

ضرورت ارزیابی پایداری زیست محیطی - بوم شناختی در منابع طبیعی با تاکید بر مراتع

مرتضی مفیدی چلان

استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

E-mail: m.mofidi@urmia.ac.ir

چکیده

مشکلات زیست محیطی یکی از اساسی ترین مسائل جامعه امروزی و حاصل تعارض و تقابل جوامع با محیط طبیعی است؛ نتیجهی این روند عدم تعادل و ناسازگاری میان انسان و طبیعت و به هم خوردن روابط اکوسیستم خواهد بود. در همین راستا مدیریت پایدار مدیریتی است که تمام جنبه های منابع طبیعی، از جمله ارزش های زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را در نظر گرفته و در جهت ادغام آنها برای رسیدن به آینده ای پایدار تلاش کند به طور کلی توسعه پایدار به لحاظ زیست محیطی شامل مدیریت و برنامه ریزی جهت حفاظت از محیط زیست می باشد که زیرمجموعه ای از عوامل از جمله توجه به حفظ منابع طبیعی و حفاظت از تنوع زیستی را در برمی گیرد. در بعد زیست محیطی مراتع قادرند که جلوی بسیاری از واکنش های منفی طبیعت از جمله ریزش نزولات جوی شدید را بگیرند، زیرا که پوشش سبز گیاهی اولاً باعث می شود که قطرات باران با شدت کمتر به سطح زمین برخورد کنند و در نتیجه خاک کمتری متلاشی شود. از دیگر نقش های زیست محیطی مراتع در حفاظت محیط و توسعه پایدار ناحیه ای می توان به مواردی همچون نقش مراتع در کاهش فرسایش و رسوب، جلوگیری از پر شدن مخازن سدها، حفظ و تداوم حیات وحش، تعادل زیست محیطی، تلطیف هوا، سلامت محیط زیست و تقویت سفره های آب اشاره کرد که هر کدام از این موارد در توسعه پایدار نواحی و کشورها بسیار مهم است. ارزیابی پایداری زیست محیطی، به عنوان یکی از مهم ترین ابزارها در فرآیند برنامه ریزی توسعه پایدار بوده و لذا توجه به آن در سیاست گذاری ها و برنامه ریزی ها امری اجتناب ناپذیر است. لذا فراهم سازی بستری مناسب جهت ارزیابی و سنجش پایداری زیست محیطی در منابع طبیعی بخصوص مراتع کشور، در فرآیند برنامه ریزی و توسعه به ویژه توسعه محلی لازم و ضروری می باشد. برای دستیابی به پایداری اکوسیستم های مرتعی بایستی تمامی عامل های مؤثر و برهمکنش های آنها را شناخت و ابزارهای مدیریتی را بر اساس شرایط حاکم بر طراحی کرد.

کلمات کلیدی: پایداری زیست محیطی، تعادل زیست محیطی، ارزیابی پایداری، مدیریت پایدار، مراتع.

مقدمه

دهه ی آخر قرن بیستم میلادی، در حالی به پایان رسید که جامعه ی بشری به شدت، درگیر مسائل و مشکلات زیست محیطی و خطرات آن بوده است. آلودگی هوا، فرسایش خاک، نابودی جنگل ها و مراتع، کاهش و آلودگی شدید آب، به ویژه آب های شیرین، به صورت کابوسی برای اذهان عمومی، به ویژه دولت مردان درآمده و آنها را وادار نمود تا با تشکیل همایش های جهانی از قبیل؛ نشست استکهلم، ریودوژانیرو، ژوهانسبورگ و گردهمایی سران گروه ۸ (در تابستان ۸۴ در اسکاتلند) برای حفظ محیط زیست و منابع ارزشمند طبیعی چاره اندیشی کنند. علیرغم تمام کوشش های انجام شده، معضل و خطرات زیست محیطی همچنان زندگی جوامع انسانی را تهدید می کند و تا زمانی که بشر در نحوه ی برخورد خود با طبیعت تجدیدنظر

