

## ارائه مدل تحلیل رتبه پایداری در نواحی روستایی (مطالعه موردی: بخش سربند استان مرکزی)

مجتبی جاودان\*<sup>۱</sup>، حسن فرجی سبکبار<sup>۲</sup>، طاهره صادقلو<sup>۳</sup>، حمدالله سجاسی قیداری<sup>۳</sup>

۱. استادیار، گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. دانشیار، قطب برنامه ریزی روستایی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. استادیار، جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

(پژوهشی)

(دریافت: ۹۹/۰۶/۰۱ پذیرش: ۹۹/۰۸/۱۰)

<http://dx.doi.org/10.52547/sdge.2.3.34>

### چکیده

مدیریت و برنامه ریزی توسعه پایدار روستایی یکی از اساسی ترین و مهم ترین پیش ران های نیل به برقراری عدالت فضایی محسوب می شود؛ زیرا به واسطه تعادل در توزیع فضایی پیش شرط های توسعه پایدار روستایی، استفاده بهینه از منابع، رفاه اجتماعی و رشد اقتصادی روستاها آسان تر صورت می گیرد. بر این اساس بررسی و تحلیل تغییرات فضایی رتبه و سطح پایداری در مناطق روستایی به عنوان یک ضرورت مهم در فرایند تصمیم سازی و برنامه ریزی روستایی برای کاهش میزان ناپایداری روستاها و باز جهت گیری سیاست ها و برنامه های توسعه به شمار می آید. بدین اعتبار، هدف اساسی مقاله حاضر بررسی نحوه رابطه شاخص های مختلف توسعه پایدار روستایی و ارائه مدل مطلوب رده بندی پایداری در قلمرو حوزه ی روستایی بخش سربند از شهرستان شازند در استان مرکزی می باشد. برای دستیابی به این هدف از روش تحقیق توصیفی و تحلیلی با استفاده از داده های پرسشنامه ای، نظرات خبرگان و تکنیک دیماتل، ANP و ELECTERE3 در محیط نرم افزاری ARC GIS استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که براساس معیارها و محاسبات انجام شده به ترتیب روستای ده کوثر در رتبه اول، روستای لوزدرعلیا در رتبه دوم و روستای قاییدان در رتبه سوم قرار دارند. همچنین روستای وزمستان علیا از پایین ترین سطح پایداری برخوردار می باشد.

**واژه های کلیدی:** توسعه پایدار روستایی، روش الکترو، روستاهای بخش سربند، فرایند شبکه ای تحلیل.

## مقدمه

با تغییر پارادایم توسعه از مرسوم (کلاسیک) به جدید (جایگزین)، برنامه‌ریزی توسعه و روش‌شناسی آن نیز دچار تغییر شده است. این تغییرات با رهیافت‌ها و روش‌هایی که توانایی ارزیابی، تبیین و الگویابی را دارند، قابل درک است. رسالت توسعه پایدار برآمده از ضرورت‌های کنونی جوامع بشری در پی بسترسازی مفهومی و عملیاتی به منظور برقراری نظم و الگویی نوین در فرایند مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه و در نهایت پاسخی شایسته برای غلبه بر چالش‌ها و بهره‌گیری از فرصت‌ها است (سیمون و مورس، ۱۳۸۶). اگرچه مفهوم توسعه در راستای ساماندهی وضعیت و ارتقای کیفیت زیست در نواحی روستایی، دارای قدمتی به درازای تاریخ جوامع بشری به شمار می‌آید؛ لیکن از لحاظ ساختار و کارکرد همواره دستخوش تغییر بوده، در حال حاضر ترجمان مفهومی آن در عرصه‌های محیطی، اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی و در نهایت مکانی-فضایی مترادف با «توسعه پایدار روستایی»<sup>۱</sup> شده است. از آنجا که هدف اصلی توسعه پایدار روستایی کاهش عدم تعادل‌های مکانی-فضایی در درون و بین نسل‌ها همسوی با «ظرفیت برد محیط»<sup>۲</sup> است، لذا باید برنامه‌ریزی با هدف افزایش تولید و بهره‌وری، توسعه‌ی سرمایه‌های انسانی-اجتماعی، گسترش فرصت‌های شغلی و توسعه مناسبات و روابط میان مکان‌ها و در نهایت پیوندهای فضایی طراحی شود و نیز نباید روند توسعه به تخریب بنیان‌های محیطی بینجامد. در این راستا برای غلبه بر وضعیت ناپایدار کنونی و پیشرفت در مسیر توسعه پایدار روستایی، اولین گام تدوین گزارش «ارزیابی پایداری»<sup>۳</sup> به شمار می‌آید که در قالب آن نظام فضایی سکونت روستایی با اتکا بر ابزار شاخص‌های پایداری، مورد ارزیابی همه جانبه واقع می‌شود؛ بنابراین در شرایط نوین، کارکرد، اهمیت و ضرورت شاخص‌های توسعه پایدار روستایی از آنجا ناشی می‌شود که مهم‌ترین ابزار برای رصد سیاست‌ها، برنامه‌ها، آثار و نتایج توسعه و قرارگرفتن در مسیر پیشرفت به‌سوی توسعه پایدار روستایی با تدقیق علائم اساسی حیات در قالب قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها در فرایند

توسعه محلی است (جاودان و افتخاری، ۱۳۸۹)؛ با این توصیف، ابزارها و روش‌هایی برای اندازه‌گیری پیشرفت به‌سوی توسعه پایدار طراحی شده‌اند که البته به دلیل تفاوت در سرشت محیط‌های جغرافیایی و دیدگاه‌های نظری، روشی پذیرفته شده و واحد برای همه‌ی مناطق و بخش‌ها وجود ندارد (بوسل، ۱۳۸۶) از سوی دیگر، با وجود شکل‌گیری شاخص‌ها و ابزارها در سطوح جهانی، ملی و منطقه‌ای (Espinosa and et al, 2008)، در سنجش پایداری مناطق روستایی چالش‌های جدی وجود دارد، زیرا شاخص‌های موجود اغلب بر اساس رویکرد بالا به پایین<sup>۴</sup> بوده (Riley, 2001)، توسط مؤسسات ذی‌نفع و درک آن‌ها از مفهوم توسعه پایدار طراحی شده است (Morse and Fraser, 2005). اهمیت و اجرای این پژوهش از آن جهت معنا می‌یابد که از منظر پایداری حیات در مناطق روستایی از سه چالش کلیدی از جنس هم فوری<sup>۵</sup> و هم ضروری<sup>۶</sup> (برارپور، ۱۳۸۷)، رنج می‌برند: ۱- به لحاظ محیطی، ۲- به لحاظ فرهنگی-اجتماعی و ۳- به لحاظ اقتصادی. بر این اساس، آگاهی از تغییرات توسعه پایدار و شناخت ساختار، ابعاد و گستردگی فضایی آن در مناطق روستایی از عرصه‌های مهم تصمیم‌سازی و برنامه‌ریزی به شمار می‌رود. در این ارتباط ساده‌ترین شکل مطالعه در عرصه‌ی توسعه پایدار روستایی از دیدگاه جغرافیایی، مطالعه نحوه توزیع فضایی آن‌هاست؛ اما باید توجه داشت که اگرچه الگوی توزیع فضایی پایداری روستایی و چگونگی آن تابع تأثیرگذاری عوامل مختلف جغرافیایی مانند ارتفاع و شیب (توپوگرافی)، اقلیم و منابع آب، حاصلخیزی و وسعت خاک، برخورداری از پوشش گیاهی، عوامل فرهنگی، اشتغال، نیروی انسانی، سرمایه‌گذاری در بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات است؛ اما در طی چند دهه اخیر فرایندها و روند تصمیم‌سازی‌های سیاسی و مداخلات اجرایی به نحوی بوده که دگرسویی میان ساختار و کارکرد روستا در مقیاس محلی و عدم تعادل در مقیاس فضایی و منطقه‌ای را تشدید و اشکالی از ناپایداری روستایی را پدید آورده است. بدین‌سان، شناخت خصلت‌های حاکم بر فضا و تصویر قانونمندی حاکم بر آن از طریق کنکاش

و پایداری تاکنون از دیدگاه‌های مختلف علمی تعریف شده است (Winograd and Farrow, 2009). کلیه این تعاریف را می‌توان در قالب مفاهیم متنوعی چون بیان چشم‌اندازها (Lee, 1993)، تبادل ارزش‌ها (Clark, 1989)، توسعه اخلاقی، ساماندهی اجتماعی، فرآیند تحول به سمت آینده بهتر، عدم تقلیل کیفیت محیط‌زیست (Overton and Scheyvens, 1999)؛ (Gupta, 1998، صرافی، ۱۳۷۸)، توانمندسازی<sup>۶</sup> مردم، ظرفیت‌سازی، احترام به دانش بومی، افزایش آگاهی‌ها و اطلاعات (Umana, 2000; Dobie, 2005)؛ (Abrahamson, 1997; Uphoff, 1985؛ مازندرانی، ۱۳۸۴)، ارتقای رضایت بشر از زندگی خویش (Cox and ESCAP, 1996)، آزادی انتخاب و برابری در دسترسی به فرصت‌ها (Axinn and Axinn, 1997)؛ (Dobie, 2005; Uphoff, 1985) تلقی کرد که همگی به نوعی تبیین‌کننده ایده محوری توسعه پایدار یعنی «برآورده ساختن نیازهای نسل حاضر توأم با در نظر گرفتن فرصت برابر تأمین نیازها برای نسل‌های آتی» می‌باشد (Tanguay et al, 2010; Brundtland, 1987). این مفاهیم در چارچوب همپوشانی ساختارهای محیطی، اجتماعی و اقتصادی نمود پیدا می‌کند (Doody et al, 2009). بدین اعتبار، ساختار اصلی نظریه توسعه پایدار به ترتیبی بنا شده است که برقراری امنیت و توازن در سه حوزه اصلی محیط‌زیست، اجتماع و اقتصاد با حفظ فرصت‌های برابر در ابعاد جغرافیایی، درون نسلی و بین نسلی و با جهت‌گیری اهداف راهبردی زیر را در دستور کار قرار می‌دهد (شکل ۱):

