

تبیین مدل مدیریت حقوقی توسعه پایدار در صنعت ساخت

محمدرضا داراب‌پور^۱، جواد مجروحی سردرود^{۲*}، غلامعلی طبرسا^۳، مه‌راب
داراب‌پور^۳

۱. دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران.

۲. استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران.

۳. استاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

چکیده

همه نظریه‌ها نسبی هستند، هیچ نظریه‌ای کامل نیست و اگر کامل بود، نظریه نبود؛ بلکه واقعیت یا با کمی اغماض حقیقت بود. نظریه‌ها در طول زمان ظهور و تکامل می‌یابند. توسعه پایدار، مبانی حاکم و شیوه‌های حصول آن هم تابعی از این قاعده هستند. رشد سریع علوم و تخصصی‌شدن آن سبب شده است که پدیده‌ای نو به نام «واگرایی علوم» رخ دهد. گاهی فعالیت‌های علمی مختلف آثار متفاوت و بعضاً متضادی بر یک موضوع خاص دارند. فعالیت‌های حقوقی، مدیریتی و مهندسی مرتبط با توسعه پایدار در ساختمان‌های سبز متأثر و مؤثر بر یکدیگرند و از پدیده واگرایی علوم مستثنی نیستند. در این پژوهش تلاش شده است با بهره‌گیری از مطالعه منابع روز و روش پژوهش کیفی (مصاحبه با نخبگان با استفاده از روش گلوله‌برفی) در ترکیب با روش‌های کمی و تحلیل‌های آماری، مدل مدیریت حقوقی توسعه پایدار در صنعت ساختمان‌های سبز در ایران تبیین شود. بر این اساس شاخص‌های اساسی سه رشته مختلف حقوق، مهندسی و مدیریت در کنار سیاست‌گذاری‌های کلان، شناسایی و ارزیابی شد. نتایج حاصل از این پژوهش کمک شایانی بر انطباق برآیند نیروهای سه رشته یادشده و تعیین مهم‌ترین اولویت‌ها برای نیل به اهداف توسعه‌ای پایدار و جامع، به‌ویژه در صنعت ساخت، خواهد داشت.

کلیدواژه‌ها: توسعه پایدار؛ مدیریت حقوقی؛ ساختمان سبز؛ روش گلوله‌برفی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۵/۱۸، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۸/۰۴.

* نویسنده مسئول.

Email: darabpour@gmail.com; J.Majrouhi@iauctb.ac.ir; G_Tabarsa@sbu.ac.ir; info@drdarabpour.ir.

۱. مقدمه

بر اساس اصل اول بیانیه «ریو» که انسان، محور توسعه نامیده می‌شود (Hill, 1997) تمامی عملیات باید در جهتی سوق داده شود که انسان سالم بتواند در محیط سالم رشد کرده و زمینه‌های رشد و ارتقا برای نسل‌های آتی را فراهم کند. اکنون مفهوم توسعه پایدار در دنیای مدیریت، اقتصاد، حقوق، مهندسی و سایر رشته‌ها جایگاه ویژه‌ای یافته است و اصطلاحاتی همچون «جنبش سبز»، «اقتصاد سبز»، «کالای سبز» و «ساختمان‌های سبز» یا «معماری پایدار»، گواهی بر این تلاش است.^۱

شناسایی و استقرار سیاست‌های کلان کشورها در راستای اهداف توسعه‌ای پایدار برای بسط عدالت فراگیر در کلیه عرصه‌ها از جمله صنعت ساخت امری حیاتی است. معیار اصلی برای تشخیص نفوذ ریشه‌های عدالت در عمق یک جامعه، استقرار و عملیاتی شدن اهداف توسعه پایدار و جامع برای همگان است. در این راستا مدیریت صحیح در کنار تعیین راهکارهایی برای انطباق آثار فعالیت‌های کلیه نقش‌آفرینان ضروری است. در این روند، تغییرات درون‌زا بدون تغییرات برون‌زا فاقد اثری محرک خواهد بود (زاهدی، ۱۳۹۵). کشورها در باب کلیات توسعه پایدار اجماع دارند و نباید برای برخی جزئیات کلیت را زیر سؤال برد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

ضرورت شناسایی توسعه پایدار در صنعت ساخت و تعیین شاخص‌های آن. به اختصار، توسعه پایدار به معنای فرآیند تغییری است که در آن بهره‌برداری از منابع سرمایه‌گذاری، توسعه فناوری و تغییر نهادی، هماهنگ بوده و به دنبال بهبود شرایط حال و آینده برای برخورد با نیازها و آرزوهای انسانی است. توجه به عامل پایداری در خط‌مشی‌های توسعه، چه در سطح ملی و چه در سطح بین‌المللی افزایش یافته است. به‌رغم تعریف‌ها و تفسیرهای مختلف از این واژه، پایداری به‌صورت صریح و ضمنی به معنی تداوم در طول زمان است (آقاجانی، ۱۳۹۴).

در صنعت ساخت، تمرکز توسعه پایدار بر خلق طرح‌هایی است که بتواند تعامل میان اهداف کوتاه‌مدت پروژه و اهداف بلندمدت سیستم‌های عملیاتی با حفظ منابع طبیعی، محیط‌زیست و نیازهای بشری را تضمین کند. این فرآیند از زمان خلق ایده اولیه آغاز می‌شود و در چرخه عمر پروژه ادامه می‌یابد. هدف از ایجاد ساختمان‌های سبز، ایجاد محیطی سالم و کاربردی در جهت رفاه انسان است (مجیدی، ۱۳۹۴). در این روند استفاده بهینه از انواع منابع به‌عنوان محورهای اصلی تصمیم‌گیری موردتوجه قرار می‌گیرد (Wang, 2005). پایداری در صنعت ساخت نمایان گر

۱. واژه سبز و پایدار هرچند بعضاً در یک مقام استفاده می‌شوند، اما الزاماً مترادف با یکدیگر نیستند و باید به این امر واقف بود که توسعه سبز دامنه کوچکتری نسبت به توسعه پایدار را دربرمی‌گیرد و تمرکز کمتری بر چالش‌های اجتماعی دارد.

نوعی رویکرد کل‌نگر به این صنعت است که مزایای فناوری نوین را با اقدامات صنعت ساخت در هم می‌آمیزد و از طبیعت به‌عنوان ابزاری برای ارتقای کارایی استفاده می‌کند (Zhang, 2014). سیاست‌های اتخاذ شده در مورد توسعه پایدار در صورتی کیفی و واقع‌گرایانه خواهند بود که اطلاعات کافی و معیارهای قابل‌ارزیابی در مورد وضعیت محیطی، اجتماعی، اقتصادی و دیگر اجزایی که توسعه پایدار را می‌سازند در دسترس باشند. شاخص، نشانگری است که وضعیت عملیاتی یک سیستم را نشان می‌دهد. شاخص‌ها توجه تصمیم‌سازان را بر ابعاد اساسی توسعه‌ای متمرکز خواهد کرد و در جلوگیری از ایجاد انحراف در برنامه‌ها نقش اساسی ایفا می‌کند (طبرسا، ۱۳۹۳). شاخص‌ها خود توسعه پایدار را اندازه‌گیری نمی‌کنند، بلکه صرفاً تغییرات را ثبت می‌کنند (بریم‌نژاد، ۱۳۹۲). تبیین و تدوین معیارهایی که خصوصیات کیفی سیاست‌ها و برنامه‌های یک جامعه در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی و سایر حوزه‌ها را در قالب داده‌های کمی و قابل‌ارزیابی به تصویر بکشد، همواره یکی از مسائل اساسی و از مهم‌ترین دغدغه‌های تصمیم‌سازان، ناظران و پژوهشگران بوده است؛ بر این اساس در این پژوهش شاخص‌های اساسی موردنیاز در صنعت ساخت پایدار با توجه به استراتژی‌های کلان و از سه دیدگاه مدیریتی، حقوقی و مهندسی شناسایی و ارزیابی شده است. درنهایت با توجه به سیاست‌های کلان، شاخص‌های مدیریتی، پشتوانه‌های حقوقی و ضوابط حاکم بر ساختمان‌های سبز، مدل مدیریت حقوقی صنعت ساخت پایدار طراحی و تبیین شده است.

۳. روش‌شناسی

در این پژوهش فرض شده است که مقتضیات حقوقی، مدیریتی و فنی ساختمان‌های سبز در کشور وجود ندارد یا حداقل در زمان حال ناقص و ناکارآمد است^۱ و این عامل به همراه دیگر موانع، روند نیل به اهداف توسعه پایدار در ساختمان را تضعیف کرده است. با توجه به پژوهش انجام‌شده و عدم امکان رد این فرضیه، تلاش شده است شاخص‌های مهم شناسایی و برای کمک به روند تصمیم‌گیری، تجزیه و تحلیل شود.

