

# ارزیابی ساختار اقتصاد ایران

## با رویکرد توسعه پایدار

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱

محمدعلی فنی\*

ابراهیم هادیان\*\*

علی حسین صمدی\*\*\*

### چکیده

در این مقاله، با استفاده از رویکرد توسعه پایدار، چارچوبی مفهومی برای ارزیابی ساختار اقتصاد ایران پیشنهاد شده است. بر اساس یافته‌های آن، بالاترین و پایین‌ترین عدد شاخص توسعه پایدار، به ترتیب مربوط به دهه‌های ۱۳۵۰ و ۱۳۷۰ است. نتایج تحلیل حساسیت الگو در دهه ۱۳۸۰ نشان می‌دهد حوزه آب، بحرانی‌ترین موضوع در بحث پایداری توسعه است و بهبود شاخص‌های شدت مصرف آب، سرانه مصرف آب و میزان ذخایر آب‌های زیرزمینی، بیشترین تأثیر را در بهبود شاخص پایداری کل دارند.

واژگان کلیدی: ساختار اقتصاد ایران، توسعه، توسعه پایدار، بهبود پایداری.

ma.fanni@gmail.com

ahadian@rose.shirazu.ac.ir

asamadi@rose.shirazu.ac.ir

\* دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه شیراز

\*\* دانشیار اقتصاد دانشگاه شیراز

\*\*\* دانشیار اقتصاد دانشگاه شیراز

## مقدمه

اقتصاد ایران که پس از ورود ثروت‌های حاصل از فروش نفت به اقتصادی تک‌محصولی وابسته به درآمدهای نفتی تبدیل شده، با تغییرات ساختاری متعددی طی ۵۰ سال اخیر مواجه شده است. اجرای سلسله تغییرات اقتصادی و اجتماعی در دهه ۱۳۴۰، افزایش ناگهانی درآمدهای نفتی در دهه ۱۳۵۰، که به تورم و ابتلای اقتصاد ایران به بیماری هلندی برای نخستین بار انجامید، انقلاب سال ۱۳۵۷ و خروج مستشاران و سرمایه‌گذاران خارجی و عمدتاً آمریکایی، جنگ دهه ۱۳۶۰ و تخریب ساختار تولید و ناتوانی در سرمایه‌گذاری زیربنایی، رشد فزاینده جمعیت در دهه‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۶۰ و تبعات اقتصادی آن، سیاست‌های تعدیل اقتصادی دهه ۱۳۷۰ با رویکرد بازسازی ویرانه‌های جنگ و بازیابی توان اقتصادی، سیاست‌های توسعه سیاسی دهه ۱۳۸۰ و اثرات اقتصادی آن، همگی مصادیقی از تغییرات ساختاری ۵۰ سال اخیر هستند. به هر حال، ایران کشوری در حال توسعه به حساب می‌آید که نگاه آرمان‌گرایانه مسئولین سیاسی و اقتصادی آن در اسناد چشم‌انداز بلندمدت و برنامه‌های میان‌مدت ۵ ساله، نشان می‌دهد تا چه حد نگاه معطوف به توسعه و پیشرفت در ایران پررنگ است.

بی‌شک، بدون ارزیابی ساختاری اقتصاد ایران، دستیابی به هرگونه پیشرفت و توسعه امری دور از دسترس خواهد بود، که در حد شعار و برنامه‌ریزی‌های آرمان‌گرایانه باقی خواهند ماند. در بحث ارزیابی ساختار اقتصاد، به منظور بررسی و اندازه‌گیری کمی، رویکردی مفهومی نیاز است و در این راستا، چارچوب مفهومی توسعه پایدار، که علاوه بر مفهوم عام توسعه، ملاحظات زیست‌محیطی و بین‌نسلی را به منظور پایداری توسعه در بلندمدت در نظر می‌گیرد، می‌تواند رویکرد معقول و مناسبی باشد، که به صورت فزاینده‌ای مورد توجه و تأیید نهادها و سازمان‌های بین‌المللی، نظیر برنامه توسعه سازمان ملل متحد، بانک جهانی و صندوق بین‌المللی پول، قرار گرفته است. از نظر مفهومی، «توسعه پایدار»، «توسعه‌ای است که در آن تأمین مستمر نیازها و رضایت‌مندی افراد، همراه با افزایش کیفیت زندگی انسان مد نظر باشد» (آلن، ۱۹۸۰). جامعه پایدار، «جامعه‌ای است که در آن محدودیت‌های محیطی مد نظر قرار می‌گیرد. چنین جامعه‌ای، جامعه بدون رشد نیست، بلکه جامعه‌ای است که در آن، محدودیت‌های رشد تشخیص داده شده

و بدین ترتیب، راهبردهای جایگزین رشد مورد توجه قرار می‌گیرد» (کومر، ۱۹۷۹). واژه توسعه پایدار، بیانگر به‌کارگیری آموزه‌های اکولوژیکی در فرآیندهای اقتصادی است (ردلیفت، ۱۹۸۷). اصولاً توسعه پایدار برای رسیدن به نتیجه مطلوب، بایستی به‌گونه‌ای باشد که فن پذیرش نرخ رشد درآمد سرانه واقعی، از تخریب ذخایر سرمایه ملی یا ذخایر سرمایه طبیعی جلوگیری کند (تورنر، ۱۹۸۸). برآیند چنین برداشتی از مفهوم توسعه «تأمین نیازهای منطقی نسل حاضر بدون به‌خطر انداختن توان نسلهای آینده» خواهد بود. در اولین جمع‌بندی جامع در خصوص شاخص‌های توسعه پایدار، تعداد ۱۳۴ شاخص توسعه پایدار در چارچوب چهار بخش شاخص‌های اجتماعی، محیطی، اقتصادی و نهادی تصویب و در سال ۲۰۰۱ در دومین کتاب از سری انتشارات کمیسیون توسعه سازمان ملل تحت عنوان «شاخص‌های توسعه پایدار: دستورالعمل و روش‌شناسی» که به مجموعه کتاب آبی<sup>۱</sup> معروف شده است، منتشر شد. «به‌طور کلی، کمک به هدف‌گذاری برنامه‌ها بر حسب معیارهای کمی، امکان ارزیابی و اندازه‌گیری اهداف کمی تعیین‌شده، تجزیه و تحلیل موقعیت اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی منطقه مورد مطالعه و تنظیم سیاست‌های مناسب و کارآمد، از اهداف اصلی شاخص‌های اجتماعی، محیطی و اقتصادی است» (بانک جهانی، ۲۰۰۲).

در سال ۲۰۰۵، شاخص‌های پیشنهادی مجدداً مورد پایش و بررسی قرار گرفتند. در این فاصله، کشورهای متعددی بر اساس چارچوب پیشنهادی ۱۳۴ تایی، شاخص‌های بومی خود را تعیین کرده بودند. همچنین، تصویب اهداف توسعه هزاره<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۰، ضرورت بازبینی شاخص‌های پیشنهادی برای ایجاد هماهنگی بیشتر میان شاخص‌های توسعه پایدار و اهداف توسعه هزاره را دوچندان کرده بود. در سال ۲۰۰۶ تعداد ۹۶ شاخص جدید توسعه پایدار در قالب ۵۰ شاخص اصلی و ۴۶ شاخص مرتبط با آنها در چارچوب جدید موضوع-زیر موضوع<sup>۳</sup> توسط کارشناسان سازمان ملل ارائه شد. ۱۴ موضوع پیشنهادی در چارچوب جدید عبارتند از فقر، حکمرانی، بهداشت و امنیت غذایی، آموزش، جمعیت، مخاطرات طبیعی، زمین، اقیانوس‌ها و دریاها، آب، تنوع زیست محیطی، جو، توسعه اقتصادی، مشارکت اقتصادی در اقتصاد جهانی و الگوهای تولید و مصرف. مهم‌ترین برتری چارچوب جدید موضوع-زیر موضوع بر چارچوب

---

1. Blue Book  
2. Millennium Development Goals  
3. Theme-subtheme Framework

پیشنهادی ۲۰۰۱، توانایی برقراری ارتباط میان فرآیند سیاست‌گذاری و اهداف توسعه است و با انعطافی که در چارچوب جدید در نظر گرفته شد، امکان بیشتری در اختیار تصمیم‌سازان برای تعیین اهداف سیاست‌گذاری در طول زمان قرار می‌گیرد (کتاب آبی، ۲۰۰۷).

### الف. چارچوب مفهومی و روشی

در این پژوهش، بر اساس پارادایم توسعه پایدار و بر مبنای آخرین چارچوب پیشنهادی توسط کمیون توسعه پایدار سازمان ملل در سال ۲۰۰۶، برای شناسایی شاخص‌های توسعه پایدار در ایران، مطالعه‌ای اسنادی انجام شده است. با توجه به خصوصیات ذاتی و قابلیت‌های اختصاصی اقتصاد ایران، تلاش شده شاخص‌های توسعه پایدار و نحوه دسته‌بندی آن‌ها، بومی شوند. در نتیجه، مجموعه اقتصاد ایران به ۱۵ حوزه فقر، آموزش، بهداشت، جمعیت، انرژی، اکوسیستم و منابع طبیعی (زیست‌بوم)، آب، کشاورزی، زیرساخت‌های شهری - روستایی، حمل‌ونقل، حکمرانی، رشد اقتصادی، تجارت خارجی، الگوهای تولید و مصرف و توسعه سیاسی تقسیم‌بندی شده است. در این مجموعه، در مقایسه با حوزه‌های پیشنهادی برای سایر کشورها، به طور اختصاصی، حوزه‌های انرژی<sup>۱</sup>، آب<sup>۲</sup> و توسعه سیاسی<sup>۳</sup> خاص اقتصاد ایران در قالب بخش مجزایی در نظر گرفته شده‌اند.

سپس حوزه‌های مورد اشاره به ۵۴ موضوع<sup>۴</sup> تقسیم‌بندی شدند و در این ۵۴ موضوع، ۲۰۲ زیر موضوع<sup>۵</sup> پیشنهادی توسعه پایدار جمع‌آوری شد. آن‌گاه این شاخص‌ها برای تعیین درصد

۱. با توجه به ذخایر عظیم نفت و گاز در ایران و مباحث مربوط به بهره‌وری انرژی در بخش تولید و مصرف، لازم است حوزه‌ای مجزا به موضوع انرژی اختصاص یابد.

۲. موقعیت جغرافیایی ایران، موضوع خشکسالی، کاهش شدید ذخایر آب‌های زیرزمینی و عدم مدیریت بهینه منابع آب در بخش عرضه و تقاضا، بخش آب را به وضعیتی بحرانی در سنوات اخیر دچار کرده‌اند. خصوصیات مورد اشاره، ضرورت مجزا کردن این بخش و تعریف آن در قالب یک حوزه را توجیه می‌کند.

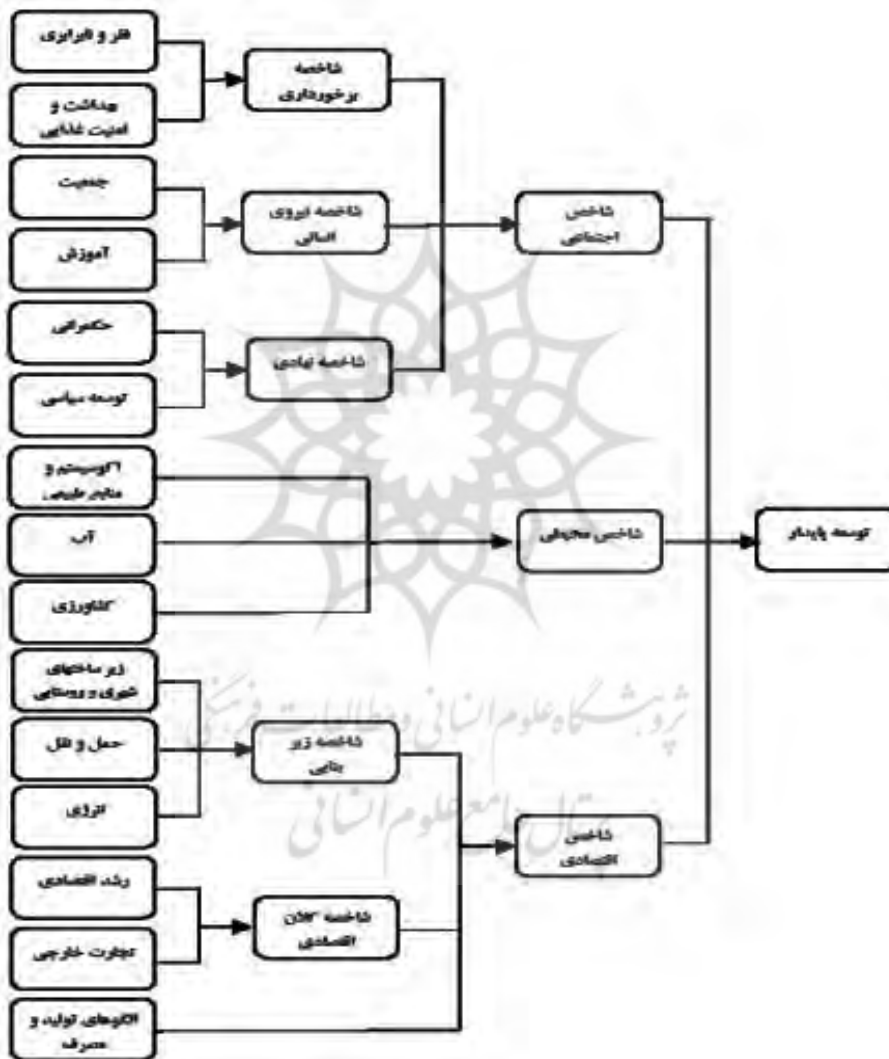
۳. موضوع توسعه سیاسی در ایران چه در مباحث نظری در میان اهالی فن و چه در مقام اجرا در بین سیاست‌گذاران بسیار مورد توجه است و از آن جمله بحث تقدم یا تأخر توسعه سیاسی در مقابل توسعه اقتصادی به تناوب مطرح می‌شود. از این رو، با توجه به بررسی‌های انجام گرفته، این ضرورت احساس شد که موضوع توسعه سیاسی به صورت مجزا در چارچوب اقتصاد ایران در نظر گرفته شود.