- خوداتکایی، یکپارچگی و محافظت از محیط‌زیست؛

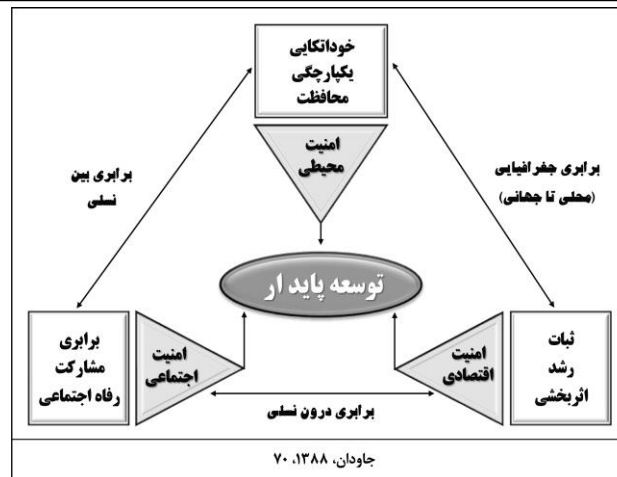
- ثبات، رشد، کارایی و اثربخشی اقتصادی؛

- برابری (در کسب فرصت‌ها و شرایط بهتر زندگی)، همبستگی و مشارکت اجتماعی.

در سیستم سکونتگاه روستایی، می‌تواند از رهگذر دو رویکرد اندیشه‌ای - نظریه‌ای با هدف تبیین و ابزار محور با هدف تحلیل پراکندگی‌ها صورت گیرد: در قلمرو مطالعه حاضر رویکرد ابزار محور با تأسی به مدل کمی، رسالت آشکارسازی بخشی از واقعیت‌های مکانی - فضایی را بر عهده داشته تا بتواند با بومی‌سازی آن همسوی با شرایط محیط جغرافیایی در فرآیند توسعه و ارزیابی وضعیت استفاده کرد. لذا هدف اساسی مقاله بررسی نحوه رابطه شاخص‌های مختلف توسعه پایدار روستایی و ارائه الگوی مطلوب برای رده‌بندی وضعیت و رتبه پایداری روستایی در گستره روستاهای بخش سربند از شهرستان شازند در استان مرکزی و به تبع آن نیل به اولویت‌های توسعه در فرایند تصمیم‌سازی‌های آتی می‌باشد.

### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

هر سکونتگاه روستایی از عرصه‌های گوناگون محیطی، اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی و سیاسی که هر یک نمایانگر یکی از جنبه‌های زندگی اجتماعی است، تشکیل می‌شود؛ بر این اساس، فضای روستایی با توجه به ویژگی‌های محیطی و اکولوژیکی و خصوصیات اجتماعی - اقتصادی خود دارای ساختار معینی است که گویای توانمندی‌های بنیادی و استعدادهای بالقوه و بالفعل آن است (سعیدی، ۱۳۷۷). هرگاه در روند توسعه و تکامل سازمان فضایی سکونتگاه‌ها وقفه‌ای ایجاد شود، در ساختار و کارکرد این سازمان نابسامانی‌هایی به وجود می‌آید که منجر به ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی می‌شود. در چنین شرایطی دخالت در سیستم سکونتگاهی به منظور پایدار نمودن و بهینه‌سازی آن ضروری می‌باشد (رضوانی، ۱۳۷۶). مفهوم توسعه پایدار



شکل ۱: ساختار نظریه پایداری

مانفرد زیلر (۲۰۰۶) از مجموعه داده‌های حاصل در سه سطح خانوار، اجتماعات محلی و نهادی در کشورهای در حال توسعه، معتقد است «توسعه روستایی هنگامی پایدار خواهد بود که براساس سه محور عمده برابری، رشد اقتصادی و پایداری محیطی باشد». هر یک از این محورها شامل موضوعات و مسائلی می‌شوند که عبارت‌اند از (افتخاری، سجاسی و صادقلو، ۱۳۹۰):

**بعد زیست‌محیطی:** حفاظت از محیط‌زیست مهم‌ترین عنصر توسعه پایدار است. آسیب‌های زیست‌محیطی نه تنها به کاهش فعالیت‌های بهره‌وری زراعی و غیر زراعی، بلکه سلامت انسان‌ها، حیوانات و سایر اشکال زندگی را نیز در معرض مخاطره قرار می‌دهد. برای پایدار و نهادینه شدن پیشرفت‌های اقتصادی و اجتماعی، نخست، باید از تخریب‌های زیست‌محیطی جلوگیری کرد.

**بعد اجتماعی:** آموزش، سلامت و بهداشت عناصر کلیدی توسعه‌ی توانمندی‌های انسانی به شمار می‌روند. رفع اختلافات اجتماعی نیز از دیگر نکاتی است که باید مدنظر قرار گیرد؛ کاهش هدفمند فقر درگرو رفع نیازهای اجتماعی همه گروه‌های جامعه است به گونه‌ای که همه آن‌ها از دسترسی برابر به منابع، تسهیلات و نهاده‌ها برای بهبود شرایط زندگی خود برخوردار باشند. در این رابطه، دولتمردان محلی می‌توانند چارچوبی را برای مشارکت و بسیج مردم محلی در فرایندهای توسعه آماده سازند.

رهیافت پایداری و سازوکارهای آن، در قالب مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه روستایی نیز جایگاه و نقش روزافزونی داشته است و بر این مبنا در مقام تعریف، توسعه پایدار روستایی «فرایندی همه‌جانبه، موزون و درون‌زا است که در چارچوب آن ظرفیت‌ها و توانایی‌های اجتماعات روستایی برای رفع نیازهای اساسی مادی-معنوی و کنترل مؤثر بر نیروهای شکل‌دهنده سیستم سکونت محلی (محیطی، اجتماعی، اقتصادی) رشد و تعالی می‌یابد»؛ در این راستا، جهت‌گیری‌های راهبردی و ارزش‌های مطلوب توسعه پایدار روستایی عبارت است از:

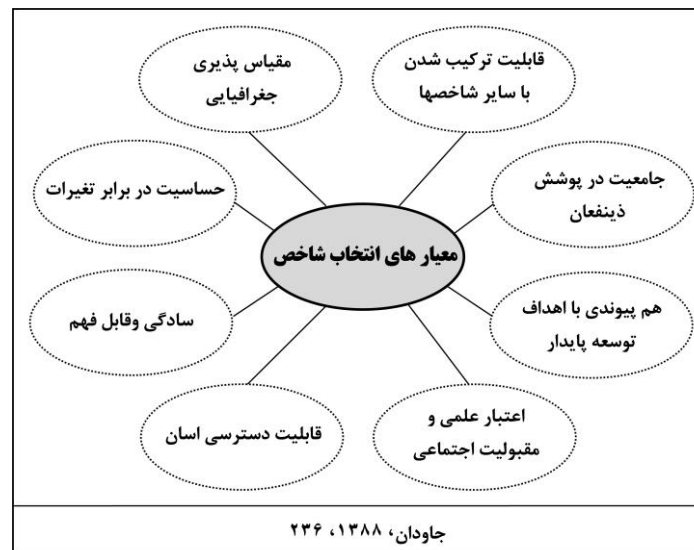
- ارتقای پایداری مدیریت منابع طبیعی؛
- ارتقای تاب‌آوری و مدیریت بهینه مخاطرات و بلایای طبیعی؛
- ترویج یک محیط تواناساز برای رشد همه‌جانبه و پایدار اقتصاد محلی؛
- ارتقای بهره‌وری و توان رقابتی کشاورزی؛
- ترویج رشد اقتصاد غیر کشاورزی؛
- بهبود رفاه اجتماعی و کیفیت زندگی؛
- توسعه منابع انسانی و سرمایه اجتماعی؛
- توانمندسازی (برای مقابله با انواع فقر، محرومیت و کم‌توانی و یا ناتوانی)؛
- حکمروایی شایسته و بهبود ظرفیت نهادی؛
- توسعه‌ی هدفمند و به هم‌پیوسته فضایی سکونتگاه‌ها (اعم از حوزه‌های روستایی و شهری)؛ (جاودان، ۱۳۸۸).