اساسی نکند، این خطر باقی خواهد ماند [16]. با توجه به اهمیت و نگرانی‌های حفظ محیط زیست، برای احتراز از نابودی محیط زیست، همه انسان‌ها (هم تصمیم گیران و هم مردم دیگر) در ابعاد جهانی یا ملی و به ویژه در سطح محلی باید این واقعیت مهم را دریابند که پیشرفت و توسعه لازم است روندی پایدار داشته باشد و از ثمرات آن نه تنها نسل‌های حاضر که نسل‌های آینده نیز بهره‌مند شوند حال دستیابی به این مهم مستلزم شناخت و درک محدودیت‌های زیست محیطی و تعیین میزان آسیب پذیری اکولوژیک می‌باشد؛ زیرا از طریق تعیین و شناسایی آسیب پذیری زیست محیطی، می‌توان از گسترش آن دسته از فعالیت‌های انسانی که به تخریب اکوسیستم‌های طبیعی منجر می‌شود جلوگیری کرد [18]. به عبارتی پایداری در مدیریت منابع طبیعی و حفظ آن از شروط اساسی برای رسیدن به توسعه پایدار کشاورزی و روستایی است [6]. مفهوم مدیریت پایدار منابع طبیعی به عنوان استفاده و حفظ منابع طبیعی به منظور حفظ فرآیندهای اکولوژیکی و کیفیت زندگی در حال و آینده تعریف شده است [12]. در همین راستا مدیریت پایدار مراتع مدیریتی است که تمام جنبه‌های مراتع، از جمله ارزش‌های زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را در نظر گرفته و در جهت ادغام آن‌ها برای رسیدن به آینده‌ای پایدار تلاش کند [25]. مشکلات زیست محیطی یکی از اساسی‌ترین مسائل جامعه امروزی و حاصل تعارض و تقابل جوامع با محیط طبیعی است؛ نتیجه‌ی این روند عدم تعادل و ناسازگاری میان انسان و طبیعت و به هم خوردن روابط اکوسیستم خواهد بود [26]. به طور کلی توسعه پایدار به لحاظ زیست محیطی شامل مدیریت و برنامه‌ریزی جهت حفاظت از محیط زیست می‌باشد که زیرمجموعه‌ای از عوامل از جمله توجه به حفظ منابع طبیعی و حفاظت از تنوع زیستی را در برمی‌گیرد [27]. از جمله عوامل مهم دیگر جهت پایداری زیست محیطی - بوم‌شناختی می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

حفظ تعادل اکوسیستم طبیعی

مهم‌ترین بخش این مجموعه حفظ تعادل اکوسیستم طبیعی است، که برخلاف انتظار، امروزه با عملکرد انسان دائماً در حال تغییر و تحول می‌باشد. این دگرگونی از طریق توسعه بی‌رویه نواحی مسکونی، خدماتی، کشاورزی و صنعتی؛ استفاده نامناسب از منابع طبیعی چون جنگلها، مراتع، دریاها، اقیانوسها، معادن، منابع انرژی و غیره؛ ایجاد آلودگیهای زیست محیطی از جمله آلودگی هوا و منابع آب و خاک؛ بوجود می‌آید. حاصل این تغییرات، تخریب محیط زیست، تجمیع آلودگیهای زیست محیطی، تکثیر بیماری‌های جسمی و روانی، انقراض گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری، تخریب لایه ازن، افزایش گرمای زمین و در کل ایجاد انحراف در سیر طبیعی اکوسیستم طبیعی است. با این حال باید در عواملی که موجب تغییرات اکوسیستم طبیعی می‌شود، ایجاد تعادل نموده تا حداقل در اکوسیستم طبیعی نیز تعدیل برقرار شود [23]. برای این کار عناصر دیگری از ابعاد زیست محیطی جهت رسیدن به توسعه پایدار مطرح می‌شود که در زیر به توضیح آن پرداخته می‌شود.

تلفیق امور توسعه با محیط زیست

بدین معنی که در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت و کوتاه مدت توسعه، در بخشهای مختلف صنعت، کشاورزی و خدمات، جنبه‌های زیست محیطی را باید در نظر گرفت تا آسیبی به محیط زیست وارد نشود [20].