4. Theme

5. Sub-theme

توافق و اضافه کردن شاخص‌های پیشنهادی در قالب مطالعه‌ای پیمایشی به صورت پرسشنامه در اختیار کارشناسان اجرایی و اساتید محترم دانشگاه در حوزه‌های کاری مربوطه قرار گرفت.

شکل ۱. چارچوب مفهومی ساختار اقتصاد ایران بر اساس رویکرد توسعه پایدار



در نهایت، بر اساس ادبیات نظری توسعه پایدار و نتایج حاصل از مطالعات اسنادی صورت گرفته و همچنین تحلیل پرسشنامه‌ها، چارچوب مفهومی ترسیم شده در شکل (۱) برای ساختار اقتصاد ایران در نظر گرفته شد.

توسعه پایدار، در ذات خود مفهومی کیفی است و به همین علت، تعریف یا روش ارزیابی تکنیکی واحدی برای مفهوم پایداری، که مورد اجماع نسبی متخصصین باشد، وجود ندارد (فیلیس و همکاران، ۲۰۱۱). اما به طور کلی، می‌توان انتظار داشت روشی برای ارزیابی پایداری مقبول است که ۱. نشانه روشنی ارائه دهد که اهداف پایداری به درستی برآورده شده است؛ ۲. مجموع کل سیستم را به صورت یکپارچه در نظر بگیرد؛ ۳. دارای خصوصیت کمی باشد؛ ۴. برای افراد غیر متخصص قابل فهم باشد؛ و ۵. دارای پارامترهایی باشد که به راحتی بتوان آن‌ها را برای چندین دهه به کار برد (فیلیس و همکاران، ۲۰۰۱). عمده‌ترین روش‌های پیشنهادی و مورد استفاده برای محاسبه کمی پایداری، در جدول شماره ۱ ارائه شده‌اند؛ که از میان روش‌های معرفی شده، روش ارزیابی پایداری با ارزشیابی فازی<sup>۱</sup> با توجه به توضیحات بیان شده، از مقبولیت بیشتری در مقایسه با سایر روش‌ها برخوردار است.

منطق فازی که مبنای محاسبات در روش «ارزیابی پایداری با ارزشیابی فازی» است را از طریق ترکیب قواعد زبانی «اگر- آنگاه» و قوانینی که عمل‌گرهای فازی<sup>۲</sup> نامیده می‌شوند، می‌توان به کار گرفت (کاسلو، ۱۳۸۱). این منطق، قدرت بالایی در ارائه نتایج دقیق از مفاهیم پیچیده و مبهم دارد. این مفاهیم معمولاً خصوصیتی کیفی دارند و به واسطه ماهیت ذاتی خود، دارای ابهام هستند و اجماع کلی بر سر تعاریف آن‌ها وجود ندارد. مفهوم پایداری، دقیقاً دارای همین خصوصیات است و به همین علت، استفاده از منطق فازی برای محاسبه پایداری توجیه‌پذیر است.

---

1. Sustainability Assessment by Fuzzy Evaluation

2. Or= (min), And= (max), Not= (Complement)

جدول ۱. روش‌های کمی محاسبه پایداری

سال	نام روش	ابداع‌کننده	حوزه پایداری	روش مورد استفاده در محاسبه پایداری
۱۹۹۱	فشار، وضعیت، پاسخ <sup>۱</sup> (PSR)	سازمان همکاری اقتصادی و توسعه <sup>۲</sup> (OECD)	شاخص‌های محیطی، شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی	شاخص‌های پایداری به سه دسته فشار، وضعیت و پاسخ تقسیم می‌شوند، به طوری که فعالیت‌های انسانی بر محیط فشار وارد می‌کند، کمیت و کیفیت سیستم را تغییر می‌دهد و جامعه هدف به این تغییرات عکس‌العمل نشان می‌دهد.
۱۹۹۲	رد پای اکولوژیکی <sup>۳</sup> (EF)	ریس <sup>۴</sup>	شاخص‌های محیطی	برخلاف سایر روش‌ها به جای در نظر گرفتن یک منطقه جغرافیایی و محاسبه شاخص پایداری آن، جمعیت مشخصی با سطح مصرف خاص در نظر گرفته شده و زمین مورد نیاز برای تأمین آن سطح مصرف محاسبه می‌شود.
۲۰۰۱	نماگر پایداری <sup>۵</sup>	اتحادیه بین‌المللی پاسداشته طبیعت <sup>۶</sup> (IUCN <sup>۷</sup> )	شاخص‌های محیطی، شاخص‌های انسانی	روشی بصری بر اساس نقشه‌ها و گراف‌هایی از نماگرهای محیطی و انسانی در مقیاس [0,100] به طوری که صفر بدترین عملکرد و ۱۰۰ بهترین عملکرد در نظر گرفته شده و نتایج بررسی نماگرها با هم جمع می‌شوند.
۲۰۰۵	پایداری محیط زیست <sup>۸</sup> (ESI)	همکاران <sup>۹</sup>	شاخص‌های محیطی	میانگین وزنی با وزن‌های یکسان از ۲۱ شاخص که با محاسبه ۶۷ داده اولیه به دست می‌آیند و بر اساس نتایج به دست آمده، کشورها رتبه‌بندی می‌شوند.

1. Pressure, State, Response
2. Organization of Economic Co-operation and Development
3. Ecological Footprint
4. Rees
5. Barometer of sustainability
6. International Union for the Conservation of Nature
7. Prescott Allen
8. Environmental Sustainability Index
9. Esty

<p>پایداری از طریق ۷۴ شاخص یا استفاده از تلفیق دو روش تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) و استنباط فازی در سه مرحله مجزاسازی، وزندهی و هم‌نهشتی<sup>۳</sup> محاسبه می‌شود.</p>	<p>شاخص‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی</p>	<p>الگوی چند معیاره و منطق فازی<sup>۱</sup> لیو<sup>۲</sup></p>	<p>۲۰۰۷</p>
<p>بر اساس محاسبه ۲۲ شاخص محیطی و اجتماعی با وزن‌های یکسان و تجمیع آن‌ها در پنج گروه با وزن‌های متفاوت، شاخص جامعه پایدار محاسبه شده و ۱۵۰ کشور بر اساس نتایج این محاسبه رتبه‌بندی می‌شوند.</p>	<p>شاخص‌های محیطی و اجتماعی</p>	<p>فان دی کرک و مانوئل<sup>۵</sup></p>	<p>۲۰۰۸</p>
<p>یک سیستم استنتاج فازی سلسله‌مراتبی که ۷۵ شاخص پایه از طریق قواعد زبانی فازی و روش کدگذاری اگر/آن‌گاه در شاخص‌های سطوح بالاتر دسته‌بندی شده و این فرآیند به صورت سلسله‌مراتبی تا رسیدن به شاخص پایداری کل ادامه می‌یابد و پایداری کل در بازه [0,1] محاسبه می‌شود.</p>	<p>شاخص‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی</p>	<p>ارزیابی پایداری با ارزشیابی فازی (SAFE)</p>	<p>۲۰۰۹</p>
<p>این شرکت سوئیس برای محاسبه ریسک و نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری در کشورهای مختلف، اقدام به محاسبه پایداری به صورت سالانه برای کشورهای منتخب می‌کند. این محاسبه با استفاده از ۱۷ شاخص و داده‌های پایه متناظر با آن‌هاست. برای هر شاخص، وزن خاصی تخصیص داده می‌شود و کشورها بین اعداد صفر تا ده رتبه‌بندی می‌شوند.</p>	<p>شاخص‌های محیطی، اجتماعی و حکمرانی</p>	<p>شرکت سرمایه‌گذاری ریکو سام<sup>۶</sup></p>	<p>۲۰۱۲</p>

1. Multiple-criteria Decision-making (MCDM) and Fuzzy Logic

2. Liu

3. Synthesis

4. Sustainable Society Index

5. Van de Kerck and Manuel

6. RebecoSAM



در این پژوهش، ساختار اقتصاد ایران برای نیم قرن و در طول پنج دهه از سال ۱۳۴۰ تا سال ۱۳۸۹ در چارچوب مفهومی پیشنهادی برای ساختار اقتصاد، مورد ارزیابی قرار گرفته و برای محاسبه پایداری، ترکیبی از دو روش فشار، وضعیت، پاسخ و روش ارزیابی پایداری با ارزشیابی فازی استفاده شده است. در منطق تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از روشی تلفیقی<sup>۱</sup>، از منطق ارسطویی و منطق فازی کمک گرفته شده است.

ارزیابی کمی ساختار اقتصاد در چارچوب الگوی معرفی شده نیازمند محاسبه شاخص‌های پایه استخراج شده که محاسبه بسیاری از این شاخص‌ها نیازمند داده‌هایی است که در ایران و در فاصله زمانی مورد بحث وجود ندارند. سعی شده است تمام داده‌ها و اطلاعات موجود، جمع‌آوری و در ۱۵ حوزه معرفی شده، دسته‌بندی شوند. نهایتاً تعداد ۸۰ شاخص پایه متناظر با حوزه‌های معرفی شده، که آمار مرتبط با آن‌ها در دسترس است، محاسبه شدند؛ که اطلاعات خصوصیات ۱۵ حوزه مورد اشاره و ۸۰ شاخص مرتبط با آن‌ها در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است.<sup>۲</sup>

در محاسبه پایداری با مدل معرفی شده، در اولین قدم باید شاخص‌های محاسبه شده در حوزه‌های پانزده‌گانه دسته‌بندی شوند. برای دسته‌بندی شاخص‌ها، از روش فشار، وضعیت، پاسخ استفاده شده است. شاخص‌های وضعیت، نمایی کلی از خصوصیات هر حوزه را در آن مقطع زمانی نشان می‌دهند. شاخص‌هایی از جنس فشار در نظر گرفته می‌شوند، که نشان می‌دهند فعالیت‌های انسانی به وضعیت سیستم در راستای ایجاد تغییر، نیرو وارد می‌کنند و شاخص‌های پاسخ، از جنس عکس‌العمل هستند؛ که در تلاش برای بازگرداندن وضعیت به سطحی که شرایط بهتری از پایداری حوزه در بلندمدت را تضمین خواهند کرد، کمک

#### 1. Hybrid

۲. واضح است که بین شاخص‌های معرفی شده، درجاتی از همبستگی وجود دارد. در این روش، وجود همبستگی میان شاخص‌ها نمی‌تواند مشکل‌ساز تلقی شود چرا که ۱. همبستگی همیشه به معنی وجود رابطه علی نیست؛ ۲. در تمام روش‌های محاسبه پایداری، همبستگی میان متغیرها مشاهده می‌شود و این به ذات مفهوم پایداری و شاخص‌های آن بر می‌گردد؛ ۳. در پاره‌ای از موارد وجود همبستگی میان شاخص‌ها باعث می‌شود شاخص‌ها مکمل هم باشند و اطلاعات دقیق‌تری به دست آید.