**بعد اقتصادی:** فعالیت‌های مربوط به تولید و توزیع محصولات از جمله فعالیت‌هایی است که هم اشتغال و هم درآمد تولید می‌کند. این گونه فعالیت‌ها ممکن است هم فعالیت‌های زراعی (کشاورزی، شیلات، دامپروری و جنگلداری) و هم فعالیت‌های غیر زراعی (کارآفرینی‌های غیر زراعی مربوط به کشاورزی و یا فرآوری محصولات کشاورزی و گردشگری) را در برگیرد. در بخش غیر زراعی، آموزش کارآفرینی و دسترسی به منابع اعتباری و اطلاعاتی درباره بازار بسیار اهمیت دارند. عنصر دیگر توسعه روستایی تسهیلات زیرساختی شامل جاده‌ها، پل‌ها، دسترسی به آب، تسهیلات بازاریابی مناسب و برق‌رسانی به روستاهاست. برای سنجش و ارزیابی شاخص‌های توسعه پایدار، روش‌ها و مدل‌های گوناگونی وجود دارد. این روش‌ها مبتنی بر رویکردهای کمی، کیفی و یا ترکیبی می‌باشد (بدری و افتخاری، ۱۳۸۲). با توجه به ذات چندبعدی بودن شاخص‌های توسعه پایدار و پیچیدگی آن‌ها، استفاده از روش‌ها و مدل‌های سیستم پذیر و به هم پیوسته برای برقراری ارتباط بین معیارهای مختلف و استفاده همزمان از شاخص‌های کمی و کیفی در ابعاد متفاوت اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. اگرچه در سال‌های اخیر توجه به توسعه پایدار روستایی بیش از گذشته در ادبیات توسعه کشور، نمود یافته است؛ لیکن بدلیل تنوع سرزمینی-فضایی در گستره‌ی حوزه‌های روستایی، سنجش و ارزیابی پیشرفت در مسیر توسعه پایدار مبتنی بر حوزه‌های جغرافیایی متفاوت و روش‌های جدید بستر لازم برای شکل‌گیری تصمیم‌سازی‌های راهبردی در سطح ملی و اقدامات شایسته در افق‌های آتی برنامه‌ریزی را فراهم می‌نماید؛ بنابراین، اهمیت و اجرای این پژوهش از آن جهت معنا می‌یابد که در پی طرح مدلی مناسب برای اندازه‌گیری معیارها / شاخص‌های ارزیابی پیشرفت در مسیر توسعه پایدار روستایی و رتبه‌بندی واحدهای مکانی-فضایی می‌باشد.

#### -چارچوب انتخاب شاخص‌ها

شاخص‌ها مجموعه‌ی داده‌های ویژه یا دگرگون شده می‌باشند که اطلاعات ضروری برای سیاست‌گذاران و

عموم مردم را فراهم نموده (Miranda, 1999) و همچنین ابزاری قدرتمند برای کاهش پیچیدگی سیستم‌ها و شناخت بهتر آن‌ها بشمار می‌آیند (1999 Wiren). شاخص‌ها معمولاً کمی، کیفی و یا ترکیبی بوده، اطلاعات کلیدی را در مورد سیستم‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی ارائه می‌دهند (Patrick, 2002)؛ بنابراین، شاخص به‌عنوان ابزار اندازه‌گیری پیشرفت به‌سوی توسعه پایدار در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای، محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Veleva and 2001 Ellenbecker, و هدف ارائه یک ابزار برای جهت‌یابی سیاست‌های پایدار، نظارت و ارزیابی نتایج حاصل از اقدامات گوناگون انسانی، برقراری ارتباط با عموم مردم برای اطلاع‌رسانی از وضع موجود و تفاوت آن با آینده مطلوب و همچنین میزان پیشرفت نسبت به گذشته می‌باشد (Nader et al, 2008). در نتیجه ارزیابی وضعیت موجود با استفاده از مجموعه‌ی شاخص‌ها، می‌تواند شرط لازم برای اجرای توسعه پایدار باشد. در ادبیات مرتبط با موضوع، برای انتخاب شاخص‌های مناسب، معیارهای متنوعی وجود دارد؛ لیکن، بیش از همه معیارهای مبتنی بر شکل ۲ در کانون توجه واقع شده‌اند. در فرایند سازمان‌دهی شاخص‌های پایدار، می‌باید چیدمان و آرایش شاخص‌ها براساس یک شیوه مناسب صورت گیرد (Patrick, 2002)؛ زیرا انتخاب شاخص‌های پایدار بدون توجه به چارچوب سازمان‌دهی مقتضی، ممکن است منجر انعکاس نتایج هم پیوند با توسعه پایدار نشود (Labuschagne 2005 et al). «چارچوب شاخص‌های پایدار»<sup>۸</sup> از حیث مفهومی، ساختاری است که سازمان‌دهی عناصر یا مؤلفه‌های بنیادین و هم پیوند توسعه پایدار (در ابعاد محیطی، اجتماعی و اقتصادی) را در قالب تصویری کلی و واحد بر عهده دارد؛ از سویی به دلیل آنکه موضوعات مرتبط با توسعه پایدار، فراوان، پیچیده و به هم وابسته می‌باشد، چارچوبی موردنیاز است تا بتواند مبتنی بر رهیافتی چند رشته‌ای و فراگیر موضوعات با اهمیت پایداری را یکپارچه نموده و تغییرات اصلی برای نیل به اهداف توسعه پایدار را، برآورده نماید (جاودان، ۱۳۸۸).



شکل ۲: معیارهای انتخاب شاخص‌های پایداری روستایی

استاندارد یا متریک و موسسه وپرتال<sup>۹</sup> با کمک سازمان ملل (Singh et al, 2009). در هر یک از مطالعات متعدد در ادبیات جهانی و داخلی در ارتباط با توسعه پایدار روستایی، تعدادی از شاخص‌های توسعه پایدار روستایی مدنظر قرار گرفته و مطالعه شده‌اند. لذا بر این اساس و با تلفیق مطالعات صورت گرفته در ادبیات جهانی و داخلی در ارتباط با شاخص‌های پایداری و همچنین میزان قابلیت اجرایی و عملیاتی کردن مفاهیم، «چارچوب مؤلفه‌های پایداری»<sup>۱۰</sup> برای سازمان‌دهی شاخص‌های موردنیاز در دستور کار واقع شده است.

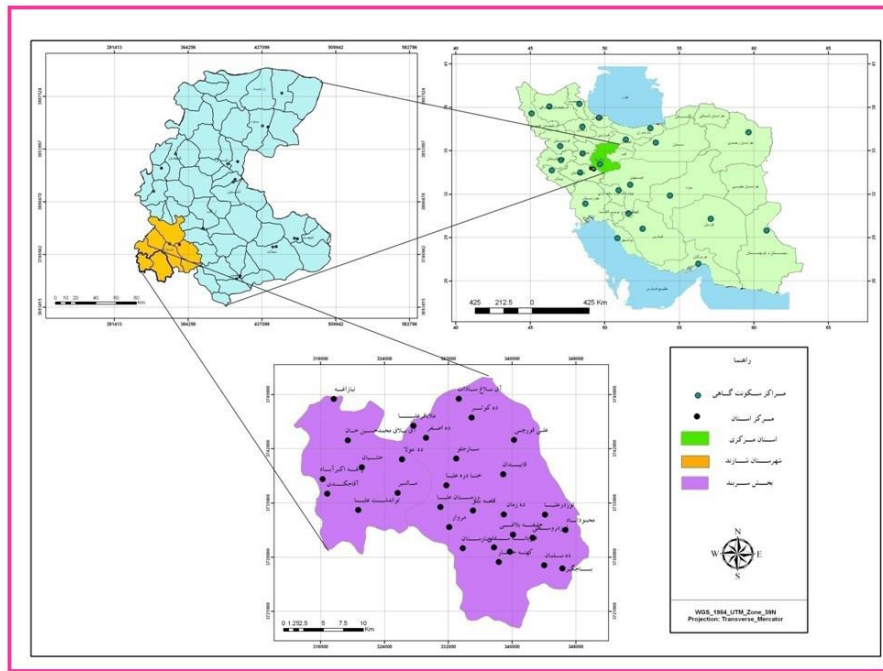
### مواد و روش تحقیق

این پژوهش از منظر نوع، کاربردی و به لحاظ روشی، توصیفی است، روش گردآوری اطلاعات نیز مبتنی بر دو شیوه اسنادی و میدانی بوده است. در چارچوب روش میدانی علاوه بر مشاهدات با استفاده از ابزار پرسشنامه و مبتنی بر روش طبقه‌ای متناسب، پرسشنامه‌ها از میان ۳۰ روستای واقع در قلمرو بخش، تکمیل و پردازش شده‌اند. روش‌های مختلفی برای سنجش پایایی پرسشنامه وجود دارد که معروف‌ترین و رایج‌ترین آن‌ها روش آلفای کرونباخ<sup>۱۱</sup> با تأکید بر همسانی درونی است. در این تحقیق با استفاده از این روش و با کمک نرم‌افزار SPSS محاسبه شد که در آن

ویژگی‌هایی مانند مشخص بودن، قابلیت اندازه‌گیری، قابلیت کاربرد، حساسیت، قابلیت دسترسی آسان، واقع‌گرایی و مقیاس‌پذیری از جمله معیارهای مناسب برای انتخاب چارچوب سازمان‌دهی شاخص‌های پایداری بوده (Barrera-Roldán and Saldívar-Valdés, 2002) و سبب می‌شود تا از ابهام و پیچیدگی موجود در زمینه شاخص‌های توسعه پایدار کاسته شود و در نهایت به گونه‌ای باشد که آشنا برای مردم محلی بوده و قادر به درک آن نیز باشند (Corbiere-Nicollier and et al, 2003; Freebain and King, 2003). در قالب این پژوهش، چارچوب مبنایی برای سازمان‌دهی شاخص‌ها مبتنی بر «چارچوب مؤلفه‌های کلیدی سیستم» است که در واقعیت امر مؤلفه‌ها، از تعریف و ارزش‌های مطلوب توسعه پایدار روستایی منتج می‌شود (شکل ۴). برحسب ادبیات، چارچوب‌هایی برای انتخاب شاخص‌ها جهت ایجاد یک مبنای منظم جهت ارزیابی توسعه پایدار و کمک به سیاست‌گذاران جهت اجتناب از انتخاب بی‌طرفانه شاخص‌ها توسعه یافته‌اند (Olsson et al, 2009) که نمونه‌هایی از آن‌ها عبارتند از: کمیسیون سازمان ملل متحد در امور توسعه پایدار (Labuschagne et al, 2005)، فشارسنج پایداری (Singh et al, 2009)، گزارش ابتکار جهانی (Staniškis and Arbačiauskas, 2009)، سیستم‌های ارزیابی

قرار گرفت. وزن معیارهای پیشنهادی نیز توسط ۱۳ نفر از کارشناسان مرتبط تعیین و به هر معیار تخصیص داده شده است و از طریق روش تحلیل سلسله مراتبی ANP به نماگرها وزن دهی شد (شکل ۳).

