

تعیین شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در ایران

امیر اعظمی^۱، امیرحسین علی‌بیگی^۲، علی اصغر میرک‌زاده^۳

۱- دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران.

Amir.aazami@yahoo.com - ۰۹۱۸۹۱۸۶۱۸۵

۲- دانشیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران. نویسنده مسئول:

baygi1@gmail.com

۳- استادیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

چکیده

به طور کلی توجه به شاخص‌ها به عنوان ابزاری برای رصد کردن کم و کیف سیاست‌ها و اقدامات، اندازه‌گیری آثار و پیامدها و همچنین ارزیابی وضعیت طرح‌های توسعه‌ای، دارای اهمیت و پیشینه‌ای طولانی است. امروزه، پایداری تکنولوژی‌های آب‌محور نظیر شبکه‌های آبیاری و زهکشی به عنوان عاملی حیاتی، در افزایش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی و ماندگاری جمعیت روستایی و عشایری شناخته می‌شود. بر همین اساس ضرورت دارد ابتدا به تعیین شاخص‌های پایداری این طرح‌ها پرداخته شود. در همین راستا، در پژوهش حاضر که در سال ۱۳۹۶ انجام شده، سعی شده به به تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های ارزیابی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در ایران پرداخته شود. بدین منظور، ابتدا ۶۶ شاخص پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی تدوین و از طریق پرسشنامه در معرض قضاوت متخصصان دانشگاهی، کارشناسان امور اجرایی و نخبگان محلی قرار گرفت. در نهایت، بعد از اعتبارسنجی و دستیابی به اجماع نظر صاحب‌نظران، تعداد ۳۱ شاخص مشتمل بر ۱۵ شاخص اقتصادی، ۱۲ شاخص اجتماعی و ۴ شاخص زیست‌محیطی به عنوان شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی معرفی گردید؛ که برنامه‌ریزان و مدیران توسعه‌ی پایدار روستایی و مدیریت و توسعه‌ی منابع آب می‌توانند از آن‌ها در ارزیابی و سنجش پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی شبکه‌های آبیاری و زهکشی بهره‌گیرند. کلیدواژه‌ها: سد، شبکه‌های آبیاری و زهکشی، شاخص

Determination of Sustainability Indicators of Irrigation and Drainage Networks in Iran

Amir Aazam^۱, Amir Hossain Alibaygi^۲, Ali Asghar Mirakzadeh^۳

1. PhD student in Agricultural development, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Amir.aazami@yahoo.com
2. Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran.
3. Assistance Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran.

Abstract

In general, attention to indicators as a tool for observing policies and actions qualitatively, measuring effects and consequences, as well as the assessing the status of development plans, has a long history and importance. Today, the sustainability of water-based technologies, such as irrigation and drainage networks, is recognized as a vital factor in increasing the quantity and quality of agricultural production and the survival of rural and nomadic populations. Accordingly, it is necessary to first determine the sustainability indicators of these plans. In this regard, in the present study, which was carried out in 1396, we tried to develop and validate the indicators for assessing the sustainability of irrigation and drainage networks in Iran. For this purpose, 66 indicators of irrigation and drainage networks were first developed and evaluated through a questionnaire evaluated by academic experts, local experts and local elites. Finally, after validating and reaching consensus, 31 indicators including 15 economic indicators, 12 social indicators and 4 environmental indicators were introduced as indicators of the sustainability of irrigation and drainage networks the program sustainable rural managers and managers of water resources management and development can use to assess the economic, social and environmental sustainability of irrigation and drainage networks.

Keywords: dam, irrigation and drainage networks, indicator

مقدمه

از آنجا که امروزه کاربرد شاخص‌ها به عنوان یک ضرورت در بدنه مدیریت مطرح شده است، استفاده از شاخص‌های فنی گسترده و شاخص‌های تخصصی (شاخص‌های اقتصادی، شاخص‌های اجتماعی یا شاخص‌های محیطی) توسعه نیز گسترش یافته است. امروزه بسیاری از سازمان‌های ملی و بین‌المللی شامل سازمان ملل، انستیتوی بین‌المللی توسعه پایدار، کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل، کنفرانس سیاتل پایدار، میزگرد ملی محیط‌زیست و اقتصاد، برنامه توسعه سازمان ملل و بانک جهانی، بنیادهای اقتصاد نوین و اکسفام و گروه‌های بین‌آزانیسی ایالات متحد برای توسعه پایدار، شاخص‌های پایداری ایجاد کرده‌اند. این تلاش‌ها همگی بر توسعه عمومی (در مقایسه با محیط فیزیکی و اقتصاد) در سطح کلان متمرکز بوده‌اند (افتخاری، ۱۳۸۹).

