول مذکور نشان می‌دهد که برای سازه راهکارهای توسعه دانشگاه سبز، شاخص‌های α ، CR از مقدار مناسب و قابل قبولی برخوردار می‌باشند. بنابراین، می‌توان اظهار کرد که تمامی مولفه‌های انتخابی برای سنجش سازه‌های توسعه

مدل اندازه‌گیری برازش یافته (پس از انجام اصلاحات) مربوط به راهکارهای توسعه دانشگاه سبز با نمایش بارهای عاملی استاندارد شده شکل (۳) و در حالت معنی‌داری شکل (۴) در ادامه نمایش داده شده است.

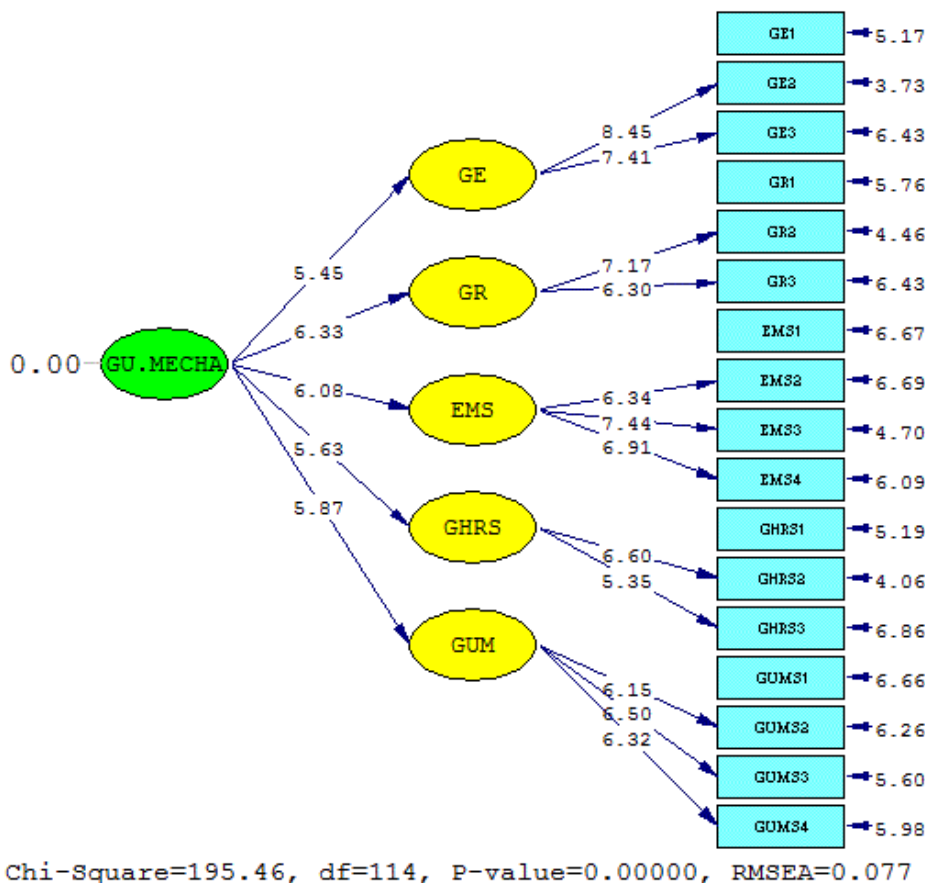
عاملی و زیربنای نظری پژوهش برازش مناسبی دارد و این بیانگر همسو بودن نشانگرها یا مولفه‌ها با سازه نظری راهکارهای توسعه دانشگاه سبز می‌باشد. لذا در پژوهش‌های آتی نیز می‌توان از آن‌ها برای سنجش راهکارهای توسعه دانشگاه سبز استفاده کرد.

جدول ۶- شاخص‌های برازندگی مدل اندازه‌گیری راهکارهای توسعه دانشگاه سبز
Table 6. Enhancement indices of the model of measuring the solutions of green university development

مقدار گزارش شده Reported value	معیار قابل قبول Acceptable benchmark	شاخص برازش Fit index
0.93	≥ 0.90	NFI شاخص نرم شده برازندگی Normed Fit Index
0.98	≥ 0.90	NNFI شاخص نرم نشده برازندگی Non-Normed Fit Index
0.98	≥ 0.90	CFI شاخص برازندگی تطبیقی Comparative fit index
0.88	≥ 0.90	GFI شاخص میزان انطباق Goodness of Fit Index
0.049	≤ 0.05	SRMR مجذور میانگین پس مانده‌ها استاندارد شده Standardized Root Mean Square Residual
0.048	≤ 0.08	RMSEA ریشه دوم میانگین خطای تقریب Root Mean Square Error of Approximation