ضریب کل آلفا ۰/۸۱۳ به دست آمده است و روایی ۱۲ آن نیز به جهت استفاده از نماگرهایی که در مطالعات پیشین به کار گرفته شده و همچنین تأیید خبرگان و اساتید متخصص در زمینه مطالعات پایداری مدنظر



شکل ۳: موقعیت مکانی - فضایی محدوده مورد مطالعه

دیگر حجم مقایسه دوجه دو که منجر به تشکیل سوپر ماتریس می‌گردد، از نرم‌افزاری به نام ELECTRE 3 and 4 برای محاسبات استفاده شد. روش دیماتل به‌عنوان روش آزمایشگاهی آزمون و آزمایش تصمیم‌گیری یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای مسائل خاص، خوشه‌ای از مسائل پیچیده و شناسایی راه‌حل‌های قابل کار بوسیله ساختار سلسله مراتبی می‌باشد (Tsai and Chou, 2009; Parasuraman et al, 1998). برعکس روش‌های سنتی فرایند سلسله مراتبی تحلیل که فرض می‌شد، عناصر مستقل می‌باشند، روش دیماتل می‌تواند وابستگی متقابل بین عناصر سیستم را از طریق دیاگرام علی شناسایی کند.

علاوه بر این، پس از مطالعه چارچوب نظری و ادبیات مرتبط، شاخص‌های کلیدی برای توسعه پایدار روستایی در سه بعد پایداری محیطی، پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی شناسایی گردید (جدول ۱). سپس براساس مدل‌های مبتنی بر شاخص‌های عینی و با استفاده از نظرات متخصصین با استفاده از مدل دیماتل، مدل مفهومی تحقیق تدوین شد. در نهایت برای رتبه‌بندی روستاها از روش الکترا استفاده شده است؛ اما باید ذکر کرد که در چندین سال اخیر روش الکترا دچار تحولاتی شده است که این تحول از طریق شماره‌گذاری ۱، ۲، ۳ و ۴ مشخص می‌گردد. در این مطالعه از الکترا ۳ برای تحلیل یافته‌ها استفاده گردید که به جهت پیچیده بودن محاسبات ریاضیاتی آن از یکسو و از سوی

جدول ۱: شاخص‌های پیشنهادی توسعه پایداری روستایی

ابعاد	پایداری محیطی			اجتماعی پایداری			پایداری اقتصادی	
	دسترسی به منابع پایه	کیفیت محیط زیست	آسیب پذیری محیطی	پویایی جمعیت	کیفیت زندگی	کیفیت نهادی	سرمایه انسانی	کارایی اقتصادی
مولفه‌ها	سرانه اراضی زراعی (جمعیت)	بهداشت محیط	خطر پذیری سیل	شمار جمعیت	متوسط درآمد سالانه خانوار	مشارکت اجتماعی	سهم جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر	نرخ اشتغال
	سرانه واحد دامی (جمعیت)	ضریب تنوع گونه‌های زیستی	فاصله از حریم گسل	بعد خانوار	پوشش تحصیلی	ضریب دسترسی به اطلاعات و ارتباطات	نسبت زنان شاغل	سرانه اراضی خانوار بهره بردار
	ضریب تنوع منابع آب	کیفیت منظر محیطی	شیب اراضی	ضریب تغییرات جمعیت	شاخص فقر انسانی	نسبت متناظر زنان عضو شورا به مردان	سهم بهره برداران با سواد	میانگین راندمان تولید غلات
	ضریب تغییرات اراضی کشاورزی	نسبت استفاده از سم	فرسایش خاک	سهم خانوار مهاجر	دسترسی به زیرساختهای اجتماعی	میانگین سطح تحصیلات اعضای شورای	نسبت وابستگی	سهم خانوار کم درآمد
	سهم اراضی کشاورزی آبی	نسبت استفاده از کود شیمیایی	نسبت جنسی	تراکم خانوار در واحد مسکونی	نسبت سرمایه گذاری	تمایل در سرمایه گذاری	سهم جمعیت ۶۵ ساله و بیشتر	

مأخذ: با استفاده از ادبیات و منابع در دسترس

$$a_{ij} = \frac{1}{H} \sum_{k=1}^H x_{ij}^k$$

۲- محاسبه ماتریس نرمال شده اولیه جهت- رابطه/ ماتریس جهت- رابطه اولیه D بوسیله  $D=A \times S$  نرمال می‌شود که در آن  $S = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}}$  می‌باشد.

۳- محاسبه ماتریس روابط کل: ماتریس روابط کل T به صورت  $T = D(I - D)^{-1}$  که در آن I ماتریس واحد می‌باشد. بردار r و c به صورت بردار  $1 \times n$  و  $n \times 1$  جمع سطرها و ستون‌های ماتریس کل T می‌باشد. فرض کنید  $r_i$  جمع سطر i ام ماتریس T باشد؛ بنابراین  $r_i$  اثرات مستقیم و غیرمستقیم عامل i بر سایر عوامل را خلاصه می‌کند. اگر  $c_j$  جمع ستون j ام در ماتریس T باشد بنابراین  $c_j$  اثرات مستقیم و غیرمستقیم عامل j بوسیله سایر عوامل باشد. اگر  $i=j$  باشد جمع کل  $r_i + c_j$  نشان دهنده اثر کلی که عامل i می‌گذارد و دریافت می‌کند می‌باشد. به عبارتی  $r_i + c_j$  نشان می‌دهد که درجه اهمیت فاکتور i در کل سیستم می‌باشد. برعکس، اختلاف  $r_i - c_j$  تأثیر خالص که فاکتور i در کل سیستم می‌گذارد را نشان می‌دهد.

برای نشان دادن مفهوم پایه روابط متقابل دیاگرام علی بیشتر از گراف برای تعیین شدت رابطه متقابل استفاده می‌شود که دارای مراحل زیر است:

۱- محاسبه ماتریس میانگین: برای تعیین رابطه متقابل از نظرات متخصصین استفاده می‌شود هر پاسخ دهنده به ارزیابی و جهت تأثیر بین دو عامل براساس دامنه نمره‌ای ۰ تا ۵ ارزش‌دهی‌اش را انجام می‌دهد. نمره صفر به معنای بدون رابطه و ۵ رابطه و اثر قوی می‌باشد.  $x_{ij}$  نشان دهنده درجه‌ای است که پاسخ‌دهنده اعتقاد دارد که عامل i بر عامل j چه میزان تأثیر دارد. برای هر  $i=j$  عناصر قطری صفر تعیین می‌شوند. برای هر پاسخ‌دهنده یک ماتریس غیر منفی  $n \times n$  به صورت  $X^k = [x_{ij}^k]$  ساخته می‌شود که در آن k شماره پاسخ‌دهنده با  $1 \leq k \leq H$  و n تعداد عوامل است؛ بنابراین  $X^1, X^2, \dots, X^H$  ماتریسی از H پاسخ‌دهنده است. برای دخالت دادن دیدگاه‌ها از H پاسخ‌دهنده، ماتریس میانگین  $A = [a_{ij}]$  به صورت زیر می‌تواند ساخته شود:



استفاده از مفهوم جدید غیر رتبه‌ای به جای رتبه‌بندی گزینه‌ها، ۲) کلیه گزینه‌ها با استفاده از مقایسه غیر رتبه‌ای مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و از این طریق گزینه غیر مؤثر حذف می‌گردد و ۳) کلیه مراحل بر مبنای یک مجموعه هماهنگ و یک مجموعه ناهماهنگ پایه‌ریزی شده است. استفاده از الگوریتم در تصمیم‌گیری‌های چندشاخصه به اهمیت نسبی شاخص‌های مورد استفاده وابسته است. برای تصمیم‌گیری‌های چندشاخصه به روش الگوریتم، تعیین گزینه‌ها و شاخص‌های اولویت‌بندی، تعیین وزن شاخص‌ها و رتبه‌بندی گزینه‌ها به اجرا گذاشته شده است. روش الگوریتم، برای اولین بار توسط «ساسمن»، «روی» و «بنایون» معرفی شده است. در این روش گزینه‌های رقیب با استفاده از مقایسات غیر رتبه‌ای ارزیابی و سنجش می‌شوند. برای هر زوج از گزینه  $(K \neq L, K, C)$  یک مجموعه هماهنگ (مشمول بر کلیه شاخص‌هایی که گزینه  $K$  ام بر گزینه  $L$  ام ترجیح دارد) و یک مجموعه ناهماهنگ (مکمل مجموعه هماهنگ) محاسبه می‌گردد. کلیه مراحل بعدی محاسبات بر مبنای این دو مجموعه صورت می‌گیرد. بدین لحاظ این روش به آنالیز هماهنگی نیز معروف است. در این جابه‌جایی رتبه‌بندی گزینه‌ها از مفهوم جدیدی معروف به مفهوم «غیر رتبه‌ای» استفاده می‌شود، بدین صورت که مثلاً  $A_k \rightarrow A_l$  بیانگر آن است که اگر چه گزینه‌های  $L, K$  هیچ ارجحیتی از نظر ریاضی به یکدیگر ندارند؛ اما تصمیم‌گیر و تحلیل‌گران ریسک بهتر بودن  $A_k$  را بر  $A_l$  می‌پذیرند. در این روش کلیه گزینه‌ها با استفاده از مقایسات غیر رتبه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفته و از آن طریق گزینه‌های غیر مؤثر حذف می‌شوند. مقایسات زوجی براساس درجه توافق از اوزان  $(W_j)$  و درجه اختلاف از مقادیر ارزیابی‌های وزن  $(V_{ij})$  استوار بوده و توأماً برای ارزیابی گزینه‌ها مورد آزمون قرار می‌گیرند. کلیه این مراحل بر مبنای یک مجموعه هماهنگ و یک مجموعه ناهماهنگ پایه‌ریزی می‌شوند که روش بدین لحاظ معروف به «آنالیز هماهنگی» هم می‌باشد. برای

به‌طور خاص، اگر  $r_i + c_j$  مثبت باشد نشان می‌دهد که علت خالص است؛ درحالی‌که اگر منفی باشد نتیجه و تأثیرپذیری می‌باشد.