برنامه‌ریزی و مدیریت منابع طبیعی

چنانچه در استفاده از منابع مختلف طبیعی از جمله جنگلها و مراتع، منابع آبی و ارضی، منابع انرژی و سوخت، منابع معدنی و استخراجی و غیره، برنامه‌ریزی دقیق و مدیریت بهینه وجود داشته باشد، رسیدن به اهداف مطلوب با مصرف بهینه این منابع بهتر خواهد بود و از مصرف بی‌رویه نیز جلوگیری به عمل می‌آید. بنابراین مدیریت منابع، کمک مؤثری در دستیابی به توسعه پایدار است؛ یعنی رویکردی جامع، سیستماتیک و هماهنگ و منطبق با هدف گذاری در زمینه استفاده مستمر از منابع که برنامه ریزان منابع و گروههای ذینفع جوامع را در برمی‌گیرد [22].

استفاده بهینه از منابع آب، خاک و انرژی

از آنجا که منابع آب، خاک و انرژی از عناصر حیاتی و اساسی زندگی بشر است، لزوم توجه بنیادین به این منابع احساس می‌شود. عناصر یادشده در یک سیستم طبیعی کاملاً وابسته به یکدیگرند، اما امروزه عملکرد انسان کارکرد این سیستم را برهم زده است، از سوی دیگر حیات بشر و دیگر موجودات زنده کاملاً وابسته به این عناصر بوده، بنابراین باید در استفاده از این عناصر برنامه‌ریزی و مدیریت دقیق وجود داشته باشد [28].

ارزیابی پایداری زیست محیطی - بوم شناختی در مراتع

ارزیابی پایداری زیست محیطی، به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارها در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه پایدار بوده و لذا توجه به آن در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است. از آنجا که هرگونه فعالیتی برای ارتقای کیفیت زندگی و توسعه انسانی در محیط زیست تحقق می‌یابد، لذا وضعیت محیط زیست و منابع آن از نظر پایداری یا ناپایداری بر فرآیند توسعه تأثیرگذار خواهد بود. بر این اساس، هر بحثی درباره توسعه بدون توجه به مفهوم پایداری زیست محیطی، ناتمام تلقی می‌شود [26]. با این اوصاف اگر توسعه پایدار هدف نهایی ما به شمار رود و پایداری زیست محیطی شرط لازم برای تحقق توسعه پایدار باشد، در این صورت ما نیازمند ابزار و روش‌هایی هستیم تا به کمک آنها بتوانیم حرکت به سوی پایداری زیست محیطی را اندازه بگیریم [3]. برای نیل به این مقصود، ارزیابی پایداری زیست محیطی در وضع موجود، به عنوان مهم‌ترین ابزار در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه پایدار قابل طرح و بررسی است. این ارزیابی، نوعی ارزیابی بوم‌شناختی است که در سطوح مختلف به طور متوالی انجام می‌شود و به دنبال ارائه چارچوبی است که در آن ارزیابی اثرات برنامه‌ها، راهبردها و سیاست‌ها بر محیط زیست به صورت جامع مورد ارزیابی، سنجش و تحلیل قرار گرفته و در نهایت راهکارهایی را برای کاهش فشار بر محیط زیست ارائه دهد [5]. لذا فراهم‌سازی بستری مناسب جهت ارزیابی و سنجش پایداری زیست محیطی در فرآیند برنامه‌ریزی و توسعه به‌ویژه توسعه محلی لازم و ضروری می‌باشد. ارزیابی پایداری زیست محیطی نشانگر اقدامات مادی و غیرمادی است که اطلاعاتی کلیدی در مورد تأثیرات محیط زیست، رعایت مقررات، روابط ذینفعان و سیستم‌های سازمانی فراهم می‌آورد و نشانگر تعاریفی از اثربخشی و بهره‌وری اقدامات انجام گرفته در محیط زیست می‌باشند [25]. این نوع ارزیابی آثار مثبت و منفی طرحها بر محیط را مورد تأکید قرار می‌دهد و شیوه‌ای است که متخصصان برای توصیف و تحلیل آثار عمده فعالیت‌های محیطی به کار می‌گیرند تا از طریق شناخت عوامل مؤثر در اثرگذاری محیطی، به‌ویژه آثار منفی را به حداقل برسانند. موضوع مورد تأکید در این زمینه ظرفیت نگهداشت منطقه‌ای برای جامعه انسانی است که با برنامه‌ریزی معین بدون لطمه زدن، آسیب رساندن تصاعدی بر یکپارچگی، وحدت اکولوژیکی و بهره‌وری زیستی، پایدار می‌ماند [1]. مراتع در مقام یکی از منابع طبیعی تجدید پذیر، دارای نقش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی هستند. به شرط برنامه‌ریزی معقول و منطقی همراه با مدیریت مناسب در بهره‌برداری از مراتع، این منابع طبیعی می‌توانند در امر توسعه پایدار محیطی مؤثر واقع شوند. یکی از مهم‌ترین نقش‌های مراتع در بخش زیست محیطی توسعه پایدار آشکار می‌شود؛ به این معنی که مراتع قادرند که جلوی بسیاری از واکنش‌های منفی طبیعت از جمله ریزش نزولات جوی شدید را بگیرند، زیرا که پوشش سبز گیاهی اولاً باعث می‌شود که قطرات باران با شدت کمتر به سطح زمین برخورد کنند و در نتیجه خاک کمتری متلاشی شود. ثانیاً ریشه‌ی گیاهان، میزان خلل و فرج خاک را افزایش می‌دهند و بدین ترتیب، موجبات نفوذ آب به داخل زمین فراهم می‌آید و جریانات زیرزمینی تقویت می‌شوند. از دیگر نقش‌های زیست محیطی مراتع در حفاظت محیط و توسعه پایدار ناحیه‌ای می‌توان به مواردی همچون نقش مراتع در کاهش فرسایش و رسوب، جلوگیری از پر شدن مخازن سدها، حفظ و تداوم حیات وحش، تعادل زیست محیطی، تلطیف هوا، سلامت محیط زیست و تقویت سفره‌های آب اشاره کرد که هر کدام از این موارد در توسعه پایدار نواحی و کشورها بسیار مهم است [8]. تحقق ارزیابی پایداری به‌ویژه ارزیابی پایداری زیست محیطی به‌وسیله مجموعه‌ای از معیارها و شاخص‌ها میسر خواهد بود. بر این اساس شاخص‌های زیست محیطی به عنوان عناصر

