آسیب‌شناسی متابولیسم مدیریت آب با در نظر گرفتن همبست آب، انرژی ، غذا و محیطزیست

آرمین حاتمی زنوزی [۱], علی مریدی [*۲], رضا خلیلی [۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، آب و محیطزیست، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

*۲-استادیار دانشکده مهندسی عمران، آب و محیط زیست، پردیس فنی و مهندسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳-دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی عمران، آب و محیطزیست، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

ایمیل نویسنده مسئول: a_moridi@sbu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۵/۱۹

چکیده :

با افزایش جمعیت جهان، تامین غذا و انرژی یکی از مهم‌ترین چالش‌های جامعه بشری خواهد بود. اهداف هزاره سوم سازمان ملل متحد در دستور کار دستیابی به توسعه بلندمدت پایدار جوامع انسانی و تضمین دسترسی به آب، انرژی و غذا برای نسل های آینده است. برای دستیابی به این اهداف، محققان چارچوب‌ها و رویکردهای بین‌رشته‌ای و تخصصی متعددی را برای دستیابی به تعادل پویا و بهینه تولید و استفاده از منابع ایجاد کرده‌اند که یکی از آن‌ها همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست است. در این پژوهش هفت شاخص در این راستا مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد شاخص‌های سرانه تجدیدپذیر منابع آب شیرین داخلی و سهم انرژی تجدیدپذیر در کشور ما در وضعیت بحرانی قرار دارد و به کمک مدل DPSIR فشارهایی که این شاخص‌های بحرانی بر کشور می‌گذارد، تجزیه و تحلیل شد، در آخر به کمک مدل DPSIR برای شاخص بحرانی سرانه تجدیدپذیر منابع آب شیرین داخلی پاسخ‌هایی از جمله سیاست‌گذاری کلان در حوزه آب به همراه ظرفیت‌سازی و آموزش، حکمرانی مناسب و مدیریت جامع منابع آب، بهبود تامین و عرضه آب و . . . . ارائه گردید. علاوه بر این برای وضعیت بحرانی انرژی تجدیدپذیر در ایران تعیین شد یک سبد مطلوب انرژی با سهم ٤٤ درصدی برای منابع تجدیدپذیر تشکیل شود .

کلمات کلیدی

" همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست "، "DPSIR "، " منابع تجدیدپذیر "،

۱- مقدمه

فرآیند استفاده از منابع تولید باید پایدار و در راستای توسعه پایدار باشد. توسعه پایدار، همانطور که در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس «زمین» تعریف شد، «برآوردن نیازهای نسل کنونی بدون مصالحه با نسل‌های آینده برای رفع نیازهای آن‌ها است». طبق برآورد فائو، بخش کشاورزی باید تولید خود را تا ٦٠ درصد افزایش دهد تا نیاز به رشد جمعیت تا سال ۲۰۵۰ برآورده شود. همچنین طبق پیش‌بینی آژانس بین‌المللی انرژی مصرف انرژی تا سال ۲۰۳۵ حدود ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. همچنین توسط فائو پیش بینی شده است که مصرف آب آبیاری تا سال ۲۰۵۰ حدود ۱۰ درصد افزایش یابد. با افزایش تقاضا، رقابت برای منابع افزایش خواهد یافت [٤] . ضمانت در دسترس بودن آب، انرژی و امنیت غذایی از طریق تضمین منابع کافی برای حفظ، بهبود معیشت و کاهش فقر بسیار کلیدی است. آب، انرژی، غذا و محیطزیست و امنیت در هر چهار بخش بدون کاهش منابع طبیعی چالشی بزرگ در منطقه آسیا به‌ویژه خاورمیانه و ایران محسوب می‌شود. از آن زمان، سازمان ملل متحد مجموعه ای از اهداف به نام SDGs را از سال ۲۰۱۵ به بعد برای دستیابی به توسعه پایدار درازمدت جوامع انسانی و اطمینان از دسترسی به آب، انرژی، غذا و محیطزیست برای نسل های آینده تعیین کرده است. برای دستیابی به این اهداف، محققان چارچوب‌ها و رویکردهای بین‌رشته‌ای و تخصصی متعددی را برای دستیابی به نوعی تعادل پویا و بهینه در تولید و مصرف منابع ایجاد کرده‌اند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها پیوند یا همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست است. بر اساس این رویکرد، آب، انرژی و امنیت غذایی و زیست‌محیطی از طریق تضمین منابع کافی برای حفظ و بهبود معیشت به شیوه‌ای عادلانه و در عین حال حفظ اکوسیستم‌ها با حفظ محیط‌های طبیعی سالم و بهره‌برداری از اکوسیستم‌ها با ارائه مستقیم خدمات، کانون‌های اصلی کاهش فقر هستند [۵]. روندهای

جهانی نشان می‌دهد که با توجه به رشد جمعیت، توسعه اقتصادی، پیشرفت تکنولوژی، شهرنشینی، تقاضای فزاینده برای غذا و رژیم‌های غذایی متنوع، تغییرات آب‌وهوایی، کاهش منابع و کمبود آب، تقاضا برای آب شیرین، انرژی و غذا در دهه‌های آینده افزایش خواهد یافت [٦] . در حال حاضر، کشاورزی حدود ۷۰ درصد از کل منابع آب‌شیرین جهان را به عنوان بزرگ‌ترین منبع مصرف‌کننده آب تشکیل می‌دهد. زنجیره تامین موادغذایی و کشاورزی همچنین برای تولید، حمل‌ونقل و استفاده از کلیه فرآیندهای انرژی و همچنین زنجیره‌های تولید و تامین می‌باشد. منابع غذایی نیز حدود ۳۰ درصد از کل انرژی جهان را مصرف می‌کند [۷] . انتظار می‌رود این وضعیت تا سال ۲۰۵۰ به دلیل تفاوت‌های بیشتر موادمغذی و کیفیت به‌زودی بدتر شود [۸] . بهتر است ٦۰ درصد غذای بیشتری تولید شود. مصرف انرژی در جهان رو به افزایش است و تا سال ۲۰۳۵ به ۵۰ درصد و تا سال ۲۰۵۰ به ۸۰ درصد افزایش می‌یابد. پیش‌بینی می‌شود که هزینه‌های آب تا سال ۲۰۲۵ در کشورهای درحال‌توسعه ۵۰ درصد و در کشورهای توسعه‌یافته ۱۸ درصد افزایش یابد [۹] . با افزایش فشار مصرف بر منابع و روابط و تعاملات پیچیده‌ای که منابع با یکدیگر دارند، نیاز به رویکردی جدید برای شناسایی و تحلیل این روابط برای پایداری منابع ارزشمند آب، خاک، انرژی و ... غیرقابل انکار است. همبستگی آب، انرژی و غذا (WEFN) نگرشی است که این امکان را فراهم می کند [۱۰] . WEFN می‌تواند به عنوان رویکردی برای ارزیابی، توسعه و تعریف اجرای سیاست‌هایی که به‌طور همزمان بر آب، انرژی، امنیت غذایی و محیطزیست تاکید دارند، باشد [۱۱] .در سال‌های گذشته تحقیقات بسیاری در ارتباط با همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست در ابعاد مختلف صورت گرفته و به بررسی چالش‌های موجود در این زمینه پرداخته شده است از جمله کامل‌ترین شاخص امنیت آبی توسط بانک توسعه آسیا (ADB) تدوین شده است. کشورهای آسیای میانه و شرق آسیا با استفاده از این شاخص در سال‌های ۲۰۱۳، ۲۰۱٦ و ۲۰۲۰ ارزیابی شده‌اند. این شاخص ترکیبی از پنج بعد کلیدی امنیت آبی محیطزیستی، امنیت آبی اقتصادی، امنیت آبی روستایی، امنیت آبی شهری و تاب‌آوری در برابر بحران‌های آبی تشکیل شده است. از نتایج این پژوهش برای تحلیل نقاط ضعف و قوت کشورهای این منطقه در مدیریت منابع آب استفاده شده است و به‌دلیل پایش مداوم آن، روند تغییر وضعیت این کشورها پایش می‌شود[۱۲] [۱۳] به توسعه شاخص پیوند آب، انرژی و غذا پرداختند. در مجموع ۸۷ شاخص مربوط به یک چارچوب پیوندی آب، انرژی و غذا برای اطمینان از ارتباط و در دسترس بودن داده‌ها بررسی شدند. پس از یک فرآیند تکراری، در مجموع ۲۱ شاخص برای گنجاندن در شاخص ترکیبی پیشنهادی انتخاب شدند در نتیجه مشخص شد اگرچه نسبت دسترسی مردم آفریقای جنوبی به برق نسبتاً زیاد است، اما بیشتر این انرژی از طریق سوزاندن سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود. به همین دلیل، این کشور دارای سطح بالایی از انتشار CO^{2} است. [۱] در این مطالعه، چهار رژیم غذایی به کمک تصمیم‌گیری چندشاخصه گروهی با درنظر گرفتن شاخص‌های سلامتی (میزان انرژی و پروتئین دریافتی از رژیم)، آثار محیطزیستی (ردپای آب)، هزینه اقتصادی رژیم برای خانوار و پذیرش اجتماعی رژیم مورد ارزیابی قرار گرفته و درنهایت رژیم مطلوب و تأثیر آن معرفی شده است. از مهم‌ترین خروجی این مطالعه، می‌توان به ضعف رژیم‌های غذایی از منظرهای محیطزیستی، سلامتی و اقتصادی اشاره کرد. همچنین نتایج نشان داد که با طراحی رژیم‌هایی می‌توان هم در جهت بهبود سلامت و هم در جهت کاهش مصرف آب قدم نهاد که تحقق امنیت غذایی در کشور را به‌دنبال داشته باشد. در این زمینه سفارت هلند [١٤] در مطالعه‌ای بر رابطه بین تولید و مصرف آب، انرژی و غذا در ایران تمرکز کرد. چالش هایی که ایران با آن مواجه است بسیار شبیه به چالش‌هایی است که جامعه جهانی در شناسایی تعادل منابع برای حفظ امنیت آب، انرژی و غذا با آن مواجه است و به این نتیجه رسیدند همبستگی بین بخش‌های آب، انرژی و غذا نیازمند همکاری و باورهای مشترک ذینفعان در بخش دولتی و خصوصی برای مدل‌سازی و مدیریت مسائل پایداری به شیوه‌ای سیستماتیک و جامع است.در نتیجه با توجه به وضعیت آب، انرژی، غذا و محیطزیست در ایران و جهان و وضعیت ناپایدار آن، جهان با به صورت متحد و یکپارچه با در نظر گرفتن اهداف توسعه هزاره سوم وتوسعه پایدار به همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست توجه ویژه‌ای کند تا با عمل به این رویکرد امنیت در تمام این بخش‌ها برقرار شود.

