



واکاوی عوامل ناکارآمدی سیاست‌های ارتقای بهره‌وری آب در بخش کشاورزی ایران

تهمینه دهقانی^۱، عبدالمجید لیاقت^{۲*}، بیژن نظری^۳

چکیده:

یکی از مولفه‌های پایداری اقتصادی و اجتماعی وابسته به امنیت آبی، امنیت غذایی است. اقلیم خشک و نیمه‌خشک و کاهش قابل توجه منابع آبی تجدیدپذیر ایران، چالشی جدی در تأمین پایدار مواد غذایی ایجاد نموده است. در چنین شرایطی، ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است که تضمین‌کننده تولید کافی و پایدار محصولات کشاورزی خواهد بود. در این پژوهش، به تحلیل «سند ملی آمایش سرزمین»، «سند ارتقای بهره‌وری بخش کشاورزی»، «سند دانش‌بنیان امنیت غذایی»، «نقشه راه آب کشور» و «قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت»، مقایسه آن‌ها با اسناد مرتبط سایر کشورها و بررسی علل ناکارآمد بودن این سیاست‌ها پرداخته شده است. نتایج تحلیل کیفی نشان می‌دهد که عامل «ضعف حکمرانی و نبود هماهنگی نهادی» با سهم ۳۲/۰۲٪ و تأکید در تمامی پژوهش‌های مورد بررسی، مهم‌ترین چالش شناسایی شده است. پس از آن، عواملی مانند «سیاست‌های سطحی» با ۱۵/۸۱٪، «ابزارهای ناکارآمد اقتصادی» با ۱۵/۶۱٪ و «زیرساخت فنی و اطلاعاتی ضعیف» با ۱۵/۲۲٪ قرار دارند، که بازتاب‌دهنده موانع ساختاری و مدیریتی نظام سیاست‌گذاری می‌باشند. از طرفی، عامل «کمبود منابع مالی» تنها با ۱/۱۹٪ سهم توجه کمتری را به خود اختصاص داده است و به نظر می‌رسد لازم است در آینده بیشتر مورد بررسی قرار گیرد. یافته‌های این پژوهش با تمرکز بر «ضعف حکمرانی و نبود هماهنگی نهادی» به‌عنوان عامل محوری ناکارآمدی سیاست‌های بهره‌وری آب، راه‌حل‌های مسئله را به‌صورت هدفمند و متمرکز بر اصلاح ساختارهای نهادی و بهبود تعاملات سازمانی پیشنهاد می‌نماید.

کلمات کلیدی: اسناد بالادستی، امنیت غذایی، بهره‌وری آب کشاورزی، تغییر اقلیم، فناوری‌های کشاورزی.

۱- مقدمه

بهبود بهره‌وری آب کشاورزی منجر به کاهش هدررفت آب، افزایش درآمد کشاورزان و کاهش آسیب‌پذیری در برابر تغییر اقلیم می‌شود (Yadav et al., 2024). ارتقای جزئی بهره‌وری در زنجیره‌ی مصرف آب تأثیر قابل توجهی بر بهره‌وری کلی دارد. افزایش تولید و درآمد، پایداری منابع آب و کاهش فشار بر زیست‌بوم از نتایج ارتقای بهره‌وری آب می‌باشد (Yadav et al., 2024). با این حال، باید توجه داشت که تحقق این مزایا وابسته به نحوه‌ی مدیریت است؛ چرا که به‌عنوان مثال ارتقای بهره‌وری آب از طریق سامانه‌های آبیاری نوین، در عمل، در بسیاری از موارد باعث افزایش سطح زیرکشت یا تغییر الگوی کشت به محصولات پرابر شده است. در نتیجه نه تنها برداشت کل آب کاهش نیافته، بلکه گاه مصرف واقعی نیز افزایش یافته است (Sears et al., 2018; Gómez and Gutierrez, 2011). در اسناد بالادستی بهره‌وری آب از مؤلفه‌های اساسی تحقق امنیت غذایی، پایداری منابع آب و افزایش تولید با منابع محدود معرفی شده است و آن را معیاری کلیدی برای سیاست‌گذاری و ارزیابی عملکرد بخش کشاورزی می‌دانند (Bastiaanssen and Steduto, 2017).

^۱ دانشجوی مقطع دکتری مهندسی آبیاری و زهکشی، گروه آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی فناوری و کشاورزی، دانشگاه تهران. تهران. ایران. ایمیل: tahmine.dehghani@ut.ac.ir

^۲ استاد، گروه آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی فناوری و کشاورزی، دانشگاه تهران. تهران. ایران. ایمیل: aliaghat@ut.ac.ir

* نویسنده مسئول

^۳ دانشیار، گروه آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی فناوری و کشاورزی، دانشگاه تهران. تهران. ایران. ایمیل: binazari@ut.ac.ir



بررسی‌های گوناگون به اهمیت و جایگاه بهره‌وری آب کشاورزی در اسناد بالادستی و سیاست‌گذاری‌های کلان پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها نقش بهره‌وری آب کشاورزی را به عنوان معیار بنیادی برای ارزیابی کارایی مصرف آب، تحقق اهداف امنیت غذایی و توسعه پایدار در اسناد ملی و بین‌المللی تصریح می‌کنند (Bastiaanssen and Steduto, 2017). بررسی این شاخص به دولت‌ها امکان می‌دهد تا سیاست‌های ملی آب و غذا را بر اساس معیارهای علمی و قلیل ارزیابی تدوین و اجرا کنند. این عمل گزارش‌دهی به نهادهای ملی و بین‌المللی و پایش تحقق اهداف توسعه پایدار را بهبود می‌دهد (Marston et al., 2020). علاوه بر این، توجه به بهره‌وری آب در اسناد بالادستی، مسیر ارتقای مدیریت منابع آب بخش کشاورزی را هموار خواهد کرد. یافته‌های پژوهش‌های صورت‌گرفته پیرامون ارتقای بهره‌وری آب می‌توانند به‌عنوان مبنای علمی تدوین اسناد بالادستی مورد استفاده قرار گیرند، به‌گونه‌ای که سیاست‌گذاری‌های کلان در بخش کشاورزی بر اساس شواهد تجربی و تحلیل‌های کمی و کیفی هدایت شوند.