عملیاتی و نماینده پدیده‌های سازمانی جهت ارزیابی و سنجش پایداری می‌باشند در جدول (۱) مهم‌ترین شاخص‌های تبیین‌کننده پایداری زیست‌محیطی - بوم‌شناختی مراتع که در منابع مختلف به آن‌ها اشاره شده است آمده است.

جدول ۱: مآخذ شناسی مهم‌ترین شاخص‌های سنجش پایداری زیست‌محیطی - بوم‌شناختی

مؤلفه/شاخص	مآخذ
تغییر کاربری اراضی	(حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۰): (کلاتری و همکاران، ۱۳۸۸): (Bryden, 2002)، (United Nations. 2007) (سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸)،
غلظت آلاینده‌ها در هوا	(حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۰): (یاری حصار و همکاران؛ ۱۳۹۲): (Golusin & Ivanović, 2009)؛ (United Nations. 2007)
مراقبت از منظر طبیعی	(حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۰): (شایان و همکاران؛ ۱۳۹۰): (یاری حصار و همکاران؛ ۱۳۹۲) (Barrera, 2002) (حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۰): (عناستانی و خسرو بیگی، ۱۳۹۱): (شایان و همکاران؛ ۱۳۹۰):
مدیریت زباله و فاضلاب	(حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۰): (عناستانی و خسرو بیگی، ۱۳۹۱): (شایان و همکاران؛ ۱۳۹۰): (یاری حصار و همکاران؛ ۱۳۸۸) (کلاتری و همکاران، ۱۳۸۸)
میزان علوفه قابل چرای دام	(بریمانی و اصغری، ۱۳۸۹): (Mitchell, 2010)
دسترسی مردم به آب شرب	(بریمانی و اصغری، ۱۳۸۹): (فرجی سبکیار و همکاران؛ ۱۳۸۹)
رضایت از کیفیت آب آشامیدنی	(حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۰): (عناستانی و خسرو بیگی، ۱۳۹۱): (شایان و همکاران؛ ۱۳۹۰): (United Nations. 2007)
میزان چرای دام	(عناستانی و خسرو بیگی، ۱۳۹۱): (Mitchell, 2010)
میزان مصرف سموم و کودهای شیمیایی	(عناستانی و خسرو بیگی، ۱۳۹۱): (شایان و همکاران؛ ۱۳۹۰): (کلاتری و همکاران، ۱۳۸۸): (سازمان ملل، ۲۰۰۷)، (بدری و همکاران؛ ۱۳۹۱)
ترکیب و فراوانی گونه‌ای گیاهی و جانوری	(سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸)، (عناستانی و خسرو بیگی، ۱۳۹۱): (Mitchell, 2010) (سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸)، (یاری حصار و همکاران؛ ۱۳۹۲): (بهمنش و همکاران، ۱۳۹۲):
تنوع زیستی	(خسروبیگی و همکاران، ۱۳۹۰)، (United Nations. 2007)
درصد پوشش گیاهی	(سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸)، (بهمنش و همکاران، ۱۳۹۲): (Mitchell, 2010)
درصد لاشبرگ	(سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸)، (بهمنش و همکاران، ۱۳۹۲): (Mitchell, 2010)
درصد خاک لخت	(سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸)، (بهمنش و همکاران، ۱۳۹۲): (Mitchell, 2010)
تراکم دام در واحد سطح	(سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸)، (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۸): (Mitchell, 2010)
توسعه و حفاظت از خاک	(سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۸)، (بدری و همکاران؛ ۱۳۹۱): (فرجی سبکیار و همکاران؛ ۱۳۸۹)
توپوگرافی	(بدری و همکاران؛ ۱۳۹۱): (فرجی سبکیار و همکاران؛ ۱۳۸۹)
ماده آلی خاک	(مچیل، ۲۰۱۰)، (بهمنش و همکاران، ۱۳۹۲)
مساحت مرتع	(سلطانی و همکاران، ۱۳۸۸): (Mitchell, 2010)