۲- روش انجام تحقیق

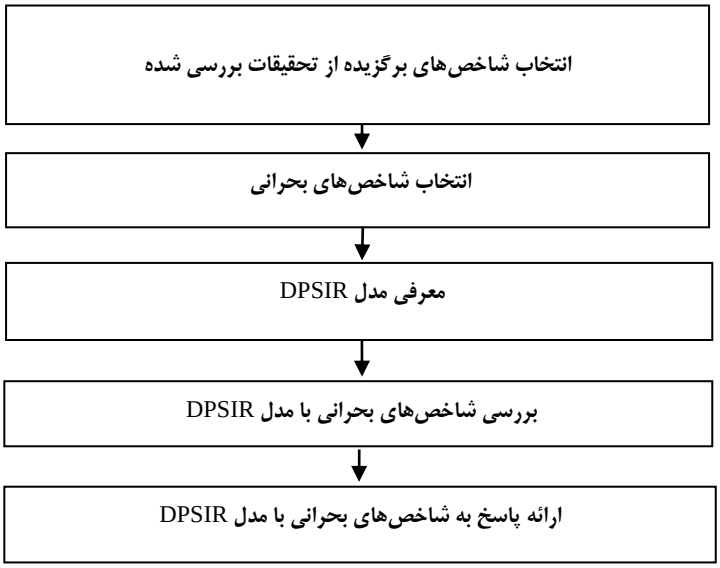
• محدوده مورد مطالعه

در این مطالعه از بین تحقیقات و مقالات بررسی شده ۷ شاخص برای ادامه تحقیق برگزیده شده که کشور ایران را پوشش می‌دهد، در گام بعدی به بررسی شاخص های بحرانی پرداخته شده و در گام نهایی با توجه به مدل DPSIR به شاخص‌های بحرانی پاسخ داده شده است.

• مروری بر شرایط ایران

با توجه به رشد سریع جمعیت در ایران که از ۳۵ میلیون نفر در سال ۱۹۷۹ به ۸۶ میلیون نفر در سال ۲۰۲۰ افزایش یافته و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ به ۱۰۰ میلیون نفر برسد. همچنین کمبود آب کشور که باعث شده سرانه آب از ۴۸۰۰ لیتر در سال ۱۹۲۸ به ۱۳۸۰ لیتر در ادامه روند پیشبرد پژوهش به کمک چارت ارائه شده است.

کاهش یابد و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ به ۷۰۰ لیتر کاهش یابد [۱۸] . همه این پیشرفت‌ها و کاهش‌ها باعث شد که سیستم اقلیمی در ایران بهره‌وری خود را از دست بدهد و کمبود شدید مواد غذایی در کشور اتفاق بیفتد. تورم ۲۸۰ درصدی منابع اصلی غذایی طی پنج سال گذشته گواه این بحران است. بحران آب، انرژی، غذا و محیطزیست در ایران، ضرورت اجرای مفهوم و چشم‌انداز Nexusرا در فرآیند حاکمیت و سیاست‌گذاری ایران بیان می‌کند. خلأ اصلی در این زمینه فقدان روش حکمرانی بومی برای کشور است که برای مقابله با بحران و مسائل پیشرو قابل اجرا باشد. بنابراین ضرورت توجه به Nexus برای آینده ایران است [۸] .



شکل ۱- فرایند انجام تحقیقات

• شاخص‌های برگزیده

با بررسی و مطالعات صورت گرفته از تحقیقات بیان شده ، ۸ شاخص را انتخاب کردیم که در کنفرانس‌ها و مقالات داخلی و خارجی بررسی شده، مساله ایران بود و از قضا داده‌هایش را داشته‌ایم. در این بین سعی بر این شده است که شاخص‌های انتخابی منطبق بر اهداف SDG و توسعه هزاره سوم باشد و سندهای بالادستی کشور ، برنامه‌های توسعه، سیاست‌های کلی نظام و آمایش سرزمین، سند چشم‌انداز ایران در حوزه همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست را پوشش دهد .

شاخص‌های انتخابی عبارتند از: افرادی که از حداقل خدمات اولیه آب آشامیدنی استفاده می‌کنند سرانه تجدیدپذیر منابع آب شیرین داخلی (متر مکعب)، مصرف انرژی تجدیدپذیر (٪ از کل مصرف انرژی نهایی)، خروجی برق تجدیدپذیر(٪ از کل برق تولیدی)، نمودار شیوع سوء تغذیه (درصد جمعیت)، کودکان زیر ۵ سال که کوتاه قد هستند(درصد جمعیت)، افرادی که از خدمات بهداشتی با مدیریت ایمن استفاده می‌کنند. (درصد جمعیت). در نتیجه ۲ شاخص از حوزه آب، ۲ شاخص از حوزه انرژی، ۲ شاخص از حوزه غذا، ۱ شاخص از حوزه محیطزیست انتخاب شد.

• افرادی که از حداقل خدمات اولیه آب آشامیدنی استفاده می‌کنند (درصد جمعیت)

این شاخص هم افرادی را که از خدمات اولیه آب استفاده می‌کنند و هم افرادی که از خدمات آب مدیریت شده ایمن استفاده می‌کنند را در بر می‌گیرد. آب به عنوان مهم‌ترین منبع برای حفظ اکوسیستم‌ها در نظر گرفته می‌شود که خدمات حمایتی از زندگی را برای مردم، حیوانات و گیاهان فراهم می‌کند. دسترسی جهانی به آب سالم ، آموزش و بهداشت مناسب می‌تواند کسالت و مرگ ناشی از بیماری

را کاهش دهد و منجر به بهبود سلامت، کاهش فقر و توسعه اجتماعی و اقتصادی شود.

- سرانه تجدیدپذیر منابع آب شیرین داخلی (متر مکعب)

جریان منابع آب شیرین داخلی تجدیدپذیر به منابع تجدیدپذیر داخلی (جریان رودخانه‌های داخلی و آب‌های زیرزمینی حاصل از بارندگی) در کشور اطلاق می‌شود. سرانه منابع آب شیرین داخلی تجدیدپذیر با استفاده از برآوردهای جمعیت بانک جهانی محاسبه می‌شود.