می‌کنند<sup>۱</sup> (فیلیس ۲۰۰۱). در مواردی که بیش از یک شاخص برای فشار، وضعیت و پاسخ وجود دارد، درصد توافق صاحب‌نظران با هر شاخص ارائه شده است.<sup>۲</sup> جهت دستیابی به مقادیر فشار، وضعیت و پاسخ با استفاده از منطق معمول ارسطویی (کریسپ) میانگین وزنی شاخص‌های محاسبه‌شده به دست می‌آید. وزن‌های در نظر گرفته‌شده، مربوط به درصد اهمیت یا توافق با شاخص‌هاست؛ که با توجه به توضیحات ارائه‌شده در قالب پرسشنامه و بر اساس نظرات کارشناسی به دست آمده‌اند.

### جدول ۲. استخراج شاخص‌های پایه در چارچوب مدل مفهومی ارائه شده و

دسته‌بندی آن‌ها بر اساس روش فشار، وضعیت، پاسخ

شاخص سطح سوم	فشار، وضعیت، پاسخ	شاخص سطح اول
فقر و نابرابری	فشار	۱. سرانه مصرف برق و انرژی (100) ۲. مساحت مسکونی (75) ۳. درصد جمعیتی که به آب آشامیدنی سالم دسترسی دارند (100)
	وضعیت	۴. درصد افراد زیر خط فقر (83) ۵. ده درصد ثروت‌مند به ده درصد فقیر (83) ۶. ضریب جینی (83)
	پاسخ	۷. نرخ سواد بزرگسالان (75) ۸. سرانه پزشک به هزار نفر (100)
آموزش	فشار	۱. جمعیت دانش‌آموزی (100) ۲. نرخ بیکاری (100)
	وضعیت	۳. درصد خالص ثبت‌نام دوره متوسطه به جمعیت ۱۹-۱۵ ساله (100) ۴. درصد خالص ثبت‌نام دوره ابتدایی و راهنمایی به جمعیت ۱۴-۷ ساله (100)
	پاسخ	۵. سرانه مخارج آموزشی به ازای هر دانش‌آموز

۱. در کنار این دسته‌بندی، سمت‌وسوی شاخص‌های محاسبه‌شده در هر حوزه نیز تعیین می‌شود؛ که آیا افزایش آن‌ها پایداری حوزه را افزایش می‌دهد یا باید کاهش یابد تا پایداری حوزه بیشتر شود. به عبارت ساده‌تر، آیا از جنس بیشتر بهتر (LB) هستند یا از جنس کمتر بهترند (SB).

۲. جهت تطبیق‌پذیری داده‌های پایه، با توجه به اینکه این مقادیر از یک جنس نیستند، کلیه داده‌ها در بازه [۰ ۱] نرمالیزه می‌شوند. همچنین در مورد شاخص‌های (SB)، از مقدار (1-SB) در محاسبات استفاده می‌شود، تا کلیه داده‌ها بیشتر بهتر (LB) شوند.

شاخص سطح سوم	فشار، وضعیت، پاسخ	شاخص سطح اول
بهداشت عمومی و امنیت غذایی	فشار	۱. نرخ مرگ و میر کودکان زیر پنج سال (100) ۲. امید به زندگی در لحظه تولد (90)
	وضعیت	۳. سرانه مصرف لبنیات (75) ۴. سرانه مصرف گوشت قرمز (75) ۵. سرانه تعداد تخت بیمارستان به ۱۰۰۰ نفر (100)
	پاسخ	۶. سرانه مخارج بهداشتی به ازای هر نفر
جمعیت	فشار	۱. ازدواج ثبت شده به ازای صد هزار نفر جمعیت (75) ۲. طلاق ثبت شده به ازای صد هزار نفر جمعیت (75)
	وضعیت	۳. نرخ رشد جمعیت
	پاسخ	۴. نسبت وابستگی
	فشار	۱. سرانه مصرف انرژی سالانه
انرژی	وضعیت	۲. تولید نفت و گاز (75) ۳. تولید برق و انرژی (75)
	پاسخ	۴. بهره‌وری انرژی
	فشار	۱. انتشار گاز گلخانه‌ای (100) ۲. انتشار مواد تخریب کننده لایه اوزون (85)
اکوسیستم و منابع طبیعی	وضعیت	۳. درصد مساحت جنگل‌ها به کل خشکی‌ها (100) ۴. درصد زمین در معرض بیابان‌زایی (92)
	پاسخ	۵. درصد مساحت مناطق حفاظت شده به کل مناطق
	فشار	۱. سرانه مصرف آب
آب	وضعیت	۲. میزان ذخایر آب‌های زیرزمینی
	پاسخ	۳. شدت مصرف آب
	فشار	۱. درصد مساحت زیرکشت محصولات دائمی به مساحت کشور (80) ۲. سرانه تولید گندم، جو و برنج (100)
کشاورزی	وضعیت	۳. استفاده از کود شیمیایی در هکتار (80) ۴. استفاده از سموم آفت کش (100)
	پاسخ	۵. متوسط عملکرد در هکتار تولید گندم و جو (75) ۶. بهره‌وری آب (75) ۷. شدت مصرف انرژی در بخش کشاورزی (75)
	فشار	۱. نسبت جمعیت شهری به روستایی
	فشار	۱. نسبت جمعیت شهری به روستایی

شاخص سطح سوم	فشار، وضعیت، پاسخ	شاخص سطح اول
شهری و روستایی	وضعیت	۲. درصد دسترسی افراد به امکانات مناسب فاضلاب (76) ۳. متوسط نفر در واحد مسکونی (84) ۴. تعداد روستاهای دارای برق (100)
	پاسخ	۵. تعداد مشترک تلفن ثابت در ۱۰۰۰ نفر (75) ۶. سرانه استفاده از برق در بخش مسکونی (100)
حمل و نقل	فشار	۱. تعداد اتومبیل شماره گذاری شده (75) ۲. مسافت پیموده شده ریلی (75) ۳. تعداد مسافر هوایی به صد هزار نفر جمعیت (75)
	وضعیت	۴. سرانه مسافت پیموده شده در حمل و نقل (75) ۵. تلفات جاده‌ای به ازای صد هزار نفر (100)
	پاسخ	۶. شدت مصرف انرژی در بخش حمل و نقل
حکمرانی	فشار	۱. اندازه دولت (نسبت بودجه دولت به GDP) (75) ۲. تعداد کل پرونده‌ها در دستگاه قضایی (83)
	وضعیت	۳. تعداد جرایم ثبت شده به ازای صد هزار نفر جمعیت (83) ۴. تعداد قتل عمد به ازای صد هزار نفر جمعیت (100)
	پاسخ	۵. سهم مالیات از درآمد دولت
رشد اقتصادی	فشار	۱. شدت مصرف انرژی (93) ۲. نرخ تورم (87) ۳. بهره‌وری نیروی کار (93)
	وضعیت	۴. تولید سرانه ناخالص داخلی (94) ۵. نسبت بدهی دولت به تولید ناخالص ملی (75) ۶. نسبت مالیات به GDP (93)
	پاسخ	۷. درصد هزینه تحقیق و توسعه در GDP (75) ۸. سهم سرمایه گذاری از GDP (86)
تجارت خارجی	فشار	۱. متوسط حجم واردات به صد هزار نفر جمعیت
	وضعیت	۲. موازنه تجاری کالاها و خدمات
	پاسخ	۳. نسبت صادرات غیر نفتی به واردات
الگوهای تولید و مصرف	فشار	۱. سرانه مصرف سوخت فسیلی (SB 75) ۲. سرانه مصرف برق (75) ۳. سرانه مصرف آب (85)
	وضعیت	۴. نرخ موتوریزه شدن (90) ۵. شاخص تراکم دام (75)
	پاسخ	۶. شدت مصرف انرژی (100) ۷. شدت مصرف آب (85) ۸. شدت مصرف انرژی در حمل و نقل (80)

شاخص سطح سوم	فشار، وضعیت، پاسخ	شاخص سطح اول
توسعه سیاسی	فشار	۱. درصد مشارکت رأی‌دهندگان (100) ۲. تعداد کل شهرستان (75)
	وضعیت	۳. تعداد مشارکت نامزدهای انتخاباتی به صد هزار جمعیت (86) ۴. درصد صندلی اشغال‌شده توسط بانوان در مجلس (83) ۵. تعداد مشترک اینترنت در ۱۰۰۰ نفر (75)
	پاسخ	۶. درجه باز بودن اقتصاد (100) ۷. سرانه تعداد عناوین مطبوعات به صد هزار نفر جمعیت (75)

اعداد ارائه‌شده (\*) بیان‌گر درصد اهمیت و توافق با هر شاخص است، که در قالب پرسشنامه و بر اساس نظرات کارشناسی به‌دست آمده‌اند.

منابع اطلاعاتی: ۱. مرکز آمار ایران، اطلاعات و نشریات مرکز آمار ایران، بانک مرکزی، سازمان بهداشت جهانی (WHO)، وزارت بهداشت، شاخص‌های محیط زیستی (UNSD)، شرکت سهامی خدمات حمایتی کشاورزی- دفتر طرح و برنامه، سازمان جنگل‌ها و مراتع- دفتر طرح و برنامه، سازمان محیط‌زیست- دفتر زیستگاهها و امور مناطق، نشریه بهره‌وری و شدت انرژی بانک مرکزی، نشریه آماری شرکت نفت BP، صندوق بین‌المللی پول- چشم‌انداز جهانی سال ۲۰۰۹، وزارت نیرو، وزارت صنایع و معادن، وزارت ارتباطات، بنیاد هریتیج.

در سه سطح بعدی، محاسبات به صورت سلسله‌مراتبی<sup>۳</sup> به منظور تعیین سطح پایداری بر اساس منطق فازی، از روش ارزیابی پایداری با ارزشیابی فازی (SAFE) استفاده شده است.<sup>۴</sup> توالی چهار مرحله‌ای در روش (SAFE) عبارتند از ۱. نرمالیزه کردن داده‌ها؛ ۲. فازی‌سازی<sup>۵</sup> داده‌ها؛ ۳. استنتاج فازی؛<sup>۶</sup> ۴. فازی‌زدایی.<sup>۷</sup>

۱. داده‌های شاخص‌های پایه استفاده‌شده در محاسبات، میانگین اعداد مربوط به هر دهه هستند.

2. British Petroleum

3. Hierarchical

۴. یکنواختی (Monotonicity) از مهم‌ترین خصوصیات روش (SAFE) است؛ به این معنا که افزایش هر شاخص پایه، عدد پایداری کل را افزایش خواهد داد یا حداقل، تأثیری بر آن نخواهد گذاشت (کلومپیس ۲۰۰۸).

5. Fuzzyfication

6. Fuzzy Inference

7. Defuzzyfication

در مرحله فازی‌سازی، عدد به متغیر زبانی<sup>۱</sup> تبدیل می‌شود.<sup>۲</sup> در مرحله استنتاج فازی، متغیرهای زبانی با استفاده از قواعد فازی «اگر/ آنگاه» و عمل‌گرهای فازی با هم ترکیب‌شده، تا متغیر خروجی به دست آید.<sup>۳</sup> نهایتاً پس از مشخص شدن نتایج استنتاج فازی، متغیرهای زبانی از طریق فرآیند فازی‌زدایی، مجدداً به ارزش عددی کریسپ تبدیل می‌شوند<sup>۴</sup> (فیلیس ۲۰۰۱). مراحل چهارگانه (نرمالیزه‌کردن، فازی‌سازی، استنتاج فازی و فازی‌زدایی) که به اختصار توضیح داده شدند، برای محاسبات سطوح سوم، دوم و اول به صورت سلسله‌مراتبی تکرار می‌شوند؛ تا نهایتاً به عدد پایداری کل برسیم.<sup>۵</sup>

در الگوی پیشنهادی پس از انجام محاسبات مراحل قبل و به دست آوردن عدد مربوط به پایداری اقتصاد، تحلیل حساسیت<sup>۶</sup> انجام شده است. در بحث تحلیل حساسیت، به شناسایی و تعیین آن‌دسته از شاخص‌هایی خواهیم پرداخت کرد، که بیشترین اثر را بر پایداری اقتصاد دارند و افزایش آن‌ها، بیشترین تأثیر را بر افزایش پایداری خواهد گذاشت (فیلیس ۲۰۱۱).