هدف اصلی این پژوهش، شناخت و طبقه‌بندی شاخص‌های اصلی و مقتضیات مهم مدیریتی، حقوقی و مهندسی توسعه پایدار برای ساختمان‌های سبز در ایران است. در این راستا تبیین یک مدل مدیریت حقوقی و مهندسی برای دستیابی به این مهم و تسهیل روند تصمیم‌گیری بسیار کارآمد و مفید است. هدف یاد شده به نوعی در راستای همگرایی آثار فعالیت‌های سه رشته

۱. ماده ۱۸ تا ۲۳ «قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی» مصوب ۱۳۸۹ جزو معدود قوانین مربوط به سیاست‌گذاری برای استقرار ساختمان‌های سبز است که در آن قید شده است زیرساخت‌های لازم باید در مدت مشخصی تدارک شود. پژوهشگران نشانه‌ای از عملیاتی‌شدن این برنامه نیافته‌اند.

مهندسی، حقوق و مدیریت با هدف توسعه ساختمان‌های سبز است. در این پژوهش از روش کیفی در ترکیب با نتایج کمی و بهره‌گیری از مبانی نظری موضوع استفاده شده است. قسمت کیفی متشکل از مصاحبه نیمه‌باز و عمقی با خبرگان و فعالان حوزه مدیریتی، حقوقی و مهندسی و سایر اشخاص دانشگاهی یا فعال در زمینه توسعه پایدار بوده است. به‌علت نامشخص بودن جامعه آماری از پیش تعیین شده در کنار دسترسی نداشتن پژوهشگران به یک جامعه آماری صحیح که هم‌زمان به جنبه‌های مدیریتی، حقوقی و مهندسی توسعه پایدار اشراف داشته باشد، به ناچار از روش گلوله‌برفی استفاده شده است.

در روند مصاحبه (روش پژوهش گلوله‌برفی با نقطه آغاز از یکی از استادان حقوق محیط‌زیست «دانشگاه شهید بهشتی» با مطالعات قابل توجه در توسعه پایدار) از ۷ نفر از استادان حقوق (خصوصی، بین‌الملل، محیط‌زیست)، ۳ نفر از استادان و مدیران با گرایش مدیریت دولتی و ۷ نفر از استادان مهندسی عمران (مدیریت پروژه، مدیریت و محیط‌زیست) پرسش به‌عمل آمد. افراد مورد مصاحبه پاسخ‌های متعدد و مشابهی با بیان‌های مختلف ارائه کردند. در نهایت نتایج مصاحبه جمع‌آوری و طبقه‌بندی شد و مجدداً به افراد مصاحبه شونده ارائه گردید تا در صورت تمایل و ضمن آگاهی از نظر سایر استادان صحت برداشت مصاحبه‌کننده را تأیید و یا نظر پیشین خود را اصلاح کنند؛ سپس شاخص‌های شناسایی شده در روند مصاحبه در کنار شاخص‌های استخراجی از منابع علمی در قالب پرسشنامه مورد ارزیابی کمی قرار گرفت.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل مدیریت حقوقی توسعه پایدار در ساختمان‌های سبز. در پژوهش حاضر به تناسب هدف از پیش تعیین شده، چهار مؤلفه اصلی به شرح زیر بررسی می‌شود:

الف) رویکرد کلان عملیاتی (سیاست‌های کلان). این رویکردها که مشتمل بر ۱۲ شاخص هستند، نتایج حاصل از مصاحبه نیمه‌باز با خبرگان موضوع توسعه پایدار است. با استفاده از روش پژوهش گلوله‌برفی، جامعه آماری خبره شناسایی شد؛ سپس موانع پیش روی توسعه پایدار (با توجه به فرضیه‌های از پیش تعیین شده پژوهشگران) از ۱۷ نفر از خبرگان دانشگاهی مورد سؤال قرار گرفت که در نهایت ۱۲ مورد که دارای بیشترین تکرار بودند مجدداً به‌عنوان استراتژی‌های کلان مورد بررسی و پرسش قرار گرفت. این ۱۲ مورد، موضوع‌های مورد اجماع مصاحبه‌شدگان بودند.

ب) شاخص‌های مدیریتی. عنصر مدیریت یکی از ارکان اساسی این پژوهش است؛ بنابراین با توجه به مطالعه مبانی نظری متون مدیریتی، هشت شاخص به‌عنوان شاخص‌های اساسی مدیریتی شناسایی شده است. برخی از شاخص‌های مدیریتی با شاخص‌های دیگر مؤلفه‌ها انطباق داشته و به علت تکراری بودن حذف شده و در جایگاه دیگری آورده شده است. باید اذعان کرد که همه مؤلفه‌ها و شاخص‌ها به‌نحوی با موضوع مدیریت مقتضیات و موانع توسعه پایدار در ارتباط تنگاتنگ هستند.

ج) شاخص‌های حقوقی و قانونی. این شاخص‌ها بر اساس مطالعه مبانی نظری متون حقوقی مربوط به توسعه پایدار حاصل شده است؛ ولی پژوهشگران به مطالعه مبانی نظری محض اکتفا نکرده و آنچه از مطالعه مبانی نظری متون داخلی و بین‌المللی به‌دست آمده است به مجموعه‌ای از استادان حقوق خصوصی، تجارت بین‌الملل، بین‌الملل و محیط‌زیست «دانشگاه‌های شهید بهشتی» و «دانشگاه تهران» ارائه شده و از آنان خواسته شده است نکاتی که مغفول مانده را اضافه کنند و استدلال خود را در رابطه با اهمیت شاخص‌های افزوده شده بیان نمایند. با توجه به آنچه از مجموع نظرهای استادان و مطالعات مبانی نظری به‌دست آمده، ۱۷ شاخص در طراحی پرسشنامه استفاده شده است.

د) شاخص‌های فنی و مهندسی. با توجه به مطالعه مبانی نظری عمیق صورت‌گرفته، از میان تمام سیستم‌های ارزیابی ساختمان‌های سبز و سایر استانداردهای مورد مطالعه، هیچ مرجعی شاخص‌های یک مسکن پایدار را جامع‌تر از استاندارد «ایزو ۱-۲۱۹۲۹» بیان نکرده بود (استاندارد پایداری در ساخت ساختمان‌ها - شاخص‌های پایداری. قسمت اول: چارچوب توسعه شاخص‌ها ساختمانی). این استاندارد ۱۴ شاخص اصلی برای یک ساختمان پایدار معرفی می‌کند. بر اساس ۴ مؤلفه اصلی پژوهش و ۵۱ شاخص شناسایی شده پرسشنامه‌ای برای ارائه به جامعه هدف تهیه شد. پرسشنامه تهیه شده در بردارنده مفاهیم کلی و شاخص‌های شناسایی شده در حوزه‌های مورد مطالعه بوده و در پی سنجش میزان اهمیت مهم‌ترین مؤلفه‌های توسعه پایدار در ساختمان‌های سبز است. در این پرسشنامه از طیف پنج‌تایی لیکرت استفاده شده است. به سبب ماهیت پژوهش که رده بندی و یافتن مهم‌ترین پاسخ‌ها از میان پاسخ‌های مهم است، گزینه‌ها به ترتیب با اهمیت کم، متوسط، زیاد، بسیار زیاد و فوق‌العاده زیاد طبقه‌بندی شدند. این طبقه‌بندی کمک می‌کند تا در روند تصمیم‌گیری، اولویت‌بندی دقیق‌تری در اختیار تصمیم‌سازان باشد.

استراتژی‌های پایداری. استراتژی رویکردی برای یافتن مسیر در وضعیتی نامطمئن است. تبیین استراتژی، تعیین برنامه‌ای جامع و همه‌سونگر برای دستیابی به اهداف ازپیش تعیین‌شده

است. در تدوین استراتژی‌های پایدار باید کل‌نگر و نظام‌گرا بود، به جنگل نگاه کرد و نه به درختان؛ همه مؤلفه‌ها را در رابطه با یکدیگر دید و تفکر را درباره قالب‌های زمانی، مرزها و دستاوردها وسعت بخشید. کار درست را مشخص کرد و آن را به‌درستی انجام داد (زاهدی، ۱۳۹۵). در تدوین استراتژی پایدار سه رکن سلامت انسان، سالم‌سازی کره زمین و تحقق سودآوری معیارهای اصلی تصمیم‌گیری هستند.