یونسکو تخمین می‌زند که در کشورهای در حال توسعه در آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین، برداشت عمومی آب تنها ۵۰ تا ۱۰۰ لیتر (۱۳ تا ۲۶ گالن) برای هر نفر در روز است. در مناطقی با منابع آب ناکافی، این رقم ممکن است به ۲۰ تا ۶۰ (۵ تا ۱۵ گالن) لیتر در روز برسد. مردم کشورهای توسعه یافته به طور متوسط روزانه حدود ۱۰ برابر بیشتر از کشورهای در حال توسعه آب مصرف می‌کنند.

- مصرف انرژی تجدیدپذیر (٪ از کل مصرف انرژی نهایی)

سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در کل مصرف نهایی، درصدی از مصرف نهایی انرژی است که از منابع تجدیدپذیر حاصل می‌شود.

مصرف انرژی تجدیدپذیر شامل مصرف انرژی حاصل از: سوخت‌های آبی، جامد زیستی، باد، خورشیدی، سوخت‌های زیستی مایع، بیوگاز، زمین گرمایی، دریایی و زباله‌ها می‌باشد. کل مصرف نهایی انرژی از ترازها و آمارهای ملی به صورت کل مصرف نهایی منهای مصرف غیر انرژی محاسبه می‌شود.

- خروجی برق تجدیدپذیر(٪ از کل برق تولیدی)

برق تجدیدپذیر سهم برق تولیدی نیروگاه‌های تجدیدپذیر از کل برق تولیدی انواع نیروگاه ها است.

در سال ۱۳۹۸، تمام جمعیت شهری و ۱۰۰ درصد کل خانوارهای روستاها با جمعیت بالای ٤١ خانوار از نعمت برق برخوردار بوده‌اند. از کل ظرفیت اسمی نیروگاه‌های کشور ۱۹/۰ درصد به نیروگاه‌های بخاری، ۳۱/٤ درصد به نیروگاه‌های گازی، ۳۲/۵ درصد به نیروگاه‌های سیکل ترکیبی، ۰/۵ درصد به نیروگاه‌های دیزلی، ١٤/٦ درصد به نیروگاه‌های آبی، ۱/۲ درصد به نیروگاه‌های اتمی، ۰/۸ درصد به نیروگاه‌های بادی، خورشیدی، بیوگاز و بازیافت حرارتی اختصاص داشته است.

- شیوع سوء تغذیه (درصد جمعیت)

شیوع سوء تغذیه یک شاخص مبتنی بر مدل در سطح ملی است که برای درک دسترسی به غذا از نظر کمبود انرژی رژیم غذایی استفاده می‌شود. درصد جمعیتی که انرژی دریافتی آن‌ها کمتر از حداقل انرژی مورد نیاز رژیم غذایی است را اندازه‌گیری می‌کند. از آنجایی که یکی از اهداف توسعه پایدار (SDGs) هدف ۲.۱ (پایان دادن به گرسنگی، دستیابی به امنیت غذایی و بهبود تغذیه) است، این شاخص سالانه توسط سازمان خواربار و کشاورزی (FAO) برای اهداف نظارتی جهانی (با توجه به عدم وجود بررسی‌های دریافت رژیم غذایی فردی در همه کشورها)، با استفاده از اطلاعات مربوط به تامین انرژی رژیم غذایی از داده‌های ترازنامه غذایی تولید می‌شود.

- کودکان زیر ۵ سال که کوتاه قد هستند(درصد جمعیت)

رشد کودک یک نتیجه پذیرفته شده بین‌المللی است که منعکس کننده وضعیت تغذیه کودک است. کوتاه‌قدی کودک به کودکی اطلاق می‌شود که نسبت به سن خود بیش از حد کوتاه‌قد است و نتیجه سوءتغذیه مزمن یا مکرر است. کوتاه‌قدی یک عامل خطر موثر در مرگ و میر کودکان است و همچنین نشانگر نابرابری در رشد انسان است. کودکان کوتاه‌قد در رسیدن به توانایی‌های فیزیکی و شناختی خود شکست می‌خورند. کوتاه‌قدی کودک یکی از شاخص‌های هدف تغذیه مجمع جهانی بهداشت است. علاوه بر این، کودکانی که در نتیجه رژیم غذایی نامناسب و یا عفونت‌های مکرر از تاخیر رشد رنج می‌برند، بیشتر در معرض خطر ابتلا به بیماری و مرگ هستند.

- افرادی که از خدمات بهداشتی با مدیریت ایمن استفاده می‌کنند (درصد جمعیت)

درصد افرادی که از امکانات بهداشتی بهبودیافته استفاده می‌کنند که با سایر خانواده‌ها مشترک نیست و فضولات به طور ایمن در محل دفع می‌شوند یا به خارج از محل منتقل می‌شوند. بهداشت برای توسعه انسانی اساسی است. بسیاری از سازمان‌های بین‌المللی از امکانات بهداشتی به عنوان معیاری برای پیشرفت در مبارزه با فقر، بیماری و مرگ استفاده می‌کنند. خدمات بهداشتی اولیه و ایمن مدیریت شده می‌تواند بیماری اسهالی را کاهش دهد و به طور قابل توجهی اثرات نامطلوب سلامتی سایر اختلالات مسئول مرگ و بیماری را در میان میلیون ها کودک کاهش دهد.

- انتخاب شاخص‌های بحرانی

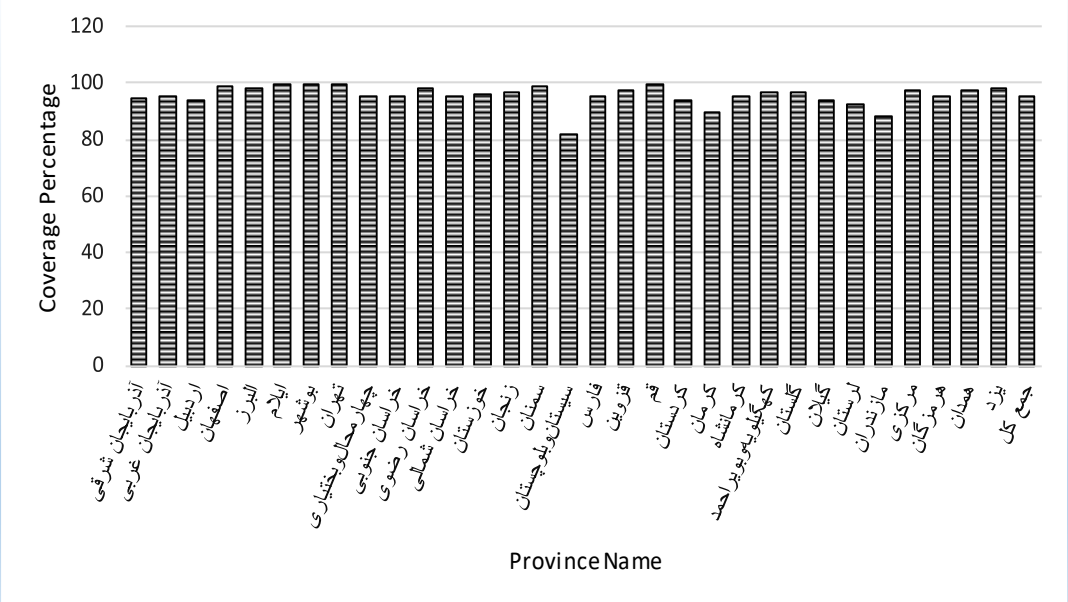
با بررسی‌های صورت گرفته بر روی ۷ شاخص برگزیده در همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست، وضعیت ایران در شاخص‌های غذا و محیطزیست مطلوب است اما شاخص

سرانه تجدید پذیر منابع آب شیرین داخلی در ایران حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد کمتر از جهان است لذا جزو شاخص‌های بحرانی قرار گرفت علاوه بر آن با توجه به گسترش فناوری‌های مرتبط با انرژی، مصرف این انرژی در سراسر کشورهای اروپایی ۱۷ درصد در سال ۲۰۱۶ بود اما سهم ۱ درصدی انرژی تجدیدپذیر در ایران که در مقایسه با دنیا بسیار ناچیز است باعث شد هر دو شاخص بررسی شده ذیل حوزه انرژی در زمره‌ی شاخص‌های بحرانی قرار گیرد.

- **معرفی مدل DPSIR**

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده ما نیاز به مدلی داریم که این عوامل را به هم ربط داده و بتواند اثر هر یک را بر دیگری بسنجد، به همین مدلی تحت عنوان DPSIR ارائه شده است تا بتواند مسائل و مشکلات را نسبت به هم ارزیابی و پاسخ متناسب با آن را ارائه کند.