نتیجه گیری

مفهوم پایداری در فرآیند توسعه و بطور اخص در مدیریت منابع طبیعی متناظر است بر پایداری اکولوژیک، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و تحقق آن مستلزم سیاست گذاری، برنامه ریزی و اقدام های سنجیده است. بدون تردید، قضاوت در مورد بایستگی و سنجیدگی برنامه ها و اقدامات، مستلزم واکاوی علمی در مورد تاثیر هر عمل در فرآیند پایداری است. مراتع یکی از مهم‌ترین و بارزترین منابع ملی کشور و از پایه‌های توسعه پایدار محسوب می‌شوند که بهره‌برداری صحیح توأم با عملیات اصلاح و احیاء آن‌ها می‌تواند نقش اساسی در جهت حفظ آب‌و خاک و تأمین نیازمندی‌های کشور داشته باشد. به دلیل رشد فزاینده جمعیت، توسعه فن‌آوری، تأمین منابع غذایی و مسکن برای جمعیت رو به رشد، روند تخریب مراتع و به دنبال آن تخریب محیط‌زیست در چند دهه اخیر افزایش یافته است. در بسیاری از این موارد این تخریب بیش از آنکه معلول

عوامل طبیعی همچون خشک‌سالی و تغییر شرایط جوی باشد معلول عملکرد غیرمعمول و غیرعلمی انسان در بهره‌برداری از این منابع است. به همین جهت یکی از نگرانی‌ها و چالش‌های جهانی، حفاظت از این منابع تجدیدشونده است و ضروری است در مدیریت مراتع کشور به سمت توسعه پایدار و پایداری گام برداشته شود. مدیریت مؤثر مراتع نیازمند اطلاعات برای ارزیابی تأثیر عامل‌های متعددی مانند مدیریت، اقلیم، چرای دام و غیره و شناخت جهت تصمیم‌گیری می‌باشد. مرتع پایدار مرتعی است که متناسب با شرایط زیستگاهی و توان بوم‌شناسی خود به بیشینه تولید مستمر میرسد و کمترین نوسان تولید را در برابر تغییرهای عامل‌های محیطی و انسانی نشان می‌دهد. در چنین شرایطی منابع پایه (خاک، آب و تنوع زیستی) حفظ می‌شود و عملکرد آن برای بهره‌برداری، اقتصادی می‌شود. با توجه به آنچه بیان شد پایداری مرتع زمانی حاصل می‌شود که بین تولید و بهره‌برداری از آن تعادل وجود داشته باشد. از آنجایی که اکوسیستم‌های مرتعی پویا و دینامیک هستند و به تغییرهای عامل‌های خارجی مانند اقلیم و چرای دام واکنش نشان می‌دهند، شناخت و درک عامل‌های شکننده زیست بوم‌ها حائز اهمیت است. ارزیابی پایداری زیست‌محیطی - بوم‌شناختی در اکوسیستم‌های مرتعی، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارها در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه پایدار بوده و لذا توجه به آن در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها اجتناب‌ناپذیر است. شاخص‌های معرفی شده در این پژوهش می‌تواند در بخش مراتع شروعی برای تدوین مدل ملی شاخص‌های ارزیابی پایداری، ایجاد بانک اطلاعات شاخص‌های پایداری و کمی نمودن آن‌ها در راستای رسیدن به توسعه پایدار در بخش منابع طبیعی و بخصوص مراتع کشور باشد. همچنین دستگاه‌های اجرایی می‌توانند با استفاده از شاخص‌های معرفی شده جهت بهبود وضعیت مراتع، بهره‌برداران و حرکت به سمت پایداری در همه ابعاد برنامه‌ریزی کنند.