استراتژی پایدار بر همسویی بردارهای نیروها تأکید می‌کند. فعالیت‌های مثبت بشری با یکدیگر و در کنار هم متضمن توسعه پایدار است. فعالیت‌های فردی اثرپذیری و اثرگذاری لازم را ندارد. تلاش‌های یک گروه برای توسعه پایدار می‌تواند زایل‌کننده تلاش مجموعه‌ای دیگر باشد. باید به این موضوع توجه داشت که استراتژی پایدار یک حرکت پویا است که کلیه ذینفعان، منابع و منافع کلان در طول زمان و با توجه به شرایط موجود رامدنظر دارد و از اساس بر رکن آموزش و فرهنگ‌سازی در کنار اهرم‌های فشار در مواقع لزوم استوار است. استراتژی پایدار روابط کلان بین سیستم‌ها را تعریف می‌کند و مستمراً بر روابط و فعالیت‌ها برای نیل به اهداف برد - برد برای همه، نظارت و کنترل دارد. بر اساس پژوهش‌های صورت‌گرفته (نتایج مصاحبه به روش گلوله‌برفی) استراتژی‌های توسعه‌ای کلان کشور در صنعت ساخت را می‌توان در دوازده مورد زیر طبقه‌بندی کرد:

- ۱- تدوین قوانین و مقررات مستقیم و شفاف؛
- ۲- ارائه پشتوانه‌های اجرایی مناسب برای ساخت ساختمان‌های پایدار و تعریف مجازات متناسب برای سازندگان ساختمان‌ها و سازه‌های غیرپایدار؛
- ۳- ایجاد زبان مشترک و همکاری بین مدیران، قانون‌گذاران و مهندسان برای همسوسازی رویه‌ها، فعالیت‌ها و برنامه‌های عملیاتی؛
- ۴- رعایت موازین و اصول «سود و منفعت» برای کلیه ذی‌نفعان در حد امکان و تسهیم و یا تقلیل ریسک‌های مالی برای فعالان این عرصه،
- ۵- همکاری بخش دولتی و قانون‌گذاری و نهادهای خصوصی (برای تدوین سیاست‌های اقتصادی، بهبود پشتوانه‌های تکنولوژی و برآورده ساختن پروژه‌ها و اهداف سازگار با محیط‌زیست)؛
- ۶- وجود شاخص‌های ارزیابی اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی منطبق با شرایط کشور در راستای طرح‌های سبز؛
- ۷- ارزیابی عملکردهای زیست‌محیطی در سطح خرد (پروژه به‌صورت منفرد) و کلان (راهبردهای سبز پروژه‌ها)؛

- ۸- همکاری و عضویت در مجامع و نهادهای بین‌المللی، مانند «شورای بین‌المللی ساختمان‌های سبز» و سایر سازمان‌های حامی اهداف محیط‌زیستی (توسعه پایدار) و تبادل یا کسب تجربه‌های سایر کشورها؛
- ۹- مطالعه تأثیرات بلندمدت پروژه‌ها و تدوین سیاست‌های پیشگیرانه برای دفع، تقلیل یا جبران اثرات مخرب زیست‌محیطی پروژه؛
- ۱۰- مدنظر قراردادن نظرهای کلیه ذی‌نفعان برای جلوگیری از تعارضات و عدم‌همکاری یا ناهماهنگی‌های آتی و جلب حمایت و همکاری‌های لازم تمام طرفین؛
- ۱۱- فرهنگ‌سازی و آموزش منطبق با اهداف توسعه پایدار با توجه به تغییر نیازها در گذر زمان و ورود فناوری و رویکردهای جدید؛
- ۱۲- آینده‌نگری و آینده‌پژوهی برای برنامه‌های توسعه پایدار.

مدیریت پایدار (سبز). جهان در عصری قرار دارد که بسیاری از آموزه‌های سنتی دگرگون شده و در حال تغییر مستمر است. این تغییرات در حوزه مدیریت بارزتر بوده و آثار آن در قالب خلاقیت، نوآوری و خلق دانش در راستای بهبود کیفیت زندگی بشر قابل‌درک است (طبرسا، ۱۳۹۳). ورود موضوع‌های نو و پرچالشی، همچون توسعه پایدار و مدیریت سبز به دنیای مدیریت هیجان خاصی به جهت‌گیری‌ها و اندیشه‌های مدیریتی وارد کرده است. این هیجان در دنیای مدیریت سبب تغییر اساسی در الگوهای مدیریتی سنتی شده است. مدیریت سبز با فلسفه اساسی لزوم هم‌خوانی با محیط‌زیست یا به عرصه وجود نهاد. بقای انسان در گروی بقای طبیعت است. کاهش توان طبیعت برای پاسخگویی به نیازهای بشر مهم‌ترین نگرانی و علت اصلی ضرورت مدیریت سبز است (زاهدی، ۱۳۹۵).

مدیریت سبز یا پایدار ابعاد خرد و کلان زیادی دارد و در روند این نوع مدیریت عوامل زیادی در کنار هم باید مدنظر باشد. از دیدگاه علمای مدیریت، موفقیت یا شکست هر سازمان مرهون مهم‌ترین مؤلفه آن، یعنی مدیریت است. سیاست‌های مدیریتی در سطح کلان و با توجه به جنبه‌های توسعه پایدار را می‌توان در ۸ موضوع زیر طبقه‌بندی کرد:

- ۱- ایجاد هم‌خوانی بین چشم‌اندازهای کلی صنعت ساخت با اهداف و استراتژی‌های توسعه پایدار؛ به عبارت بهتر رسالت صنعت ساخت باید دستیابی به توسعه‌ای پایدار باشد و باید برنامه‌ها و سیاست‌ها به سمتی سوق داده شود که نتایج توسعه‌ای حاصل از فرآیند ساخت در محدوده زمانی و هزینه‌ای پیش‌بینی‌شده به ثمر برسد (طبرسا، ۱۳۹۳)؛
- ۲- ایجاد تصویر واضح و روشن از اهداف و خط‌مشی‌ها در رسیدن به اهداف پایداری؛

- ۳- ایجاد برنامه‌های عملیاتی اثربخش در حوزه صنعت ساختمان‌های پایدار. برنامه‌های عملیاتی نشان‌دهنده جزئیات عملیات اجرایی یا اجرایی‌کردن برنامه‌ها از حیث قلمرو مکانی، زمانی و افراد مسئول اجرای برنامه‌ها است که افق زمانی کوتاه‌مدت دارند و از برنامه‌های کلان منتج می‌شوند؛
- ۴- ایجاد سیستم نظارت و کنترل بر اجرای برنامه‌ها بر اساس اهداف توسعه پایدار؛
- ۵- ایجاد رویه و سازوکارهای مورد نیاز برای اهداف توسعه‌ای؛
- ۶- ایجاد استراتژی‌های تشویقی و بازدارنده برای تشویق و تسریع نیل به اهداف توسعه‌ای؛
- ۷- بهینه‌سازی و بهبود فرایندهای مدیریتی به صورت مستمر و با توجه به ویژگی‌ها و خواستگاه پویای توسعه پایدار، فراخور موقعیت مکانی و زمانی هر موضوع؛
- ۸- استفاده از دانش و دروس آموخته از پروژه‌های پایدار ملی و کشورهای دیگر. گذر از عصر سلطه سرمایه‌های مادی به سلطه سرمایه‌های فکری، افزایش پرشتاب حجم دانش و اطلاعات، خطر از دست رفتن تجربه‌های پیشین، تخصصی‌تر شدن فعالیت‌ها و افزایش نیاز بشر، عواملی هستند که موجب ظهور موضوع مدیریت دانش شده است (طبرسا، ۱۳۹۴). اصلی‌ترین محرک توسعه، دانش است. امروزه دانش بزرگترین نماد رقابت و عامل دستیابی به قدرت محسوب می‌شود.

چارچوب حقوقی برای توسعه پایدار. قوانین محیط‌زیستی، انرژی و آب تنها قوانین لازم برای گسترش و حمایت از اهداف توسعه پایدار نیستند. توسعه پایدار در هر حوزه نیازمند پشتوانه‌های خاص حقوقی است. قوانین مربوط به انواع مالیات‌ها، قوانین اجتماعی، ضوابط حکمرانی، قوانین مالی و اقتصادی، قوانین شهری و آیین‌نامه‌های ساختمانی و توجه به استراتژی‌های کلان و بلندمدت ملی مواردی هستند که در شرایط مختلف مکانی و زمانی متضمن رفتارهای پایدار بشری خواهند بود. رئوس حیاتی برای یک چارچوب حقوقی منطبق بر اهداف توسعه پایدار که از مطالعه مبانی نظری حاصل و از طریق مصاحبه با استادان حقوق «دانشگاه تهران» و «دانشگاه شهید بهشتی» اعتلاء داده شده است را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

۱. استفاده از قانون‌گذاری جدید و مناسب به‌عنوان ابزار و شاخصی برای تصمیم‌گیری (Ashford, 2011)؛
۲. استفاده عملی از قانون موجود برای برآورده کردن اهداف ساختمان‌سازی منطبق بر معیارهای پایداری (اجرای مناسب قانون) (Dernbach, 2011)؛
۳. در نظر گرفتن قانون با توجه به موقعیت و شرایط هر منطقه و نه به‌عنوان یک سیاست غیرقابل تغییر برای کل کشور؛