۴- تعیین مقدار آستانه  $(\omega)$ : از آنجائی که ماتریس  $T$  اطلاعاتی در زمینه‌ی اینکه یک عامل چه میزان اثر می‌گذارد را می‌دهد، لازم است تا تصمیم‌گیرنده، یک مقدار آستانه برای فیلتر کردن اثرات جزئی بوجود آورد. در دیگرام تنها اثرات بزرگ‌تر از آستانه وارد می‌شوند. در این مطالعه مقدار آستانه با محاسبه میانگین عناصر ماتریس  $T$  بدست آمد. دیگرام می‌تواند با نگاشت داده‌های  $(r_i + c_j, r_i - c_j)$  بدست آید.

۵- پیاده‌سازی دیگرام علت و معلولی: برای ترسیم دیگرام علی ماتریس  $F$  ساخته می‌شود. مقادیر ماتریس براساس ماتریس  $T$  و مقدار آستانه  $(\omega)$  تعیین می‌شود. اگر  $t_{ij} \geq \omega$  باشد آنگاه  $f_{ij}$  برابر ۱ می‌شود و در غیر این صورت مقدار صفر را دریافت خواهد. براساس ماتریس تأثیر عوامل برهم مشخص می‌شود و از آن‌ها یک خط جهت‌دار به‌سوی معیار تأثیرپذیر خارج می‌شود.

پس از ترسیم مدل مفهومی مطالعه براساس پیوند میان شاخص‌های استخراج شده در ادبیات نظری، در گام بعدی به کمک مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای ANP وزن شاخص‌ها بدست آمد. وزن شاخص‌های پیشنهادی نیز توسط ۱۳ نفر از کارشناسان مرتبط تعیین و به هر شاخص تخصیص داده شده است. در مرحله نهایی به رتبه‌بندی سکونتگاه‌های روستایی از طریق روش الگوریتم ۳ پرداخته شد. همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان شد، تاکنون از روش‌ها و مدل‌های متفاوتی برای سنجش سطح و درجه پایداری در سکونتگاه‌های انسانی استفاده شده که در این راستا بهره‌گیری از روش‌های چند شاخصه از اهمیت بیشتری برخوردار است. با بسط و توسعه روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه به‌ویژه روش حذف و انتخاب سازگار با واقعیت<sup>۱۳</sup>، سنجش پایداری در مرحله نوبنی قرار گرفته است. در این راستا روش‌های تصمیم‌گیری چند متغیره از اعتبار بیشتری برخوردار است که یکی از این روش‌ها، روش الگوریتمی باشد که به جهت مزیت‌هایی نسبت به سایر روش‌ها مورد استفاده قرار گرفته است که از جمله آن‌ها (۱)

و برعکس زیر مجموعه مکمل به نام مجموعه ناهماهنگ ( $D_{kl}$ ) مجموعه‌ای از شاخص‌ها است که به ازای آن‌ها، داشته باشیم:

$$D_{kl} = \{J | r_{kj} \leq r_{lj}\} = J - S_{KL}$$

مرحله چهارم محاسبه ماتریس هماهنگی: ارزش ممکن از مجموعه هماهنگی ( $S_{kl}$ ) به وسیله اوزان موجود از شاخص‌های هماهنگ در آن مجموعه اندازه‌گیری می‌شود. یعنی معیار هماهنگی برابر با مجموع اوزان ( $W_j$ ) از شاخص‌هایی است که مجموعه

$S_{k,l}$  را تشکیل و بدین صورت معیار هماهنگی ( $I_{k,l}$ ) بین  $A_k$  و  $A_l$  برابر است با:

$$I_{kl} = \sum_{j \in S_{k,l}} W_j; \sum_{j=1}^n W_j = 1$$

معیار هماهنگی ( $I_{k,l}$ ) منعکس کننده اهمیت نسبی از  $A_k$  در رابطه با  $A_l$  است؛ به طوری که  $0 \leq I_{k,l} \leq 1$  خواهد بود. ارزش بیشتر از  $I_{k,l}$  بدان مفهوم است که ارجحیت  $A_k$  بر  $A_l$  بیشتر هماهنگ است؛ بنابراین ارزش‌های متوالی از شاخص‌های  $I_{k,l}$  تشکیل ماتریس نامتقارن هم‌آهنگی (I) را شکل می‌دهند:

$$I = \begin{vmatrix} - & I_{1,2} & I_{1,3} & \dots & I_{1,m} \\ I_{2,1} & - & I_{2,3} & \dots & I_{2,M} \\ . & . & - & \dots & . \\ . & . & . & - & . \end{vmatrix}$$

مرحله پنجم محاسبه ماتریس ناهماهنگی: معیار ناهماهنگی بر عکس شاخص  $I_{k,l}$  نشان‌دهنده شدت بدتر بودن ارزیابی از  $A_k$  در رابطه با  $A_l$  می‌باشد. این شاخص ( $NI_{k,l}$ ) با استفاده از عناصر ماتریس V (امتیازات وزین شده) به ازای مجموعه ناهماهنگ  $D_{kl}$  محاسبه می‌گردد.

$$\max |V_{ki} - V_{ji}|$$

از این رو ماتریس ناهماهنگی به ازای کلیه مقایسات زوجی از گزینه‌ها عبارت خواهد بود از:

$$NI = \begin{vmatrix} - & NI_{1,2} & \dots & NI_{1,m} \\ NI_{2,1} & - & \dots & NI_{2,M} \\ . & . & - & . \end{vmatrix}$$

استفاده از این روش مراحل زیر به کار گرفته می‌شود (پورطاهری، ۱۳۹۰):

مرحله اول نرمال سازی: در این مرحله ماتریس تصمیم‌گیری با استفاده از نرم اقلیدسی به یک ماتریس «بی مقیاس» با استفاده از تابع زیر که آن را  $N_d$  می‌نامند تبدیل می‌شود:

$$N_d = [n_{ij}]$$

قبل از انجام محاسبات فوق باید توجه داشت چنانچه ماتریس تصمیم‌گیری از شاخص‌های با جنبه مثبت و منفی مطلوبیت برخوردار باشد، جهت یکسان شدن تعبیر و تفسیر محاسبات لازم است مقادیر اندازه‌گیری شده مربوط به شاخص‌های منفی معکوس شوند. بدین ترتیب هر چه مقادیر موجود در ماتریس تصمیم‌گیری بزرگ‌تر باشد، مطلوبیت بیشتر و هر چه کمتر باشد، مطلوبیت کمتری را در مورد شاخص مربوطه نشان می‌دهد.

مرحله دوم تشکیل ماتریس «بی مقیاس وزین» (V) با استفاده از بردار معلوم W است. در این مرحله با استفاده از ماتریس قطری w (وزن شاخص‌ها) و از طریق تابع زیر بی مقیاس موزون به دست می‌آید.

$$V = N_d \times W_{n \times n}$$

عناصر قطر ماتریس w را به دو طریق می‌توان به دست آورد:

- ۱- یا مستقیماً توسط تصمیم‌گیرنده میزان اهمیت هر شاخص بیان شود،
- ۲- یا از طریق شیوه‌های علمی موجود آن را محاسبه کرد.

مرحله سوم مشخص نمودن مجموعه هماهنگی و مجموعه ناهماهنگی: برای هر زوج از گزینه‌های:  $i, k; i, k = 1, 2, 3, \dots, K, i \neq k$  مجموعه شاخص‌های موجود  $J = \{j | j = 1, 2, \dots, n\}$  را به دو زیر مجموعه متمایز هماهنگ ( $S_{kl}$ ) تقسیم می‌نماییم. گزینه‌های  $A_k$  و  $A_l$  مشتمل بر کلیه شاخص‌هایی خواهد بود که  $A_k$  بر  $A_l$  به ازای آن‌ها ترجیح داده می‌شود:

$$S_{kl} = \{J | r_{kj} \geq r_{lj}\}$$

مرحله هشتم مشخص نمودن ماتریس کلی و مؤثر: عناصر مشترک  $h_{k,l}$  از دو ماتریس G,F تشکیل یک ماتریس کلی H را برای تصمیم گیری می دهند:

$$h_{K,L} = f_{k,l} \cdot g_{k,l}$$

مرحله نهم حذف گزینه‌های کم جاذبه: ماتریس کلی H نشان دهنده ترتیب ارجحیت‌های نسبی از گزینه‌ها است، بدان معنی که  $h_{k,l} = 1$  نشان می‌دهد که  $A_k$  بر  $A_l$  هم از نظر هماهنگی و هم از نظر ناهماهنگی ارجح است، لکن  $A_k$  هنوز ممکن است تحت تسلط گزینه‌های دیگری باشد (اصغرپور، ۱۳۸۵).