توجه به ایجاد و توسعه شاخص برای اولین بار در دهه ۳۰ میلادی به طور جدی مطرح شد و سپس در دهه‌های بعد نهضت توسعه‌ی شاخص‌ها شکل گرفت. شاخص‌ها در ابتدا مشتمل بر جنبه‌های اقتصادی بودند و شاخص‌هایی چون تولید ناخالص داخلی "GDP" و تولید ناخالص ملی "GNP" به عنوان شاخص کلی رفاه ملت‌ها عمومیت یافت.

در طی دهه‌های ۶۰ و ۷۰ بعضی پژوهنده‌گان به این معیار و روش اعتراض کردند، تا اینکه شاخص‌های اجتماعی نیز در کانون توجه قرار گرفتند. ویلیام اگبورن در اوایل قرن بیستم نخستین کسی بود که سنج‌های آماری را برای پیش‌روندها و تغییر اجتماعی ایجاد کرد (چوی و سیراکایا به نقل از افتخاری، ۱۳۸۹). در تلاش برای نشان دادن شاخص‌هایی که بتواند پیوند بین موضوعات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی و روابط متقابل قدرت را برقرار سازد، «شاخص‌های پایداری» مطرح شد. بنابراین چنین شاخص‌هایی بیشتر به عنوان ابزارهایی هستند که در سطح مدیریت محلی کاربرد داشته باشند (رضوانی، ۱۳۸۸).

پس از برگزاری کنفرانس ریودوژانیرو در سال ۱۹۹۲، تدوین و اندازه‌گیری شاخص‌های توسعه پایدار به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل مرتبط با توسعه پایدار در کانون توجه قرار گرفته و صاحب‌نظران متعدد از رشته‌های مختلف تلاش کردند تا شاخص‌ها و روش‌هایی را برای اندازه‌گیری میزان پایداری در کشورهای مختلف بسط و توسعه دهند. اما، برداشت‌ها و نگرش‌های مختلف از توسعه پایدار موجب شده است تا روش‌های متعددی برای شناسایی و سنجش پایداری مطرح شود (کومار سین و همکاران، ۲۰۰۹).

شاخص‌های توسعه پایدار برای فراهم کردن یک مبنای ثابت برای تصمیم‌گیری در تمام سطوح و مشارکت انسان در پایداری طبیعی سیستم‌های تلفیقی زیست‌محیطی و توسعه‌ای ایجاد شده‌اند. بر این اساس شاخص‌های پایداری به عنوان ابزارهای پایه برای تسهیل انتخاب‌های عمومی و حمایت از سیاست‌های اجرایی صحیح به کار گرفته می‌شوند. این شاخص‌ها اطلاعاتی در مورد پیامدهای وابسته، تعیین مسائل و دورنمای محتمل توسعه، آنالیز و تفسیر اختلافات و مشارکت‌های ممکن فراهم کرده و در ارزیابی به کار بردن سیاست‌ها و اثرات آن‌ها کمک شایانی به تصمیم‌گیرندگان می‌نمایند. از سویی، شاخص‌ها موجب سازماندهی، ترکیب و استفاده بهتر اطلاعات می‌شوند. اصلی‌ترین هدف از ایجاد شاخص‌ها، اندازه‌گیری و کنترل میزان حرکت به سوی پایداری در سیستم‌ها می‌باشد. شاخص‌های ارزشیابی طرح‌های توسعه منابع آب نظیر شبکه‌های آبیاری و زهکشی، به منظور دستیابی به اهداف اقتصادی، اجتماعی، فنی و زیست‌محیطی آن‌ها، جلب نظر

- 1-IISD
- 2-UNCSD
- 3-SS
- 4-NRTEE
- 5-UNDP
- 6- Kumar singh, et al

تاثیرپذیران و در یک کلام تامین شرایط توسعه پایدار استخراج می‌شوند. در سال‌های اخیر و در گستره جهانی اغلب، توسعه پایدار و پایداری به عنوان نقطه ایده‌آل ارزیابی‌ها معرفی شده‌است (کارآموز و همکاران، ۱۳۸۷)