۴. تصحیح یا حذف قوانینی که فاقد همسویی (یا مضر) با اهداف توسعه پایدار در صنعت ساخت است (Adler, 2010). هرچند عموم قوانین با اهداف توسعه‌ای همسویی دارند، برخی از این قوانین به شدت برای توسعه پایدار مضر هستند. اهداف برنامه‌ای که خودکفایی در یک محصول به هر قیمتی را تجویز می‌کند و یا سیاست‌های کلانی که در پی دستیابی به یک منبع انرژی به چندین برابر قیمت هستند و عموماً ضررشان از منافعی که بیشتر است، از این دست قوانین مضر به حساب می‌آیند؛

۵. استفاده از قانون برای مبارزه با تغییرات آب‌وهوایی (گرم‌شدن زمین و موارد مشابه)؛
 ۶. استفاده از قانون برای حفاظت و بازگرداندن یکپارچگی اکولوژیکی و زیست‌محیطی (Bosselmann, 2010 و مبرقی، ۱۳۸۹)؛

۷. نقش قوه قضائیه و سایر نهادهای ذی‌ربط یا شوراهای خاص برای ساختمان‌های سبز (شهرداری‌ها، سازمان نظام مهندسی، شورای ساختمان سبز). عموم فعالیت‌ها نیازمند نهادی مستقل و قوی به‌عنوان مرجعی برای مشخص کردن خط‌مشی‌ها، نظارت و گواهی صحت تلاش‌ها و نتیجه‌ها هستند. در ایران امور مربوط به محیط‌زیست به عهده سازمان محیط‌زیست قرار داده شده است. این سازمان نیز به علل مختلف در بسیاری موارد ناتوان از پاسخگویی به انتظارات عمومی است (عبداللهی، ۱۳۸۹)؛

۸. عدم کارشناسی برای اجرای قانون به‌علت تعارض منافع^۱: به گواه پژوهش‌های انجام‌شده یکی از بزرگ‌ترین مشکلات پیش روی توسعه پایدار جامع کشور، تعارض منافع است. تعارض منافع مهم‌ترین محمل فساد قانونی، عامل اصلی شکل‌گیری فساد در حاکمیت و درنهایت عامل اصلی سقوط جوامع است. کشوری از نظر سیاسی توسعه یافته تلقی می‌شود که توان حل و فصل تضادهای مرتبط با منافع فردی و جمعی را داشته باشد (زاهدی، ۱۳۹۵). اصل آهنبین منافع شخصی در کنار نبود سیستم حکمرانی سالم به همراه کج‌اندیشی‌های عامدانه یا ناآگاهانه مانع از اجرا یا حتی تصویب قوانین مفید و سازنده شده است. نبود شفافیت در امور در کنار ثبات شرایط بحرانی داخلی، آینده را برای عموم مردم گنگ و ترسناک کرده است؛ بنابراین تلاش برای بقا به هر قیمتی برای جامعه فرصتی برای آرامش نسل‌های آینده ایجاد نخواهد کرد.

۹. تخصیصی‌بودن دادگاه‌ها برای رسیدگی به جرایم ساختمانی و یا تأیید صحت اجرای این ساختمان‌ها با اهداف توسعه پایدار (Medina, 2010)؛

۱۰. آگاهی قضات از اثر تصمیم‌های خود؛

۱۱. نیاز به قوانین شفاف و خاص در صنعت ساخت برای تضمین توسعه پایدار (Craig, 2010)؛

۱۲. تدوین ساختار قانونی منسجم برای صنعت ساخت پایدار (Ross, 2010)؛

۱۳. تعریف شاخص و میزان اهمیت آن برای تعیین پایداری یک ساختمان و تدوین قوانین بر اساس آن شاخص‌ها (Kennedy, 2010)؛
۱۴. توجه به قوانین نرم (پروتکل‌های زیست‌محیطی و موارد مشابه)؛
۱۵. مشوق‌های قانونی برای برآورده کردن امکان رقابت؛
۱۶. تدوین قوانینی تنبیهی (برای ناقضان قوانین مرتبط)؛
۱۷. تدوین بسته قانونی و یا دستورالعمل‌ها و آئین‌نامه‌های پیش‌فرض برای قراردادهای ساختمان‌سازی برای حمایت از اهداف توسعه پایدار.

استانداردهای توسعه پایدار در ساختمان‌های سبز. به‌رغم وجود استانداردهای متعدد زیست‌محیطی و ساختمانی، ظهور استانداردهای توسعه پایدار به مفهوم امروزی آن، مقوله‌ای است که در اوایل هزاره سوم شکل گرفته است و هر ساله به تعداد این استانداردها اضافه می‌شود. از میان ۲۷ استاندارد ایزو^۱، ۱۶ سیستم رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز^۲، «استاندارد IgCC» و «استاندارد ASHRAE 189.1» که ضوابط پایداری در ساختمان‌ها را ملحوظ نظر قرار می‌دهند، استاندارد «ایزو ۱-۲۱۹۲۹» جامع‌ترین استاندارد کیفی موجود در تبیین شاخص‌های فنی‌مهندسی در صنعت ساخت پایدار است.

«استاندارد ایزو ۱-۲۱۹۲۹» در راستای تکامل آنچه به‌عنوان اهداف و اصول کلی برای پایداری در ساختمان‌ها در «استاندارد ایزو ۱۵۳۹۲» آمده است، شاخص‌های مؤثر بر توسعه پایدار در صنعت ساخت را در ۱۴ گروه اصلی تقسیم‌بندی کرده است. هر یک از این شاخص‌ها می‌توانند در ۷ جنبه از توسعه پایدار مؤثر باشند (۷ شاخص کلیدی توسعه پایدار). شاخص‌های کلیدی توسعه پایدار و میزان تأثیر پذیر آن‌ها از فعالیت‌های ساختمانی معیارهایی مناسب برای ارزیابی عملکرد پایداری سازه‌ها و ساختمان‌ها محسوب می‌شوند.

یادآوری این نکته لازم است که ابعاد توسعه پایدار عموماً در سه رکن اصلی اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تعریف شده است؛ اما این استاندارد با توجه به گستردگی و کلی بودن ابعاد سه‌گانه توسعه پایدار، بُدهای موردحفاظت این استاندارد را در هفت بُعد اکوسیستم، منابع طبیعی، سلامت و رفاه، عدالت اجتماعی، میراث فرهنگی، رفاه اقتصادی و سرمایه‌های اقتصادی

1. ISO 15686-3, ISO 16813, ISO 21930, ISO 15392, ISO 21931-1, ISO 26000, ISO 21929-1, ISO 20121, ISO/TR 21932, ISO/TR 37150, ISO/TS 12720, ISO 37120, ISO/TS 37151, ISO/TS 21929-2, ISO 13065, ISO 14001, ISO 14004, ISO 37101, ISO 37100, ISO/TR 37121, ISO 16745-1, ISO 16745-2, ISO 6707-3, ISO 14026, ISO/CD 37123, ISO/DIS 37122, ISO/WD 21678.

2. BREEAM, Passivhaus, BEAT, SBtool, HK-BEAM, LEED U.S, Green Globes, CASBEE, BEES, LEED Canada, Green Star, HQE, Green Mark, DGNB, Zero Energy, Green Star SA.

خلاصه کرده است. مزیت این نوع تفکیک پرهیز از کلی‌گویی و توجه به جزئیات بیشتر در کنار قابل فهم‌تر بودن تأثیرات فعالیت‌های ساختمانی در یک بُعد خاص است (جدول ۱).

جدول ۱. چارچوب شاخص‌های ساختمانی و تأثیرات هر شاخص بر جنبه‌های توسعه پایدار (ایزو ۱-۲۱۹۲۹)

جنبه	شاخص کلیدی	بُدهای مورد حفاظت						
		اکو سیستم	منابع طبیعی	سلامتی و رفاه	عدالت اجتماعی	میراث فرهنگی	رفاه اقتصادی	سرمایه اقتصادی
۱	ظرفیت							
	انتشار گرم‌شدن زمین	**		--	*	*	--	*
۲	آلاینده در هوا و جو							
	ظرفیت تخریب لایه اوزون	**		--	*	--	--	*
۳	استفاده از منابع غیر قابل تجدید							
	مصرف آب تازه	*		**	--	--	--	*
۴	تولید پسماند							
	تغییر کاربری زمین	*		**	--	--	--	--
۵	دسترسی به خدمات							
	قابلیت دسترسی	*		--	*	**	--	*
۶	کیفیت هوای داخلی							
	تطبیق‌پذیری و قابلیت انعطاف	--		--	**	--	--	*
۷	هزینه							
	تعمیر و نگهداری	--		--	*	--	--	*
۸	ایمنی							
	سرویس‌پذیری	--		--	**	--	--	*
۹	زیبایی بصری							
		--		--	--	**	--	--