شکل ۶- تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم راهکارهای توسعه دانشگاه سبز با نمایش بارهای عاملی استاندارد شده
Fig. 6- Second order confirmatory factor analysis of the development strategies of the green university with the representation of standardized load factors



شکل ۷- مدل اندازه‌گیری راهکارهای توسعه دانشگاه سبز در حالت معنی‌داری
 Fig. 7- The model for measuring the development strategies of green university when significant

دارا است و میزان همبستگی این نشانگر ۰/۸۰ است. به عبارتی دیگر $(0/80)^2$ واریانس پژوهش سبز از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود و بعد از آن به ترتیب نشانگرهای GR1 و GR3 قرار دارند. در بین مشاهده-گرهای سیستم مدیریتی دانشگاه سبز (GUMS)، نشانگر سوم GUMS3 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا هستند و میزان همبستگی این نشانگر ۰/۷۶ است. به عبارتی دیگر $(0/76)^2$ واریانس سیستم مدیریتی دانشگاه سبز از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود و بعد از آن به ترتیب نشانگرهای GUMS4، GUMS2 و GUMS1 قرار دارند. در بین مشاهده-گرهای سیستم مدیریت محیط‌زیستی (EMS)، نشانگر سوم EMS3 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا است و میزان همبستگی این نشانگر ۰/۸۳ است. به

در بین مشاهده‌گرهای آموزش سبز (GE)، نشانگر دوم GE2 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا است و میزان همبستگی این نشانگر ۰/۸۵ است. به عبارتی دیگر $(0/85)^2$ واریانس آموزش سبز از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود و بعد از آن به ترتیب نشانگرهای GE1 و GE3 قرار دارند. در بین مشاهده‌گرهای سیستم منابع انسانی سبز (GHRS)، نشانگر دوم GHRS2 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه دارا است و میزان همبستگی این نشانگر، ۰/۸۰ است. به عبارتی دیگر $(0/80)^2$ واریانس سیستم منابع انسانی سبز از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود. و بعد از آن نشانگرهای GHRS1 و GHRS3 قرار دارند. در بین مشاهده‌گرهای پژوهش سبز (GR)، نشانگر دوم GR2 بالاترین همبستگی را با مولفه مکنون مربوطه

مولفه آموزش سبز به عنوان مولفه اول و مولفه اصلی در موانع توسعه دانشگاه سبز و مولفه پژوهش سبز به عنوان مولفه اول و مولفه اصلی در راهکارهای توسعه دانشگاه سبز می‌باشند، که با نتایج پژوهش Yuan و همکاران (2012) و Zuo و Yuan (2013) همخوانی ندارد. مولفه سیستم مدیریتی دانشگاه سبز به عنوان مولفه دوم در موانع و همچنین در راهکارهای توسعه دانشگاه سبز بوده که با نتایج پژوهش Yuan و همکاران (2012) و Yuan و همکاران (2013) Zuo مطابقت دارد. براساس تحلیل عاملی تاییدی مولفه بعدی که در اولویت سوم موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز قرار گرفت، مولفه سیستم منابع انسانی سبز بود. همچنین سیستم مدیریت محیط‌زیستی از نظر دارا بودن اهمیت کم با نتیجه پژوهش Maleki nia و همکاران (2014) هم‌خوانی دارد و با پژوهش Yuan و همکاران (2012) و Zuo و Yuan (2013) همخوانی ندارد.

هم‌چنین، در مورد موانع پنج‌گانه توسعه دانشگاه سبز، نتایج نشان داد که در مولفه سیستم مدیریت محیط‌زیستی، نشانگر "نبود برنامه‌ای جهت مدیریت پسماندهای تولیدی در سطح پردیس"، در مولفه سیستم مدیریت دانشگاه سبز، نشانگر "نداشتن دفتر اختصاصی سبز در ساختار سازمانی پردیس"، در مولفه پژوهش سبز، نشانگر "عدم حمایت از ابتکار دانشجویان جهت حل مسایل محیط‌زیستی پردیس"، در مولفه سیستم منابع انسانی سبز، نشانگر "نبود تعهد محیط‌زیستی در دانشجویان اعضای هیات‌علمی و کارکنان" و در مولفه آموزش سبز، نشانگر "عدم جهت‌دهی سرفصل‌های درسی به سمت مسایل محیط‌زیستی" بیش‌ترین بار عاملی را به خود اختصاص داده‌اند.