مدل DPSIR یا Driving force-Pressure-State-Impact-Response یا مدل نیروی محرکه – فشار- وضعیت – اثر – پاسخ ، رهیافتی سیستمی است که روابط مهم و تاثیرگذار بین انسان و محیطزیست را تعیین نموده و از آن برای ساختاردهی، برنامه‌ریزی و برقراری ارتباط بین سطوح سیاسی و محیطزیستی یاد می‌شود [۱۵] این مدل ابزاری برای تلفیق اطلاعات اقتصادی، اجتماعی و طبیعی در یک بستر و به منظور ایجاد پایه و اساسی برای تحلیل‌های دقیق‌تر بوده است [۱۶] . مهمترین هدف از ارائه‌ی آن، تعیین گزینه‌های سیاستی و ارزیابی کارایی راهکارها برای حذف مشکلات محیطزیستی است [۱۷] .

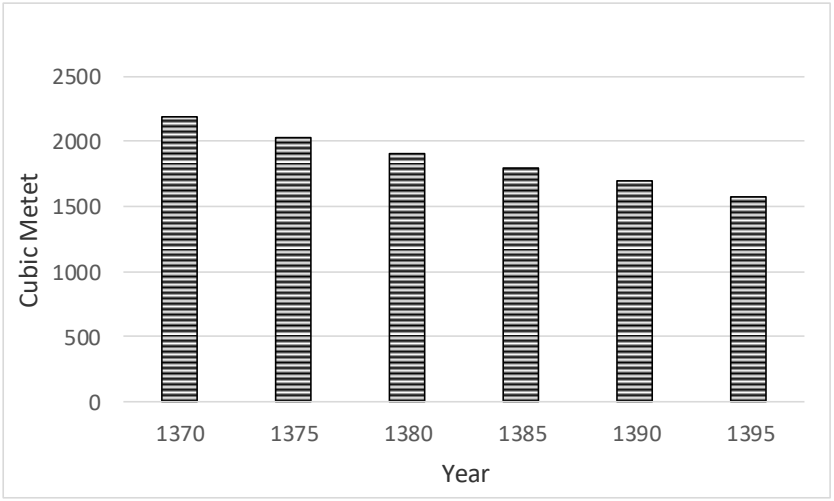


۳- نتایج و بحث

نمودار افرادی که از حداقل خدمات اولیه آب آشامیدنی استفاده می‌کنند.

شکل ۲- افرادی که از حداقل خدمات آب آشامیدنی در شهر و روستا استفاده می‌کنند.

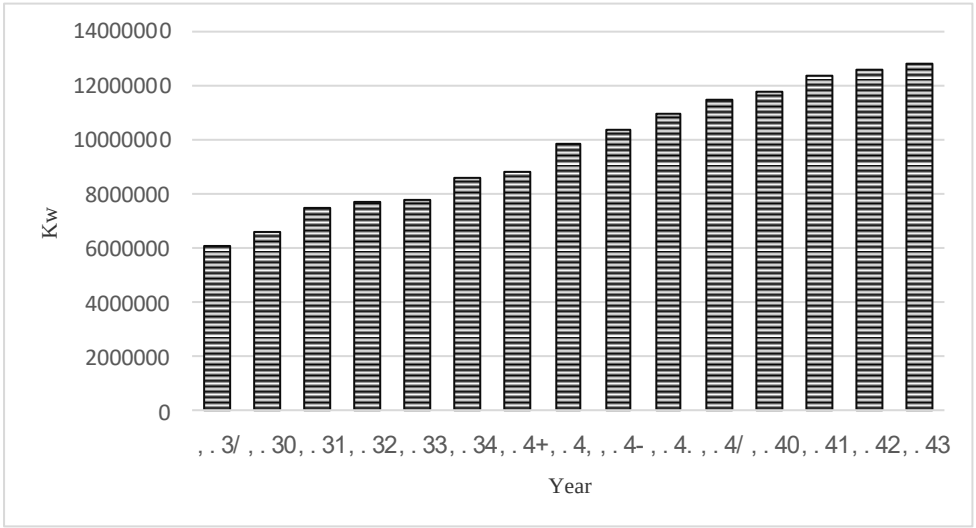
با توجه به جمعیت و درصد پوشش در شهر و روستا شکل ۲ ارائه شده است، این شکل نشان‌دهنده‌ی آن است که درصد پوشش در ایران برابر با ۹۵/۴۳ است اما استان سیستان‌وبلوچستان با ۸۱/۸۳ درصد کمترین میزان دسترسی را در بین استان‌ها داراست که نیاز به توجه ویژه و مدیریت کارآمد مسوولین برای افزایش دستیابی مناطق روستایی به خدمات اولیه آب آشامیدنی دارد چرا که این کمبود، تاثیر خود را در بخش بهداشت و درمان و محیطزیست می‌گذارد. اما در کل ایران در این شاخص از وضعیت مطلوبی برخوردار است.



شکل ۳- سرانه تجدیدپذیر منابع آب شیرین داخلی

با توجه به آمار بانک جهانی از سال ۱۳۷۰ منابع تجدیدپذیر داخلی آب شیرین رو به کاهش است و در سال ۱۳۷۰ از ۲۱۸٦ مترمکعب به ۱۵۷۱ مترمکعب در سال ۱۳۹۵ رسیده است که حاکی از بحرانی شدن شرایط در ایران است.یکی از تقسیم‌بندی‌هایی که در خصوص سرانه آب صورت گرفته که اغلب مورد استناد تمام مجامع علمی نیز می‌باشد شاخص فالکن‌مارک است، که بر اساس آن اگر سرانه آب بیش از ۱۷۰۰ مترمکعب باشد شرایط مطلوب، بین ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ مترمکعب باشد تنش آبی در کشور برقرار است طبق این شاخص اگر سرانه آبی کشور بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمکعب باشد با کمبود آب و کمتر از ۵۰۰ مترمکعب با کمبود شدید آب مواجه است، درنتیجه ایران در سال ۱۳۹۵ وارد تنش آبی شده است کما اینکه عواقب آن در سال‌های گذشته به وضوح مشخص شده است، در نتیجه شرایط ایران در این شاخص بحرانی است.

نمودار مصرف انرژی تجدیدپذیر (٪ از کل مصرف انرژی نهایی)

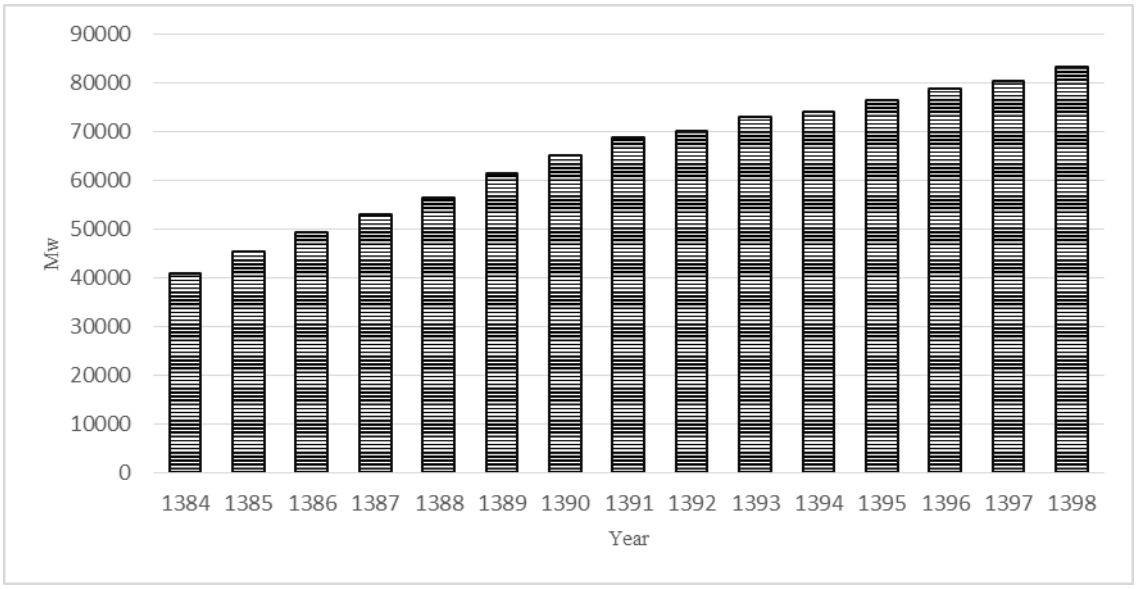


شکل ٤- مصرف انرژی تجدید پذیر (٪ از کل مصرف انرژی نهایی)