به دلیل پیچیدگی مفهوم پایداری، بسیاری از صاحب‌نظران چنین استدلال می‌کنند که توسعه پایدار به عنوان یک هدف، در برگیرنده‌ی دامنه‌ی زیادی از راهبردهاست (سالتیل و همکاران، ۱۹۹۴). از این‌رو، برای سنجش پایداری و عوامل موثر بر آن، کارشناسان این فن شاخص‌ها و معیارهای متعددی را مطرح کرده‌اند و مورد آزمون قرار داده‌اند (عمانی و چیذری، ۱۳۸۵؛ مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۶؛ حسن‌شاهی و همکاران، ۱۳۸۸؛ ایروانی و دربان آستانه، ۱۳۸۳؛ مهدوی دامغانی و همکاران، ۲۰۰۶؛ کرمی و منصورآبادی، ۲۰۰۸؛ هواجو^۳ و همکاران، ۲۰۰۷؛ هرزوغ و گوچ^۴، ۱۹۹۸؛ پرانیت‌واتاکول^۵ و همکاران، ۲۰۰۱). بررسی منابع و تحقیقات نشان می‌دهد که برای ارزشیابی پایداری می‌بایست به چند اصل مهم و اساسی توجه کرد. بدین‌صورت که باید شاخص‌های مناسب و پوشش‌دهنده‌ی ابعاد مختلف پایداری را شناسایی کرد.

دستیابی به پایداری، نیازمند ارزشیابی وضع موجود پایداری است برای پاسخ به چالش‌ها قلمرو ارزشیابی پایداری به سرعت در حال توسعه است. تعداد ابزارهایی که ادعا می‌شود می‌توانند برای ارزشیابی توسعه پایدار استفاده شوند، هر روز در حال افزایش است و به‌طور هم‌زمان بسیاری از ابزار در مقایسه با قبل دستورالعمل‌های کاربردی، داده‌های بهتری را در انجام و مطالعه‌ی موردی ارائه می‌دهند (خسروبیگی، ۱۳۹۰).

به‌کارگیری هریک از روش‌های سنجش پایداری پروژه‌های توسعه‌ی روستایی و کشاورزی نظیر شبکه‌های آبیاری و زهکشی به‌طور خاص نیازمند ابزارهایی برای جمع‌آوری داده‌هاست و یافتن ابزارها تنها از طریق تعیین و انتخاب معیارها و شاخص‌ها امکان‌پذیر می‌شود. بر همین اساس، در مطالعه‌ی حاضر سعی شده، به شناسایی شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی از دیدگاه متخصصان پرداخته شود.

مواد و روش‌ها

جامعه‌ی مورد مطالعه در بررسی این هدف شامل کارشناسان و مدیران نهادهای دولتی و محلی (اساتید دانشگاه، کارشناسان آب منطقه‌ای، کارشناسان معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی)، و خبرگان محلی در روستاهای تحت پوشش شبکه‌های آبیاری و زهکشی است. گروه اول: انتخاب خبرگان ملی به صورت گلوله برفی

- ۱- اساتید دانشگاه (توسعه روستایی - اقتصاد - آبیاری و زهکشی - محیط زیست)
- ۲- کارکنان دفتر بهبود روش‌های آبیاری (معاونت آب و خاک کرج)
- ۳- کارکنان آب منطقه‌ای
- ۴- محققان مجرب در مقوله‌ی پایداری

گروه دوم: انتخاب خبرگان محلی به صورت گلوله‌برفی به منظور تعیین و نهایی نمودن شاخص‌ها فرایند انتخاب نمونه‌های مورد مطالعه به منظور تعیین شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در چارت (۱-۳) ارائه شده است.

¹²Saltiel et al

¹³Hua-jiao

¹⁴Herzog & Gotsch

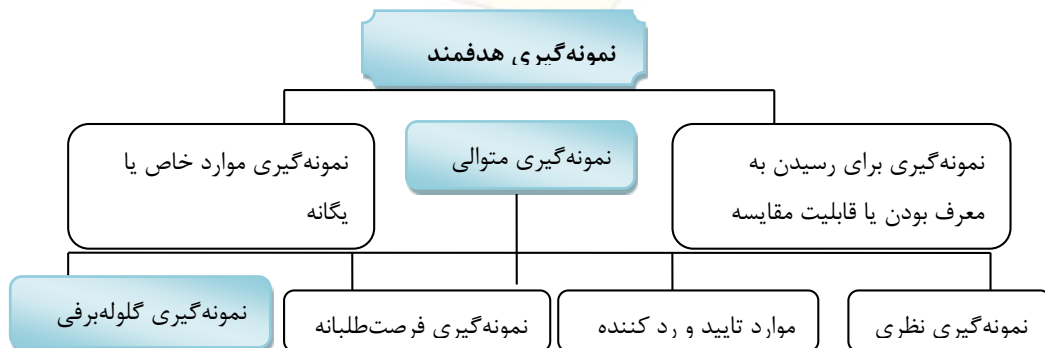
¹⁵Praneetvatakul

چارت (۱-۳): فرایند انتخاب خبرگان ملی و محلی جهت نهایی کردن شاخص‌ها



به منظور اعتبارسنجی داده‌ها از ابزار پرسشنامه استفاده شده است. همانطور که در بالا هم اشاره شد، به منظور تعیین نمونه‌های مورد مطالعه در تحقیق حاضر از میان مطلعین یا خبرگان ملی و محلی از روش نمونه‌گیری هدفمند و از نوع گلوله‌برفی استفاده شده است. بنابراین ضروری است که مختصری از ماهیت این روش نمونه‌گیری ارائه گردد. همانطور که در چارت (۲-۳) آمده است، نمونه پژوهش یا به عبارت صحیح‌تر مشارکت‌کنندگان به صورت هدفمند انتخاب یا دعوت می‌شوند.