هم‌چنین، در مورد راهکارهای پنج‌گانه توسعه دانشگاه سبز، نتایج نشان داد که در مولفه سیستم مدیریت محیط‌زیستی، نشانگر "اجرای سیستم‌های نوآورانه به منظور حفظ منابع، مانند: سیستم‌های گرمایشی و روشنایی و سوخت و انرژی‌های تجدیدپذیر"،

عبارتی دیگر $(0/83)^2$ واریانس سیستم مدیریت محیط‌زیستی از طریق این نشانگر مشاهده‌گر تبیین می‌شود و بعد از آن به ترتیب نشانگرهای EMS1، EMS2 و EMS4 قرار دارند. همچنین در میان مولفه‌های پنج‌گانه راهکارهای توسعه دانشگاه سبز مولفه سیستم مدیریتی محیط‌زیستی (GUMS) و پژوهش سبز (GR) در تبیین سازه راهکارهای توسعه دانشگاه سبز نقش بیشتری دارد و این میزان همبستگی $0/78$ است. ولی به علت میزان پایین‌تر خطای استاندارد پژوهش سبز $(0/12)$ نسبت به خطای استاندارد سیستم مدیریت دانشگاه سبز $(0/14)$ ، مولفه پژوهش سبز در رتبه اول اهمیت قرار دارد. به عبارتی دیگر $(0/78)^2$ واریانس راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران مورد مطالعه از طریق این مولفه تبیین می‌شود.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف اصلی تحلیل موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات‌علمی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. در مجموع نتایج پژوهش نشان داد که موانع و راهکارهای متعددی بر توسعه دانشگاه سبز تاثیر دارند که براساس یافته‌های تحلیل عاملی تاییدی، مولفه آموزش سبز (GE) در تبیین موانع توسعه دانشگاه سبز نقش بیشتری دارد و این میزان همبستگی $0/98$ است و مولفه‌های دیگر به ترتیب اهمیت عبارتند از: سیستم مدیریتی دانشگاه سبز، سیستم منابع انسانی سبز، پژوهش سبز و سیستم مدیریت محیط‌زیستی. و برای راهکارها مولفه پژوهش سبز (GR) در تبیین راهکارهای توسعه دانشگاه سبز نقش بیشتری دارد و این میزان همبستگی $0/78$ است و مولفه‌های دیگر به ترتیب اهمیت عبارتند از: سیستم مدیریتی دانشگاه سبز، سیستم مدیریت محیط‌زیستی، سیستم منابع انسانی سبز و آموزش سبز.

دانشگاه سبز می‌باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود: سند چشم‌انداز و برنامه بلندمدت دانشگاه به منظور بازنمایی اصول و مفاهیم پایداری محیط‌زیستی و دانشگاه سبز در آن‌ها مورد بازنگری قرار گیرد زیرا، تا هنگامی که این اصول و مفاهیم در اسناد و برنامه‌های دانشگاه تلفیق نشده باشند فاقد پشتیبانی مالی، مدیریتی و ساختاری خواهند بود. ضمناً تلفیق اصول و مفاهیم توسعه پایدار در سند چشم‌انداز، ضمانت اجرایی و حمایت مدیران ارشد دانشگاه را در پی خواهد داشت.

۳. از آنجا که در عامل پژوهش سبز، متغیر "عدم حمایت از ابتکار دانشجویان در جهت حل مسایل محیط‌زیستی پردیس" بیش‌ترین بار عاملی را در موانع توسعه دانشگاه سبز دارد. بنابراین، می‌توان با برنامه‌هایی طرح ابتکار و نظریات دانشجویان را در فعالیت‌های سبز مورد توجه قرار داد و مشوق‌هایی را جهت مشارکت آنان در طرح ابتکار در نظر گرفت. بنابراین، ایجاد مرکز پژوهش‌های پایداری محیط‌زیستی در سطح پردیس به منظور ساماندهی و هدف‌مند کردن ابتکارهای پژوهشی مرتبط و هم‌چنین، ثبت، ضبط و اشاعه دانش مربوطه، به سبز شدن بیش‌تر پردیس کمک می‌کند.

۴. با توجه به این که متغیر "نبود تعهد محیط‌زیستی" در مولفه سیستم منابع انسانی سبز در موانع توسعه دانشگاه سبز اهمیت بالایی را نشان داد. بنابراین، باید در جهت حرکت به سوی توسعه سبز شدن پردیس توجه بسیاری به آن شود و توجه به افزایش تعهد محیط‌زیستی با آموزش میسر خواهد بود. لذا، پیشنهاد می‌شود اقدام به آشنایی با واژه دانشگاه سبز و آشنایی با اهمیت مسایل محیط‌زیستی در جهت ایجاد تعهد محیط‌زیستی دانشگاهیان در دستور کار برنامه‌های شورای پردیس قرار گیرد.