تأثیر مستقیم: * * * تأثیر غیرمستقیم: *

تحلیل کمی و تبیین مدل. در جامعه آماری مورد مطالعه، ۳۲ نفر از مدیران ارشد، استادان دانشگاه و مهندسان با توجه به تخصصی بودن موضوع مورد مطالعه، به صورت هدفمند انتخاب شده‌اند (۵ نفر با مدرک کارشناسی ارشد و ۲۷ نفر با مدرک دکتری). ۱۴ نفر از افراد جزو استادان حقوق «دانشگاه شهید بهشتی» و «دانشگاه تهران» هستند که بیشتر به واسطه گرایش خود در حقوق محیط‌زیست، حقوق بشر و دیگر گرایش‌های حقوق خصوصی یا حیطه کاری خود، به مسائل مرتبط با توسعه پایدار اشراف مناسبی دارند. ۶ نفر از مدیران ارشد با گرایش‌های مدیریت

دولتی و اقتصاد انتخاب شده‌اند که ۴ نفر از استادان دانشگاه‌های «علامه طباطبایی»، «تهران» و «شهید بهشتی» هستند. ۱۰ نفر از جامعه مهندسی، موردپرسش قرار گرفته‌اند که جزو استادان و پژوهشگران دانشگاه‌های «تهران»، «آزاد اسلامی»، «امیرکبیر»، «ام‌ای تی آمریکا»، «جورجیا تک آمریکا» و «لیون فرانسه» هستند و دو نفر دیگر پژوهش‌های گسترده‌ای در رابطه با توسعه پایدار داشته‌اند (جدول ۲ و ۳). در جدول ۴، توصیف کمی ۴ مؤلفه پژوهش ارائه شده است.

جدول ۲. توزیع فراوانی افراد پاسخ‌دهنده از نظر رشته تحصیلی

رشته تحصیلی	فراوانی	درصد فراوانی
حقوق خصوصی	۹	۲۸/۱۳
حقوق محیط‌زیست	۵	۱۵/۶۲
مدیریت دولتی	۴	۱۲/۵۰
مهندسی عمران - مدیریت پروژه و ساخت	۲	۶/۲۳
مهندسی عمران - مهندسی محیط‌زیست	۴	۱۲/۵۰
مهندسی عمران - مدیریت ساخت	۴	۱۲/۵۰
اقتصاد کشاورزی	۱	۳/۱۳
اقتصاد	۱	۳/۱۳
صنایع، آینده‌پژوهی	۱	۳/۱۳
ژئوفیزیک	۱	۳/۱۳
جمع کل	۳۲	۱۰۰

جدول ۳. توزیع فراوانی افراد پاسخ‌دهنده از نظر حوزه کاری^۱ و سابقه فعالیت در صنعت ساختمان^۲

حوزه کاری	فراوانی	درصد فراوانی	سابقه فعالیت	فراوانی	درصد فراوانی
مشاور	۵	۱۱/۹۰	۱ تا ۵ سال	۱۲	۳۷/۵۰
پیمانکار	۵	۱۱/۹۰	۶ تا ۱۰ سال	۱۱	۳۴/۳۸
کارفرما	۴	۹/۵۳	۱۱ تا ۲۰ سال	۴	۱۲/۵۰
دانشگاهی	۲۸	۶۶/۶۷	بیش از ۲۰ سال	۵	۱۵/۶۲
			جمع کل	۳۲	۱۰۰

- نتایج آزمون t-test برای مقایسه مؤلفه‌های پژوهش بر حسب مدرک تحصیلی از نبود تفاوت معناداری در پاسخ افراد با مدارک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری حکایت داشت.
- نتایج آزمون F نشان داد که در ۴ مؤلفه موردبررسی بر حسب سابقه فعالیت افراد پاسخ‌دهنده در صنعت ساختمان، تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۴. مقادیر توصیفی مؤلفه‌های پژوهش

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	میانه	مد	چولگی	کشی‌دگی	کمینه	بیشینه
رویکرد کلان عملیاتی	۳/۹۳	۰/۵۶۷	۳/۸۳	۳/۸۳	۰/۳۰۹	-۰/۳۲۸	۲/۸۳	۵
شاخص‌های فنی و مهندسی	۳/۹۲	۰/۵۳۳	۳/۹۳	۳/۹۳	۰/۱۹۵	-۰/۱۶۴	۲/۷۹	۵
شاخص‌های حقوقی و قانونی	۴/۰۱	۰/۵۷۱	۴/۰۶	۴/۰۶	-۰/۰۲۸	-۰/۳۵۰	۲/۷۱	۵
شاخص‌های مدیریتی	۴/۰۲	۰/۵۶۳	۴/۰۶	۴/۲۵	-۰/۰۶۵	-۰/۷۸۳	۳	۵

برای بررسی نرمال بودن مؤلفه‌های پژوهش از آزمون کولموگوروف - اسمیرنوف یک‌نمونه‌ای استفاده شده است. با توجه به داده‌های جدول ۵، سطح معناداری آزمون کولموگوروف - اسمیرنوف برای تمامی مؤلفه‌های پژوهش بزرگ‌تر از مقدار ۰/۰۵ است. در نتیجه تمامی مؤلفه‌های پژوهش دارای توزیع نرمال هستند.

جدول ۵. آزمون کولموگوروف - اسمیرنوف یک‌نمونه‌ای برای مؤلفه‌های پژوهش

مؤلفه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار آماره K-S	سطح معناداری	نتیجه آزمون
رویکرد کلان عملیاتی	۳۲	۳/۹۳	۰/۵۶۷	۰/۹۵۶	۰/۳۲۰	نرمال
شاخص‌های فنی و مهندسی	۳۲	۳/۹۲	۰/۵۳۳	۰/۶۰۴	۰/۸۵۹	نرمال
شاخص‌های حقوقی و قانونی	۳۲	۴/۰۱	۰/۵۷۱	۰/۳۷۳	۰/۹۹۹	نرمال
شاخص‌های مدیریتی	۳۲	۴/۰۲	۰/۵۶۳	۰/۵۵۹	۰/۹۱۳	نرمال

اولویت‌بندی تأثیر شاخص‌های تأثیرگذار بر توسعه پایدار صنعت ساختمان و ارزیابی مدل اندازه‌گیری عوامل مؤثر. برای اولویت‌بندی تأثیر شاخص‌های مورد بررسی بر توسعه پایدار صنعت ساختمان از تحلیل عاملی تأییدی و تکنیک مدل‌یابی معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار Smart PLS2 استفاده شد. قبل از ورود به تحلیل مدل اندازه‌گیری، متغیرها کدگذاری شدند (جدول ۶ و ۷).

جدول ۶. کدگذاری متغیرهای پژوهش برای انجام تحلیل در نرم‌افزار Smart PLS

تعداد سؤال	مؤلفه‌ها	نماد اختصاری مؤلفه	تعداد شاخص‌ها
۱۲	رویکرد کلان عملیاتی	General Practical Approaches GPA	GPA1-12
۱۴	شاخص‌های فنی و مهندسی	Engineering Indicators EI	EI1-14
۱۷	شاخص‌های حقوقی و قانونی	Legal Indicators LI	LI1-17
۸	شاخص‌های مدیریتی	Management Indicators MI	MI1-8
	توسعه پایدار صنعت ساختمان	Sustainable Development in Construction Industry (SDCI)	---