Widiarto et al. (2023) و Suratno (2020) به بررسی مقررات محلی و روستایی در مدیریت پایدار آب کشاورزی پرداخته‌اند و بر اهمیت تقویت ساختارهای نهادی و مشارکت جامعه تأکید دارند. نتایج پژوهش Heydari (2014) تأکید می‌کند بر اساس ماده ۲۵ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی، تعیین شاخص‌های بهره‌وری آب و اجرای اقدامات بهبود آن ضروری است. (Bakhshi, 2015). Jahrami et al قانون «تعیین تکلیف چاه‌های آب فاقد پروانه بهره‌برداری» را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این پژوهش بر غیرجامع و غیرکارشناسانه بودن این قانون تأکید کرده و قابلیت اجرایی آن را ضعیف توصیف کرده است. یافته‌های پژوهش Maleki et al. (2023) نشان می‌دهد قانون «توزیع عادلانه آب» به دلیل ابهام در مفاهیم کلیدی، نادیده‌گرفتن محدودیت‌های منابع طبیعی و غفلت از نقش طبیعت و کشاورزان و سایر ذی‌نفعان محلی، نتوانسته عدالت بین‌نسلی و پایداری را تأمین کند. (Pour Ali Moghaddam et al., 2020). تأثیر خشکسالی، هزینه‌های تحقیق و توسعه و شاخص حاکمیت قانون را بر رشد بخش کشاورزی ایران بررسی کرده‌اند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، تقویت سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه همراه با ارتقای شاخص حاکمیت قانون، نقش مؤثری در بهبود بهره‌وری و رشد بخش کشاورزی ایفا می‌کند.

در پژوهش Rahimi et al. (2025)، پیشینه‌ای از پنج دهه سوءمدیریت منابع آب در ایران ارائه شده است که منجر به شکل‌گیری «خشکسالی انسان‌ساخت» و «ورشکستگی آبی» شده است. این مطالعه با نقد سیاست‌های موجود، به ضعف حکمرانی، فساد نظام‌مند و تحرک بیش از حد بر راه‌حل‌های فنی اشاره می‌کند که ابعاد اجتماعی، نهادی، حقوقی و زیست‌محیطی را نادیده گرفته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تلاش برای خودکفایی در بخش کشاورزی، همراه با فشارهای ناشی از تغییرات اقلیمی، موجب تشدید شکاف میان منابع آب موجود و میزان تقاضای مصرفی شده است. نتایج پژوهش Soltani et al. (2020) به چالش‌های جدی در تأمین امنیت غذایی و خودکفایی اشاره می‌کند. طبق نتایج این پژوهش اگر برداشت آب کشاورزی به سطح پایدار کاهش یابد و جمعیت افزایش یابد، خودکفایی غذایی ایران می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ به ۳۹٪ کاهش یابد، مگر اینکه بهره‌وری آبیاری و عملکرد محصولات به طور قابل توجهی افزایش یابد. درحالی که نتایج مطالعه Nakhli and Bastani (2025) خودکفایی را هدفی ضروری دانسته که با رفع موانع زیرساختی و پذیرش راه‌حل‌های نوآورانه قابل دستیابی است.



نتایج مطالعه Hamidifar. (2024) نشان می‌دهد که بسیاری از سیاست‌های موجود، از جمله انتقال آب بین حوضه‌ای، شیرین‌سازی آب دریا و طرح‌های احیای منابع زیرزمینی، با چالش‌های اجرایی، هزینه‌های بالا و پیامدهای زیست‌محیطی و اجتماعی مواجه‌اند. همچنین ضعف در حکمرانی، نبود هماهنگی نهادی و مشارکت ناکافی ذی‌نفعان از عوامل مؤثر در ناکارآمدی این سیاست‌ها معرفی شده‌اند. بر اساس یافته‌های پژوهش Nabiafjadi et al. (2024) حوضه‌های آبریز زاینده‌رود و کارون هنوز به مرحله‌ای از حکمرانی بهینه آب دست نیافته‌اند. بررسی مؤلفه‌های حکمرانی مطلوب از جمله اثربخشی، کارایی، اعتماد، مشارکت و اصولی نظیر تاب‌آوری، همدلی و حل تعارض نشان می‌دهد که ضعف در اعتماد و مشارکت اجتماعی از اصلی‌ترین چالش‌های پیش‌روی تحقق حکمرانی مطلوب در این مناطق به‌شمار می‌رود. با وجود انجام این پژوهش‌ها، تصویر یکپارچه‌ای از چستی و کیفیت سیاست‌های ارتقای بهره‌وری آب در ایران، شاخص‌های هدف‌گذاری شده در اسناد، میزان هم‌خوانی آن‌ها با تجارب بین‌المللی و علل ناکارآمدی این سیاست‌ها ارائه نشده است. این پژوهش با هدف پر کردن خلأ موجود، به استخراج و تبیین شاخص‌های کلیدی مرتبط با بهره‌وری آب در بخش کشاورزی مندرج در هر یک از اسناد مورد بررسی پرداخته، سیاست‌های ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی در ایران را با رویکرد تطبیقی در مقایسه با تجارب سایر کشورها تحلیل می‌کند و در نهایت، از طریق اجرای یک فراترکیب نظام‌مند، به شناسایی و واکاوی عوامل مؤثر بر ناکارآمدی این سیاست‌ها می‌پردازد.

۲- مواد و روش

۲-۱- تحلیل اسنادی

از منظر روش‌شناسی، پژوهش حاضر از تحلیل اسنادی و محتوای تطبیقی بهره می‌گیرد تا میزان همگرایی اسناد بالادستی در راستای ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی و امنیت غذایی را بررسی کند. این روش امکان مقایسه سیاست‌ها، قوانین و شاخص‌های کلیدی در سطح ملی و بین‌المللی را فراهم کرده و به شناسایی نقاط قوت و ضعف راهبردهای اجرا شده در کشورهای مختلف کمک می‌کند. در این مطالعه، مطابق جدول ۱ پنج سند کلیدی شامل «سند ملی آمایش سرزمین»، «سند ارتقای بهره‌وری بخش کشاورزی»، «سند دانش‌بنیان امنیت غذایی»، «نقشه راه آب کشور» و «قانون برنامه پنج‌ساله هفتم» مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این پنج سند به دلیل پوشش ابعاد مکمل سیاست‌گذاری، تنوع نهادهای متولی، گستره زمانی مناسب و ارتباط مستقیم با بهره‌وری آب و کشاورزی انتخاب شده‌اند تا تصویری جامع از سیاست‌های کلان و بخشی ارائه دهند و امکان تحلیل ناکارآمدی در چرخه طراحی تا اجرا را فراهم کنند.