چارت ۲-۳: روش نمونه‌گیری به منظور تعیین شاخص‌های پایداری شبکه‌ها



یکی از رویکردهای متداول در نمونه‌گیری متوالی یا متواتر نمونه‌گیری گلوله‌برفی است. این نوع نمونه‌گیری یک روش غیراحتمالی است که حالت انتخاب تصادفی نیز دارد. این روش زمانی مناسب است که اعضای یک گروه یا جامعه به راحتی قابل مشخص شدن نباشند. در این روش پژوهشگر ابتدا فردی را شناسایی می‌کند و پس از دریافت اطلاعات از آن‌ها می‌خواهد که فرد یا افراد دیگری را به وی معرفی کنند.

در نمونه‌گیری‌های هدفمند، اصولاً هدف محقق انتخاب مواردی است که با توجه به هدف تحقیق اطلاعات زیادی داشته باشند. در این پروژه نیز با همین هدف، از نمونه‌گیری هدفمند و از روش زنجیره‌ای استفاده خواهد شد. به این معنی که پس از حضور در منطقه و آشنایی با برخی مطلعین کلیدی نسبت به شبکه‌های آبیاری و زهکشی، با مراجعه به این افراد از آن‌ها خواسته می‌شود هر کدام چند مطلع دیگر را معرفی کنند، افرادی که بیشترین ارجاع به آن‌ها داده خواهد شد، به عنوان اعضای نمونه انتخاب و جمع‌آوری داده‌ها به کمک این افراد انجام خواهد پذیرفت. نمونه‌گیری تا رسیدن به حالت اشباع داده‌ها ادامه می‌یابد.

مهم‌ترین مؤلفه‌ای که در تحقیق حاضر در خصوص پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی به دنبال ارزیابی و بررسی آن هستیم، بحث تعیین شاخص‌های پایداری این شبکه‌ها از بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌باشد. جامعه‌ی مورد مطالعه در بررسی این هدف شامل کارشناسان و مدیران نهادهای دولتی و محلی (اساتید دانشگاه، کارشناسان آب منطقه‌ای، کارشناسان معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی)، و سرپرستان خانوارهای ساکن در روستاهای تحت پوشش شبکه‌های آبیاری و زهکشی میان‌دریوند و بیلوار سد گاوشان در استان کرمانشاه بوده است.

نمونه‌های مورد مطالعه جهت دسترسی به هدف اول:

همانطور که در جدول (۱-۴) ارائه شده، جهت دسترسی به شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی از دو گروه نمونه‌های مورد مطالعه (خبرگان ملی و خبرگان محلی) استفاده گردید.

جدول ۴-۱: نمونه‌های آماری مورد مطالعه جهت تعیین شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

گروه اول: خبرگان ملی	انتخاب خبرگان ملی به صورت گلوله‌برفی: ۵- اساتید دانشگاه (توسعه روستایی - اقتصاد - آبیاری و زهکشی - محیط زیست) ۶- کارکنان دفتر بهبود روش‌های آبیاری (معاونت آب و خاک کرج) ۷- کارکنان آب منطقه‌ای ۸- محققان مجرب در مقوله‌ی پایداری
گروه دوم: خبرگان محلی	انتخاب خبرگان محلی به صورت گلوله‌برفی به منظور تعیین و نهایی نمودن شاخص‌ها (حتی‌الامکان از تمامی روستاهای مورد مطالعه)

نتایج و یافته‌ها

فرایند تعیین شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

به طور کلی، با توجه به جدول (۲-۴)، در فرایند تعیین شاخص‌های ارزشیابی شبکه‌ها، طی نمودن ۵ گام ضروری است.

جدول ۴-۲: مراحل تعیین شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

مراحل تعیین شاخص	
گام اول	شناسایی ابعاد پایداری
گام دوم	تعیین معیارهای انتخاب نماگرها
گام سوم	استخراج و سازماندهی اولیه شاخص‌ها
گام چهارم	نظرسنجی از خبرگان (اساتید دانشگاه، کارشناسان آب منطقه‌ای و معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی) انتخاب خبرگان محلی به صورت گلوله‌برفی به منظور تعیین و نهایی نمودن شاخص‌ها (حتی‌الامکان از تمامی روستاهای مورد مطالعه)
گام پنجم	انتخاب بسته نهایی شاخص‌ها

شناسایی ابعاد پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

به منظور دسترسی به اطلاعات در مورد شبکه‌های آبیاری و زهکشی و ابعاد پایداری این طرح‌ها، ابتدا محقق اقدام به مطالعه منابع مطالعاتی موجود که هم‌سویی و نزدیکی بیشتری با محور اصلی تحقیق داشته‌اند، نموده و در راستای ایجاد نقشه‌های ذهنی اولیه گام برداشت.