### یافته‌های تحقیق

براساس معیارهای پایداری در ابعاد سه گانه مورد نظر، پس از جمع‌آوری داده‌ها و ترکیب آن‌ها، ماتریس داده‌های خام هر یک از معیارها براساس نظر خبرگان، از طریق پرسشنامه داده‌ها جمع‌آوری شده، تشکیل و سپس ماتریس اولیه برای مدل دیماتل شکل گرفت. در نهایت پس از انجام محاسبات در مراحل مختلف مدل، خروجی به صورت اعداد صفر و یک به دست آمد که وجود اعداد ۱ در ماتریس زوجی شاخص‌ها با یکدیگر نشان دهنده ارتباط بین شاخص‌ها در مدل مفهومی می‌باشد (جدول ۲). در ادامه براساس نتایج به دست آمده از خروجی جدول فوق که نشان دهنده پیوند دودویی شاخص‌ها با یکدیگر بود، اقدام به طراحی مدل مفهومی مناسب برای تحقیق براساس نظرات خبرگان گردید. نتیجه ترسیم روابط میان شاخص‌ها با یکدیگر نشان دهنده این واقعیت است که از دیدگاه خبرگان برخی از شاخص‌ها با یکدیگر هیچ‌گونه ارتباطی به لحاظ تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نداشته، در صورتی که برخی از شاخص‌های دیگر از ارتباط بالایی با سایر شاخص‌ها برخوردار می‌باشند (شکل ۴). پس از مشخص شدن رابطه دودویی بین شاخص‌ها و ترسیم مدل مفهومی ارتباط بین شاخص‌ها براساس مدل دیماتل، با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای ANP براساس داده‌های خبرگان وزن شاخص‌ها بدست آمد که در ادامه برای محاسبات

باید توجه داشت که اطلاعات موجود از I و NI با یکدیگر اختلاف فاحش داشته و مکمل یکدیگرند؛ به طوری که ماتریس I منعکس کننده اوزان  $W_j$  از شاخص‌های هماهنگ بوده و ماتریس نامتقارن NI منعکس کننده بیشترین اختلاف نسبی از  $V_{ij} = n_{ij} \cdot W_j$  به ازای شاخص‌های ناهماهنگ است.

مرحله ششم مشخص نمودن ماتریس هماهنگ مؤثر: ارزش‌های  $I_{k,l}$  از ماتریس هماهنگی باید نسبت به یک ارزش آستانه سنجیده شوند تا شانس ارجحیت  $A_k$  بر  $A_l$  بهتر مورد قضاوت واقع شود. این شانس در صورتی

که  $I_{k,l}$  از یک حداقل آستانه ( $\bar{I}$ ) تجاوز کند نیز بیشتر خواهد شد؛ بدان معنی که باید  $I_{K,L} \geq \bar{I}$  باشد. ارزش (دلخواه) را مثلاً می‌توان به صورت متوسط از شاخص‌های هماهنگی بدست آورد.

$$\bar{I} = \frac{\sum_{k,l} I_{k,l}}{m(m-1)}$$

بر اساس  $\bar{I}$  (حداقل آستانه) سپس یک ماتریس F (با عناصر صفر و یک) تشکیل می‌دهیم:

$$f_{kl} = 1 \longrightarrow I_{kl} \geq \bar{I}$$

$$f_{kl} = 0 \longrightarrow I_{kl} < \bar{I}$$

آنگاه هر عنصر واحد در ماتریس F (ماتریس هماهنگ مؤثر) نشان دهنده یک گزینه مؤثر بر دیگری است.

مرحله هفتم مشخص کردن ماتریس ناهماهنگ مؤثر: عناصر  $NI_{k,l}$  از ماتریس ناهماهنگ نیز مثل مرحله قبل باید به یک ارزش آستانه سنجیده شوند. با این ارزش آستانه می‌توان  $\bar{NI}$  را محاسبه نمود:

$$\bar{NI} = \frac{\sum_{k,l} NI_{k,l}}{m(m-1)}$$

سپس ماتریس G (معروف به ماتریس ناهماهنگ مؤثر) را تشکیل می‌دهیم به طوری که:

$$g_{kl} = 1 \longrightarrow NI_{kl} \leq \bar{NI}$$

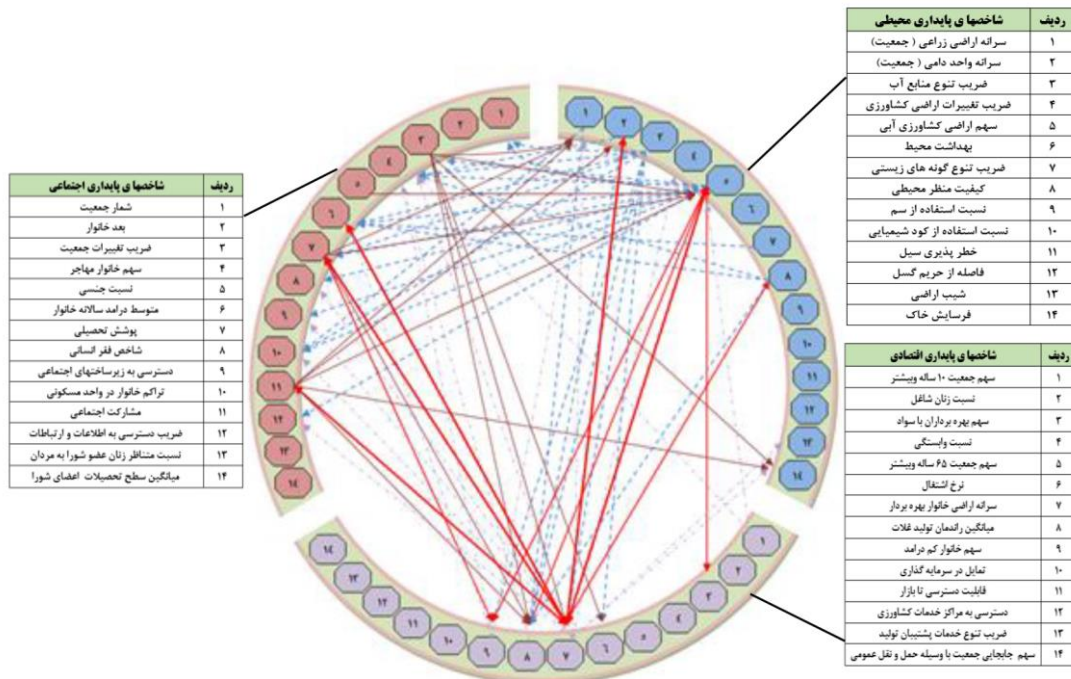
$$g_{kl} = 0 \longrightarrow NI_{kl} > \bar{NI}$$

عناصر واحد در ماتریس G نیز نشان دهنده روابط تسلط در بین گزینه‌ها است.

مورد مطالعه قرار گرفته است. براساس شاخص‌های مورد تأکید در مطالعه مورد نظر ماتریس میانگین در نقاط روستایی منطقه مورد مطالعه در محیط نرم افزار Electre3/4 تشکیل شد و در ادامه وزن هر یک از شاخص‌ها که از طریق مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای ANP به دست آمده بود اعمال گردید (شکل ۴).

انجام شده در مدل الکترو مورد استفاده قرار گرفته است (جدول ۳).

سپس گویه‌های مرتبط با هر شاخص از طریق طیف لیکرت اندازه‌گیری و میانگین هر شاخص در هر روستا مبنایی برای ارزیابی سطح پایداری روستاهای



شکل ۴: مدل مفهومی تحقیق براساس روش دیمانل

و مداخله عقلانی جهت بهبود این روابط با تأکید بر حقوق همه آحاد بشر است. دستیابی به این چشم‌انداز مطلوب از طریق ارزیابی مداوم در سطوح مختلف برنامه‌ریزی و مدیریت سکونتگاه‌های روستایی ممکن می‌شود؛ زیرا مناطق روستایی در حال حاضر با مشکلات زیادی مواجه بوده، درعین حال با انتخاب‌های متفاوتی نیز برای آینده خود روبرو می‌باشند. برای نیل به توسعه پایدار روستایی تبیین وضع موجود و اینکه مناطق روستایی ما در حال حاضر در چه وضعیتی قرار دارند، نقطه آغازین محسوب می‌شود. بر این مبنا برنامه‌ریزی توسعه پایدار روستایی در واقع نوعی برنامه آینده‌نگر است و به بررسی جوامع روستایی و مسائل آنان در ابعاد مختلف محیطی، اجتماعی و اقتصادی می‌پردازد.

در مرحله نهایی به رتبه‌بندی سکونتگاه‌های روستایی از طریق روش الکترو ۳ پرداخته شد. نتیجه نهایی نشان داد که روستاهای ۳۰ گانه مورد مطالعه به لحاظ سطح پایداری در ۱۹ طبقه قرار گرفته‌اند. به ترتیب روستای ده کوثر در رتبه اول، روستای لوزدرعلیا در رتبه دوم و روستای قاییدان در رتبه سوم قرار دارند. همچنین روستای وزمستان علیا از پایین‌ترین سطح پایداری برخوردار می‌باشد (جدول ۴).