جدول ۷. کدگذاری شاخص‌های تحقیق

عوامل و گویه‌ها		
شاخص‌های حقوقی و قانونی	رویکرد کلان عملیاتی	
LI1	استفاده از قانون‌گذاری جدید و مناسب به‌عنوان ابزار و شاخصی برای تصمیم‌گیری GPA1	تدوین قوانین و مقررات مستقیم و شفاف
LI2	استفاده عملی از قانون موجود برای برآورده کردن اهداف ساختمان‌سازی منطبق بر معیارهای پایدار (اجرای مناسب قانون)	ارائه پیشنهادها و تعریف مجازات متناسب برای سازندگان ساختمان‌ها و سازه‌های غیرپایدار
LI3	در نظر گرفتن قانون با توجه به موقعیت و شرایط هر منطقه و نه به‌عنوان یک سیاست غیرقابل تغییر برای کل کشور	ایجاد زبان مشترک و همکاری بین مدیران، قانون‌گذاران و مهندسان برای همسوسازی رویه‌ها، فعالیت‌ها و برنامه‌های عملیاتی
LI4	تصحیح یا حذف قوانینی که فاقد همسویی (یا مضر) با اهداف توسعه پایدار در صنعت ساخت است	رعایت موازین و اصول «سود و منفعت» برای کلیه ذی‌نفعان در حد امکان و تسهیم و یا تقلیل ریسک‌های مالی برای فعالان این عرصه
LI5	استفاده از قانون برای مبارزه با تغییرات کیفی کره زمین (گرم‌شدن کره زمین و موارد مشابه)	همکاری بخش دولتی و قانون‌گذاری و نهادهای مرتبط با بخش خصوصی
LI6	استفاده از قانون برای حفاظت و بازگرداندن یکپارچگی زیست‌محیطی	وجود شاخص‌های ارزیابی اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی منطبق با شرایط کشور برای طرح‌های سبز
LI7	نقش قوه قضائیه و سایر نهادهای ذی‌ربط یا شوراهای خاص برای ساختمان‌های سبز	ارزیابی عملکردهای زیست‌محیطی در سطح خرد و کلان
LI8	عدم کارشکنی برای اجرای قانون به علت تعارض منافع	همکاری و عضویت در مجامع و نهادهای بین‌المللی مانند شورای بین‌المللی ساختمان‌های سبز و سایر سازمان‌های حامی اهداف محیط‌زیستی (توسعه پایدار) و تبادل یا کسب تجربیات سایر کشورها
LI9	تخصصی بودن دادگاه‌ها و یا مراجع ذی‌صلاح برای رسیدگی به جرایم ساختمانی و یا تأیید صحت اجرای این ساختمان‌ها با اهداف توسعه پایدار	مطالعه تأثیرات بلند مدت پروژه‌ها و تدوین سیاست‌های پیشگیرانه برای دفع، تقلیل یا جبران اثرات مخرب زیست‌محیطی پروژه
LI10	آگاهی قضات از اثر تصمیم‌های خود	مدنظر قراردادن نظرهای کلیه ذی‌نفعان برای جلوگیری از تعارض‌ها، عدم‌همکاری یا ناهماهنگی‌های آتی و جلب حمایت و همکاری‌های لازم تمام طرفین
LI11	نیاز به قوانین شفاف و خاص در صنعت ساخت برای تضمین توسعه پایدار	فرهنگ‌سازی و آموزش منطبق با اهداف توسعه پایدار با توجه به تغییر نیازها در گذر زمان و ورود فناوری و رویکردهای جدید

LI12	تدوین ساختار قانونی منسجم برای صنعت ساخت پایدار	GPA1 2	آینده‌نگری و آینده‌پژوهی برای برنامه‌های توسعه پایدار
LI13	تعریف شاخص و میزان اهمیت آن برای تعیین پایداری یک ساختمان و تدوین قوانین بر اساس آن شاخص‌ها		شاخص‌های فنی و مهندسی
LI14	توجه به قوانین نرم (پروتکل‌های زیست‌محیطی و موارد مشابه)	EI1	عدم انتشار گازهای گلخانه‌ای، توجه به گرم شدن زمین و تخریب لایه اوزون
LI15	مشوق‌های قانونی برای برآورده کردن امکان رقابت	EI2	مدیریت مصرف انواع منابع تجدید ناپذیر در چرخه عمر
LI16	تدوین قوانین تنبیهی (برای ناقضان قوانین مرتبط)	EI3	میزان مصرف آب تازه (مدیریت منابع آب)
LI17	تدوین بسته قانونی و یا دستورالعمل‌ها و آئین‌نامه‌های پیش‌فرض برای قراردادهای ساختمان‌سازی برای حمایت از اهداف توسعه پایدار	EI4	مدیریت و بازیافت انواع پسماند از جمله زباله (جلوگیری از انواع آلودگی در چرخه عمر)
	شاخص‌های مدیریتی	EI5	حفظ یا بهبود کاربری زمین (انتخاب محل پایدار، رعایت اولویت منطقه‌ای)
MI1	وجود هم‌خوانی بین چشم‌اندازهای کلی صنعت ساخت با اهداف و استراتژی‌های توسعه پایدار.	EI6	میزان و نحوه دسترسی به امکانات و خدمات لازم برای مصرف‌کننده (حمل‌ونقل و موارد مشابه)
MI2	وجود تصویر واضح و روشن از اهداف و خط‌مشی‌ها در رسیدن به اهداف پایداری	EI7	دسترسی‌ها و راه‌های ساختمان
MI3	وجود برنامه‌های عملیاتی اثربخش در حوزه صنعت ساختمان‌های پایدار	EI8	کیفیت شرایط داخلی (هوای داخلی، نور، تهویه)
MI4	وجود سیستم نظارت و کنترل بر اجرای برنامه‌ها بر اساس اهداف توسعه‌پایدار.	EI9	انعطاف‌پذیری، قابلیت تبدیل و سازگاری با تغییرات اقلیمی
MI5	وجود رویه و سازوکارهای مورد نیاز برای اهداف توسعه‌ای	EI10	هزینه ساخت و بهره‌برداری در دوره عمر ساختمان (توجه به اصول هزینه و منافع)
MI6	وجود استراتژی‌های تشویقی و بازدارنده	EI11	کاهش فرایندها و نیاز به تعمیر و نگهداری در دوره عمر ساختمان
MI7	بهبودسازی و بهبود فرایندهای مدیریتی	EI12	ایمنی (ایمنی سایت پایداری در برابر زلزله و بارهای وارده، حریق، سرقت، موارد تهدیدکننده سلامتی جسمی و روحی)
MI8	استفاده از دانش و دروس آموخته از پروژه‌های پایدار	EI13	قابلیت خدمت‌رسانی به نیازهای استفاده‌کنندگان
		EI14	کیفیت بصری و رعایت موازین زیبایی با توجه به معیارهای محیطی

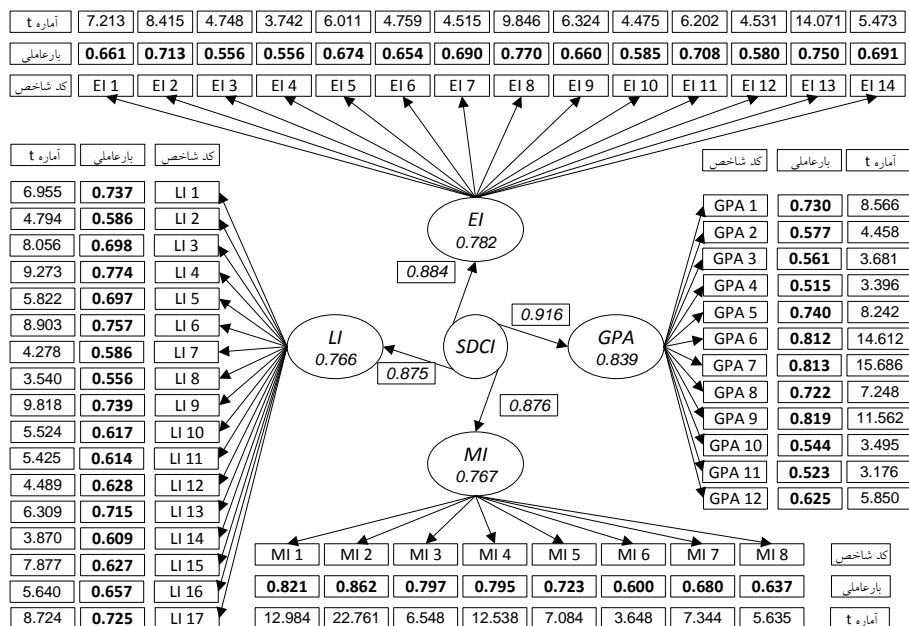
نمودار ۱، خروجی Smart-PLS در خصوص مدل اندازه‌گیری عوامل مؤثر بر توسعه پایدار صنعت ساختمان است. مدل عاملی مؤثر بر توسعه پایدار صنعت ساختمان از نوع مرتبه دوم است؛ به این صورت که در مرتبه اول از ترکیب نشانگرها یا شاخص‌های پژوهش، ۴ مؤلفه حاصل می‌شود. این ۴ مؤلفه عامل‌های مرتبه اول هستند؛ سپس در عامل مرتبه دوم، تأثیر ۴ مؤلفه بر توسعه صنعت ساختمان پایدار بررسی شده است.

تحلیل عاملی مرتبه اول. بر اساس نمودار ۱ و خروجی برنامه Smart-PLS، مقادیر بارعاملی و آماره تی برای نشانگرهای هر سازه مشخص شده است. تمامی گویه‌ها دارای بارعاملی مناسبی (بالاتر از ۰/۵) بر متغیر مکنون مربوط به خود بوده و این بارهای عاملی در سطح ۰/۰۱ معنادار هستند؛ در نتیجه این نشانگرها از دقت لازم برای اندازه‌گیری سازه‌های مربوط به خود برخوردار هستند؛ بنابراین وارد تحلیل نهایی شدند.