Table1- Strategic documents related to agricultural productivity

جدول ۱- اسناد راهبردی مرتبط با بهره‌وری بخش کشاورزی

ردیف	نام سند	افق	تاریخ تصویب	مرجع تصویب	دامنه موضوعی	اهداف کلیدی	نهادهای اجرایی و نظارتی
۱	سند ملی آمایش سرزمین	۱۳۹۹/۱۲/۱۱	۱۴۲۴	شورای عالی آمایش سرزمین	توسعه منطقه‌ای و تنظیم الگوی استقرار جمعیت، بهینه‌سازی سرزمینی	استفاده از منابع، ایجاد تعادل منطقه‌ای	سازمان برنامه و بودجه، استانداری‌ها
۲	سند ارتقای بهره‌وری بخش کشاورزی	۱۴۰۰/۰۴/۱۹	۱۴۰۵	هیأت وزیران	بهره‌وری کشاورزی	افزایش راندمان تولید، کاهش مصرف آب، توسعه فناوری‌های نوین	وزارت جهاد کشاورزی، سازمان برنامه و بودجه
۳	سند دانش‌بنیان امنیت غذایی	۱۴۰۱/۰۷/۱۲	۱۴۱۱	شورای عالی انقلاب فرهنگی	امنیت غذایی	بهبود خودکفایی، کاهش وابستگی به واردات، حمایت از تولید داخلی	وزارت جهاد کشاورزی، معاونت علمی و فناوری
۴	نقشه راه آب کشور	۱۴۰۲/۰۸/۰۶	۱۴۲۰	شورای عالی آب	مدیریت منابع آب	کاهش ناترازی آب، توسعه سامانه‌های نوین آبیاری، تقویت ذخایر آبی	وزارت نیرو، سازمان محیط‌زیست
۵	قانون برنامه هفتم پیشرفت	۱۴۰۳/۰۴/۰۴	۱۴۰۷	مجلس شورای اسلامی و مجمع تشخیص مصلحت نظام	رشد اقتصادی و توسعه پایدار	مدیریت منابع آب، افزایش بهره‌وری، اصلاح سیاست‌های کشاورزی	سازمان برنامه و بودجه، وزارتخانه‌های مرتبط

تحلیل اسنادی^۲ روشی در پژوهش‌های کیفی است که به بررسی و تفسیر اسناد و مدارک مکتوب یا دیجیتال برای استخراج داده‌ها و مفاهیم در علوم اجتماعی و سیاست‌گذاری می‌پردازد (Morgan, 2022). این روش به پژوهشگر اجازه می‌دهد بدون نیاز به حضور میدانی، اطلاعات مورد نیاز را از اسناد موجود مانند قوانین، سیاست‌نامه‌ها، گزارش‌ها، نامه‌ها و سایر متون جمع‌آوری کند و به صورت نظام‌مند تحلیل نماید (Dalglish et al, 2020). تحلیل اسنادی معمولاً شامل مراحل آماده‌سازی اسناد، استخراج داده‌ها، تحلیل داده‌ها و خلاصه‌سازی یافته‌ها است و می‌تواند به عنوان روشی مستقل یا مکمل سایر روش‌های پژوهشی مانند مصاحبه و مشاهده به کار رود (Kayesa et al., 2020). این روش به ویژه زمانی مفید است که دسترسی به داده‌های میدانی دشوار باشد یا اسناد نقش مهمی در موضوع پژوهش داشته باشند. تحلیل اسنادی می‌تواند به شناسایی روندها، سیاست‌ها، گفتمان‌ها و ساختارهای قدرت در حوزه‌های مختلف کمک کند و با رعایت اصول نظام‌مند و انتقادی، یافته‌های معتبری ارائه دهد (Sankofa, 2022).

۲-۲- بررسی تطبیقی

روش‌شناسی تطبیقی^۳ رویکردی پژوهشی است که بر مقایسه هدفمند دو یا چند پدیده، سند، سیاست یا چارچوب نظری تمرکز دارد. این روش به شناسایی شباهت‌ها، تفاوت‌ها و الگوهای مشترک بین موارد مورد بررسی کمک می‌کند تا نقاط قوت، ضعف و میزان هماهنگی آن‌ها مشخص شود (Jeon, 2023). در مطالعات سیاست‌گذاری، روش‌شناسی تطبیقی معمولاً برای تحلیل اسناد بالادستی، ارزیابی تأثیر سیاست‌ها، بررسی ساختارهای مدیریتی و سنجش کارآمدی برنامه‌های اجرایی به کار می‌رود. این روش می‌تواند کیفی (با تحلیل محتوا و تفسیر) یا کمی (با مقایسه داده‌های عددی و شاخص‌ها) باشد (Bhuwania and Chen, 2024).

پژوهش‌های تطبیقی در حوزه سیاست و اجتماع یا بر اساس موضوع محوری آن که غالباً در سطح ساختارهای حکمرانی سیاسی و اجتماعی مشخص می‌شود تعریف می‌شود (Maynard, 2024). روش Brady که در مطالعات تطبیقی علوم سیاسی و اجتماعی به آن اشاره می‌شود، بر

چهار مرحله اصلی تأکید دارد. در این رویکرد، ابتدا موارد مورد مطالعه به دقت توصیف می‌شوند، سپس داده‌ها و ویژگی‌های هر مورد تفسیر می‌گردد. در مرحله بعد، موارد مختلف در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند تا شباهت‌ها و تفاوت‌ها آشکار شود و در نهایت، مقایسه نظام‌مند میان موارد انجام می‌شود تا بتوان به تحلیل‌های عمیق‌تر و استنتاج‌های نظری دست یافت (شکل ۱) (Brady and Collier, 2010).