### بحث و نتیجه‌گیری

از مباحث نظری می‌توان نتیجه گرفت که توسعه پایدار، فرآیند دستیابی به رویکردی یکپارچه و آینده‌نگر از توسعه، از طریق شناخت روابط انسان و محیط‌زیست





ادامه جدول ۲

شاخص‌ها	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
سرانه اراضی زراعی (جمعیت)= ۱													
سرانه واحد دامی (جمعیت)= ۲													
ضریب تنوع منابع آب= ۳													
ضریب تغییرات اراضی کشاورزی= ۴													
سهام اراضی کشاورزی آبی= ۵													
بهداشت محیط= ۶													
تنوع گونه‌های وحشی= ۷													
کیفیت منظر محیطی= ۸													
نسبت استفاده از سم= ۹													
نسبت استفاده از کود شیمیایی= ۱۰													
خطرپذیری سیل= ۱۱													
فاصله از حریم گسل= ۱۲													
شیب اراضی= ۱۳													
فرسایش خاک= ۱۴													
شمار جمعیت= ۱۵													
بعد خانوار= ۱۶													
ضریب تغییرات جمعیت - هم علامت شده= ۱۷													
سهام خانوار مهاجر -H= ۱۸													
نسبت جنسی= ۱۹													
درآمد سالانه خانوار= ۲۰													
پوشش تحصیلی= ۲۱													
شاخص فقر انسانی= ۲۲													
قابلیت دسترسی به زیرساخت‌های اجتماعی= ۲۳													
تراکم خانوار در واحد مسکونی= ۲۴													
مشارکت اجتماعی= ۲۵													
ضریب دسترسی به اطلاعات و ارتباطات= ۲۶													
نسبت متناظر زنان عضو شورای محلی به مردان= ۲۷													
میانگین سطح سواد اعضای شورای محلی= ۲۸													
جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر= ۲۹													
نسبت زنان شاغل به مردان= ۳۰													
سهام بهره‌برداران باسواد= ۳۱													
نسبت وابستگی -H= ۳۲													
سهام جمعیت ۶۵ ساله و بیشتر= ۳۳													
نرخ اشتغال= ۳۴													
میانگین وسعت اراضی تحت تصرف خانوار بهره‌بردار= ۳۵													
متوسط راندمان تولید غلات= ۳۶													
سهام خانوار کم درآمد= ۳۷													
تمایل در سرمایه‌گذاری= ۳۸													
قابلیت دسترسی تا بازار= ۳۹													
دسترسی به مراکز خدمات کشاورزی= ۴۰													
ضریب تنوع خدمات پشتیبان تولید= ۴۱													
سهام جمعیت جابجا شده با وسیله حمل و نقل عمومی= ۴۲													

مأخذ: محاسبات نگارندگان





جدول ۳: وزن شاخص‌های توسعه پایدار روستایی در محدوده مورد مطالعه

وزن	شاخص	وزن	شاخص
0.02	کیفیت منظر محیطی	0.01	جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر
0.02	نسبت استفاده از سم	0.02	نسبت زنان شاغل به مردان
0.01	نسبت استفاده از کود شیمیایی	0.02	سهم بهره‌برداران باسواد ۸۳
0.02	خطرپذیری سیل	0.01	نسبت وابستگی
0.02	فاصله از حریم گسل	0.01	سهم جمعیت ۶۵ ساله و بیشتر
0.02	شیب اراضی	0.02	نرخ اشتغال
0.03	فرسایش خاک	0.06	میانگین وسعت اراضی خانوار بهره‌بردار
0.02	شمار جمعیت	0.04	متوسط راندمان تولید غلات
0.02	بعد خانوار	0.02	سهم خانوار کم درآمد
0.02	ضریب تغییرات جمعیت-هم علامت شده	0.01	تمایل در سرمایه‌گذاری
0.04	سهم خانوار مهاجر	0.01	قابلیت دسترسی تا بازار
0.04	نسبت جنسی	0.01	دسترسی به مراکز خدمات کشاورزی
0.04	درآمد سالانه خانوار	0.01	ضریب تنوع خدمات پشتیبان تولید
0.03	پوشش تحصیلی	0.01	سهم جایجایی جمعیت با وسیله حمل‌ونقل عمومی
0.03	شاخص فقر انسانی	0.04	سرانه اراضی زراعی (جمعیت)
0.03	قابلیت دسترسی به زیرساخت‌های اجتماعی	0.02	سرانه واحد دامی (جمعیت)
0.04	تراکم خانوار در واحد مسکونی	0.02	ضریب تنوع منابع آب
0.03	مشارکت اجتماعی	0.03	ضریب تغییرات اراضی کشاورزی
0.03	ضریب دسترسی به اطلاعات و ارتباطات	0.05	سهم اراضی کشاورزی آبی
0.02	نسبت متناظر زنان عضو شورا به مردان	0.02	بهداشت محیط
0.02	میانگین سطح تحصیلات اعضای شورا	0.02	تنوع گونه‌های زیستی

مأخذ: محاسبات نگارندگان

جدول ۴: رتبه‌بندی نقاط روستایی به لحاظ سطح پایداری در منطقه مورد مطالعه

ردیف	رتبه روستاها براساس تقطیر نزولی	رتبه روستاها براساس تقطیر صعودی	رتبه نهایی روستاها
۱	ده کوثر	ده اصغر، ده کوثر، قاپیدان لوزدرعلیا، حشیان، مالمیر، نیازاغه	ده کوثر
۲	لوزدرعلیا	اقبالغ سادات، باجگیران، ده سلمان، تواندشت علیا	لوزدر علیا
۳	قاپیدان	چنارستان، خلیفه بلاغی، خنا دره علیا، کهنه حصار، ملاباقر علیا	قاپیدان
۴	نیازاغه	سارجلو، لوزدر وسطی	نیازاغه
۵	مالمیر	ده زمان	مالمیر
۶	مالمیر، باجگیران، خلیفه بلاغی، ده سلمان	ده زمان، علی قورچی، ده میرقاسم	مالمیر، باجگیران، ده اصغر، خلیفه بلاغی، ده سلمان، حشیان
۷	ده سلمان	ده میر قاسم	خلیفه بلاغی، ده سلمان، حشیان
۸	اقبالغ سادات، تواندشت علیا	قلعه نو، اقبالغ محمدحسین،	اقبالغ سادات، تواندشت علیا
۹	خنا دره علیا	محمود اباد، ده مولا	خنا دره علیا
۱۰	ده اصغر، علی قورچی، کهنه حصار، ملاباقر علیا	فیزیانه سفلی، اقاچکندی	کهنه حصار، ملا باقر علیا
۱۱	ده مولا	مروار	چنارستان، علی قورچی
۱۲	چنارستان، لوزدروسطی	زاغه اکبر اباد	لوزدر وسطی، ده مولا
۱۳	سارجلو	وزمستان علیا	سارجلو
۱۴	ده میرقاسم، قلعه نو، مروار، اقاچکندی، حشیان، زاغه اکبر اباد		ده زمان، ده میر قاسم
۱۵	ده زمان، فیزیانه سفلی، محمود اباد، وزمستان علیا		قلعه نو، اقبالغ محمد حسین خان
۱۶			محمود اباد، اقا چکندی
۱۷			فیزیانه سفلی، مروار
۱۸			زاغه اکبر اباد،
۱۹			وزمستان علیا

توسعه پایدار محیط جغرافیایی

دست آمده از طریق روش مقایسه زوجی باهم ترکیب و وزن نهایی نماگرها از طریق روش ANP محاسبه گردید. نتایج اجرای مدل نشان داد که براساس معیارها و محاسبات انجام شده به ترتیب روستای ده کوثر در رتبه اول، روستای لوزدرعلیا در رتبه دوم و روستای قاییدان در رتبه سوم قرار دارند. همچنین روستای وزمستان علیا از پایین ترین سطح پایداری برخوردار می باشد؛ بنابراین براساس نتایج به دست آمده می توان گفت روش الکترو به عنوان روشی ارزشمند و مؤثر از فن های تصمیم گیری های چند شاخصه، قادر به رتبه بندی سکونتگاه های روستایی و تعیین اولویت ها در مسیر پیشرفت به سوی توسعه پایدار برای تصمیم سازان و مجریان توسعه روستایی در سطوح ملی، منطقه ای و محلی و همچنین راهنمایی برای پژوهشگرانی در این عرصه در سایر نواحی است.

در این راستا، استفاده از مدل های مناسب ارزیابی برای تعیین وضعیت پایداری از نقشی مهم و کلیدی برخوردار می باشد. یکی از روش ها و تکنیک های ارزیابی نوین پایداری که در ادبیات جهانی نیز مورد تأکید می باشد، روش ارزیابی چند متغیره است و از آنجائی که مسائلی نظیر ناپایداری / پایداری روستایی چندبعدی است، فراتر از مدل های تصمیم گیری مرسوم، از مدلی استفاده شد که امکان ورود همزمان چندین تصمیم گیرنده را با معیارها و اهداف و گزینه های گوناگون فراهم می آورد؛ بنابراین در مطالعه حاضر، ابتدا از طریق تکنیک دیماتل، مدل مفهومی و ارتباطی بین شاخص ها ترسیم و سپس از مدل الکترو با اهداف، معیارها و گزینه های متفاوت برای اولویت بندی پایداری روستاهای بخش سربند مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه از نظر کارشناسان و افراد خبره برای تعیین ارزش و اهمیت معیارها استفاده شد و در نهایت وزن های به

### پی نوشت

1-Sustainable Rural Development  
2-Environment Carrying Capacity  
3-Sustainability Assessment  
4-Top-down  
5-Urgent  
6-Important  
7-Empowerment

8-Framework of Sustainability Indicators  
9-Wuppertal  
10-Framework of Sustainability Component  
11-Cronbach's Alpha  
12-Validity  
13-Elimination Et Choice Translating Reality (ELECTRE)

### منابع

پژوهش های جغرافیایی، (۶۳)،  
[https://jhgr.ut.ac.ir/article\\_19762.html](https://jhgr.ut.ac.ir/article_19762.html)  
-بری، ج.، ۱۳۸۰. محیط زیست و نظریه ای اجتماعی، ترجمه ی حسن پویان و نیره ی توکلی، تهران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.  
-بوسل، ه.، ۱۳۸۶. معرف های توسعه پایدار: نظریه ها، روش ها و تجربیات، ترجمه: علی بدری و عبدالرضا رکن الدین افتخاری، تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۹۴ ص.  
-پورطاهری، م.، ۱۳۹۰. کاربرد روش های تصمیم گیری چندشاخصه در جغرافیا، انتشارات سمت، ۲۳۲ ص.  
-جاودان، م. و رکن الدین افتخاری، ع.ر.، ۱۳۸۹. اندازه گیری شاخص های توسعه پایدار اجتماعی در حوزه های روستایی با استفاده از سیستم اطلاعات