انرژی تجدیدپذیر یا انرژی پاک مجموع انرژی برق‌آبی، برق‌بادی و خورشیدی است ، همانطور که در شکل ٤ بر اساس آمار ترازنامه انرژی نشان داده شده است مصرف انرژی تجدیدپذیر از سال ۱۳۸٤ تا به امروز پیوسته در حال افزایش بوده تا سال ۱۳۹۸ که به ۱۲۸۵۹۷۹۹۲/۲ کیلووات رسید است.مزیت این انرژی در مقایسه با سوخت‌های فسیلی، عدم انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌ها می‌باشد در سال ۲۰۱۸، ۱۳/۷ درصد از تولید انرژی اولیه جهان از انرژی تجدیدپذیر صورت گرفته است این در حالیست که ظرفیت این انرژی در سال ۱۳۹۸ در ایران کمتر از ۱ درصد می‌باشد.در نتیجه افزایش مصرف انرژی تجدیدپذیر را در شاخه‌های مختلف می‌توان بررسی کرد از جمله انرژی برق‌آبی که سبب انتشار ناچیز گازهای گلخانه‌ای می‌شود و از معایب آن آسیب رساندن به

محیط‌زیست و جابه‌جایی جمعیت است، انرژی بادی یکی از اقتصادی‌ترین روش‌های تولید برق است که آلودگی محیط‌زیست را در پی ندارد و پایان‌ناپذیر است، انرژی خورشیدی هم به‌عنوان یکی از منابع انرژی نامحدود است که می‌تواند آینده انرژی جهان را متحول سازد. با استفاده از این منابع ما می‌توانیم به انرژی پاک و مقرون به‌صرفه دست پیدا کنیم و بر اهداف توسعه‌پایدار جامه‌ی عمل بپوشانیم، در نتیجه وضعیت ایران در این شاخص نیاز به توجه جدی دارد [۲, ۳] .

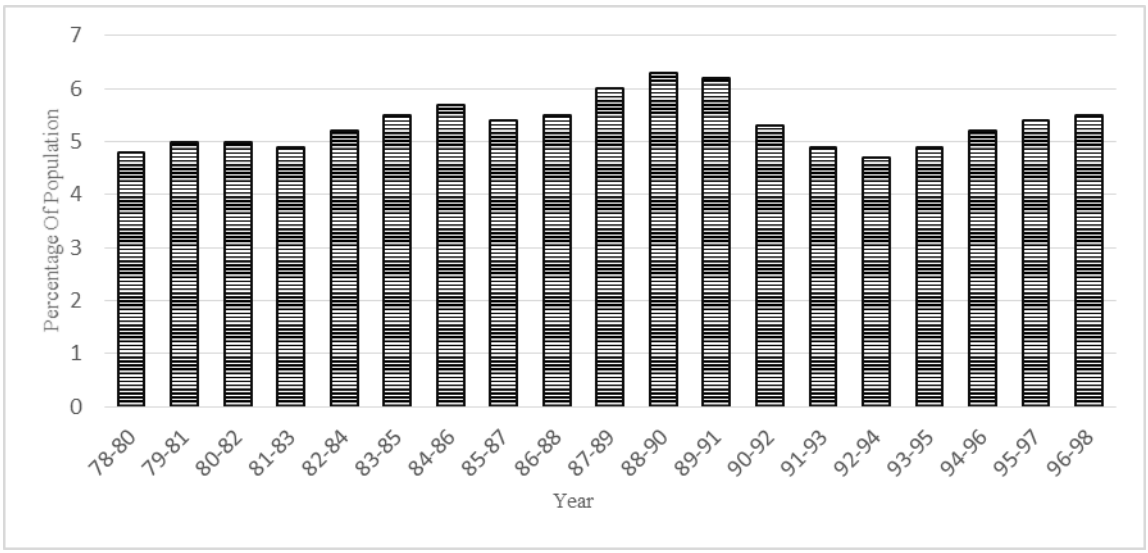
نمودار خروجی برق تجدیدپذیر(٪ از کل برق تولیدی)



شکل ۵- ظرفیت اسمی نیروگاه های تجدیدپذیر

با توجه به آمار ترازنامه انرژی، در شکل ۵ نشان داده شده است که ظرفیت اسمی نیروگاه‌های کشور از سال ۱۳۸٤ تا سال ۱۳۹۸ بیش از دو برابر شده است که این نشان‌دهنده‌ی پیشرفت کشور در زمینه‌ی احداث نیروگاه‌های گازی سیکل ترکیبی، برق‌آبی، بادی، خورشیدی و . . . است، که فقط ۱ درصد آن مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر است [۲] .

نمودار شیوع سوء تغذیه (درصد جمعیت)

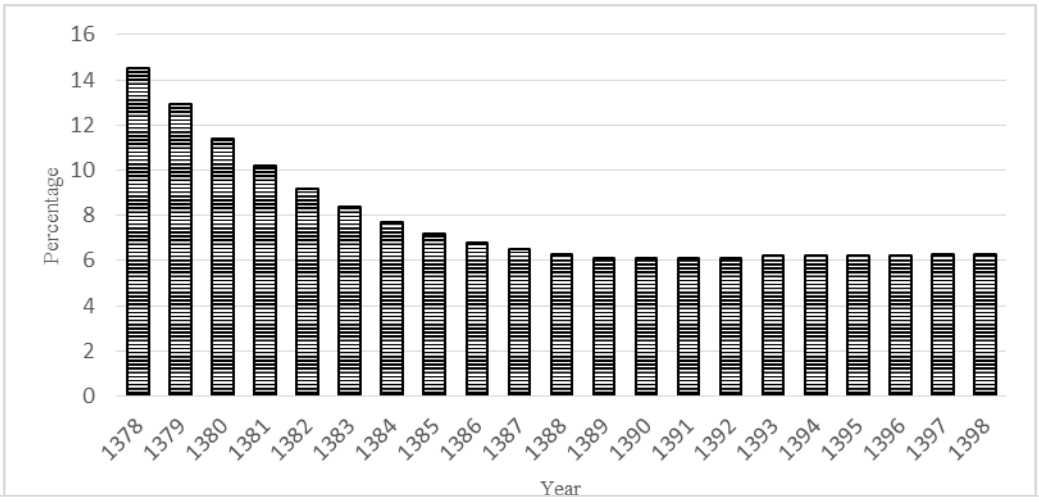


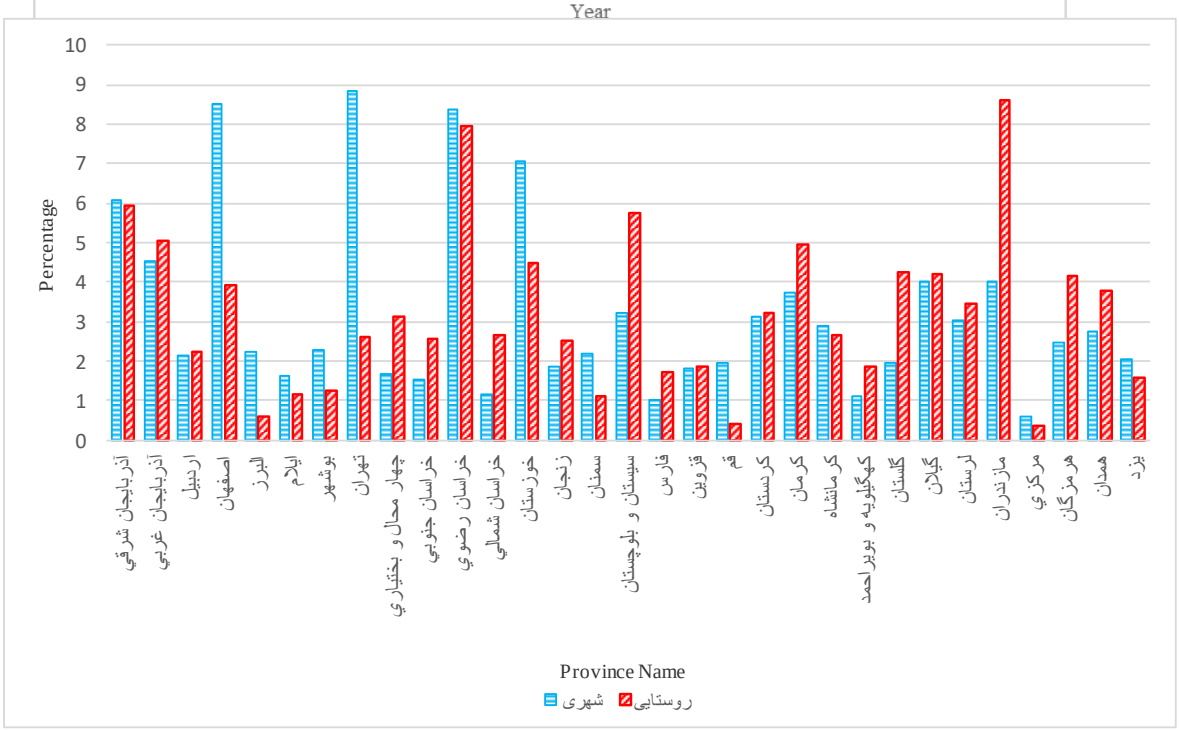
شکل ٦: شیوع سوء تغذیه

بر اساس آمارهای موجود در فائو، شیوع سوء تغذیه در ایران از سال ۷۸ تا ۹۸ طی یک دوره بیست ساله در شکل ٦ نشان داده شده است همانطور که پیداست بیشترین میزان شوع سوء تغذیه برای سال ۸۸ تا ۹۰ است که می‌توان آن را ناشی از هدفمندسازی یارانه‌ها و به تبع آن افزایش یکباره محصولات غذایی دانست [۱۸] .به طور کلی بر اساس آمار بانک جهانی میانگین شیوع سوء تغذیه در جهان ۹/۸ درصد است و ایران با دارا بودن ۵/۳ درصد، از این حیث در وضعیت مطلوبی قرار دارد در نتیجه بررسی این شاخص برای بخشهای بزرگی از آفریقای مرکزی،