آزمون پایایی. برای بررسی پایایی از دو معیار پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ استفاده شد. میزان این دو معیار باید بالاتر از ۰/۷۰ باشد. پایایی ترکیبی (P دلون - گلدشتاین) و آلفای کرونباخ تمامی متغیرهای مربوط به شاخص عوامل مؤثر بر توسعه پایدار از ۰/۷۰ است، لذا، پایایی ابزار اندازه‌گیری مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۱. مقادیر پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ

سازه	پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ
رویکرد کلان عملیاتی (GPA)	۰/۹۰۷	۰/۸۸۶
شاخص‌های فنی و مهندسی (EI)	۰/۹۱۶	۰/۹۰۱
شاخص‌های حقوقی و قانونی (LI)	۰/۹۳۲	۰/۹۲۲
شاخص‌های مدیریتی (MI)	۰/۹۰۷	۰/۸۸۲



نمودار ۱. آزمون مدل اندازه‌گیری مدیریت حقوقی توسعه پایدار با رویکرد ساختمان‌های سبز

آزمون روایی. برای بررسی روایی مدل اندازه‌گیری از روایی همگرا و روایی واگرا استفاده شد.

• **روایی همگرا:** با توجه به جدول ۹، شاخص AVE در مورد همه متغیرها از میزان ۰/۵ بیشتر است که خود دلیل بر روایی همگرای مناسب مدل اندازه‌گیری است.

• **روایی واگرا یا تشخیصی:** برای بررسی روایی تشخیصی یا واگرای مدل اندازه‌گیری در نرم‌افزار از دو معیار آزمون بار عرضی و آزمون فورنل - لاکر استفاده شده است.

الف) شاخص بار عرضی: طبق این شاخص، انتظار می‌رود که شاخص‌های مربوط به یک سازه خاص، بار عاملی بیشتری نسبت به سایر شاخص‌های روی سازه مربوط به خود داشته باشند؛ به عبارتی دیگر بار عرضی کمتری بر مدل‌های اندازه‌گیری دیگر داشته باشند. در این پژوهش تمام شاخص‌ها، بار عاملی بیشتری روی متغیر مکنون مربوط به خود را داشته‌اند؛ بنابراین با توجه به شاخص بار عرضی، این مدل اندازه‌گیری دارای روایی تشخیصی مناسبی است.

ب) شاخص فورنل - لاکر: جذر میانگین واریانس استخراج‌شده هر متغیر پنهان از حداکثر همبستگی آن متغیر با متغیرهای پنهان دیگر است که خود بیان‌کننده روایی تشخیصی مناسب مدل اندازه‌گیری موردبررسی است (جدول ۱۰).

جدول ۹. مقادیر AVE برای مدل اندازه‌گیری و شاخص اشتراک افزونگی با روایی متقاطع

شاخص افزونگی یا روایی متقاطع (CV Red)	شاخص اشتراک یا روایی متقاطع (CV Com)	AVE	سازه
۰/۳۷۶	۰/۴۵۵	۰/۵۵۶	رویکرد کلان عملیاتی (GPA)
۰/۳۳۳	۰/۴۴۱	۰/۵۴۱	شاخص‌های فنی و مهندسی (EI)
۰/۳۳۷	۰/۴۴۸	۰/۵۴۸	شاخص‌های حقوقی و قانونی (LI)
۰/۴۰۶	۰/۵۵۱	۰/۵۵۴	شاخص‌های مدیریتی (MI)

جدول ۱۰. نتایج شاخص فورنل - لاکر برای آزمون روایی تشخیصی مدل اندازه‌گیری

	GPA	EI	LI	MI
رویکرد کلان عملیاتی (GPA)	۰/۷۴۶			
شاخص‌های فنی و مهندسی (EI)	۰/۵۷۶	۰/۷۳۶		
شاخص‌های حقوقی و قانونی (LI)	۰/۶۱۹	۰/۶۰۹	۰/۷۴۰	
شاخص‌های مدیریتی (MI)	۰/۵۵۲	۰/۶۶۳	۰/۶۹۱	۰/۷۴۴

آزمون کیفیت مدل اندازه‌گیری. در مدل اندازه‌گیری موردبررسی، مقادیر شاخص اشتراک با روایی متقاطع مثبت و بالا است که این خود کیفیت مدل اندازه‌گیری را تأیید می‌کند (جدول ۹).

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم. جدول ۱۱ و نمودار ۱، نشان می‌دهند، مقادیر بار عاملی در سطح ۰/۰۱ معنادار هستند؛ همچنین مقادیر پایایی مرکب و آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۹۳۰ و ۰/۹۰۰ است که نشان‌دهنده همسانی درونی بالایی متغیرها است. مقدار AVE برابر با ۰/۷۶۹ گزارش شده که از میزان ۰/۵۰ بیشتر است و در نتیجه روایی همگرایی مدل نیز تأیید می‌شود. با توجه به جدول ۱۱، مقادیر R^2 قابل توجیه هستند.

شاخص اشتراک با روایی متقاطع (CV Com) برای کل مدل محاسبه شد. چنانچه این شاخص عددی مثبت را نشان دهد، مدل اندازه‌گیری از کیفیت لازم برخوردار است. میزان این شاخص برابر با ۰/۷۶۹ گزارش شد که نشان از کیفیت مطلوب مدل دارد. در واقع می‌توان گفت مدل توانایی پیش‌بینی متغیرهای مشاهده‌پذیر (در اینجا متغیرهای مکنون سطح اول) از طریق مقادیر متغیر پنهان متناظرشان را دارد.

جدول ۱۱. نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم برای عوامل مؤثر بر توسعه پایدار صنعت ساختمان

سازه	بار عاملی	آماره t	سطح معناداری	R^2	رتبه تأثیرگذاری
رویکرد کلان عملیاتی (GPA)	۰/۹۱۶	۳۳/۷۳۶	۰/۰۱	۰/۸۳۹	(۱)
شاخص‌های فنی و مهندسی (EI)	۰/۸۸۴	۲۷/۴۲۳	۰/۰۱	۰/۷۸۲	(۲)
شاخص‌های حقوقی و قانونی (LI)	۰/۸۷۵	۱۰/۱۳۳	۰/۰۱	۰/۷۶۵	(۴)
شاخص‌های مدیریتی (MI)	۰/۸۷۸	۲۵/۰۱۲	۰/۰۱	۰/۷۶۷	(۳)
AVE				۰/۷۶۹	
ρ_c				۰/۹۳۰	
α				۰/۹۰۰	

کیفیت مدل عوامل مؤثر بر توسعه پایدار در صنعت ساخت توسط شاخص افزونگی با روایی متقاطع (CV Red) محاسبه شد. معروف‌ترین و شناخته شده‌ترین معیار اندازه‌گیری این توانایی شاخص Q^2 استون - گایسلر است که بر اساس این ملاک، مدل باید نشانگرهای متغیرهای مکنون درون‌زا انعکاسی را پیش‌بینی کند و مقادیر Q^2 بیشتر از صفر نشان می‌دهند که مقادیر مشاهده‌شده خوب بازسازی شده‌اند و مدل توانایی پیش‌بینی دارد؛ به عبارتی دیگر اگر کلیه مقادیر به‌دست آمده برای شاخص CV Red با در نظر داشتن متغیر پنهان درون‌زا انعکاسی شده مثبت باشد، مدل از کیفیت مناسبی برخوردار است. در مورد شدت قدرت پیش‌بینی مدل در مورد متغیرهای پنهان درون‌زا، ۳ مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را به ترتیب به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای این شاخص معرفی کردند (جدول ۹).

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پدیده واگرایی علوم و عدم‌برهم‌کنش تلاش‌های گروه‌های مختلف علمی و صنعتی برای رسیدن به یک هدف مشخص و از پیش برنامه‌ریزی‌شده از مشکلات دنیای پویای امروز است. در پژوهش حاضر تلاش شده است تا پس از شناسایی موانع، مقتضیات لازم برای اجرای شاخص‌های توسعه پایدار در صنعت ساخت از دیدگاه سه جامعه مهندسی، مدیریتی و حقوقی شناسایی و ارزیابی شود. با توجه به این هدف، چهار مؤلفه اصلی و ۵۱ شاخص مؤثر بر این جنبش شناسایی شد. رویکرد کلان عملیاتی با ۱۲ شاخص با استفاده از روش گلوله‌برفی از اجماع نظرهای متخصصان و با آشنایی بالا با مفاهیم توسعه پایدار شناسایی شد. مؤلفه فنی و مهندسی با ۱۴ شاخص از استاندارد «ایزو ۱-۲۱۹۲۹» به‌عنوان جامع‌ترین استاندارد کیفی شناسایی شده موجود در باب شاخص‌های ارزیابی ساختمان‌های پایدار اقتباس شده است. مؤلفه حقوق و قانونی مشتمل بر ۱۷ شاخص از مطالعه مبانی نظری و منابع موجود در رابطه با توسعه پایدار در دنیای حقوق و همچنین مجموع نظرهای استادان حقوقی و دانشگاهی حاصل شده است. در نهایت ۸

شاخص مدیریتی برای مؤلفه مدیریت از مطالعه کتابخانه‌ای مدنظر قرار گرفت. مجموع این مؤلفه‌ها و شاخص‌های متناظر توسط پرسشنامه‌ای از مجموع ۳۲ نخبه حوزه توسعه پایدار پرسش شد و به کمک شیوه‌های آماری و نرم‌افزارهای SPSS و Smart-PLS مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفت.