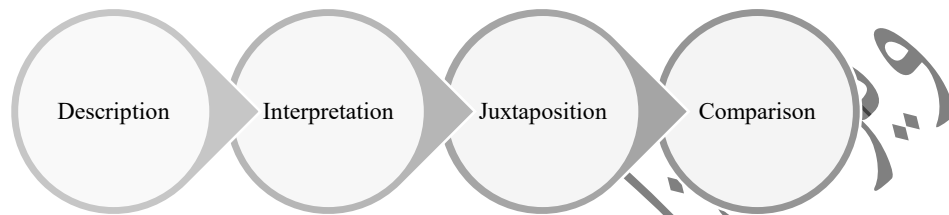


Fig. 1- Comparative Methodology Cycle

شکل ۱- چرخه روش‌شناسی تطبیقی

۳-۲- فراترکیب

فراترکیب، فرآیندی نظام‌مند برای مرور و تلفیق یافته‌های پژوهش‌های کیفی است که با هدف ارائه تفسیری نو و ژرف از یک پدیده انجام می‌گیرد. این رویکرد با بهره‌گیری از شیوه‌های مختلف تحلیل، به یکپارچه‌سازی و بازخوانی نتایج مطالعات کیفی می‌پردازد تا شواهدی جامع‌تر و بینشی فراگیرتر نسبت به موضوع مورد بررسی فراهم آورد (Ostorga et al., 2021). روش توماس و هاردن یکی از رویکردهای شناخته‌شده در حوزه فراترکیب مطالعات کیفی است که با تمرکز بر ترکیب مضمون طراحی شده و هدف آن استخراج، ادغام و تفسیر یافته‌های کیفی به صورت شفاف و نظام‌مند است. شکل ۲ مراحل انجام روش توماس و هاردن را نشان می‌دهد (Thomas and Harden, 2008).

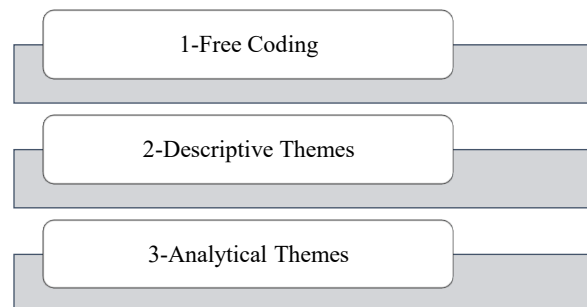


Fig. 2- Stages of the Thomas and Harden Method

شکل ۲- مراحل روش توماس و هاردن

به همین منظور ابتدا تعداد ۲۲۵ مقاله چاپ شده در مجلات علمی معتبر داخلی و خارجی مانند پایگاه‌های علمی Web of Science،



Magiran و Google Scholar در بازه زمانی 2014-2025 شناسایی شدند. از مجموع ۲۲۵ مطالعه اولیه، پس از غربالگری عنوان، چکیده و متن کامل در نهایت ۱۲ مطالعه‌ای که به‌طور مشخص به تبیین عوامل مؤثر بر ناکارآمدی سیاست‌های بهره‌وری آب پرداخته بودند، برای تحلیل نهایی به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. فرآیند فیلتر مقالات در شکل ۳ نشان داده شده است.

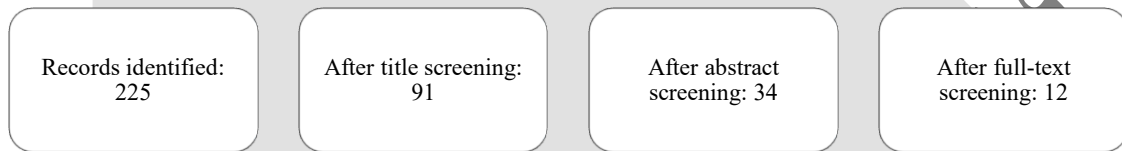


Fig. 3 – Article Screening Process

شکل ۳- فرآیند فیلتر مقالات

۲-۳-۱- کدگذاری آزاد

در مرحله نخست، یافته‌های استخراج‌شده از مطالعات منتخب، به‌صورت خطبه‌خط مورد کدگذاری آزاد قرار گرفتند (Thomas and Harden, 2008). این مرحله به هیچ چارچوب نظری از پیش تعیین‌شده متکی نمی‌باشد و کدها مستقیماً از داده‌ها استخراج می‌شوند (Thomas and Harden, 2008, 2007). خروجی، فهرستی از کدهای اولیه است که مبنای سازمان‌دهی و تحلیل‌های بعدی قرار می‌گیرد (Thomas and Harden, 2007). در این مطالعه، فرآیند کدگذاری داده‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار MAXQDA (نسخه ۲۴.۴.۱) انجام شد که امکان سازمان‌دهی، دسته‌بندی و تحلیل نظام‌مند داده‌های کیفی را فراهم ساخت. این نرم‌افزار توسط شرکت VERBI Software طراحی شده است و یک ابزار پیشرفته برای تحلیل داده‌های کیفی و آمیخته است که امکاناتی مانند کدگذاری، مدیریت داده‌ها، ترسیم نقشه‌های مفهومی و تحلیل محتوای متنی، صوتی و تصویری را فراهم می‌کند (VERBI Software, 2024).

۲-۳-۲- ایجاد مضامین توصیفی

پس از کدگذاری متن تمام مقالات منتخب، کدهای مشابه بر اساس شباهت‌های مفهومی در خوشه‌هایی ادغام می‌شوند تا مضامین توصیفی شکل بگیرند (Thomas and Harden, 2008). این مضامین بازتاب‌دهنده محتوای صریح مطالعات هستند و از تفسیر عمیق فاصله می‌گیرند تا وفاداری به متن اولیه حفظ شود. هدف این گام، سازمان‌دهی و خلاصه‌سازی داده‌ها در ساختارهای قابل‌فهم برای گذار به تحلیل است (Caskurlu et al., 2021). شکل ۴ بخشی از فرآیند کدگذاری آزاد و خوشه‌بندی کدها را در این مطالعه را نمایش می‌دهد.