-افتخاری، ع.ر.، سجاسی قیداری، ح. و صادقو. ط.، ۱۳۹۰. «سنجش پایداری روستایی با استفاده از الگوی راهبردی مطالعه موردی: روستاهای شهرستان خداوند»، مجله برنامه ریزی و آمایش فضا، سال ۱۵، (پیاپی ۷۱)، ص ۸۵-۱۰۴.  
[http://gps.gu.ac.ir/article\\_47274.html](http://gps.gu.ac.ir/article_47274.html)  
-بدری، س.ع. و رکن الدین افتخاری، ع.ر.، ۱۳۸۲. ارزیابی پایداری: مفهوم و روش، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۶۹).  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=3375>  
-برارپور، ک.، ۱۳۸۷. سنجش وضعیت پایداری توسعه محلی در کلاردشت با استفاده از یک الگوی راهبردی،

- جغرافیایی، فصلنامه کاربرد GIS & RS در برنامه‌ریزی، شماره ۱.  
[http://gisrs.semnaniau.ac.ir/article\\_530348.html](http://gisrs.semnaniau.ac.ir/article_530348.html)  
 -جاودان، م.، ۱۳۸۸. ارزیابی پایداری فضایی در حوزه‌های روستایی، مورد بخش سربند، به راهنمایی دکتر عبدالرضا رکن الدین افتخاری و مشاوره مرحوم دکتر حسین شکوئی و دکتر علی عسگری، تهران: دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا و سنجش از دور.  
 -رضوانی، م.ر.، ۱۳۷۶. کاربرد مطالعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی و توسعه سکونتگاه‌های روستایی کشور، مجموعه خلاصه مقالات همایش پژوهش‌ها و قابلیت‌های علم جغرافیا در عرصه سازندگی، تهران.
- Zahedi, M., 1384. Rural sustainability and its impact on rural development in Iran, Journal of Geographical Research, 1(1), 1-10.  
 -Zahedi, M., 1384. Rural sustainability and its impact on rural development in Iran, Journal of Geographical Research, 1(1), 1-10.  
 -Zahedi, M., 1384. Rural sustainability and its impact on rural development in Iran, Journal of Geographical Research, 1(1), 1-10.
- Abrahamson, K.V., 1997. Paradigms of Sustainability, In S. Sörlin, Ed. The road towards sustainability, a historical perspective, a sustainable Baltic Region, The Baltic University Programme, Uppsalla University.  
 -Axinn, G.H. and Axinn, N.W., 1997. Collaboration in international rural development: a practitioner's handbook, Sage Publications India Pvt Ltd.  
 -Barrera-Roldán, A. and Saldivar-Valdés, A., 2002. "Proposal and application of a Sustainable Development Index", Ecological Indicators, 2(3), p. 251-256.  
[https://www.researchgate.net/publication/222410041\\_Proposal\\_and\\_Application\\_of\\_a\\_Sustainable\\_Development\\_Index](https://www.researchgate.net/publication/222410041_Proposal_and_Application_of_a_Sustainable_Development_Index)  
 -Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L. and Okita, S., 1987. Our Common Future (\'Brundtland report\').  
 -Chen-Yi, H., Ke-Ting, C. and Gwo-Hshung, T., 2007. "FMCDM with fuzzy DEMATEL approach for customers' choice behavior model", International Journal of Fuzzy Systems, 9(4), 236-246 p.  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.573.242&rep=rep1&type=pdf>  
 -Clark, W.C., 1991. Managing planet earth (pp. 1-12), Springer Netherlands.  
 -Corbiere-Nicollier, T., Ferrari, Y., Jemelin, C. and Jolliet, O., 2003. "Assessing sustainability: an assessment framework to evaluate Agenda 21 actions at the local level", The International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 10(3), p. 225-237.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504500309469801>
- Akhtar, Sh., Hongioo, H. and Aynul, H., 1996. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Showing the way: methodologies for successful rural poverty alleviation projects, [S.I]: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 172 p.  
 -Dobie, P., 2005. Models for national strategies: building capacity for sustainable development, Development Policy, 1, p. 18  
 -Doody, D.G., Kearney, P., Barry, J., Moles, R. and O'Regan, B., 2009. "Evaluation of the Q-method as a method of public participation in the selection of sustainable development indicators", Ecological indicators, 9(6), p. 1129-1137.  
[https://www.researchgate.net/publication/223864523\\_Evaluation\\_of\\_the\\_Q-method\\_as\\_a\\_method\\_of\\_public\\_participation\\_in\\_the\\_selection\\_of\\_sustainable\\_development\\_indicators](https://www.researchgate.net/publication/223864523_Evaluation_of_the_Q-method_as_a_method_of_public_participation_in_the_selection_of_sustainable_development_indicators)  
 -Espinosa, A., Harnden, R. and Walker, J., 2008. "A complexity approach to sustainability—Stafford Beer revisited", European Journal of Operational Research, 187(2), p. 636-651.  
[https://www.researchgate.net/publication/221987305\\_A\\_complexity\\_approach\\_to\\_sustainability\\_-\\_Stafford\\_Beer\\_revisited](https://www.researchgate.net/publication/221987305_A_complexity_approach_to_sustainability_-_Stafford_Beer_revisited)  
 -Freebairn, D.M. and King, C.A., 2003. "Reflections on collectively working toward sustainability: indicators for indicators!", Animal Production Science, 43(3), p. 223-238.  
 -Gupta, A., 1998. Ecology and development in the Third World, Psychology Press, 125 p.  
 -Labuschagne, C., Brent, A.C. and Van Erck, R.P., 2005. "Assessing the sustainability performances of industries", Journal of cleaner production, 13(4), p. 373-385.

- [https://www.researchgate.net/publication/222687615\\_Assessing\\_the\\_Sustainability\\_Performance\\_of\\_Industries](https://www.researchgate.net/publication/222687615_Assessing_the_Sustainability_Performance_of_Industries)
- Lee, K.N., 1993. Greed, scale mismatch, and learning, *Ecological Applications*, 3(4), p. 560-564.
- Miranda, J.I., 1999. "Evaluating sustainable agriculture utilizing multicriteria analysis: the case of Guaira-SP, Brazil, 305 p.
- Morse, S. and Fraser, E.D., 2005. "Making 'dirty' nations look clean? The nation state and the problem of selecting and weighting indices as tools for measuring progress towards sustainability", *Geoforum*, 36(5), p. 625-640.
- Nader, M.R., Salloum, B.A. and Karam, N., 2008. Environment and sustainable development indicators in Lebanon: a practical municipal level approach, *Ecological indicators*, 8(5), p. 771-777.
- Olsson, J.A., Bockstaller, C., Stapleton, L.M., Ewert, F., Knapen, R., Therond, O. and Bezlepkin, I., 2009. A goal oriented indicator framework to support integrated assessment of new policies for agri-environmental systems, *Environmental Science & Policy*, 12(5), p. 562-572.
- [https://www.researchgate.net/publication/223910594\\_A\\_goal\\_oriented\\_indicator\\_framework\\_to\\_support\\_integrated\\_assessment\\_of\\_new\\_policies\\_for\\_agri-environmental\\_systems](https://www.researchgate.net/publication/223910594_A_goal_oriented_indicator_framework_to_support_integrated_assessment_of_new_policies_for_agri-environmental_systems)
- Overton, J. and Scheyvens, R., 1999. Strategies for sustainable development: experiences from the Pacific, Zed Books, 306 p.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. and Berry, L., 2002. "SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality, *Retailing: critical concepts*, 64(1), p. 12-40.
- Patrick, R., 2002. "Developing sustainability indicators for rural residential areas: The public transit connection, Simon Fraser University, United State.
- Riley, J., 2001. Multidisciplinary indicators of impact and change: key issues for identification and summary, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 87(2), p. 245-259.
- [https://jrur.ut.ac.ir/article\\_22753\\_d0e8cb8c79ad791a737b5778007aba44.pdf](https://jrur.ut.ac.ir/article_22753_d0e8cb8c79ad791a737b5778007aba44.pdf)
- Singh, R.K., Murty, H.R., Gupta, S.K. and Dikshit, A.K., 2009. An overview of sustainability assessment methodologies, *Ecological indicators*, 9(2), p. 189-212.
- <http://www.pvsustain.org/dmdocuments/Class%203%20Singh%20Sustainable%20Assessment.pdf>
- Staniškis, J.K. and Arbačiauskas, V., 2009. Sustainability performance indicators for industrial enterprise management, *Environmental Research, Engineering and Management*, 48(2), p. 42-50.
- [https://www.researchgate.net/publication/49941561\\_Sustainability\\_Performance\\_Indicators\\_for\\_Industrial\\_Enterprise\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/49941561_Sustainability_Performance_Indicators_for_Industrial_Enterprise_Management)
- Tanguay, G.A., Rajaonson, J., Lefebvre, J.F. and Lanoie, P., 2010. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators, *Ecological Indicators*, 10(2), p. 407-418.
- Tsai, W.H. and Chou, W.C., 2009. Selecting management systems for sustainable development in SMEs: A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP, and ZOGP, *Expert Systems with Applications*, 36(2), p. 1444-1458.
- Umaña, A., 2002. Generating Capacity for Sustainable Development: Lessons and Challenges, UNDP, UNDP Choices Magazine.
- Uphoff, N., 1985. Fitting projects to people, Putting people first: Sociological variables in rural development, p. 359-395.
- Veleva, V. and Ellenbecker, M., 2001. "Indicators of sustainable production: framework and methodology", *Journal of cleaner production*, 9(6), p. 519-549.
- <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1024.8977&rep=rep1&type=pdf>
- Winograd, M. and Farrow, A., 2009. Sustainable development indicators for decision making: concepts, methods, definition and use, *Dimensions of sustainable development*, Boston: EOLSS Publishers, 1 p. 41.