تعیین معیارهای انتخاب شاخص‌های پایداری

انتخاب نماگرها در ارتباط با موضوعات مختلف نظیر شبکه‌های آبیاری و زهکشی مستلزم توجه به عواملی است که به بهترین شیوه توجیه گر سیمای پایداری در آن قلمرو خاص باشد (اکتون، ۲۰۰۰). در واقع، سوال اساسی این است که شاخص‌های پایداری برای پوشش دادن اهداف و اصول توسعه پایدار و همچنین همسویی با واقعیت‌های جامعه باید براساس چه معیارهایی انتخاب شوند. پس از مطالعه مکتوبات موجود در حوزه پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی، معیارهای امتیازدهی شاخص‌ها به شرح زیر انتخاب شدند:

- تناسب منطقه‌ای / بومی بودن:
- بیانگر میزان تناسب و بومی بودن شاخص نسبت به منطقه‌ی مورد مطالعه.
- دسترسی به اطلاعات/ انجام پذیری:
- بیانگر میزان امکان‌پذیری تهیه‌ی داده‌های مربوط به شاخص.
- شفافیت و معتبر بودن:
- بیانگر درک راحت و نیز اعتبار شاخص.
- قابلیت مقایسه در طول زمان و مکان:
- بیانگر میزان امکان‌پذیری کاربرد شاخص در زمان‌ها و مکان‌های مختلف می‌باشد.
- به صرفه بودن اندازه‌گیری:
- بیانگر آنکه اندازه‌گیری شاخص از نظر زمانی و هزینه تا چه حد در قالب پژوهش حاضر می‌گنجد.

استخراج و سازماندهی اولیه شاخص‌ها

در این پژوهش، ابتدا به منظور تعیین شاخص‌های ارزیابی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی، پس از بررسی منابع و اطلاعات، اقدام به تدوین شاخص‌های اولیه (ارائه شده در جدول شماره (۳-۴) مورد نظر شد.

شاخص های اولیه پایداری اقتصادی	شاخص های اولیه پایداری اجتماعی شبکه های	شاخص های اولیه پایداری زیست محیطی شبکه های آبیاری و زهکشی
✓ میزان افزایش قیمت اراضی	✓ متوسط تعداد مشاغل ایجاد شده /	✓ آلودگی آب - کیفیت
میزان تبدیل اراضی دیم به آبی	تعداد افراد شاغل شده در بخش کشاورزی و غیرکشاورزی (تعمیرگاه و فروش قطعات و ..) به واسطه اجرای شبکه ها	آب
✓ افزایش سطح باغات	✓ متوسط توسعه راه ها و ارتباطات روستایی به واسطه ای احداث سد	✓ آلودگی خاک
توسعه مراکز پرورش دام	✓ تعداد نهادها، سازمان ها، ادارات و ارگان های مستقر شده در منطقه به واسطه اجرای شبکه ها	✓ آلودگی هوا
✓ تنوع و تغییر الگوی کشت	✓ تغییرات ایجاد شده در مشاغل پیشین به واسطه اجرای شبکه ها	✓ آلودگی صوتی ناشی از بکارگیری تجهیزات
تغییر در قدرت خرید	✓ میزان رقابت اقتصادی ایجاد شده در بین مردم	✓ فرسایش خاک
خانوارها	✓ میزان توجه مسئولین به روستاها در پی اجرای شبکه ها	✓ کاهش یا حاصلخیزی خاک
✓ متوسط افزایش تولید در واحد سطح	✓ افزایش کیفیت خدمات روستایی	✓ تغییر در مصرف کودهای شیمیایی و آلی
✓ افزایش یا کاهش سرمایه گذاری افراد در فرصت های اقتصادی ایجاد شده	✓ امنیت حاکم بر منطقه پس از اجرای شبکه های آبیاری و زهکشی	✓ رشد علف های هرز
✓ افزایش یا کاهش سرمایه گذاری برای امور زیربنایی کشاورزی	✓ توسعه ای فرصت های شغلی نظیر ایجاد مزارع پرورش آبزیان	✓ تامین آب شرب
✓ متوسط تعداد مجوزهای صادر شده برای احداث پنگاه ها، صنایع	✓ میزان مهاجرت مستقیم و معکوس	✓ بهداشت و بیماری ها
✓ متوسط محصولات کشاورزی مازاد بر مصرف محلی	✓ تغییر در وضعیت ساخت و ساز خانه های روستایی	✓ تغییرات در ساختار و بافت خاک
✓ افزایش حبابه	✓ تاثیر بر سطح انتظارات و توقعات روستاییان از خدمات دولتی	✓ تخریب پوشش گیاهی
✓ افزایش ارزش واحدهای مسکونی	✓ رضایت مردم از شبکه سستی	✓ اصلاح ساختار آبیاری