۵. در مولفه آموزش سبز شاخص "کارآموزی سبز" دارای بیش‌ترین بار عاملی در راهکارها می‌باشد. بنابراین، با توجه به اهمیت این شاخص، گروه‌ها و

در مولفه سیستم مدیریت دانشگاه سبز، نشانگر "راه‌اندازی دفتر دانشگاه سبز در چارچوب سازمانی پردیس"، در مولفه آموزش سبز، نشانگر "اجرای دوره کارآموزی سبز برای گروه‌های آموزشی در پردیس"، در مولفه سیستم منابع انسانی سبز، نشانگر "فراهم آوردن فرصت‌های لازم و تشویق دانشجویان برای ایجاد گروه‌های محیط‌زیستی جهت بالا بردن سطح آگاهی‌های عمومی و اجتماعی" و در مولفه پژوهش سبز، نشانگر "تشویق پژوهش‌های چندرشته‌ای یا بین رشته‌ای در ارتباط با حل مسایل محیط‌زیستی" بیش‌ترین بار عاملی را به خود اختصاص دادند.

در نهایت براساس نتیجه‌گیری‌های صورت گرفته، مولفه‌هایی که از تحلیل عاملی تاییدی موانع و راهکارهای توسعه دانشگاه سبز از دیدگاه اعضای هیات علمی بدست آمده با عوامل اساسی که از نقطه نظر ذی‌نفعان دانشگاه توسط Yuan و همکاران (2012) و Zuo و Yuan (2013) جهت دستیابی به اهداف دانشگاه سبز بیان شده است، همخوانی بیش‌تری دارد.

با توجه به یافته‌های اصلی پژوهش، بمنظور از بین بردن موانع و اجرای راهکارهای توسعه دانشگاه سبز پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. در مولفه مدیریت محیط‌زیستی، شاخص "مدیریت سبز انرژی" بیش‌ترین بار عاملی در راهکارهای توسعه دانشگاه سبز را دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود: ابتدا میزان مصرف انرژی در پردیس برآورد شود و سپس آگاهی از استاندارد میزان مصرف انرژی بدست آید و در نهایت، نوع انرژی‌های مورد استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر به انرژی‌های تجدیدپذیر مانند: بکار بردن صفحه‌های خورشیدی و ... در پردیس اقدام شود و در نوسازی و ترمیم شبکه‌های انرژی توجهی خاص شود.

۲. در مولفه سیستم مدیریت دانشگاه سبز متغیر "نداشتن دفتر اختصاصی سبز در ساختار سازمانی پردیس" دارای بیش‌ترین بار عاملی در موانع توسعه

پی‌نوشت‌ها

UNEP: United Nations Environment Program

EPI: Environmental Performance Index

HEI: Higher Education Institution

دانشکده‌های پردیس لازم است آشنایی با مسایل محیط‌زیستی را در برنامه کارآموزی گروه خود در اولویت قرار دهند.

منابع

- Alavi Moghadam, M.R., 2004. Developing a suitable model for the Green University. Environmental Protection Agency. <https://www.doe.ir/> (In Persian with English abstract).
- Faham, E., 2012. Investigating mechanisms for improving sustainability competencies of agricultural students and natural resources. Ph.D. Thesis. University of Tehran (In Persian with English abstract).
- Frahmand, M., Shokohi Far, K. and Sayar Khalaj, H., 2014. Investigation of social factors affecting environmental behaviors (Case study: Citizens of Yazd City). *Urban Sociological Studies (Urban Studies)*. 10(4), 109- 140 (In Persian with English abstract).
- Geng, Y., Kebin, X. and Tsuyoshi, F., 2012. Creating a "green university" in China: a case of Shenyang University. *Journal of Cleaner Production*. 61, 13-19.
- Hooi, K., Fadzil, H. and Masnizan Che, M., 2012. An exploratory study of readiness and development of Green University framework in Malaysia. *Social and Behavioral Sciences*. 6(50), 525- 536.
- Lee, J.C.K. and Efirid, R., 2014. Introduction: Schooling and education for sustainable development (ESD) across the Pacific. In *Schooling for sustainable development across the Pacific*. Springer, Dordrecht (pp. 3-36).
- Lukman, R., Tiwary, A. and Azapagic, A., 2009. *Towards greening a university campus: The case of the University of Maribor, Slovenia*. Resources, Conservation and Recycling. 11(53), 639-644.
- Maleki Nia, A., 2014. Designing a sustainable University assessment model at Tehran University. Ph.D. Thesis. Department of Education Planning University of Tehran (In Persian with English abstract).
- Maleki Nia, E., Bazargan, A., Vaezi, M. and Ahmadian, M., 2014. Identification and prioritization of sustainable University components. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*. Period 20, number 3, University of Tehran. (In Persian with English abstract)
- Saraei, H., 2003. *An Introduction to Sampling in Research*. Samt Press, Tehran, Iran. . (In Persian with English abstract).
- Savelyeva, T. and McKenna, J.R., 2011. Campus sustainability: Emerging curricula models in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 1(12), 55-66.
- Tan, H., Chen, S., Shi, Q. and Wang, L., 2014. Development of green campus in China. *Journal of Cleaner Production*. 64, 646-653
- The Third Five-Year Plan of Tehran University. 2016-2020. Deputy of Planning and Information Technology, Office of the Program, Budget and organizational transformation (In Persian).
- Wang, M., 2006. *Green university and education*