مراجع

۱. بدری، س.ع.، رکن‌الدین افتخاری، ع. ۱۳۸۲. ارزیابی پایداری: مفهوم و روش. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۹: ۹-۳۴.
۲. بدری، س.ع.، فرجی سبکبار، ح.، جاودان، م.، شرفی، ح. ۱۳۹۱. رتبه‌بندی سطح پایداری نقاط روستایی بر اساس مدل وایکور مطالعه موردی: روستاهای شهرستان فسا- استان فارس. جغرافیا و توسعه ۲۶: ۲۰-۱.
۳. بریمانی، ف.، اصغری لقمجانی، ص. ۱۳۸۹. تعیین شدت ناپایداری زیست محیطی سکونتگاه‌های روستایی سیستان با استفاده از مدل ارزیابی چند معیاری. جغرافیا و توسعه (۱۹): ۱۴۴-۱۲۷.
۴. بهمنش، ب.، بارانی، ح.، اونق، م.، محمد اسمعیلی، م.، عابدی سروستانی، ا. ۱۳۹۲. بررسی شاخص‌های بیوفیزیکی ارزیابی تخریب سرزمین: تفسیر دو دیدگاه متخصصان بوم‌شناسی و بهره‌برداران مراتع. مدیریت خاک و تولید پایدار. جلد سوم (۱): ۹۵-۱۱۲.
۵. پوراصغر سنگاچین، ف.، زحمت‌کش ممتاز، ج. ۱۳۸۷. ارزیابی راهبردی محیطی زیستی رهیافتی جهت ارتقای شاخص‌های توسعه پایدار در ایران. نشریه علمی محیط و توسعه، ۲: ۲۰-۹.
۶. حسن شاهی، ه.، ساداتی، س.ا.، رضایی، ع. ۱۳۸۸. تحلیل مدیریت پایدار منابع طبیعی در بین کشاورزان شهرستان بهبهان (مطالعه ای در خوزستان). علوم محیطی. ۲(۲): ۱۸۰-۱۶۹.
۷. حسین زاده، س.ر.، خسرویگی، ر.، ایستگلدی، م.، شمس‌الدینی، ر. ۱۳۹۰. ارزیابی پایداری زیست محیطی در نواحی شهری با استفاده از فن تصمیم‌گیری چند معیاره تخصیص خطی (مطالعه موردی: بندر ترکمن. چشم‌انداز جغرافیایی (مطالعات انسانی)، ۶(۱۶): ۵۱-۳۱.
۸. رحیمی، ح. ۱۳۸۲. بررسی نقش زیست محیطی مراتع در توسعه پایدار. فصلنامه پیک نور، سال اول شماره ۳: ۵۷-۴۹.
۹. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور. ۱۳۸۸. دستورالعمل پایش و ارزیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری. نشریه شماره ۵۰۵: ۱۸۰ ص.