تغییر در میزان شوری	✓	نیاز به نیروی کار متخصص	✓	متوسط درآمد افراد از طریق مشارکت مستقیم در طرح‌های آبیاری و زهکشی (کارگری و غیره)
خاک				
افزایش یا کاهش تعداد آفات و امراض مضر کشاورزی	✓	مشارکت روستاییان در مدیریت و نگهداری شبکه	✓	احداث تاسیسات زیربنایی
بهره‌وری آب	✓	کاهش یا افزایش تضاد و درگیری	✓	میزان اراضی بایر که به اراضی دایر تبدیل شده‌اند.
تنوع زیستی	✓	امید به آینده	✓	متوسط درآمد حاصل از فعالیت کشاورزی در یک سال زراعی
میزان آبخوبی عناصر غذایی	✓	تاثیر بر کیفیت زندگی	✓	متوسط مصرف انرژی و ..
امنیت غذایی	✓	تنوع کلی فعالیت‌های کشاورزی و دامداری	✓	راه‌اندازی واحدهای تولیدی
کاهش یا افزایش سوزاندن بقایای گیاهی و مدیریت پسماندها	✓	کاهش یا افزایش نفوذ گروه‌های	✓	هزینه‌های جانبی بکارگیری شبکه‌ها
		ارتقای سلامت اجتماعی	✓	یکپارچه شدن اراضی
		غفلت نسبی از کشاورزی دیم	✓	افزایش مهارت های فنی و اقتصادی کشاورزان
		عضویت در تشکل‌ها و تعاونی‌ها	✓	

۳-۲-۳-۴- سنجش شاخص‌ها توسط خبرگان محلی

در پژوهش حاضر، ابتدا از طریق مطالعه ادبیات موضوعی و مصاحبه‌های اکتشافی، شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی به تدوین شاخص‌ها و در ادامه، با نظرسنجی از کارشناسان، متخصصان و نخبگان محلی، به اعتبارسنجی از آن‌ها پرداخته شد. تا بتوان با بهره‌گیری از این شاخص‌ها، در راستای هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی و ارزیابی پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی شبکه‌های آبیاری و زهکشی گام برداشت.

در گام نخست، با تشکیل گروه مرجعی متشکل از متخصصان، پژوهشگران، کارشناسان آب منطقه‌ای و نخبگان محلی، مصاحبه‌های اکتشافی در ارتباط با پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی و شاخص‌های ارزیابی آن صورت گرفت. مصاحبه‌ها کمک می‌کنند تا چشم‌اندازهایی تازه را بتوان کشف کرد و میدان خواندن متون را وسعت بخشید یا تصحیح کرد. مصاحبه‌های اکتشافی جنبه‌هایی از موضوع تحقیق را برای محقق آشکار ساخت که به دور از ذهن و فکر محقق بود. در گام بعدی، با توجه به نتایج حاصل از مصاحبه‌های اکتشافی و مرور ادبیات، ابعاد و اهداف توسعه پایدار و شاخص‌ها، مجموعه‌ای از شاخص‌های مرتبط با پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی که کاربرد بیشتری داشته و از حداکثر سنخیت و کاربرد در شبکه آبیاری سد گاوشان برخوردار بودند، مشخص شد؛ در نهایت بسیاری از این شاخص‌ها تکراری بوده و برخی دیگر نیز سوازی پرهزینه بودن، در منطقه‌ی مورد مطالعه کاربرد نداشتند، و

در نهایت، داده‌های برخی از شاخص‌ها هم قابل دسترسی نبودند؛ از این رو، با حذف برخی از شاخص‌ها و غربال آن‌ها، تعداد شاخص‌های نهایی استخراج گردید.

در این مرحله بر مبنای چارچوب‌های تعیین شده، شاخص‌های اولیه در معرض ارزیابی و نظرسنجی نخبگان قرار خواهد گرفت و از آن‌ها خواسته شد به هر کدام از شاخص‌های معرفی شده امتیازی از صفر (به معنای عدم ارزش و اعتبار شاخص برای ارزیابی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی) تا ۱۰ (بالاترین ارزش و اعتبار) بدهند.