این پژوهش منتج به تبیین مدل مدیریت حقوقی مقتضیات توسعه پایدار در صنعت ساخت شد. بر اساس این مدل اولویت مؤلفه‌ها به ترتیب، مؤلفه‌های رویکرد کلان عملیاتی با بار عاملی ۰/۹۱۶، فنی و مهندسی با بار عاملی ۰/۸۸۴، مدیریتی با بار عاملی ۰/۸۷۸ و حقوقی با بار عاملی ۰/۸۷۵ هستند. وزن بار عاملی مربوط به هر مؤلفه و همچنین اختلاف بسیار کم ضرایب با یکدیگر مؤید این نظریه است که موفقیت در صنعت مهندسی پایدار تابعی از شاخص‌های مدیریتی و حقوقی علاوه بر شاخص‌های مهندسی است. نباید انتظار داشت بدون همکاری و همیاری سایر رشته‌ها جنبش ساختمان‌های سبز و سایر تلاش‌های مرتبط با توسعه پایدار به موفقیت قابل قبولی دست یابد^۱.

بر اساس داده‌های آماری، مطالعه تأثیرات بلند مدت پروژه‌ها و تدوین سیاست‌های پیشگیرانه برای دفع، تقلیل یا جبران اثرات مخرب زیست‌محیطی پروژه‌ها در کنار تبیین شاخص‌های ارزیابی پایداری منطبق با شرایط کشور در راستای ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی طرح‌های خرد و کلان، بالاترین تأثیر را بر روند مورد مطالعه در حیطه مؤلفه رویکردهای کلان داشته‌اند؛ البته تأثیر تدوین قوانین و مقررات مستقیم و شفاف و همکاری انواع نهادهای مختلف در اولویت‌های مهم بعدی برنامه رویکردهای کلان عملیاتی هستند.

در موضوع شاخص‌های فنی مهندسی توجه به کیفیت شرایط داخلی (هوای داخلی، نور و تهویه) در کنار قابلیت پاسخ به نیازهای مصرف‌کنندگان از اصلی‌ترین شاخص‌های یک ساختمان پایدار شناسایی شده است و پس از آن‌ها توجه به مدیریت مصرف تجدید ناپذیر بالاترین بار عاملی را به خود اختصاص داده است که نشان‌دهنده توجه به اولویت انسان و نیازهای او در روند تصمیم‌گیری است. بر اساس نظر یکی از استادان مدیریت مورد مصاحبه، انسانی که نیازهای روز و اولیه وی در حد استاندارد تأمین نشود، نمی‌تواند تضمینی برای تداوم اهداف توسعه‌ای ارائه کند. مؤلفه مدیریت و شاخص‌های متناظر با آن دارای همبستگی قابل توجهی در پاسخ‌ها بوده‌اند و اجماع بالایی در رابطه با اهمیت آن میان متخصصان وجود داشته است. بر اساس نتایج تحلیل‌های آماری، وجود تصویر واضح از اهداف و خط‌مشی‌ها در کنار وجود هم‌خوانی بین چشم‌اندازهای کلی صنعت ساخت با اهداف و استراتژی‌های توسعه‌ای بیشترین تأثیر را بر

۱. مؤلفه‌های دیگری همانند مؤلفه‌های اقتصادی و اجتماعی نیز بر فرآیند نیل به اهداف توسعه‌ای در صنعت ساخت مؤثر هستند و تجزیه و تحلیل آن می‌تواند موضوع پژوهش دیگری باشد.

مدیریت کارا در ساختمان‌های پایدار دارند. اصول اساسی مدیریت از جمله برنامه‌ریزی عملیاتی و کنترل و نظارت بر اجرای آن‌ها در جایگاه بعدی قرار می‌گیرند.

در رابطه با موضوع حقوق و قوانین در کنار شاخص‌های ارائه‌شده، سه دیدگاه متفاوت وجود داشت که توجه به آن‌ها ضروری است: در دیدگاه نخست، اعتقاد بر این موضوع است که قوانینی که به‌صراحت مبین حمایت قانونی از اهداف توسعه پایدار و ضامن حقوق نسل‌های آینده باشد، وجود دارند؛ ولی جامعیت و بلوغ لازم را ندارد. گروه دوم، قوانین موجود را در حال سکون و غیر پویا دانسته و چه‌بسا آن را برای توسعه کشور مضر معرفی کردند که نیاز به اصلاحات اساسی دارد و علت آن را در ساختار حکمرانی معرفی کردند. درنهایت گروه سوم، قوانین موجود را کافی می‌دانند؛ ولی مشکل توسعه‌ای را در نبود یک پشتوانه قوی و اجرایی برای قوانین موجود اعلام کرده‌اند. با همه این تفاسیر بارهای عاملی مربوط به مؤلفه‌های حقوقی تفاوت‌های فاحشی با یکدیگر نداشته‌اند.



منابع

۱. آقاجانی، فهیمه (۱۳۹۴). توسعه پایدار (مفاهیم، شاخص‌ها، مدل‌ها). انتشارات ترمه.
۲. بریم‌نژاد، ولی، شریفیات، مسعود، (۱۳۹۲). اصول و شاخص‌های توسعه پایدار. انتشارات پلک.
۳. زاهدی، شمس‌السادات (۱۳۹۵). توسعه پایدار جامع، با تأکید بر مدیریت و کارآفرینی بشر. انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
۴. طبرسا، غلامعلی (۱۳۹۳). مبانی و تئوری سازمان و مدیریت. حرکت نو.
۵. طبرسا، غلامعلی، احمدی‌زاد، آرمان (۱۳۹۴). مدیریت سرمایه‌ها و دارایی‌های نامشهود سازمان (مدل‌ها، یافته‌ها و شاخص‌های سنجش). مؤسسه کتاب مهربان نشر.
۶. عبدالهی، محسن، فریادی، مسعود (۱۳۸۹). چالش‌های حقوقی سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران. علوم محیطی، ۷(۴)، ۱۴۳-۱۸۰.
۷. کمالی، یحیی (۱۳۹۱). نهادهای سازی توسعه پایدار. سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی.
۸. مبرقی، نغمه (۱۳۸۹). لزوم تحقق مدیریت یکپارچه محیط‌زیست شهری، نخستین همایش توسعه شهری پایدار، تهران، قطب علمی توسعه شهری پایدار.
۹. مجیدی، نازلی (۱۳۹۴). شناسایی عوامل موثر در به کارگیری اصول مدیریت دانش در ساخت و ساز پایدار در چرخه حیات (فاز مطالعات و برنامه‌ریزی) پروژه‌های ساختمانی، (پایان‌نامه)، دانشگاه شهید بهشتی.
۱۰. محمودی، محمدمهدی، (۱۳۹۲). توسعه مسکن همساز با توسعه پایدار، دانشگاه تهران.
11. Adler, R.W. (2010). Drought, sustainability and the law. *Sustainability*, 2, 2176-2196. 10.
12. Ashford, N. A., & Hall, R. P. (2011). The importance of regulation-induced innovation for sustainable development. *Sustainability*, 3, 270-292.
13. Bosselmann, K. (2010). Losing the forest for the trees: environmental reductionism in the law. *Sustainability*, 2, 2424-2448.
14. Craig, R. K., & Ruhl, J. (2010). Governing for sustainable coasts: complexity, climate change, and coastal ecosystem protection. *Sustainability*, 2, 1361-1388.
15. Dernbach, J. C., & Mintz, J. A. (2011). Environmental laws and sustainability: An introduction. *Sustainability*, 3(3), 531-540.
16. Hill, R. C. & Bowen, P. A. (1997). Sustainable construction: principles and a framework for attainment. *Construction Management and Economics*, 15(3), 223-239.
17. Kennedy, A. L. (2010). Using community-based social marketing techniques to enhance environmental regulation. *Sustainability 2010*, 2, 1138-1160.
18. Medina, R., & Tarlock, A. D. (2010) Addressing climate change at the state and local level: using land use controls to reduce automobile emissions. *Sustainability*, 2, 1742-1764.
19. Ross, A. (2010). It's time to get serious~ Why legislation is needed to make sustainable development a reality in the UK. *Sustainability*, 2, 1101-1127.
20. Standard, I. (2011). INTERNATIONAL STANDARD-ISO 21929-1 Sustainability in building construction~ Sustainability indicators Part 1: Framework

for the development of indicators and a core set of indicators for buildings Développement, 2011.

21. Wang, W., Zmeureanu, R., & Rivard, H. (2005). Applying multi-objective genetic algorithms in green building design optimization. *Building and Environment*, 40(11), 1512-1525.

22. Zhang, J. W. (2014). Cost, Efficiency and Hygiene - Three Reflections on Green Building. *Applied Mechanics and Materials*. Vols 587-589, 203-207.