#### 1. Linguistic Variable

۲. در این مطالعه، برای شاخص‌های سطح سوم (فشار، وضعیت، پاسخ) از متغیرهای زبانی «ضعیف، متوسط و قوی»، برای شاخص‌های سطح دوم (شاخص‌های برخورداری، انسانی، نهادی، زیربنایی و کلان) از متغیرهای زبانی «خوب، قابل قبول و بد»، برای شاخص‌های سطح اول (شاخص‌های اجتماعی، محیطی و اقتصادی) متغیرهای زبانی «خیلی خوب، خوب، قابل قبول، بد و خیلی بد» و نهایتاً برای شاخص پایداری، از متغیرهای زبانی «بسیار بالا، خیلی بالا، بالا، نسبتاً بالا، میانه، نسبتاً پایین، پایین، خیلی پایین و بسیار پایین» استفاده شده است.

۳. تعداد قواعد فازی مورد استفاده در هر سطح برابر با تعداد مجموعه فازی به توان تعداد ورودی‌هاست. بنابراین در سطوح سوم و دوم از تعداد ۹ و ۲۷ قاعده، در سطح اول از تعداد ۲۷ قاعده و در سطح پایداری کل از تعداد ۱۲۵ قاعده فازی استفاده می‌شود (فیلیس ۲۰۰۱). شایان ذکر است که قواعد زبانی مورد استفاده در محاسبات سطوح اول و دوم و سوم پایداری در چارچوب مفهومی تعریف شده به منظور صرفه جویی ذکر نشده‌اند. در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر با نویسندگان مقاله مکاتبه فرمایید.

۴. روش‌های متفاوتی جهت فازی‌زدایی وجود دارند که پرکاربردترین آن‌ها استفاده از فرمول مرکز ثقل (Center-of-gravity) است.

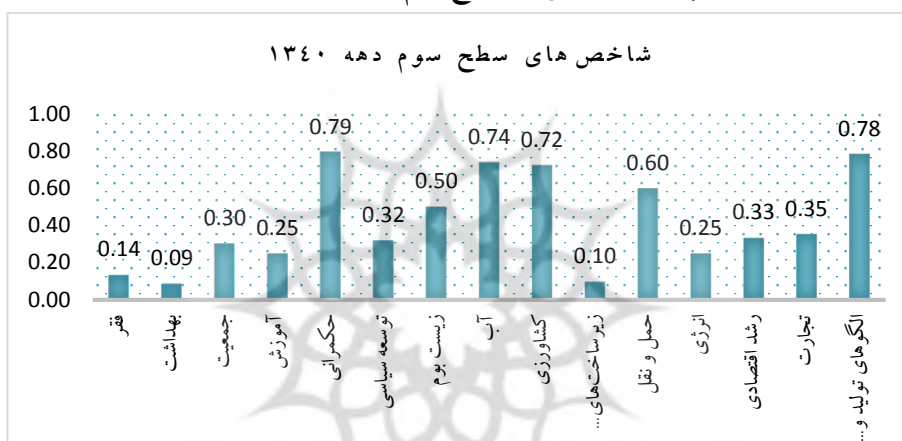
۵. کلیه محاسبات چهارگانه روش (SUFE) در این مطالعه توسط نرم افزار MATLAB انجام گرفته است.

#### 6. Sensitivity Analysis

### ب. نتایج محاسبه پایداری توسعه در ایران

ارزیابی ساختار اقتصاد در این مطالعه بر اساس محاسبه شاخص‌های پایداری توسعه در چارچوب الگوی طراحی شده، برای نیم قرن و در طول پنج دهه انجام گرفته است.<sup>۱</sup> در دهه ۱۳۴۰، شاخص حکمرانی، شاخص‌های محیطی (زیست بوم، آب و کشاورزی)، حمل و نقل و الگوهای تولید و مصرف از پایداری مطلوبی<sup>۲</sup> برخوردار بوده‌اند.

نمودار ۱. میزان پایداری شاخص‌های سطح سوم (۱۵ حوزه منتخب) در دهه ۱۳۴۰

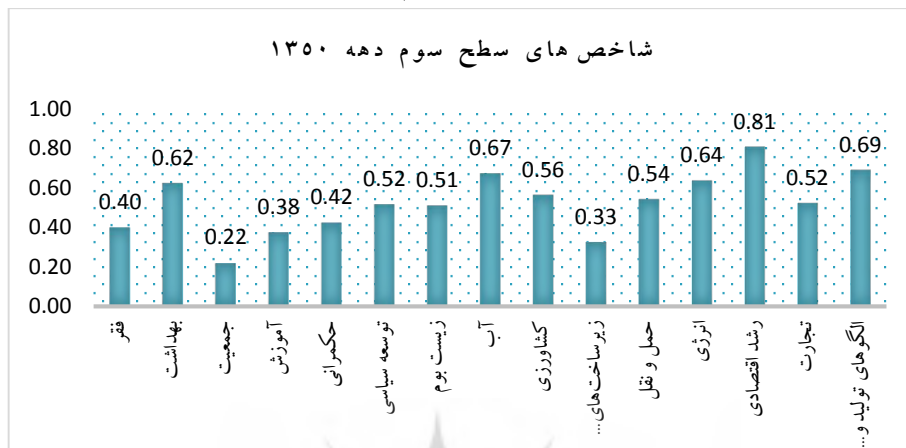


در مقایسه با دهه ۱۳۴۰، در دهه ۱۳۵۰، شاخص‌های بیشتری در وضعیت پایداری مطلوب قرار گرفته‌اند. بهداشت عمومی، شاخص‌های محیطی، حمل و نقل، انرژی، رشد اقتصادی، تجارت و الگوهای تولید و مصرف از آن جمله‌اند.

۱. در این مطالعه کمیت‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند و در بسیاری از موارد به علت ضعف آماری و نبود اطلاعات، برخی شاخص‌ها که متناظر با خصوصیت‌های کیفی می‌باشند به اجبار در محاسبات گنجانده نشده‌اند و در تحلیل نتایج به دست آمده باید همواره به شاخص‌های پایه در نظر گرفته شده در هر بخش توجه کرد. برای مثال در موضوع حکمرانی کلیه شاخص‌های در نظر گرفته شده از جنس شاخص‌های کمی هستند و می‌توان پیش‌بینی کرد که اگر امکان گردآوری اطلاعات و محاسبه شاخص‌های کیفی نیز وجود داشت، احتمالاً نتایج تحلیل‌ها در این بخش تعدیل شده و یا تغییر می‌کرد.

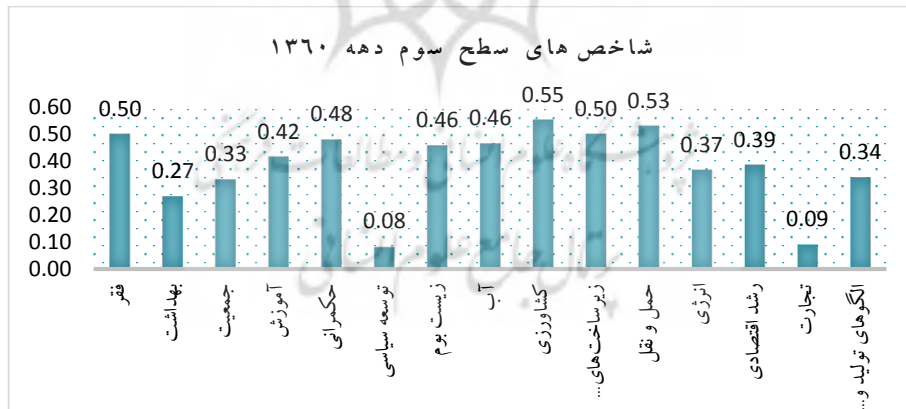
۲. پایداری مطلوب در اینجا به معنی عدد پایداری بیش از پنجاه درصد است.

نمودار ۲. میزان پایداری شاخص‌های سطح سوم (۱۵ حوزه منتخب) در دهه ۱۳۵۰



با توجه به شرایط جنگی و تحریم‌های شدید اقتصادی پس از انقلاب، در دهه ۱۳۶۰ تعداد شاخص‌های مطلوب در مقایسه با دهه ۵۰، افت محسوسی داشته است. در این دهه، تنها شاخص‌های فقر و نابرابری، کشاورزی، زیرساخت‌های شهری و روستایی و حمل و نقل از پایداری مطلوبی برخوردار بوده‌اند.<sup>۱</sup>

نمودار ۳. میزان پایداری شاخص‌های سطح سوم (۱۵ حوزه منتخب) در دهه ۱۳۶۰

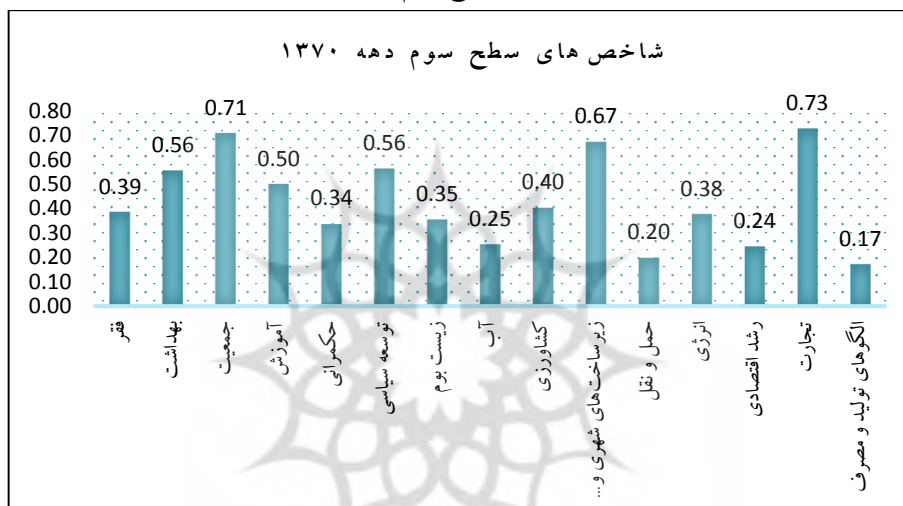


۱. با وجود شرایط جنگی و تحریم‌های اقتصادی، بهبود شاخص‌های فقر و نابرابری و زیرساخت‌های شهری و روستایی در این دهه شایان توجه هستند.



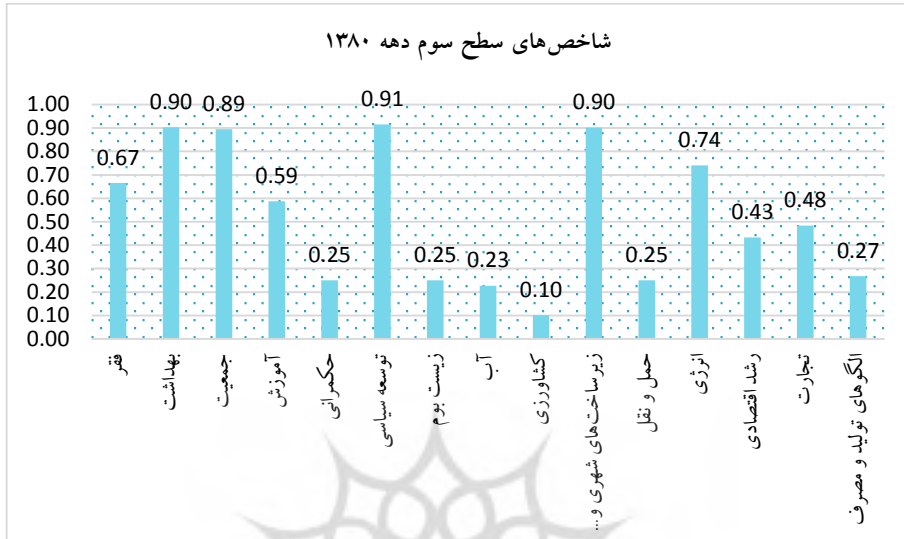
در دهه ۱۳۷۰، از نظر پایداری شاخص‌ها، بهبود محسوس در مقایسه با دهه ۱۳۶۰ مشاهده نمی‌شود. در این دهه، تنها شاخص‌های جمعیت، توسعه سیاسی، زیرساخت‌های شهری و روستایی و تجارت از پایداری مطلوبی برخوردارند. تشدید روند تخریبی شاخص‌های محیطی در این دهه شایان توجه است.