جنوب صحرای آفریقا و آسیا که کمترین میـزان کـالری را مصرف می‌کنند و از سـوء تغذیـه رنـج می‌برنـد می‌توانـد اهمیت داشته باشد[۱۹] .نمودار کودکان زیر ۵ سـال کـه کوتاه قد هستند (درصد)

شکل ۷: کودکان زیر ۵ سال که کوتاه قد هستند



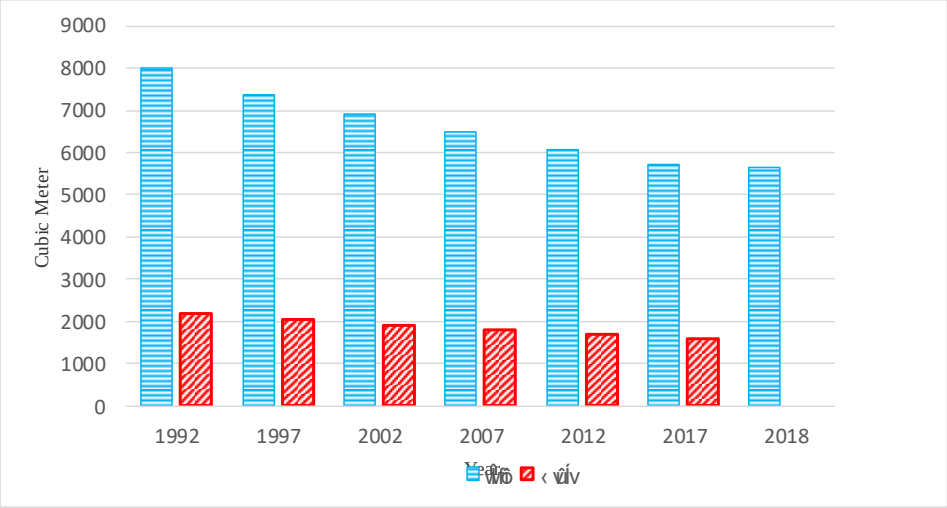


بر اساس اطلاعات موجود در فائو، درصـد کودکـان زیـر ۵ سال که کوتاه‌قد هستند با توجه به شکل ۷، از سال ۱۳۸۸ به بعد کمتر از ٦/٥ درصد بوده است ، این درحالیسـت کـه تخمـین زده می‌شـود ۳۹٪ کودکـان زیـر پـنج سـال در کشورهای درحال‌توسعه کوتاه‌قد هستند که بالاترین میزان آن در آسیا و جنوب صحرای آفریقا است [۲۲] .بـر اسـاس مدل مفهومی یونیسف در مـورد علـل سـوء تغذیـه، اختلال رشد کودک متاثر از هر دوطیف کم وزنی و کوتاه قدی و نیز اضافه وزن در اثر عوامل مختلفی مجال بـروز می‌یابـد. از عوامل ریشه‌ای مـرتبط بـا سـوء تغذیـه می‌تـوان بـه دسترسـی ناکافی به خدمات، عدم کفایـت منـابع مـالی و انسانی و همچنین بستر سیاسـی، اجتمـاعی و اقتصـادی اشـاره کـرد. در حـالی کـه نـاامنی غـذایی خـانوار، غـذا، تغذیه و مراقبت ناکافی و نیـز شـرایط محیطـی و خـدمات بهداشتی از عوامـل میـانی تعیین‌کننـده سـوء تغذیـه در کودکان محسوب می‌شوند، به طور خاص کشورهای درگیـر کوتاه‌قدی دچار اختلال در معیشت، دارایی، تغذیه و سلامت هستند که ایران طبق آمارهـای موجـود در وضـعیت کـاملا مطلـوبی قـرار دارد [٤] .نمـودار افـرادی کـه از خـدمات بهداشتی با مدیریت ایمن استفاده می‌کنند. (درصد جمعیت)

شکل‌های فوق درصد افرادی که از خدمات مراکز بهداشتی و پایگاه بهداشت در سال ۱۳۹٤ استفاده کرده‌اند را نشان می‌دهد. (این آمار فقط در سال ۱۳۹٤ در مرکز آمار ایران به تفکیک استان‌ها انتشار یافته و برای سال‌های آتی اطلاعاتی در دست نیست)، همانطور که در شکل ۸ نشان داده شده است شهرهای تهران ، اصفهان و خراسان رضوی شهرهای هستند که به خاطر کلانشهر بودن و توسعه‌ی شهری و امکانات موجود بیشترین درصد استفاده از مراکز درمانی را دارند و شهر مرکزی کمترین استفاده را داراست و بیشترین درصد دسترسی به مرکز بهداشتی در روستاها را مازندران و کمترین را مرکزی دارد. در کل میزان دسترسی به مراکز بهداشتی در ایران از شرایط نسبتا مطلوبی برخوردار است.

مقایسه شاخص‌های بحرانی با میانگین جهانی

مقایسه شاخص سرانه منابع تجدیدپذیر آب شیرین

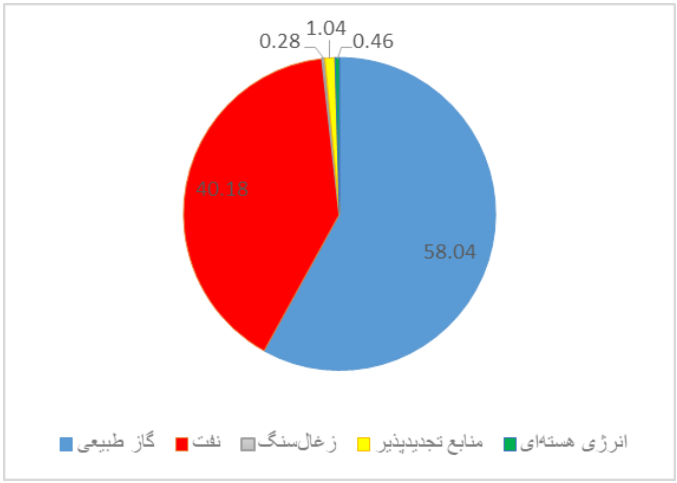


شکل ۹: سرانه منابع تجدید پذیر آب شیرین داخلی در ایران و جهان

مقایسه سرانه تجدیدپذیر آب شیرین داخلی در ایران با دنیا نشان می‌دهد که ایران به میزان ۲۵ الی ۳۰ درصد دنیا این منابع را در اختیار دارد که این آمار حاکی از شرایط بحرانی ما است. با توجه به این شاخص و تطبیق آن با شاخص فالکن مارک کشور ما وارد تنش آبی شده است که می‌تواند سبب بروز مشکلات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و محیطزیستی شود و پدیده‌های فرونشست و گردوغبار را در پی داشته باشد [۱۹] .

سهم انرژی تجدیدپذیر در ایران

در تخصیص انواع مختلف انرژی کشور ایران پراکندگی متوازنی را دارا نیست، همانطور که در شکل ۱۰ نشان داده شده است سهم گاز طبیعی و نفت در سبد انرژی ما بیش از ۹۸ درصد است. این در حالیست که در سبد مطلوب انرژی، ما باید سهم انرژی تجدیدپذیر و هسته‌ای را افزایش دهیم تا بتوانیم به انرژی پاک و مقرون به صرفه دست یابیم و بر اهداف توسعه پایدار فائق آییم.