for sustainable development. Beijing: Geological Publishing House (in Chinese).

World Bank, 2007. What is Sustainable Development. Website: <http://www.worldbank.org/depweb/english/sd.html>, accessed 2 May 2007.

Yuan, X., Zuo, J. and Huisingh, D., 2013. Green Universities in China what matters? *Journal of Cleaner Production*. 61, 36- 45.

Yuan, X. and Zuo, J., 2013. A critical assessment of the higher education for sustainable development from students' perspectives a Chinese study. *Journal of Cleaner Production*. 48, 108-115.

Zhao, W. and Zou, Y., 2015. Green university initiatives in China: A case of Tsinghua University. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 4(16), 491- 506.





Environmental Sciences Vol.16 / No.4 / Winter 2019

113-134

The study of the barriers and strategies of the green university development as perspective of faculty members in university college of agriculture and natural resources, University of Tehran

Niloofar Salaki, Seyed Hamid Movahed Mohammadi *, Abdolmotalieb Rezaei, Seyed Saadat Musavi Bahram Abadi
Department of Agriculture Extension and Education, Faculty of Agriculture Economic and Development, College of Agricultural and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received: 2018.02.16

Accepted: 2018.12.01

Salaki, N., Movahed Mohammadi, S.H., Rezaei, A. and Musavi Bahram Abadi, S.S., 2019. The study of the barriers and strategies of the green university development as perspective of faculty members in university college of agriculture and natural resources, university of Tehran. *Environmental Sciences*. 16(4): 113-134.

Introduction: A green university is a university that considers health, safety and environmental matters in all its activities, including education, research, and all existing services (e.g., administrative, financial, laboratories, workshops). This kind of university can efficiently use resources and consumables to achieve the goals of sustainable development of the community. To prevent environmental crises and move to a healthy environment, the role of higher education institutions is very important. The present study was conducted with the main purpose of analyzing the barriers and strategies for developing the green university from the viewpoint of faculty members of the College of Agriculture and Natural Resources of the University of Tehran.

Material and methods: This research is a research based on Structural Equation Modeling which was performed by confirmatory factor analysis. The statistical population of the study consisted of faculty members of the College of Agriculture and Natural Resources of the University of Tehran (N=230). Based on the Cochran formula, 140 people were selected by simple random sampling method, from which 123 questionnaires were selected for the analysis. A researcher-made questionnaire was used to collect data. Validity of the questionnaire was confirmed by the opinion of some faculty members of the University of Tehran. To determine the reliability of the research tools, a pre-test was used. The calculated Cronbach's alpha for the barriers and strategies for the development of the Green University were 0.87 and 0.89, respectively.

Results and discussion: The results of the confirmatory factor analysis showed that among the five factors of the green building development barriers, the green education component (factor loading = 0.98), and among the five components of the green campus development strategies, the green research component (factor loading coefficient = 0.88) had the most important role in explaining the barriers and development strategies of green

* Corresponding Author. *E-mail Address:* hmovahed@ut.ac.ir

campus from the viewpoint of the faculty members of the College of Agriculture and Natural Resources of the University of Tehran.

Conclusion: Overall, the results of this study showed that there are many effective barriers and strategies for the development of the green university. Based on the findings of the factor analysis, for barriers, green education, green university management system, green human resources system, green research, and environmental management system were the most important factors, respectively. Also, for the strategies, the green research, green university management system, environmental management system, green human resources system, and green education were the most important factors, respectively.

Keywords: Green University, Environmental sustainabe, Green management, Faculty..