نمودار ۴. میزان پایداری شاخص‌های سطح سوم (۱۵ حوزه منتخب) در دهه ۱۳۷۰



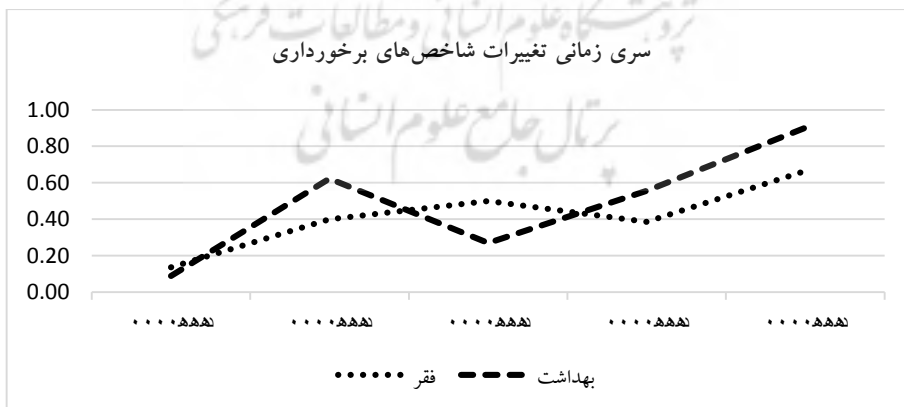
در دهه ۱۳۸۰، شاهد بهبود محسوس شاخص‌های اجتماعی نظیر فقر و نابرابری، بهداشت، جمعیت، آموزش و توسعه سیاسی و همچنین تخریب شدید شاخص‌های محیطی هستیم. همچنین، شاخص‌های زیرساخت‌های شهری و روستایی و انرژی از پایداری مطلوبی در این دهه برخوردارند.

نمودار ۵. میزان پایداری شاخص‌های سطح سوم (۱۵ حوزه منتخب) در دهه ۱۳۸۰



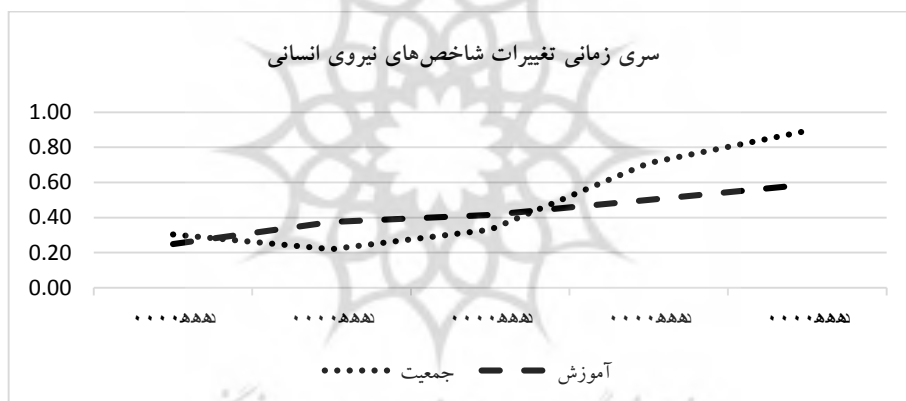
بررسی روند تغییرات پایداری شاخص‌های برخورداری در طول زمان نشان می‌دهد که به‌جز دهه ۱۳۶۰، شاخص بهداشت عمومی و امنیت غذایی در سایر دهه‌ها روند صعودی داشته است. در خصوص تغییرات شاخص فقر و نابرابری نیز روند صعودی رشد در دهه ۱۳۷۰ معکوس شده و در سایر دهه‌ها، شاهد بهبود وضعیت جامعه در این خصوص بوده‌ایم.

نمودار ۶. روند تغییرات شاخص‌های برخورداری از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰



روند تغییرات پایداری شاخص‌های نیروی انسانی در طول زمان، گویای آن است که شاخص آموزش در طول نیم قرن گذشته، به‌طور مستمر روندی صعودی داشته است؛ هرچند مقدار پایداری آن رضایت‌بخش نیست. تنها در دهه ۱۳۸۰ عدد پایداری این شاخص از ۵۰ درصد بالا رفته و به عدد ۵۹ درصد رسیده است. بررسی روند تغییرات پایداری شاخص جمعیت در طول پنج دهه گذشته شایان توجه است. این روند در طول دهه ۱۳۴۰ نزولی است. اما بهبود پایداری جمعیت از دهه ۵۰ به بعد از وضعیت مطلوب جمعیت در ایران خبر می‌دهد. پایداری جمعیت خصوصاً در دو دهه ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ از رقم ۵۰ درصد فزونی یافته و تا عدد ۸۹ درصد در دهه ۱۳۸۰ بالا رفته است.<sup>۱</sup>

نمودار شماره ۷. روند تغییرات شاخص‌های نیروی انسانی از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰

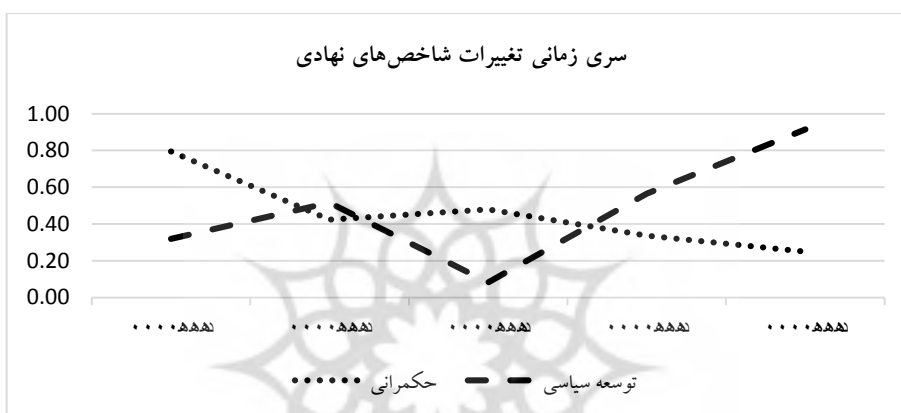


در بخش شاخص‌های نهادی، بررسی پایداری در موضوع حکمرانی، نشان می‌دهد این شاخص در دهه ۱۳۵۰ نسبت به دهه ۱۳۴۰ روند نزولی داشته است، هرچند در دهه ۱۳۶۰ اندکی افزایش یافته است. نکته‌ای که در این خصوص حایز اهمیت است، نزول شدید پایداری وضعیت حکمرانی در ایران در دهه‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ است. از نظر توسعه سیاسی،

۱. به نظر می‌رسد اعمال سیاست افزایش نرخ رشد جمعیت با توجه به روند تغییرات پایداری شاخص جمعیت در طول چند دهه اخیر، نیاز به بازنگری داشته باشد؛ چرا که از نظر اصولی، پایداری شاخص جمعیت به معنی تاکید بر حفظ شرایط موجود و عدم نیاز به دخالت در سیستم تلقی می‌شود.

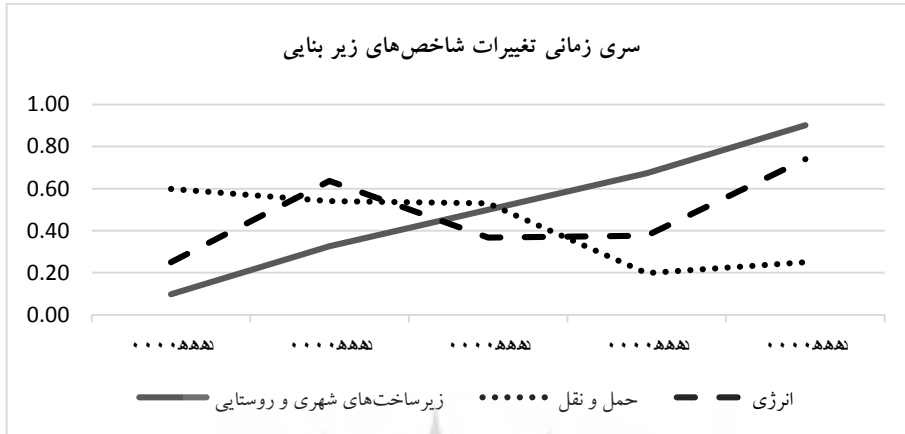
تنها در دهه ۶۰ شاهد نزول شدید پایداری وضعیت سیاسی در ایران هستیم. بهبود قابل ملاحظه وضعیت پایداری توسعه سیاسی در ایران در دهه ۱۳۵۰ و دهه ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ شایان توجه است؛ تا جایی که عدد این شاخص در دهه ۱۳۸۰ تا ۹۱ درصد افزایش یافته است.

نمودار شماره ۸. روند تغییرات شاخص‌های نهادی از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰



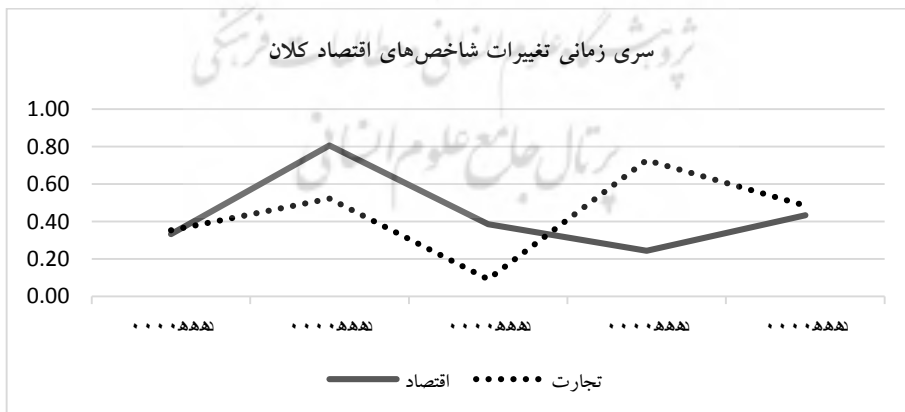
در بخش شاخص‌های زیربنایی، روند تغییرات پایداری شاخص انرژی، گویای صعود شدید این شاخص در دو دهه ۱۳۵۰ و ۱۳۸۰ و افت شدید آن در دهه ۱۳۶۰ است؛ که با توجه به افزایش قیمت و صادرات نفت در دو دهه ۱۳۵۰ و ۱۳۸۰ و شرایط جنگی دهه ۱۳۶۰ قابل انتظار است. به‌طور کلی، می‌توان مشاهده کرد که پایداری شاخص حمل‌ونقل در ایران از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست. روند تغییرات پایداری این شاخص در طول دهه‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۷۰ کاهشی است و خصوصاً افت پایداری این شاخص در دهه ۱۳۷۰ قابل ملاحظه است؛ هرچند پایداری آن در دهه ۱۳۸۰ اندکی افزایش یافته است. برعکس در مورد زیرساخت‌های شهری و روستایی، روند کاملاً صعودی مشاهده می‌شود؛ به‌طوری که عدد پایداری این شاخص از رقم ۱۰ درصد در دهه ۱۳۴۰ تا رقم ۹۰ درصد در دهه ۱۳۸۰ افزایش یافته است.

نمودار شماره ۹. روند تغییرات شاخص‌های زیربنایی از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰



در بخش شاخص‌های اقتصاد کلان، روند تغییر پایداری شاخص تجارت در طول نیم قرن گذشته سینوسی است و از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰ به طور متناوب صعودی و نزولی بوده است. در خصوص پایداری شاخص‌های اقتصادی در ایران به استثنای دهه ۱۳۵۰، در سایر دهه‌ها وضعیت مطلوبی مشاهده نمی‌شود. عدد پایداری این شاخص مخصوصاً در طول دو دهه ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ شدیداً افت پیدا کرده است.

نمودار شماره ۱۰. روند تغییرات شاخص‌های اقتصاد کلان از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰



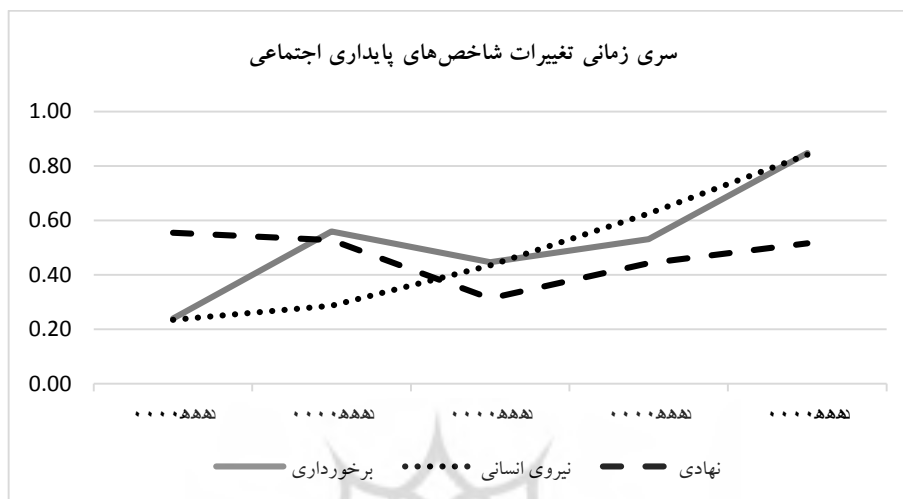
در جدول ۳ اعداد مربوط به محاسبه پایداری شاخص‌های سطح دوم قابل مشاهده است. نتایج نشان می‌دهد دهه ۱۳۸۰ در سه شاخص برخورداری، نیروی انسانی و زیربنایی در مقایسه با چهار دهه گذشته، وضعیت مطلوب‌تری داشته است و بیشترین مقادیر این شاخص‌ها نیز در همین دهه محاسبه شده است. اعداد مربوط به پایداری شاخص نهادی در ایران چندان مطلوب نیست و از مقدار ۵۶ درصد در دهه ۱۳۴۰ بیشتر نشده است. پایداری شاخص اقتصاد کلان نیز به استثنای دهه ۱۳۵۰ که ۸۳ درصد محاسبه شده، در سایر دهه‌ها از وضعیت چندان مطلوبی برخوردار نیست.