۴-۳-۲-۴- اعتبار سنجی و نهایی شدن شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

در نهایت، به منظور دستیابی به شاخص‌های عملیاتی‌تر و محدودتر و نیز عملیاتی کردن شاخص‌های متناسب با موضوع و محدوده مورد مطالعه، با توجه به مطالعات پیشین در ارتباط با تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌ها در سطح مناطق روستایی، شاخص‌های نهایی مورد ارزیابی و قضاوت تعدادی از متخصصان و کارشناسان حوزه شبکه‌های آبیاری و زهکشی و پایداری و نخبگان محلی قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد که اول، ضریب اهمیت هر کدام از شاخص‌ها را به تفکیک پنج معیار تعیین شده برای طراحی و پالایش آن‌ها، در پنج حالت از مقیاس لیکرت (از ۱= خیلی کم تا ۱۰= خیلی زیاد) برای استخراج و کاربردی کردن آن‌ها بیان کنند؛ دوم، شاخص‌هایی که ممکن است در پژوهش حاضر بدان‌ها اشاره نشده باشد، بیان نمایند؛ و در نهایت، شاخص‌های دارای تشابه یا همپوشانی را مشخص کنند. با توجه به اینکه امتیاز شاخص‌ها در دامنه‌ای بین ۱ تا ۱۰ تعیین شده، بنابراین، شاخصی که متوسط امتیاز آن بیشتر از ۵ به دست آمده بود، به عنوان شاخص مناسب و امتیاز کمتر از ۵ نیز به عنوان شاخص نامناسب تعیین شد. در نهایت، بر اساس روند تعیین شاخص، که در بالا نیز به آن اشاره شد، شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی زیر جهت ارزشیابی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی تعیین گردید.

الف- شاخص‌های اقتصادی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نهایی)

- ✓ درآمد
- ✓ تنوع درآمدی پس از اجرای شبکه‌ها
- ✓ ایجاد رقابت اقتصادی
- ✓ تقویت و توسعه اقتصاد منطقه
- ✓ تغییر سطح زیر کشت اراضی آبی و نوع محصول
- ✓ میزان افزایش قیمت اراضی (ارزش زمین)
- ✓ افزایش اجاره بهای زمین
- ✓ تغییر در قدرت خرید خانوارها
- ✓ هزینه‌های جانبی اجرای شبکه‌های آبیاری و زهکشی
- ✓ نرخ آب‌بها
- ✓ وضعیت اشتغال (فصلی و دائمی)
- ✓ تنوع و تغییر الگوی کشت
- ✓ یکپارچه شدن اراضی
- ✓ سهولت انجام عملیات تولید
- ✓ امنیت غذایی

ب- شاخص‌های اجتماعی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نهایی)

- ✓ مهاجرت (مستقیم و معکوس)
- ✓ ارتقای رفاه و تأثیر بر کیفیت زندگی (امید به آینده)
- ✓ تغییر در وضعیت ساخت و ساز خانه‌های روستایی
- ✓ رضایت‌مندی شغلی
- ✓ انسجام اجتماعی
- ✓ اعتماد
- ✓ مشارکت اجتماعی
- ✓ تضاد آب
- ✓ امنیت
- ✓ سطح انتظارات و توقعات روستاییان از خدمات دولتی و میزان حضور ارگان‌ها و مسئولین و میزان ارائه خدمات
- ✓ رعایت عدالت و بدون تبعیض در ارائه خدمات به اهالی به ویژه در تقسیم آب (کمبود آب در نقاط پایین شبکه)
- ✓ متوسط توسعه کمی و کیفی زیرساخت‌ها نظیر جاده‌های دسترسی، احداث کانال و زهکش‌ها

ج- شاخص‌های زیست‌محیطی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی (نهایی)

- ✓ تغییر در کیفیت و کمیت آب
- ✓ تغییر در کیفیت خاک (حاصلخیزی، ساختار و بافت خاک)
- ✓ تغییر در مصرف کودهای شیمیایی و آلی
- ✓ تغییر در تنوع و پوشش گیاهی