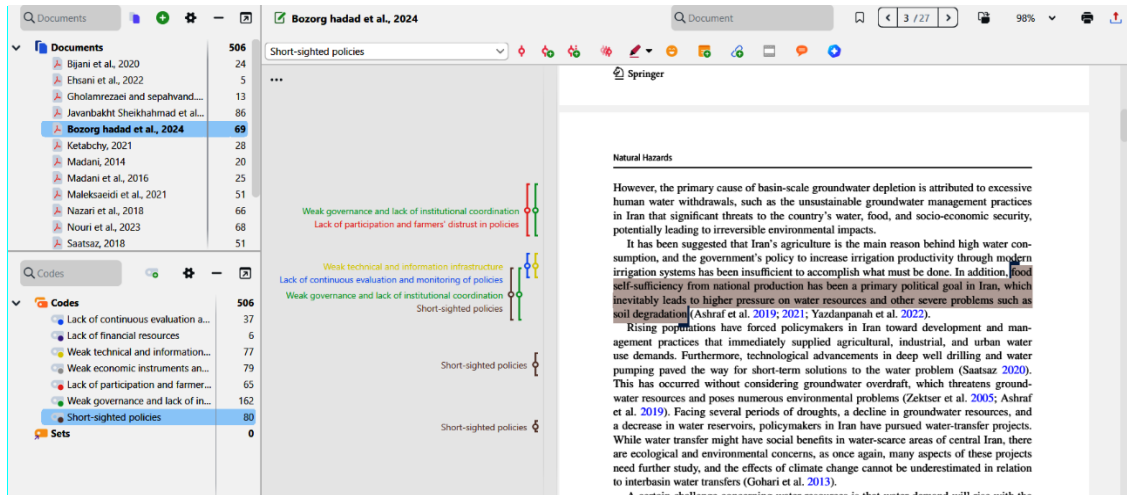


Fig. 4- Free coding and code clustering in the Thomas and Harden method

شکل ۴- مرحله کدگذاری آزاد در روش توماس و هاردن

به منظور یافتن عوامل ناکارآمدی سیاست‌های بهره‌وری بخش کشاورزی در مجموع ۵۰۶ کد شناسایی و تقسیم‌بندی شدند. دسته‌بندی کدها در قالب هفت محور اصلی «ضعف حکمرانی و نبود هماهنگی نهادی»، «ضعف ابزارهای اقتصادی و سیاست‌های قیمتی ناکارآمد»، «کمبود مشارکت و عدم اعتماد کشاورزان به سیاست‌ها»، «ضعف زیرساخت‌های فنی و اطلاعاتی»، «سیاست‌های سطحی»، «عدم ارزیابی و پایش مستمر سیاست‌ها» و «کمبود منابع مالی»، بر اساس شباهت‌های مفهومی، هم‌پوشانی موضوعی و تکرار الگوهای معنایی در متون مورد بررسی انجام شد، به گونه‌ای که هر گروه نمایانگر یکی از ابعاد ساختاری یا اجرایی مؤثر بر ناکارآمدی سیاست‌های بهره‌وری آب در بخش کشاورزی است.

۲-۳- توسعه مضامین تحلیلی

در گام سوم، پژوهشگران با تمرکز تحلیلی بر مضامین شکل‌گرفته، مفاهیم کلیدی و لایه‌های معنایی عمیق‌تری را استخراج کرده که مبنایی برای درک جامع‌تری از پدیده مورد مطالعه فراهم ساخت. پژوهشگران از سطح توصیف فراتر می‌روند و با بازتفسیر و ترکیب مضامین توصیفی، به پرسش مطالعه پاسخ می‌دهند و بینش‌های تازه تولید می‌کند (Thomas and Harden, 2008). این مرحله شامل مقایسه الگوها، ایجاد روابط مفهومی و تولید برداشت‌های فراتر از متن اولیه است (Caskurlu et al., 2021).

۳- نتایج و بحث

۳-۱- سند آمایش سرزمین



آمایش سرزمین به معنای برنامه‌ریزی بلندمدت، ساماندهی جامع منابع زمینی و چیدمان فضایی آن‌ها با هدف کنترل مؤثر، مدیریت علمی و ایجاد تعادل بین توسعه و حفاظت در سطح ملی یا منطقه‌ای است (Grădinaru et al., 2017; Liu and Zhou., 2021). طبق این سند اجرای برنامه‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی، حکمروایی پایدار آب و بازاریابی فضایی تولیدات کشاورزی می‌تواند نقش مهمی در افزایش بهره‌وری، مدیریت منابع آب، و توسعه پایدار بخش کشاورزی ایفا کند. به‌کارگیری واژه «حکمروایی پایدار آب» در سند ملی آمایش سرزمین از نظر مفهومی قابل تأمل است، زیرا واژه «حکمروایی» با بار معنایی سلسله‌مراتبی و اقتدارمحور، در تضاد با ماهیت مشارکتی و تعاملی پایداری قرار می‌گیرد. این ترکیب می‌تواند نوعی تناقض مفهومی ایجاد کند و به ابهام در درک رویکرد حکمرانی منابع منجر شود. در حکمرانی (Governance)، تأکید بر همکاری، شبکه‌سازی و مشارکت چندبازیگری است و دولت تنها یکی از بازیگران محسوب می‌شود، نه تنها مرجع تصمیم‌گیرنده. در مقابل، حکمروایی (Government) به ساختارها و نهادهای رسمی دولت و اعمال قدرت از بالا به پایین برای اداره جامعه اشاره دارد که معمولاً مبتنی بر سلسله‌مراتب و کنترل متمرکز است. به بیان دیگر، حکمرانی رویکردی بازتر و شبکه‌ای‌تر نسبت به حکمروایی دارد و بر تعامل و هماهنگی میان بازیگران مختلف تأکید می‌کند (Gjaltema et al., 2020).

این سند بر توسعه متوازن مناطق کشور، مدیریت بهینه منابع، کاهش نابرابری‌های منطقه‌ای و افزایش بهره‌وری تأکید دارد. در بخش کشاورزی، مشارکت نظام‌مند کشاورزان، تقویت زنجیره ارزش محصولات، توسعه بازارهای دیجیتال و حمل‌ونقل تخصصی راهبردهای کلیدی محسوب می‌شوند. جایی که یک نهاد با تأکید بر گسترش بازارهای دیجیتال، به دنبال بهره‌گیری از ظرفیت‌های فناوری اطلاعات برای ارتقای زنجیره ارزش کشاورزی است، اما در مقابل، نهادهای مسئول در حوزه ارتباطات و اینترنت با اعمال محدودیت‌هایی نظیر فیلترینگ، کاهش پهنای باند و ایجاد موانع زیرساختی، در عمل مانع تحقق این هدف می‌شوند (MacPherson et al. 2022). در واقع نوعی پراکندگی و فقدان هم‌افزایی میان نهادهای مسئول قابل مشاهده است. این سند بر اهمیت حفاظت از اراضی کشاورزی، توسعه کشاورزی هوشمند و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در مواجهه با تغییرات اقلیمی تأکید دارد. با این حال، اجرای مؤثر آن در ایران با چالش‌هایی چون ضعف مفهومی و سازمانی در آمایش سرزمین، نگاه بخشی و اقتصادی در برنامه‌ریزی و نبود هماهنگی میان نهادهای رسمی و غیررسمی مواجه بوده که موجب عدم انسجام در تصمیم‌گیری‌ها شده است (Ramezani et al., 2023). شکل ۵ هرم توسعه کشاورزی پایدار طبق سند ملی آمایش سرزمین را نشان می‌دهد.