جدول ۳. مقادیر پایداری شاخص‌های سطح دوم از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰

شاخص اقتصادی	شاخص زیربنایی	شاخص نهادی	شاخص نیروی انسانی	شاخص برخورداری	بازه زمانی
۰/۴۵	۰/۲۵	۰/۵۶	۰/۲۴	۰/۲۴	دهه ۱۳۴۰
۰/۸۳	۰/۶۰	۰/۵۳	۰/۲۹	۰/۵۶	دهه ۱۳۵۰
۰/۲۴	۰/۵۱	۰/۳۱	۰/۴۳	۰/۴۵	دهه ۱۳۶۰
۰/۵۳	۰/۳۵	۰/۴۴	۰/۶۳	۰/۵۳	دهه ۱۳۷۰
۰/۵۴	۰/۷۵	۰/۵۲	۰/۸۴	۰/۸۵	دهه ۱۳۸۰

در تحلیل روند تغییرات اجزای پایداری اجتماعی در ایران، شاخص نیروی انسانی در پنج دهه گذشته از روندی صعودی برخوردار بوده است. مقدار این شاخص به‌طور خاص در دو دهه ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ به سطح مطلوبی رسیده است. اما همان‌گونه که قبلاً نیز توضیح داده شد، شاخص نهادی در ایران از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست. مقدار این شاخص در طول دهه‌های ۱۳۴۰، ۱۳۵۰ و ۱۳۶۰ نزولی است و در دو دهه ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ به علت بهبود وضعیت توسعه سیاسی، افزایش یافته است. در خصوص شاخص برخورداری به‌جز افت شدید پایداری در دهه ۱۳۶۰، روند تغییرات صعودی است. بهبود پایداری شاخص برخورداری، خصوصاً در دو دهه ۱۳۵۰ و ۱۳۸۰ قابل ملاحظه است.

نمودار شماره ۱۱. روند تغییرات پایداری شاخص‌های اجتماعی از دهه ۱۳۸۰ تا دهه ۱۳۴۰



می‌توان گفت علت اصلی کاهش عدد پایداری کل در ایران، وضعیت نامطلوب پایداری شاخص‌های محیطی است. روند تغییرات اجزای شاخص‌های محیطی در ایران شدیداً کاهش یافته است. پایداری شاخص زیست‌بوم<sup>۱</sup> که هرگز در پنج دهه گذشته از وضعیت مطلوبی برخوردار نبوده، از ۵۰ درصد در دهه ۱۳۴۰ به ۲۵ درصد در دهه ۱۳۸۰ کاهش یافته است. در خصوص پایداری دو شاخص کشاورزی و آب، وضعیت به مراتب بدتری مشاهده می‌شود؛ این دو شاخص که در ابتدای دهه ۱۳۴۰ از وضع مطلوبی برخوردار بوده‌اند، با افت شدید پایداری مواجه شده‌اند. پایداری شاخص کشاورزی از ۷۲ درصد به ۱۰ درصد و پایداری شاخص آب از ۷۴ درصد به ۲۳ درصد کاهش یافته است.

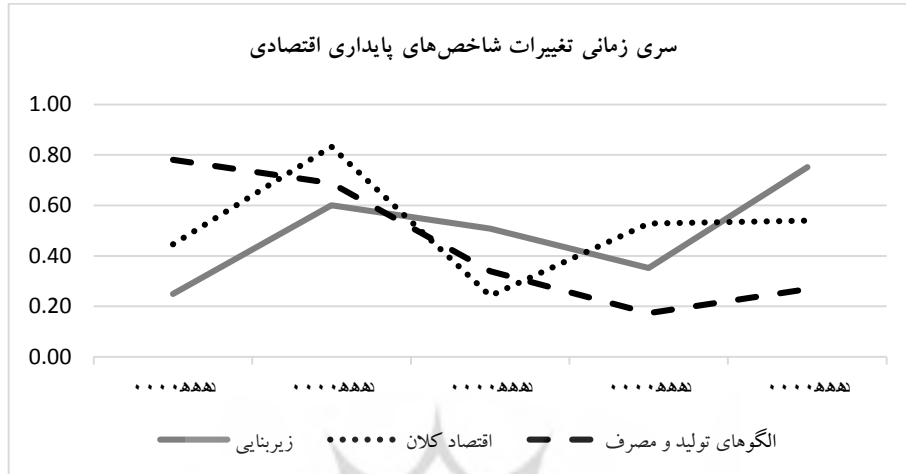
نمودار شماره ۱۲. روند تغییرات پایداری شاخص‌های محیطی از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰



در تحلیل روند تغییرات اجزای پایداری اقتصادی در ایران، الگوهای تولید و مصرف روندی نزولی داشته‌اند. وضعیت پایداری در این شاخص، از عدد مطلوب ۷۸ درصد در دهه ۱۳۴۰ تا عدد بسیار نامطلوب ۱۷ درصد در دهه ۱۳۷۰ کاهش یافته است؛ هرچند این مقدار در طول دهه ۱۳۸۰ اندکی بهبود یافته و در مقدار ۲۷ درصد باقی مانده است. مشاهده روندها نشان می‌دهد پایداری شاخص زیربنایی برخلاف الگوهای تولید و مصرف، بهبود یافته است. افزایش این شاخص در دهه‌های ۱۳۵۰ و ۱۳۸۰ به ترتیب از مقادیر نامطلوب ۲۵ درصد به ۶۰ درصد و ۳۵ درصد به ۷۵ درصد جالب توجه است؛ هرچند روند تغییرات پایداری این شاخص در دو دهه ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ کاهشی بوده است. در خصوص پایداری شاخص اقتصاد کلان، همان‌گونه که قبلاً نیز توضیح داده شد، مطلوب‌ترین وضعیت در دهه ۱۳۵۰ مشاهده می‌شود، که عدد پایداری تا ۸۳ درصد افزایش یافته است. این شاخص در طول دهه ۱۳۶۰ با توجه به شرایط جنگی و پیامدهای انقلاب در ایران، با افت بسیار شدیدی مواجه شده و تا عدد ۲۴ درصد کاهش یافته است؛ به طوری که بهبود نسبی پایداری شاخص‌های اقتصاد کلان در دهه ۱۳۷۰ هرگز افت شدید این شاخص در دهه ۱۳۶۰ را جبران نکرده است. عدد پایداری شاخص اقتصاد کلان در دهه ۱۳۸۰ به مقدار ۵۴ درصد رسیده است.



نمودار شماره ۱۳. روند تغییرات پایداری شاخص‌های اقتصادی از دهه ۱۳۸۰ تا دهه ۱۳۴۰



مقادیر مربوط به محاسبه پایداری شاخص‌های سطح اول (پایداری اجتماعی، محیطی و اقتصادی) و مقدار عددی پایداری کل (توسعه پایدار) در جدول ۴ قابل مشاهده است.

جدول شماره ۴. مقدار پایداری شاخص‌های سطح اول و پایداری کل

(توسعه پایدار) از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰

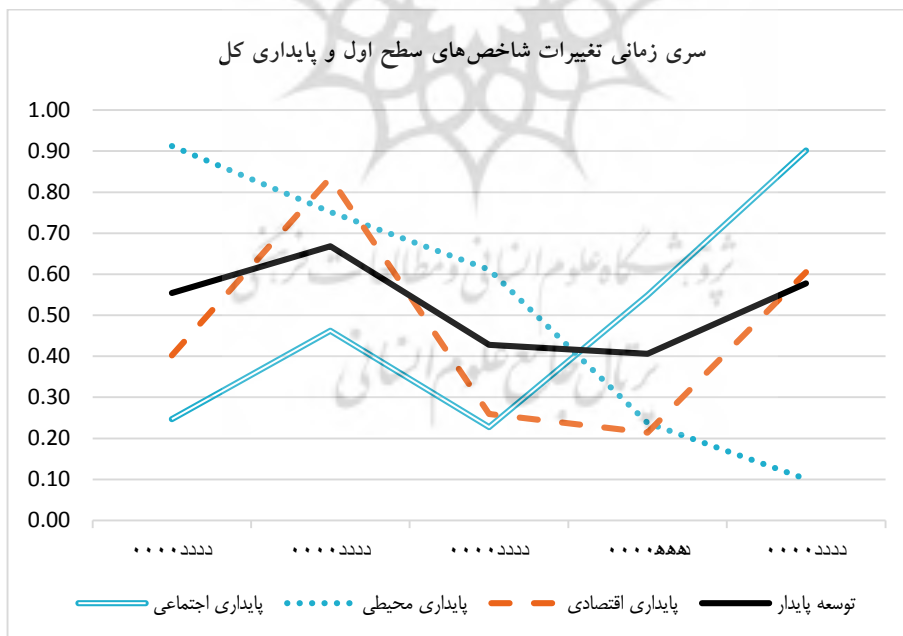
بازه زمانی	پایداری اجتماعی	پایداری محیطی	پایداری اقتصادی	پایداری کل (توسعه پایدار)
دهه ۱۳۴۰	۰/۲۵	۰/۹۱	۰/۴۰	۰/۵۵
دهه ۱۳۵۰	۰/۴۶	۰/۷۵	۰/۸۴	۰/۶۷
دهه ۱۳۶۰	۰/۲۳	۰/۶۱	۰/۲۶	۰/۴۳
دهه ۱۳۷۰	۰/۵۵	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۴۱
دهه ۱۳۸۰	۰/۹۰	۰/۱۰	۰/۶۱	۰/۵۸

در خصوص پایداری اجتماعی، مطلوب‌ترین وضعیت در دهه ۱۳۸۰ مشاهده می‌شود. هرچند این مقدار در دهه ۱۳۶۰ کاهش یافته است، اما روند تغییرات پایداری اجتماعی از دهه ۱۳۶۰ به بعد افزایشی و مطلوب بوده است.

مطلوب‌ترین وضعیت پایداری اقتصادی در ایران مربوط به دهه ۱۳۵۰ با عدد ۸۴ درصد است. روند تغییرات پایداری اقتصادی در طول دو دهه ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ نزولی بوده، هرچند این روند نزولی در دهه ۱۳۸۰ معکوس شده و پایداری اقتصادی در این دهه از رقم ۲۱ درصد تا مقدار ۶۱ درصد رشد مطلوبی داشته است.

همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره شد، وضعیت پایداری محیطی در ایران بسیار نامطلوب است و حفظ روند موجود در آینده می‌تواند به کاهش شدید مقدار پایداری کل در ایران منجر شود. پایداری محیطی در طول پنج دهه گذشته در ایران همواره روندی نزولی داشته و از مقدار مطلوب ۹۱ درصد در دهه ۱۳۴۰ تا مقدار بسیار نامطلوب ۱۰ درصد در دهه ۱۳۸۰ کاهش یافته است.

نمودار شماره ۱۴. روند تغییرات پایداری از دهه ۱۳۴۰ تا دهه ۱۳۸۰ در ایران



مطلوب‌ترین وضعیت پایداری کل در ایران، مربوط به دهه ۱۳۵۰ با عدد ۶۷ درصد است، که بهبودی ۱۲ درصدی در مقایسه با مقدار ۵۵ درصدی پایداری کل در دهه ۴۰ را نشان می‌دهد. مقدار پایداری کل در ایران طی دو دهه ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ نامطلوب بوده است و عدد محاسبه شده برای پایداری در این دو دهه، به ترتیب ۴۳ و ۴۱ درصد است.