شکل ۱۰- سهم انواع حامل های انرژی

همانطور که در شکل بالا مشخص است در سال ۱۳۹۸ منابع انرژی تجدیدپذیر سهمی ۱/۰٤ درصدی و انرژی هسته‌ای سهمی ۰/٤٦ درصدی در سبد انرژی ایران دارند که کشور ما را با چالش اساسی در این حوزه مواجه کرده است در نتیجه در صورت اصلاح روند بالا و توجه بیشتر به منابع انرژی تجدیدپذیر و هسته‌ای می‌توان انتظار داشت علاوه بر کاهش گازهای گلخانه‌ای به انرژی پاک و مقرون به صرفه دست یابیم. با توجه به اینکه ۲ شاخص بحرانی شناسایی و معرفی گردید، در این بخش سعی می‌شود تا با مدل DPSIR پاسخ‌های داده شود تا دستیابی به اهداف توسعه پایدار میسر گردد.ارائه‌ی جدول **DPSIR** برای شاخص‌های بحرانی‌با استفاده از مدل DPSIR جدول ۱ ارائه شده است که در به آن به بررسی نیروی محرکه – فشار- وضعیت – اثر – پاسخ در ارزیابی امنیت آب، انرژی، غذا و محیطزیست پرداخته شده است.

جدول ۱: ارزیابی مدل **DPSIR** برای شاخص های بحرانی

شماره	حوزه‌ی ارزیابی	نیروی محرکه	فشار	وضعیت	اثر	پاسخ
۱	ارزیابی آب	جمعیت تکنولوژی گاز گلخانه‌ای	راندمان پایین بالابودن مصرف سرانه افزایش نیاز آب شرب شهری و روستایی	سرانه تجدیدپذیر منابع آب‌شیرین	تغییر کیفیت آب‌های سطحی و زیر زمینی بیابان‌زایی فرونشست اترات اجتماعی	سیاست‌گذاری کلان برای مدیریت آب کشور ظرفیت‌سازی، آموزش و آگاهی رسانی عمومی ارائه راهکار در راستای اهداف راهبردی کشور
۲	ارزیابی انرژی	رشد اقتصادی جمعیت پایبند نبودن به قوانین وضع شده	عدم استفاده از انرژی تجدیدپذیر پرداخت یارانه انرژی	سهم انرژی تجدیدپذیر در حدود یک درصد می‌باشد. پایین بودن ظرفیت خروجی برق تجدیدپذیر	آلودگی هوا کاهش منابع طبیعی به خطر افتادن سلامت و بهداشت عمومی	تعیین سبد مطلوب انرژی در جهت کاهش آلودگی هوا توسعه نیروگاه‌ای، خورشیدی و بادی

ارائه‌ی پاسخ‌های **DPSIR** به شاخص‌های بحرانی

از پاسخ‌های مدل DPSIR در حوزه‌ی آب می‌توان به سیاست‌گذاری‌های کلان برای مدیریت آب کشور اشاره کرد، چرا که در دو دهه‌ی اخیر اسناد بالادستی مناسبی در این زمینه تدوین و به تایید مقامات رسیده و ابلاغ شده‌اند. که می‌توان به سیاست‌های کلی نظام در مورد منابع آب (۱۳۷۹)، راهبردهای توسعه بلند مدت منابع آب (۱۳۸۲)، سند چشم‌انداز ایران در افق۱٤۰٤ (۱۳۸۲)، سیاست‌های کلی نظام در زمینه اصلاح الگوی مصرف (۱۳۸۹) اشاره نمود. بدین ترتیب خلا سیاست‌گذاری از این بابت در کشور وجود نداشته و بستر مناسبی برای مدیریت جامع منابع آب فراهم شده است. در راستای ظرفیت‌سازی، آموزش و آگاهی‌رسانی عمومی از جمله اقداماتی که باید صورت بگیرد می‌توان به برگزاری منظم جلسات شورای عالی آب، اجرای طرح حفاظت از تالاب‌های کشور توسط سازمان حفاظت محیطزیست و تعمیم آن به تالاب‌های کشور، نظارت بر عملکرد فعالیت‌های شرکت‌های آب منطقه‌ای در اجرای پروژه‌ها، تدوین دستورالعمل‌ها، راهنماها و استانداردهای مدیریت، حفاظت و بهره‌برداری منابع آب، تشکیل مراکز پژوهشی در زمینه منابع آب در دانشگاه‌های کشور، اجرای طرح ملی دانش آموزی نجات آب و . . . اشاره کرد.از دیگر پاسخ‌های این مدل در حوزه‌ی آب ارائه راهکار در راستای اهداف راهبردی آب کشور بود که عبارتند از: اولین راهکار حکمرانی مناسب و مدیریت جامع منابع آب است که با تدوین برنامه‌های توسعه کالبدی مبتنی بر آمایش سرزمین و پتانسیل آب کشور دست یافتنی است البته باید به مقوله آب نگرش فرابخشی هم داشته باشیم تا دستگاه‌های اجرایی با هماهنگی بیشتر بر پایه بسترهای قانونی وظایف خود را انجام دهند و تعادلی بین عرضه و تقاضا آب ایجاد کنند.

از دیگر راهکارهای ارائه شده در بهبود تامین و عرضه آب است که این مهم با استفاده از آب‌هامرزی و مشترک، شیرین سازی دریا به منظور تشویق اسکان جمعیت در نواحی ساحلی، بهره‌برداری از منابع آب غیر متعارف با

کاربرد فناوری‌های نوین و شیرین‌سازی آب، تخصیص حقابه نیازهای زیست‌محیطی رودخانه‌ها، تالاب‌ها، دریاچه‌ها محقق می‌شود.ارتقاء بهره‌وری و مدیریت آب سومین راهکار ارائه شده است که برای مدیریت آن می‌توان برداشت از سفره آب‌های زیرزمینی را کاهش داد، در بخش کشاورزی با کاربرد فناورهای نوین و تعیین محصولات سازگار با شرایط اقلیمی آب را مدیریت کرد که از ثمره‌ی آن تعادل بخشی در تجارت آب مجازی و تامین امنیت غذایی کشور است.آخرین راهکار ارائه شده اصلاح ساختار اقتصاد آب و نظام سرمایه‌گذاری است که منجر به اهمیت دادن به ارزش اقتصادی آب در کلیه مصارف می‌شود و به دنبال آن باید اصلاح نظام تعرفه‌ها و قیمت‌گذاری واقعی آب متناسب با پوشش هزینه‌ها را پیش برد تا با اجرای طرح‌های آبی به صورت کامل جامه عمل بر این راهکار بپوشانیم.از دیگر پاسخ های ارائه شده از طرف مدل DPSIRمی‌توان به تعیین یک سبد مطلوب در حوزه‌ی انرژی پرداخت تا ضمن کاهش ردپای آب در زمینه‌ی کاهش گازهای گلخانه‌ای به ما کمک کند و کشور را در مسیر توسعه‌ی پایدار و دستیابی به اهداف آن از جمله انرژی پاک قرار داد.در شکل ۱۱، سبد مطلوب در ژاپن برای سال ۲۰۳۰ ارائه شده است که می‌توان با سر لوحه قرار دادن آن علاوه بر افزایش سهم منابع تجدیدپذیر به کاهش آلودگی هوا و محیطزیست کمک کنیم.همانطور که در شکل بالا مشخص است در سبد مطلوب پیشنهادی برای سال ۲۰۳۰ در ژاپن سهم منابع تجدیدپذیر ۲۱ درصد و انرژی هسته‌ای ۲۳ درصد عنوان شده است که دستیابی به آن هر کشوری را در مسیر توسعه و دستیابی به انرژی پاک و مقرون به صرفه قرار می‌دهد، علاوه بر آن این مهم می‌تواند باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاهش مصرف آب شود.

٤- نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست به کمک مدل DPSIR پرداخت. از این رو، برای دستیابی به این مهم، از ۷ شاخص استفاده گردید که با توجه به آمار و اطلاعات موجود، ایران در زمینه‌ی سرانه تجدیدپذیر منابع آب شیرین داخلی و سهم منابع تجدیدپذیر در مقایسه با میانگین جهانی در وضعیت بحرانی قرار دارد که به کمک مدل DPSIR وضعیت ایران مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و اثرات آن بر کشور ارزیابی شد. بر اساس نتایج این پژوهش راندمان پایین، بالا بودن مصرف سرانه و افزایش نیاز آب شرب شهری و روستایی موجب به خطر افتادن امنیت آبی شده است. از طرفی دیگر سهم یک درصدی انرژی تجدیدپذیر، پرداخت یارانه انرژی و پایین بودن خروجی برق تجدیدپذیر سبب ناکارآمدی در بخش انرژی شده است. بنابراین با سیاست‌گذاری کلان در بخش آب و ظرفیت‌سازی، آموزش و آگاهی‌رسانی عمومی علاوه بر تامین امنیت آبی می‌توان به مصرف بهینه آب در راستای توسعه پایدار کمک کرد و با تعیین یک سبد انرژِ همانند کشور ژاپن سهم منابع تجدیدپذیر را افزایش داد لذا همبست آب، انرژی، غذا و محیطزیست، رویکردی را فراهم می‌کند تا با مدیریت و بهبود عملکرد در شاخص‌های بحرانی در راستای پایداری قدم برداریم.