۱۰. سلطانی، آ.، شامخی، ت.، نوری نائینی، س.م.، عرب مازار، ع. ۱۳۸۸. ارزیابی و تحلیل سطوح پایداری روستاها و سامان‌های عرفی در استان کهگیلویه و بویراحمد (مطالعه موردی: حوزه آبخیز تنگ تامرادی) نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب، دوره ۶۲ (۱): ۵۹-۸۷.
۱۱. شایان، ح. حسین زاده، س.ر.، خسروبیگی، ر. ۱۳۹۰. ارزیابی پایداری توسعه‌ی روستایی مطالعه موردی: شهرستان کمیشان. جغرافیا و توسعه، ۲۴: ۱۰۱-۱۲۰.
۱۲. عبدالملکی، م.، چیدری، م.، فرج اله حسینی، س.ج.، ۱۳۸۸. بررسی و تحلیل راهبردهای ترویج آبخیزداری برای مدیریت پایدار منابع طبیعی. فصلنامه کشاورزی پویا ۶(۲): ۴۳-۶۳.
۱۳. عنابستانی، ع.ا.، خسروبیگی، ر. ۱۳۹۱. سنجش و ارزیابی پایداری زیست محیطی در مناطق روستایی با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره پرموتی (PROMETHEE) مطالعه موردی: روستاهای شهرستان کمیشان. آمایش جغرافیایی فضا، ۲ (۳): ۵۱-۷۲.
۱۴. فرجی سبکبار، ح.، بدری، س.ع.، مطیعی لنگرودی، س.ج.، شرفی، ج. ۱۳۸۹. سنجش میزان پایداری نواحی روستایی بر مبنای مدل تحلیل شبکه، با استفاده از تکنیک بردا مطالعه موردی: نواحی روستایی شهرستان فسا. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۷۲: ۱۵۶-۱۳۵.
۱۵. کلانتری، خ.، اسدی، ع.، چوبچیان، ش. ۱۳۸۸. تدوین و اعتبار سنجی شاخص‌های توسعه پایدار مناطق روستایی. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۱(۲): ۸۶-۶۹.
۱۶. ولایتی، س.، کدیور، ع.ا. ۱۳۸۵. چالش‌های زیست محیطی جنگل‌ها و مراتع ایران و پیامدهای آن. مجله ی جغرافیا و توسعه ی ناحیه ای، سال چهارم (۷): ۷۲-۵۳.
۱۷. یاری حصار، ا.، بدری، س.ع.، پورطاهری، م.، فرجی سبکبار، ح. ۱۳۹۲. بررسی و تبیین فرایند انتخاب نماگرهای سنجش و ارزیابی پایداری سکونتگاه‌های روستایی حوزه‌ی کلان‌شهری با تأکید بر کلان‌شهر تهران. جغرافیا و توسعه، ۳۲: ۱۴۸-۱۲۷.
۱۸. یآوری، غ.، فاضل بیگی، م.م. ۱۳۹۰. بررسی آثار توسعه و پایداری زیست بوم منطقه هورامان با کاربرد مدل تخریب. مجله محیط شناسی، دوره سی و هفتم (۵۷): ۱۲۸-۱۲۱.

19. Barrera, A., 2002. Proposal and Application of a Sustainable Development Index, Ecological Indicators, 2: 251-256.
20. Bass, S., Annandale, D., Van Binh, P., Dong, T.P., & Nam, H.A. 2010. Integrating environment and development in Viet Nam: Achievements, challenges and next steps 2: 56p.
21. Bryden, J., 2002. Rural Development Indicators and Diversity in the European Union.
22. De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. Ecological Complexity, 7(3): 260-272.
23. Dong, X., Yang, W., Ulgiati, S., Yan, M., Zhang, X. 2012. The impact of human activities on natural capital and ecosystem services of natural pastures in North Xinjiang, China. Ecological Modelling, 225: 28-39.
24. Golusin, M., Ivanović, O.M. 2009. Definition, characteristics and state of the indicators of sustainable development in countries of Southeastern Europe. Agriculture, ecosystems & environment, 130(1): 67-74.
25. Mitchell, J. 2010. Criteria and Indicators of Sustainable Rangeland Management. University of Wyoming Cooperative Extension Service Publication. 242pp.
26. Moldan, B., Janoušková, S., Hák, T. 2012. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. Ecological Indicators: 17, 4-13.
27. Morelli, J. 2013. Environmental sustainability: A definition for environmental professionals. Journal of Environmental Sustainability, 1(1): 2.

28. Robinson, D.A., Hockley, N., Dominati, E., Lebron, I., Scow, K. M., Reynolds, B., Tuller, M. 2012. Natural capital, ecosystem services, and soil change: Why soil science must embrace an ecosystems approach. *Vadose Zone Journal*, 11(1): 1-20.
29. United Nations. 2007. *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, Third Edition, New York :99pp .