نکته جالب توجه، مقدار پایداری کل در دهه ۱۳۸۰ است که تا رقم ۵۸ درصد، با وجود تخریب شدید وضعیت پایداری محیطی، افزایش یافته است. از اصلی‌ترین علل افزایش پایداری کل در دهه ۱۳۸۰، افزایش پایداری اجتماعی خصوصاً بهبود پایداری شاخص‌های بهداشت عمومی و امنیت غذایی، جمعیت و توسعه سیاسی است. همچنین افزایش پایداری اقتصادی در بخش شاخص زیربنایی در طول این دهه، بر افزایش عدد پایداری کل اثرگذار بوده است. محاسبات این پژوهش نشان می‌دهد با فرض حفظ وضعیت پایداری محیطی دهه ۱۳۸۰ در سطح پایداری محیطی دهه ۱۳۵۰، ایران می‌توانست عدد پایداری کل ۷۶ درصدی را در دهه ۱۳۸۰ تجربه کند. این محاسبه به‌خوبی نشان می‌دهد وضعیت نامطلوب شاخص‌های محیطی در ایران تا چه حد بر توسعه پایدار اثر نامطلوب داشته است و تلاش در راستای بهبود پایداری شاخص‌های محیطی در ایران، تا چه حد ضروری است.

### ج. نتایج تحلیل حساسیت

به طور کلی، حوزه‌های بحرانی در توسعه پایدار ایران، پایداری اقتصادی (دو دهه)، پایداری محیطی (دو دهه) و پایداری اجتماعی (یک دهه) بوده‌اند. نتایج مربوط به تحلیل حساسیت در جدول ۵ آورده شده است.

به‌طور خاص، همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در دهه ۸۰، پایداری محیطی در زیرمجموعه آب با شاخص‌های میزان ذخایر آب‌های زیرزمینی، شدت مصرف آب و سرانه مصرف آب، بالاترین اثر را بر پایداری کل دارند و به زبان ساده‌تر، مطلوب‌تر شدن وضعیت آب با شاخص‌های معرفی شده، بیشترین اثر را بر بهبود پایداری کل خواهد داشت.

جدول ۵. تأثیرگذارترین مؤلفه‌ها در سطوح مختلف با بالاترین میزان اثرگذاری بر بهبود پایداری

شاخص‌های پایه	سطح دوم و سوم	سطح اول	بازه زمانی
تولید سرانه ناخالص داخلی، نسبت مالیات به GDP، سهم سرمایه‌گذاری در تولید ناخالص داخلی	اقتصاد کلان- رشد اقتصادی	پایداری اقتصادی	دهه ۱۳۴۰
درصد مساحت جنگل به کل خشکی‌ها، درصد مقدار زمین در معرض بیابان‌زایی، درصد مناطق حفاظت‌شده به کل مناطق	زیست‌بوم	پایداری محیطی	دهه ۱۳۵۰
نرخ باسوادی، سرانه پزشک در ۱۰۰۰ نفر جمعیت، درصد افراد زیر خط فقر	برخورداری- فقر	پایداری اجتماعی	دهه ۱۳۶۰
تولید سرانه ناخالص داخلی، نسبت بدهی دولت به تولید ناخالص ملی، سهم سرمایه‌گذاری در تولید ناخالص داخلی	اقتصاد کلان- رشد اقتصادی	پایداری اقتصادی	دهه ۱۳۷۰
میزان ذخایر آب‌های زیرزمینی، شدت مصرف آب، سرانه مصرف آب	آب	پایداری محیطی	دهه ۱۳۸۰

### نتیجه‌گیری

در این مقاله ساختار اقتصاد ایران از طریق یک الگوی پیشنهادی که بر اساس مفهوم توسعه پایدار ارائه شده، مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای شناسایی شاخص‌های توسعه پایدار در ایران، بر اساس چارچوب دسته‌بندی موضوع- زیرموضوع<sup>۱</sup>، مطالعه‌ای اسنادی انجام گرفت و در ۱۵ موضوع، ۲۰۲ شاخص توسعه پایدار استخراج شد و این شاخص‌ها، به‌منظور تعیین درصد توافق و اضافه کردن شاخص‌های پیشنهادی در قالب پرسشنامه به قضاوت کارشناسان و اساتید دانشگاه گذاشته شد. در نهایت، برای ارزیابی کمی، تعداد ۸۰ شاخص که با توجه به محدودیت‌های آماری در ایران، امکان کمی‌سازی آن‌ها وجود داشت، انتخاب شدند. سپس در

ادامه فرآیند ارزیابی، برای نیم قرن از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۸۹ اطلاعات متنوعی برای محاسبه شاخص های انتخابی، منابع مختلف در دسترس جمع آوری شد و پس از محاسبه تک تک شاخص ها، میانگین عددی ۸۰ شاخص مذکور برای دهه های ۱۳۴۰ تا ۱۳۸۰ محاسبه شد. پس از تخصیص شاخص های پایه به ۱۵ موضوع انتخابی، با استفاده از منطق ارسطویی، میانگین وزنی شاخص ها در هر دسته، محاسبه و این شاخص ها در قالب متغیرهای فشار، وضعیت و پاسخ دسته بندی شدند. آن گاه در سه سطح، با استفاده از منطق فازی به صورت سلسله مراتبی و با استفاده از روش ارزیابی پایداری با ارزشیابی فازی، پایداری شاخص ها محاسبه شد تا نهایتاً عدد پایداری کل برای پنج دهه مورد اشاره به دست آمد. در آخرین اقدام، شاخص های بهبود پایداری، از طریق محاسبات تحلیل حساسیت الگو، استخراج شد. نتایج محاسبات نشان می دهد در موضوع فقر و نابرابری، تنها در دهه ۱۳۸۰ به پایداری مطلوب دست یافته ایم و هرچند از دهه ۱۳۴۰ تا ۱۳۶۰ روند پایداری رو به بهبود بوده است، اما در دهه ۱۳۷۰ با افت شدید شاخص های فقر و نابرابری روبرو شده ایم. با توجه به اعمال سیاست های تعدیل اقتصادی در این دهه و دوره سازندگی بعد از جنگ، می توان اثر منفی اعمال سیاست های تعدیل اقتصادی را بر پایداری در حوزه فقر و نابرابری مشاهده کرد. در موضوع بهداشت عمومی و امنیت غذایی، پایداری مطلوب در سه دهه ۱۳۵۰، ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ مشاهده شده است. به خصوص وضعیت پایداری بهداشت عمومی در دو دهه ۱۳۵۰ و ۱۳۸۰ در مقایسه با دهه های قبل از آن، از بهبود قابل توجهی برخوردار بوده است، که دلایل اصلی این بهبود، عبارتند از افزایش سرانه مصرف لبنیات و گوشت، کاهش مرگ و میر کودکان و افزایش امید به زندگی، افزایش سرانه مراقبت های بهداشتی اولیه و افزایش سرانه مخارج بهداشتی است. همچنین وضعیت نامطلوب این شاخص در دهه ۱۳۶۰ با توجه به شرایط جنگی در کشور، با انتظارات هماهنگی دارد. در موضوع جمعیت، روند تغییرات پایداری و مقایسه آن با تغییرات رشد و توسعه اقتصادی در ایران، نشان می دهد با توجه به رقم بالای پایداری جمعیت در دو دهه اخیر و

تغییرات پایداری در دهه‌های قبل از آن، کشور ما در شرایط طلایی پنجره جمعیتی<sup>۱</sup> قرار دارد. عدد مربوط به میانگین نسبت وابستگی در دو دهه ۱۳۷۰ (۴۳/۸۸) و ۱۳۸۰ (۳۰/۳) مؤید همین موضوع است.

در موضوع آموزش، هرچند پایداری به طور متناوب در نیم قرن گذشته در حال بهبود و افزایش بوده است، ولی به جز دهه ۱۳۸۰ که عدد پایداری اندکی از ۵۰ درصد فزونی یافته است، هیچ‌گاه وضعیت مطلوبی در این حوزه مشاهده نشده است. نتایج محاسبات، گویای ضعف ساختاری در بخش آموزش و ضرورت تجدیدنظر در برنامه‌ریزی و سیستم‌های آموزشی در کشور است.

در موضوع حکمرانی، به استثنای دهه ۱۳۴۰، نتایج محاسبات نشان می‌دهد که نه تنها پایداری مطلوبی در دهه‌های اخیر در کشور وجود نداشته است، بلکه روند تغییرات پایداری در حوزه حکمرانی، نزول متناوب شاخص‌های این بخش را نشان می‌دهند. وضعیت تغییرات شاخص‌های پایه این حوزه و از جمله شاخص‌های مهار فساد (تعداد جرایم ثبتی و قتل عمد)، حاکمیت قانون (پرونده‌های موجود در دستگاه قضایی) و کارآمدی دولت (نسبت بودجه دولت به GDP و سهم مالیات از درآمد دولت) در طول زمان، مؤید این مطلب هستند.

در موضوع توسعه سیاسی، بهبود قابل ملاحظه‌ای در پایداری دو دهه ۱۳۵۰ و ۱۳۸۰ در مقایسه با دهه‌های قبل از آن مشاهده می‌شود. تحولات سیاسی نظیر افزایش درجه باز بودن اقتصاد، افزایش مشارکت زنان در تصمیم‌گیری‌ها و افزایش قابل ملاحظه مشارکت مردم در انتخابات در دهه ۱۳۵۰، که در نهایت به پیروزی انقلاب اسلامی در ایران منجر شد، و همچنین توجه خاص به بحث توسعه سیاسی در سال‌های پایانی دهه ۱۳۷۰ و سال‌های ابتدایی دهه ۱۳۸۰ و خصوصاً اجرایی کردن قانون انتخابات شوراهای اسلامی شهر و روستا (که قبل از آن اجرایی نشده بود) می‌تواند از دلایل اصلی بهبود وضعیت توسعه سیاسی در این دو دهه باشد. این در حالی است که پایداری توسعه سیاسی در دهه ۱۳۶۰ به شدت کاهش یافته که با توجه

۱. شرایط طلایی پنجره جمعیتی زمانی ایجاد می‌شود که جمعیت در سن کار و فعالیت اقتصادی به حداکثر میزان خود برسد. این تحول جمعیتی حاکی از آن است که نسبت جمعیت مولد به کل جمعیت در بالاترین سطح ممکن خود در تاریخ تحولات جمعیتی یک کشور رسیده است.

به شرایط جنگی حاکم بر کشور و تحولات سیاسی بعد از انقلاب ۱۳۵۷، با انتظارات تطابق دارد.

در موضوع پایداری زیست‌بوم (اکوسیستم و منابع طبیعی) نه تنها هرگز وضعیت مطلوبی در نیم قرن گذشته مشاهده نشده، بلکه وضعیت پایداری همواره در حال نزول و بدتر شدن بوده است. می‌توان چنین استدلال کرد که این عامل، همواره یکی از دلایل عمده کاهش شاخص پایداری کل در ایران بوده است و در صورت حفظ روندهای موجود، در آینده نیز تخریب زیست‌بوم در ایران، به بدتر شدن وضعیت پایداری کل خواهد انجامید.

شبیبه به موضوع زیست‌بوم، در موضوع آب نیز پایداری در نیم قرن گذشته همواره نزولی و در حال کاهش بوده است؛ با این تفاوت که پایداری در این حوزه از مقدار مطلوب در دو دهه ۱۳۴۰ و ۱۳۵۰ به مقادیر بسیار نامطلوب در دهه‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ کاهش یافته است. همچنین نتایج محاسبات مربوط به حساسیت الگو در دهه ۱۳۸۰ نشان می‌دهد در میان حوزه‌های مختلف، بحرانی‌ترین حوزه پایداری، موضوع آب است و بهبود پایداری در شاخص‌های این بخش، می‌تواند بیشترین اثر را بر افزایش پایداری کل داشته باشد. گرچه سهمی از وضعیت نامطلوب ایجادشده در حوزه آب می‌تواند به شرایط اقلیمی ایران و خشکسالی در دهه‌های اخیر مربوط باشد، اما بر اساس نتایج محاسبات شاخص‌ها، سهم عمده‌ای از پایین بودن عدد پایداری در حوزه آب، به مدیریت غیربهبوده عرضه و تقاضای منابع آبی بازمی‌گردد؛ که به افزایش سرانه مصرف آب، کاهش ذخایر آب‌های زیرزمینی و افزایش شدت مصرف آب منجر شده است.