منابع :

۱. ضرغامی, آ.ت.پ.و.م., ارزیابی چند شاخصه گروهی رژیم‌های غذایی با لحاظ سلامت و کاهش ردپای آب. ۱۴۰۰.
۲. ,.ف.ا.م.ش.ز.ل.ص.ف.م.ت.و., ترازنامه انرژی. ۱۳۹۸.
۳. ,.ف.ا.م.ش.ز.ل.ص.ف.م.ت.و., ترازنامه انرژی. ۱۳۹۰.

٤. Food and A. Organization, Energy-smart food at FAO: an overview. (Environment and Natural Resources Management Working Paper No. ٥٣), ٢٠١٢.
٥. Assessment, M.E., Ecosystems and human well-being: wetlands and water. ٢٠٠٥: World Resources Institute.
٦. Hoff, H., Understanding the nexus. ٢٠١١.
٧. Flammini, A., et al., Walking the nexus talk: assessing the water-energy-food nexus in the context of the sustainable energy for all initiative. ٢٠١٤: Fao.
٨. Feng, K., et al., Comparison of bottom-up and top-down approaches to calculating the water footprints of nations. Economic Systems Research, ٢٠١١. ٢٣(٤): p. ٣٧١-٣٨٥.

۹. Flessa, H., et al., Integrated evaluation of greenhouse gas emissions ($CO^{۲}$, $CH^{٤}$, $N^{۲}O$) from two farming systems in southern Germany. Agriculture, Ecosystems & Environment, ۲۰۰۲. ۹۱(۱-۳): p. ۱۷۵-۱۸۹.

۱۰. Garcia, D.J. and F. You, The water-energy-food nexus and process systems engineering: A new focus. Computers & Chemical Engineering, ۲۰۱٦. ۹۱: p. ٤۹-٦۷.

۱۱. Security, H.L.P.o.E.o.F. and Nutrition, Water for Food Security and Nutrition, A Report by the High-Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. ۲۰۱۵, FAO Rome.

۱۲. Panella, T., et al., Asian water development outlook ۲۰۲۰: advancing water security across Asia and the pacific. ۲۰۲۰: Asian Development Bank.

۱۳. Simpson, G., G. Jewitt, and J. Badenhorst, Development of Water-Energy-Food Nexus Index and Its Application to South Africa and the Southern African Development Community. Report to the Water Research Commission by Jones & Wagener. The nexus: concepts and frameworks, ۲۰۲۰. ۳۵.

۱٤. Iran, E.o.t.N.i., Unting water energy food nexus in iran. ۲۰۱۹.

۱۵. Atkins, J.P., et al., Management of the marine environment: integrating ecosystem services and societal benefits with the DPSIR framework in a systems approach. Marine pollution bulletin, ۲۰۱۱. ٦۲(۲): p. ۲۱۵-۲۲٦.

۱٦. Bidone, E. and L.D.d. Lacerda, The use of DPSIR framework to evaluate sustainability in coastal areas. Case study: Guanabara Bay basin, Rio de Janeiro, Brazil. Regional Environmental Change, ۲۰۰٤. ٤(۱): p. ۵-۱٦.

۱۷. Smeets, E. and R. Weterings, Environmental indicators: Typology and overview. ۱۹۹۹.

۱۸. Boliko, M.C., FAO and the situation of food security and nutrition in the world. Journal of nutritional science and vitaminology, ۲۰۱۹. ٦۵(Supplement): p. S٤-S۸.

۱۹. Cheyne, K., Food bank–based diabetes prevention intervention to address food security, dietary intake, and physical activity in a food-insecure cohort at high risk for diabetes. Preventing Chronic Disease, ۲۰۲۰. ۱۷.

Pathology of water management metabolism considering water, energy and food nexus (WEF)

Armin Hatami Zenouzi [۱], Ali Moridi [*۲], Reza Khalili [۳]

۱- Master's student, Faculty of Civil, Water and Environmental Engineering, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

*۲-Assistant Professor, Faculty of Civil, Water and Environmental Engineering, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

۳- PhD student, Faculty of Civil, Water and Environmental Engineering, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Email Address: a_moridi@sbu.ac.ir

Abstract

Introduction

With the increase in world population, food and energy supply will be one of the most important challenges of human society. According to FAO estimates, the agricultural sector must increase its production by ٦٠٪ to meet the needs of population growth by ٢٠٥٠. Also, according to the prediction of the International Energy Agency, energy consumption will increase by ٥٠٪ by ٢٠٣٥. It is also predicted by FAO that irrigation water consumption will increase by ١٠٪ by ٢٠٥٠. To achieve security in the field of water, energy, food and environment, researchers have created several interdisciplinary and specialized frameworks and approaches to achieve a dynamic and optimal balance of production and use of resources, one of which is the water, energy, food and environment nexus. With the increasing pressure of consumption on resources and the complex relationships and interactions that resources have with each other, the need for a new approach to identify and analyze these relationships for the sustainability of valuable water, soil, energy, etc. resources is undeniable. The water, energy and food nexus (WEFN) is an approach that makes this possible. WEFN can serve as an approach to evaluate, develop and define the implementation of policies that simultaneously emphasize water, energy, food security and the environment. In the past years, many researches related to the correlation of water, energy, food and the environment have been carried out in different dimensions and the challenges in this field have been examined, including the most complete water security index compiled by the Asian Development Bank (ADB). Central Asian and East Asian countries have been evaluated using this index in ٢٠١٣, ٢٠١٦ and ٢٠٢٠. This index is a combination of five key dimensions of environmental water security, economic water security, rural water security, urban water security and resilience against water crises. The results of this research have been used to analyze the weak and strong points of the countries of this region in the management of water resources, and due to its continuous monitoring, the process of changing the status of these countries is monitored.

Methodology

In this research, by examining past research on ٧ indicators, including people who use minimum basic drinking water services, per capita renewable domestic fresh water resources, renewable energy consumption, renewable electricity output, prevalence of malnutrition, children under ٥ years old who are short. The people who use health services with safe management were selected to evaluate the conditions of Iran, and the critical indicators in Iran and the world were compared, and finally, according to the investigations carried out, we examined the related factors. We made a survey so that we could measure the effect of each parameter on the other, for this reason, the DPSIR model was used in order to evaluate the issues and problems in relation to each other and provide an appropriate answer.

Conclusion

According to selected selected indicators, Iran is in a critical situation in terms of per capita renewable domestic fresh water resources and share of renewable energy consumption. Now we compare the critical indicators in Iran and the world, which shows that Iran has ٢٥-٣٠٪ of the world's renewable fresh water resources, which indicates our critical situation. According to this index and its comparison with the Falcon Mark index, our country has entered into water stress. In addition, in ٢٠١٨, renewable energy resources had a share of ١,٠٤٪ and nuclear energy had a share of ٠,٤٦٪ in

Iran's energy portfolio, which made our country has faced a fundamental challenge in this field, as a result, according to the investigations carried out, we need a model that connects these factors and can measure the effect of each one on the other, for this model, DPSIR is presented To be able to evaluate issues and problems in relation to each other and provide appropriate answers. Among the answers of the DPSIR model in the field of water, we can mention the macro-policies for the country's water management, because in the last two decades, suitable upstream documents in this field have been compiled and approved by the authorities. In addition, in the direction of capacity building, education and public awareness, among the measures that should be taken, it is possible to mention the regular holding of meetings of the Supreme Water Council, the implementation of the protection plan for the country's wetlands by the Environmental Protection Organization and its extension to the country's wetlands. Among the other answers of this model in the field of water was to provide a solution in line with the country's water strategic goals, which are: proper governance and comprehensive management of water resources, improvement of water supply and supply, improvement of productivity and water management, and reform of the water economy structure and investment system. Among other answers provided by the DPSIR model, it is possible to determine an optimal portfolio in the field of energy in order to reduce the water footprint in the field of reducing greenhouse gases and help the country in the path of sustainable development and achieving its goals, including clean energy Contract.

Keywords
"Water, Energy, Food and Environment Nexus", "DPSIR", "Renewable Resources",