نتیجه‌گیری

در شرایط کنونی بحران آب در خاورمیانه و بالخصوص در ایران، اصلاح ساختار آبیاری سنتی و توسعه‌ی روش‌های آبیاری از جمله‌ی موثرترین راهکارهای پیشنهادی جهت افزایش کارایی مصرف آب تلقی شده، و در همین راستا نقش و جایگاه شبکه‌های آبیاری و زهکشی به عنوان یک فن‌آوری آب‌اندوز در بخش کشاورزی حائز اهمیت بوده و احداث شبکه‌های آبیاری و زهکشی مدرن به عنوان یکی از راهکارهای اصلی بهبود بهره‌وری مصرف آب در اغلب کشورهای دنیا به‌ویژه کشورهای خشک و نیمه‌خشک، امری اجتناب‌ناپذیر است. در ایران نیز این موضوع مورد توجه جدی متولیان صنعت آب بوده و تاکنون نزدیک به ۱/۷ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی آبی به شبکه‌های مدرن آبیاری مجهز گردیده است. در کمتر از یک دهه از رشد سریع ساخت شبکه‌های آبیاری در جهان، مسائل بهره‌وری و کارایی اقتصادی در کنار مسائل اجتماعی و زیست‌محیطی و به طور کلی، پایداری این طرح‌ها و فراتر از آن، ارزشیابی پایداری چنین طرح‌هایی موضوع اصلی چالش جهانی در مباحث توسعه محلی و توسعه پایدار قرار گرفته است. ارزیابی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی در دوره‌های مختلف، دارای نقش و اهمیت بسزایی در تصمیم‌گیری‌های کلان در خصوص برنامه ریزی منابع آب و کشاورزی در مناطق مختلف می‌باشد. بر همین اساس، می‌توان ادعا نمود که تعیین و شناسایی شاخص‌های پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی به عنوان پیش‌نیاز ارزیابی پایداری این طرح‌ها از اهمیت و نقش بسزایی برخوردار است. در همین راستا، نتایج تحقیق حاضر نشان از آن دارد که ۱۵ شاخص اقتصادی، ۱۲ شاخص اجتماعی و ۴ شاخص زیست‌محیطی به‌عنوان تعیین‌کننده‌های ارزیابی پایداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی از دیدگاه صاحب‌نظران حائز اهمیت است.

مراجع

۱. ایروانی، ه. و و دربان آستانه، ع. ر. (۱۳۸۳). اندازه‌گیری، تحلیل و تبیین پایداری واحدهای بهره‌برداری (مطالعه موردی گندمکاران استان تهران). مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵. شماره ۱. ص ۵۲-۳۹.
۲. حسن‌شاهی، ه؛ ایروانی، ه. و کلانتری، خ. (۱۳۸۸). ارزیابی وضعیت سطوح حفظ پایداری نظام زراعی گندمکاران تحت پوشش تعاونی‌های تولید استان فارس. مجله‌ی تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. شماره ۲. ص ۱۴۳-۱۳۵.
۳. خسرویگی، ر؛ شایان، ح؛ سجاسی قیداری، ح؛ و صادقلو، ط. (۱۳۹۰). سنجش و ارزیابی پایداری در مناطق روستایی با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمتغیره‌ی فازی تاپسیس. فصلنامه پژوهش‌های روستایی. سال ۲. شماره ۱، ص ۱۸۵-۱۵۱.
- 4- Herzog, F. & Gotsch, N. (1998). "Assessing the sustainability of smallholder tree crop production in the tropice: A method logical outline". Journal of sustainable agriculture. No. 11, pp. 13-37.
- 5- Hua-jiao, Q.; Wan-bin, Z.; Hai-bin, W. & Xu, C. (2007). "Analysis and design of agricultural sustainability indicators system". Agricultural sciences in China. No. 6, 475-486.
- 6- Karami, E. & Mansoor Abadi, A. (2008). "Sustainable agricultural attitudes and behaviors: A gender analysis of Iranian farmers". Journal of environment, development and sustainability. No. 10, pp. 883-898.
- 7- Kumar Singh, Rajesh.; Murty, H. R.; Gupta, S. K. and Dikshit, A. K. 2008. An Overview of Sustainability Assessment, Ecological Indicators, I 89- 212, ELSEVIER, Avalable at www.Sciencedirect.com
- 8- Mahdavi Damqani, A.; Koocheki, A.; Rezvani Moqaddam, P. & Nassiri Mahallati, M. (2006). "Studying the sustainability of a wheat-cotton agroecosystem in Iran". Asian journal of plant sciences. No. 5, pp. 559-562.
- 9- Ommani, A.R.; Chizari, M.; Salmanzadeh, C.; Farj Allah Hosseini, J. (2009). "Predicting adoption behavior of farmers regarding on-farm sustainable water resources management (SWRM): Comparison of models". Journal of sustainable agriculture. No. 33, pp. 595-616.
- 10- Praneetvatakul, S.; Janekarnkij, P.; Potchanasin, C. & Prayoonwong, K. (2001). "Assessing the sustainability of agriculture: A case of Mae Chaem Catchment, northern Thailand". Environment international journal. No. 27, pp.103-109.
- 11- Saltiel, j.; Bauder, W.J. & Palakovich, S. (1994). "Adoption of sustainable agricultural practices: Diffusion, farm structure and profitability". Journal of rural sociology. No. 59, pp. 333-349.