پایداری در موضوع کشاورزی شبیه به پایداری آب، به تناوب نزولی و در حال کاهش بوده است؛ تا جایی که رقم پایداری کشاورزی در دهه ۱۳۸۰ از رقم پایداری در حوزه آب نیز پایین‌تر آمده است. می‌دانیم که آب یکی از ملزومات اصلی در بخش کشاورزی به حساب می‌آید و با توجه به اینکه در ایران سهم عمده‌ای از منابع آبی در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد، وجود همبستگی بین پایداری بخش آب و بخش کشاورزی قابل توجیه است. همچنین عواملی نظیر افزایش استفاده از کودهای شیمیایی و سموم آفت‌کش و همچنین

افزایش شدت مصرف انرژی در بخش کشاورزی، از عوامل دیگر کاهش شدید پایداری کشاورزی در ایران هستند.

موضوع زیرساخت‌های شهری و روستایی از جمله موضوعاتی است که در بهبود پایداری شاخص‌های زیربنایی، سهم عمده‌ای ایفا کرده است. وضعیت پایداری در این حوزه همواره صعودی بوده و در دو دهه ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ به وضعیت مطلوبی رسیده است؛ که نشان‌دهنده موفقیت برنامه‌های عمرانی شهری و روستایی در کشور است.

بر خلاف موضوع زیرساخت‌های شهری و روستایی، در بحث حمل‌ونقل، پایداری، روندی نزولی داشته است و عدد پایداری از مقادیر مطلوب در سه دهه ۱۳۴۰، ۱۳۵۰ و ۱۳۶۰ به مقادیر نامطلوب در دو دهه ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ نزول کرده است. با توجه به عدم کفایت سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و عدم نوسازی ناوگان حمل‌ونقل زمینی و هوایی در دهه‌های اخیر، در کنار کیفیت و ایمنی پایین وسایل حمل‌ونقل شهری، جاده‌ای و هوایی که به آلاینده‌گی و افزایش سوانح و حوادث جاده‌ای و هوایی، در این بخش منجر شده است، نزول پایداری در حوزه حمل‌ونقل ایران با انتظارات همخوانی دارد.

در موضوع انرژی، تنها در دو دهه ۱۳۵۰ و ۱۳۸۰ عدد پایداری در وضعیت مطلوبی قرار داشته است. از علل مطلوب بودن عدد پایداری در دهه ۱۳۵۰، بهره‌وری بالای انرژی، به‌همراه تولید بالای نفت و سرانه پایین مصرف انرژی در این دهه است. در کل، مشاهدات نشان می‌دهند رابطه معناداری میان پایداری بخش انرژی با بهبود شرایط تولید، افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش سرانه مصرف انرژی در ایران وجود دارد.

در موضوع شاخص‌های اقتصادی (رشد اقتصادی) عدد مطلوب پایداری، تنها در دهه ۱۳۵۰ در مقدار ۸۱ درصد تجربه شده است و در چهار دهه دیگر، پایداری شاخص‌های اقتصادی نامطلوب است؛ هرچند عدد پایداری در دهه ۱۳۸۰ نسبت به دهه قبل از آن، دو برابر شده است. علت اصلی مطلوب بودن پایداری شاخص‌های اقتصادی در دهه ۱۳۵۰ بالا بودن عدد مربوط به شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، تولید سرانه ناخالص داخلی، نسبت مالیات به تولید، سهم بالای سرمایه‌گذاری از تولید و پایین بودن نسبت بدهی دولت به تولید بوده است. در چهار دهه ۱۳۴۰، ۱۳۶۰، ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ در کنار سایر شاخص‌ها (نظیر نرخ تورم،



شدت مصرف انرژی و هزینه‌های مربوط به تحقیق و توسعه) در شاخص‌های کلیدی مطرح‌شده نیز وضعیت چندان مطلوبی وجود نداشته است.

پایداری در موضوع تجارت خارجی، وضعیتی تناوبی را در پنج دهه گذشته تجربه کرده؛ به طوری که در دو دهه ۱۳۵۰ و ۱۳۷۰ پایداری تجاری مطلوب و در سه دهه دیگر نامطلوب بوده است. بالاترین رقم پایداری در بخش تجارت خارجی، با توجه به عدد بالای شاخص‌های موازنه تجاری کالاها و نسبت صادرات غیرنفتی به واردات در دهه ۱۳۷۰، مربوط به این دهه است.

در نهایت، موضوع الگوهای تولید و مصرف در مدل ساختاری پیشنهادی مورد بررسی قرار گرفته است. عدد پایداری در این موضوع و در پنج دهه گذشته، به تناوب کاهش یافته و از مقادیر مطلوب در دو دهه ۱۳۴۰ و ۱۳۵۰ به مقادیر نامطلوب سه دهه اخیر نزول کرده است. افزایش شدید سرانه مصرف سوخت‌های فسیلی، برق و آب، همراه با افزایش شدت مصرف آب و انرژی، از علل اصلی افت شدید پایداری الگوهای تولید و مصرف در ایران است.

برآیند تغییرات پایداری شاخص‌ها در ۱۵ موضوع مورد بررسی، در نهایت محاسبه عدد پایداری کل (توسعه پایدار) را برای مجموعه اقتصاد ایران ممکن کرده است. نتایج محاسبات نشان می‌دهد عدد پایداری کل در دو دهه ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ نامطلوب و در سه دهه دیگر مقدار پایداری کل، هرچند پایین، اما مطلوب بوده است. در پنج دهه گذشته، بالاترین مقدار توسعه پایدار در ایران در دهه ۱۳۵۰ با عدد ۶۷ درصد تجربه شده است. همچنین نتایج محاسبات نشان می‌دهد که با وجود کاهش شدید عدد مربوط به شاخص‌های محیطی (زیست‌بوم، آب و کشاورزی)، با افزایش عدد پایداری کل از ۴۱ درصد در دهه ۱۳۷۰ تا رقم ۵۸ درصد در دهه ۱۳۸۰ مواجه بوده‌ایم. این محاسبه نشان می‌دهد در صورت عدم تخریب شاخص‌های محیطی، جایگاه ایران در موضوع توسعه پایدار با توجه به بهبود شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی، می‌توانست در رتبه‌ای به مراتب بالاتر قرار گیرد.

نتایج به‌دست آمده، دانش مفیدی در مورد ساختار اقتصاد ایران در نیم‌قرن گذشته، روند تغییرات در حوزه‌های مختلف در طول زمان و نتایج اعمال سیاست‌ها به دست می‌دهد. بررسی نتایج به‌دست آمده و مقایسه آن‌ها با عملکرد برنامه‌های اجراشده و اهداف تعیین‌شده و

همچنین، برنامه‌ریزی بلندمدت در حوزه‌های مختلف، می‌تواند اطلاعات شفاف‌تری از زوایای کمتر مورد توجه قرار گرفته ارائه کند.



## منابع

- بدیچ م.، بیلهارز س. (۱۳۸۱) **شاخص‌های توسعه پایدار**، ترجمه علی حبیبی و فرزاد پور اصغر سنگاچین، انتشارات مؤسسه عالی آموزش و پژوهش در مدیریت و برنامه‌ریزی.
- پور اصغر سنگاچین (۱۳۹۳) **توسعه پایدار**، مبانی و شاخص‌های پایداری، تهران: علم کشاورزی.
- تودارو، م. (۱۳۶۴) **توسعه اقتصادی در جهان سوم**، ترجمه غلامعلی فرجادی، تهران: مرکز مدارک اقتصادی اجتماعی سازمان برنامه و بودجه.
- دیکسون ج.ا. (۱۳۸۴) **تحلیل اقتصادی پیامدهای محیط‌زیست**، ترجمه فرزاد پور اصغر سنگاچین، تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
- زند حقیقی، م. (۱۳۵۴) **توسعه و رشد اقتصادی هماهنگ** (جلد سوم)، تهران: دهخدا.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۳) **مبانی نظری و مستندات برنامه چهارم توسعه**.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۴) **راهنمای شاخص‌های نظارتی: آرمان‌ها و اهداف توسعه هزاره** (تعاریف، دلایل، مفاهیم و منابع)، ترجمه سید مهدی آرابی.
- سرور ر.، موسوی م. (۱۳۹۰) «ارزیابی توسعه پایدار شهری استان آذربایجان غربی»، فصلنامه انجمن جغرافیای ایران، شماره ۲۸.
- صمدی، ع. ح.، اوجی مهر، س. (۱۳۹۰) «محاسبه سطح توسعه پایدار شهری با استفاده از سیستم استنتاج فازی سلسله‌مراتبی (SAFE)»، مطالعه موردی: چند کلان شهر منتخب ایران، مدیریت شهری، ویژه‌نامه بهار و تابستان.
- کاسلوب. (۱۳۸۱) **تفکر فازی**، ترجمه دکتر علی غفاری، تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.
- کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه (۱۳۷۷) **دستور کار ۲۱**، ترجمه حمید ایافت، سازمان حفاظت محیط زیست و برنامه عمران سازمان ملل متحد (UNDP).
- کیا س. (۱۳۹۳) **منطق فازی در MATLAB**، تهران: کیان رایانه سبز، چاپ چهارم.
- گلریز ح. (۱۳۶۷) **حسابداری اقتصادی**، تهران: پیشبرد.
- مایر، ج. و د. سیرز (۱۳۶۸) **پیشگامان توسعه**، ترجمه سید علی اصغر هدایتی و علی یاسری، تهران: سمت.
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۳) **حساب‌های ملی ایران**.
- Allen, R. (1980) **How to save the world**, London, Koganpage.

- Andriantiatsaholiniaina, L.A., Kouikoglou, V.S., Phillis, Y.A., (2004) "Evaluating strategies for sustainable development: fuzzy logic reasoning and sensitivity analysis", **Ecological Economics**, Vol. 48 (2).
- Blue Book (2007) **Indicators of sustainable development: framework and methodologies**, United Nations, Available at <http://www.un.org/esa/sustdev>.
- Coomer, J (1979) **Quest for sustainable society**, Oxford, Pergamon.
- Esty, D.C., Levy, M., Srebotnjak, T., Sherbinin, A. (2005) "**Environmental sustainability index: benchmarking national environmental stewardship**. Yale center for environmental law & policy, New Haven, CT. Available at <http://www.yale.edu/esi>. Accessed March 10, 2010.
- Grigoroudisa, E., Kouikoglou, V.S., Phillis, Y.A. (2014) "Corrigendum to SAFE 2013: Sustainability of countries updated", **Ecological Indicators** Vol.41, pp.
- Grigoroudisa, E., Kouikoglou, V.S., Phillis, Y.A., (2014) "SAFE 2013: Sustainability of countries updated", **Ecological Indicators**, Vol.38.
- Kouikoglou, V.S., Phillis, Y.A. (2009) "On the monotonicity of hierarchical sum-product fuzzy systems" **Fuzzy Sets and Systems**, Vol. 160 (24).
- Kouloumpis, V.D., Kouikoglou, V.S., Phillis, Y.A. (2008) "Sustainability assessment of nations and related decision making using fuzzy logic", **IEEE Systems Journal**, Vol. 2.
- Liu, K.F.R. (2007) "Evaluating environmental sustainability: an integration of multiple-criteria decision-making and fuzzy logic", **Environmental Management**, Vol. 39 (5).
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (1991) **Environmental indicators: A preliminary set**, OECD, Paris.
- OECD (2004) **Key environmental indicators 2004**, OECD, Paris.
- Phillis, Y.A., Andriantiatsaholiniaina, L.A. (2001) "Sustainability: an ill-defined concept and its assessment using fuzzy logic", **Ecological Economics**, Vol. 37 (3).
- Phillis, Y.A., Kouikoglou, V.S. (2009) **Fuzzy measurement of sustainability**. Nova Science publishers, New York.
- Prescott-Allen, R. (2001) **The well-being of nations**, Island Press, Washington, DC.
- Redelift, M. (1987) **Sustainable development: exploring the contradictions**, London, Methuen.
- Rees, W.E. (1992) "Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out", **Environment and Urbanization**, Vol. 4 (2).
- Robeco SAM s (2015) Country Sustainability Ranking Available at <http://www.robecosam.com>
- Turner, R.K. (1988) **Sustainable environmental management**, London, Belhaven.
- Van de Kerk, G., Manuel, A., (2008) "A comprehensive index for a sustainable society: the SSI ~ the Sustainable Society Index", **Ecological Economics**, Vol. 66 (2) 3).
- World Bank (2002) "Expanding the measure of wealth: Indicators of environmentally sustainable development", **Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs Series**, Vol. 17, Washington, D.C.
- World Bank, (2010) Country groups. Available at <http://web.worldbank.org>. Accessed March 8, 2010.