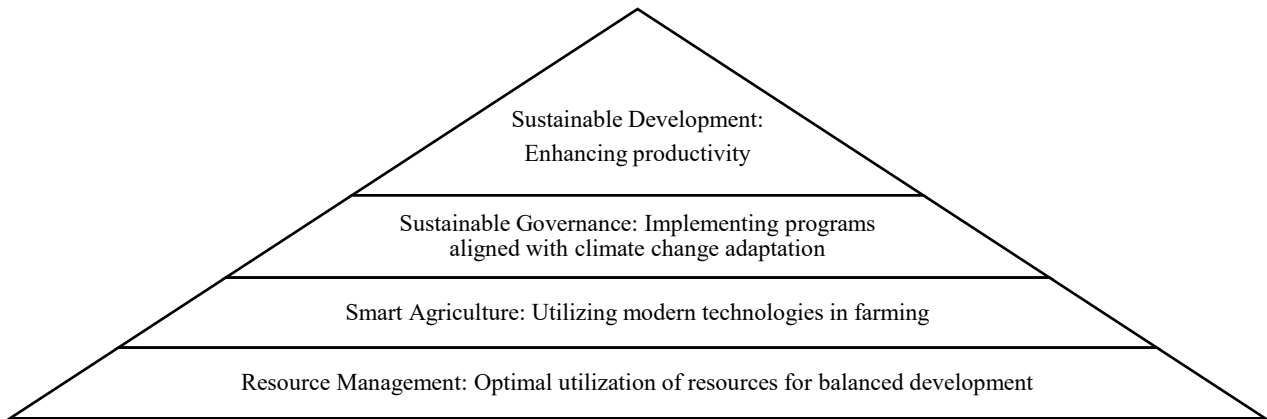


Fig. 5- Strategic Pyramid of Sustainable Agricultural Development Based on the National Spatial Planning Document (Present study findings)

شکل ۵- هرم راهبردی توسعه کشاورزی پایدار بر اساس سند ملی آمایش سرزمین (یافته‌های تحقیق حاضر)

هرم توسعه کشاورزی پایدار طبق سند ملی آمایش سرزمین بر ضرورت ارتباط و هماهنگی سازمان‌ها و بخش‌های مختلف در مدیریت بهینه منابع، توجه به پایداری محیط‌زیست و عدالت فضایی در تصمیم‌گیری‌ها برای توسعه متوازن و پایدار تاکید دارد. در جدول ۲، برخی کشورهای دارای سند آمایش سرزمین نشان داده شده است.

Table 2- Some countries have National Spatial Planning

جدول ۲- برخی کشورهای دارای سند آمایش سرزمین

منبع/منابع	وضعیت سند ملی آمایش سرزمین	کشور/کشورها
Liu and Zhou (2021); Zhang et al. (2022)	توسعه و اجرای نظام یکپارچه سند آمایش سرزمین	چین
Nowak et al. (2023); Nadin et al. (2020)	عمدتاً دارای چارچوب‌ها و نظام‌های ملی آمایش سرزمین هستند	کشورهای اروپایی
Grădinaru et al. (2017)	ایجاد چارچوب‌های ملی و منطقه‌ای برای آمایش سرزمین	سوئیس و رومانی
Nowak et al. (2023)	دارای قوانین ملی و اسناد رسمی برای آمایش سرزمین	بلاروس، اوکراین، لهستان
Nowak et al. (2024)	نمونه‌هایی از رویکردهای ملی یا منطقه‌ای آمایش سرزمین	استرالیا، برزیل، کانادا، پرتغال، لهستان، ایران، مغولستان، مکزیک، غنا، بولیوی
Tewdwr-Jones et al. (2010)	ادغام مفهوم برنامه‌ریزی فضایی در چارچوب‌های سیاست‌گذاری ملی و منطقه‌ای	بریتانیا

در مقایسه تطبیقی با کشورهای پیشرو، ایران گرچه دارای سند ملی آمایش سرزمین است، اما فاقد یک نظام یکپارچه، هماهنگ و چندسطحی در برنامه‌ریزی فضایی می‌باشد. در حالی که کشورهایمانند چین و پرتغال به‌سمت نهادینه‌سازی حکمرانی فضایی حرکت کرده‌اند، نظام سیاست‌گذاری فضایی در ایران عمدتاً بخشی و تمرکزگرا است. با وجود سابقه طولانی تدوین اسناد آمایش در کشور ایران، اجرای عملی آن‌ها بسیار محدود بوده و اراده جدی برای پیاده‌سازی رویکردهای کلان مشاهده نمی‌شود (Taghvaei et al., 2017). ناترازی در تمام زمینه‌ها (بخصوص در زمینه اقتصادی) و چالش‌های بوجود آمده توان برنامه‌ریزی بلندمدت را از حاکمیت سلب کرده و باعث شده به ارائه راهکارهای



کوتاه مدت بسنده نماید. اسناد آمایش سرزمین در کشورهای پیشرو اجرایی شده و به عنوان ابزار سیاست‌گذاری و مدیریت توسعه فضایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از ویژگی‌های بارز این کشورها پیوند قوی بین برنامه‌ریزی راهبردی، توسعه فضایی و وجود نظام‌های یکپارچه مدیریت سرزمین است (Nowak et al., 2024).

۳-۲- سند ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی

این سند به منظور بهبود بهره‌وری بر استفاده از فناوری‌های نوین در تولید، توسعه کشاورزی ارگانیک، احداث گلخانه‌ها، نوسازی مزارع، اجرایی نمودن بازار آب با تأکید بر مدیریت استان‌ها و بهره‌گیری از تکنولوژی‌های پیشرفته در دامداری و زراعت تأکید دارد. همچنین، ایجاد مدیریت مشارکتی و تقویت صنایع تبدیلی و تکمیلی از راهکارهای کلیدی پیشنهادی هستند که می‌توانند به کاهش ضایعات و افزایش رقابت‌پذیری کمک کنند. چالش‌های اصلی شامل بحران آب، بهره‌برداری نامناسب از زمین‌های کشاورزی، وابستگی به نهاده‌های وارداتی، ضعف نظام نوآوری و ناکارآمدی زنجیره‌های ارزش می‌شوند. در نهایت، مشارکت بخش خصوصی و دولتی در اجرای این راهبردها برای دستیابی به توسعه پایدار ضروری عنوان شده است.

سند ارتقای بهره‌وری بخش کشاورزی اشاره می‌کند که عملکرد این بخش کمتر از اهداف تعیین‌شده در برنامه ششم توسعه بوده و رشد ارزش افزوده و بهره‌وری کل عوامل تولید به اهداف پیش‌بینی‌شده نرسیده‌اند که ناشی از محدودیت سرمایه‌گذاری و استفاده ناکارآمد از نیروی کار است. پیشرفت فنی و استفاده از فناوری‌های نوین مانند آبیاری کارآمد، کودهای زیستی، مدیریت تلفیقی آفات (Liu et al., 2020)، آموزش کشاورزان و ارائه خدمات ترویجی و برنامه‌های نوآورانه مانند مدارس مزرعه‌ای و آموزش‌های دیجیتال (Sari et al., 2024) و حمایت از شکل‌گیری و توسعه کسب‌وکارهای کشاورزی بزرگ مقیاس، با هدف افزایش مکانیزاسیون و بهره‌گیری از اقتصاد مقیاس، به طور معناداری بهره‌وری را افزایش می‌دهند (Ju et al., 2023)، که در سند ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی به آن‌ها اشاره شده است. چالش‌های رشد پایدار کشاورزی و راهکارهای پیشنهادی بر اساس سند ارتقای بهره‌وری کشاورزی در شکل ۶ نمایش داده شده است.

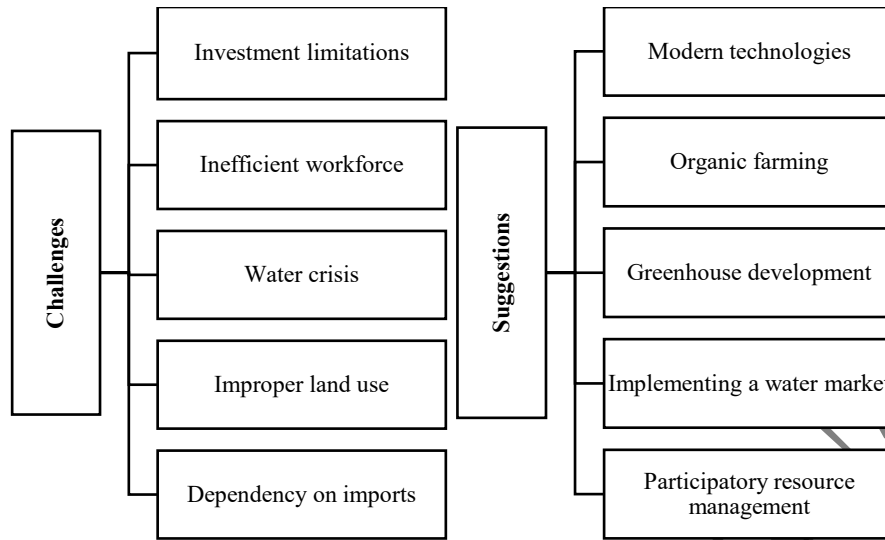


Fig. 6- Challenges of sustainable agricultural growth and proposed solutions based on the Agricultural Productivity Improvement Document (Present study findings)

شکل ۶- چالش‌های رشد پایدار کشاورزی و راهکارهای پیشنهادی بر اساس سند ارتقای بهره‌وری کشاورزی (یافته‌های تحقیق حاضر)

مطالعه این سند نشان می‌دهد چالش‌ها به‌خوبی شناسایی شده‌اند، اما بستر لازم برای اجرای راهکارها به‌طور مؤثر مهیا نشده است. به عنوان مثال اجرایی نمودن بازار آب با تاکید بر مدیریت استان‌ها از مواردی است که در سند ارتقای بهره‌وری بخش کشاورزی به آن اشاره شده است. این در حالی است که قانون «تبدیل ادارات کل امور آب استان‌ها به شرکت‌های آب منطقه‌ای» (مصوب ۲۶ اسفند ۱۳۸۳) با تغییر ساختار مدیریتی از رویکرد حوضه‌محور به نظام استانی و اداری، عملاً زمینه‌ساز تضعیف مدیریت یکپارچه منابع آب شده و با ایجاد شکاف در هماهنگی بین مناطق بالادست و پایین‌دست، بر تشدید تضاد منافع و کاهش کارایی حکمرانی آبی در سطح ملی اثرگذار بوده است (Negarchi et al., 2018). همچنین طبق نتایج پژوهش Samareh Hashemi et al. (2021) در بازار آب آزاد با هزینه مبادله پایین، تخصیص بهینه منابع آبی صورت می‌گیرد که موجب افزایش بهره‌وری آب می‌شود، با این حال ابزار لازم برای اجرای این طرح در دسترس حاکمیت نمی‌باشد. Balali et al. (2020) مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی و ارتقا بازار آب را در سه دسته عوامل فنی- کشاورزی (نصب کنتورهای هوشمند و سازوکار تحویل حجمی آب)، عوامل اقتصادی (قیمت مناسب و عادلانه برای آب و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های کنترل، توزیع و انتقال آب) و مشارکت مردمی (تشکیل شوراهای مردمی) بیان می‌کند. در کشور ایران به‌دلیل چالش‌هایی نظیر تحریم‌های بین‌المللی، محدودیت‌های بودجه‌ای و ضعف در حکمرانی منابع آب، زیرساخت‌ها و سازوکارهای لازم برای تحقق مؤلفه‌های فوق به‌طور کامل فراهم نیست. Ahmadi et al. (2024) نبود قوانین و مقررات شفاف و کارآمد برای مالکیت و انتقال آب، ضعف در ساختارهای نهادی و مدیریتی و نبود زیرساخت‌های لازم برای ثبت و تبادل حقوق آب را از موانع اصلی ایجاد بازار آب در ایران می‌داند. همچنین مشکلات اقتصادی مانند یارانه‌های گسترده آب، قیمت‌گذاری نامناسب و نبود انگیزه مالی برای صرفه‌جویی یا انتقال آب نیز از موانع کلیدی اجرای این سیاست‌ها می‌باشند (Ahmadi et al., 2024).



(Saatsaz, 2019). این در حالی است که کشورهای توسعه‌یافته‌ای مانند کشورهای اتحادیه اروپا و ژاپن با استفاده از یارانه‌های هدفمند، سیاست‌های اعتباری و برنامه‌های حمایتی، بهره‌وری کشاورزی را افزایش داده‌اند. این حمایت‌ها اغلب با الزامات زیست‌محیطی و پایداری همراه هستند (Lankoski and Thiem., 2020; Matvieiev., 2019). نمونه سیاست‌های ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی و نتایج آن‌ها در برخی کشورها در جدول ۳ ارائه شده است.

Table 3- Case Study of Agricultural Water Use Optimization Policies and Evaluation of Their Implementation Outcomes

جدول ۳- نمونه‌کاوی سیاست‌های بهینه‌سازی مصرف آب در بخش کشاورزی و ارزیابی پیامدهای اجرایی آن‌ها

کشور	اقدامات کلیدی	نتیجه	منبع/منابع
چین	اصلاح قیمت‌گذاری آب و پرداخت یارانه‌های هدفمند بخش کشاورزی	ارتقای بهره‌وری و حفاظت از منابع	Yang et al. (2022); Zhang and Oki (2023)
اسپانیا	مدرن‌سازی سامانه‌های آبیاری و همسویی با سیاست‌های ملی آب	بهبود صرفه‌جویی در مصرف آب و پایداری	López-Gunn et al. (2012)
هند	ترویج فناوری‌های پیشرفته آبیاری	کاهش بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی	Fishman et al. (2015)

در چین، اصلاح قیمت‌گذاری آب و پرداخت یارانه‌های هدفمند، در اسپانیا با مدرن‌سازی سامانه‌های آبیاری و هماهنگی با سیاست‌های ملی و در هند، ترویج فناوری‌های نوین آبیاری منجر به افزایش بهره‌وری و صرفه‌جویی در مصرف آب شده است. این مقایسه نشان می‌دهد که اتخاذ سیاست‌های فناورانه و اقتصادی می‌تواند تأثیر بسزایی در مدیریت پایدار منابع طبیعی داشته باشد. سیاست‌هایی که در سایه شرایطی بدون تحریم، ثبات اقتصادی و حکمرانی کارآمد اتخاذ می‌شوند. عواملی که زمینه را برای جذب سرمایه‌گذاری، انتقال دانش و مشارکت نهادهای محلی به شکل مطلوب‌تری فراهم می‌سازد.

۳-۳- نقشه راه آب کشور

نقشه راه آب کشور جهت رفع ناترازی منابع و ارتقای بهره‌وری، بر کاهش مصرف آب زیرزمینی، مشارکت مردمی و توسعه راهکارهای پایدار تمرکز دارد. طبق این سند طی ۵۰ سال گذشته، دمای هوا ۱/۱ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته و منابع آب تجدیدپذیر طی ۳۰ سال ۲۱ درصد کاهش داشته‌اند، این در حالی است که ۸۶ درصد از مصرف آب کشور به بخش کشاورزی اختصاص دارد. کاهش برداشت از آب‌های زیرزمینی از ۵۱/۳ به ۲۲/۷ میلیارد مترمکعب و تخصیص ۵۱/۵ میلیارد مترمکعب آب در کشاورزی برای تأمین امنیت غذایی، عنوان شده است. شکل ۷ راهکارهای دستیابی به امنیت غذایی پایدار از طریق مدیریت منابع آب در کشاورزی طبق نقشه راه آب کشور را نشان می‌دهد.

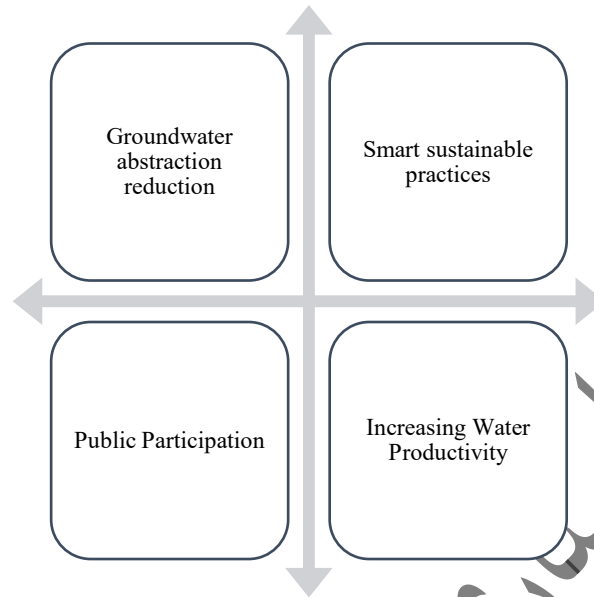


Fig. 7- Framework of Water Management Strategies in the Agricultural Sector for Achieving Sustainable Food Security Based on the National Water Roadmap (Present study findings)

شکل ۷- چارچوب راهکارهای مدیریتی آب در بخش کشاورزی برای تحقق امنیت غذایی پایدار با استناد به نقشه راه ملی منابع آب (یافته‌های تحقیق حاضر)

در چارچوب نقشه راه آب کشور، هدف کاهش مصرف کل آب از ۹۵/۳ میلیارد مترمکعب به ۷۳/۸ میلیارد مترمکعب تا افق سال ۱۴۲۰ تعیین شده است. طبق این سند بخشی از این کاهش از طریق تأمین ۶/۶ میلیارد مترمکعب آب از منابع نامتعارف محقق خواهد شد، که در بخش‌های صنعت، محیط‌زیست، فضای سبز و کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر، سالانه حدود ۴/۶۱ میلیارد متر مکعب فاضلاب شهری در کشور تولید می‌شود که تنها ۴۲ درصد آن (تقریباً ۱/۹۴ میلیارد متر مکعب در سال) در تصفیه‌خانه‌ها تصفیه می‌گردد (Akbarzadeh et al., 2023). باتوجه به جمعیت حدود ۸۹ میلیون نفری کشور در سال ۱۴۰۲، تولید فاضلاب شهری ۶/۶ میلیارد مترمکعبی به معنای رشد جمعیت به بیش از ۱۲۷ میلیون نفر در سال ۱۴۲۰ و با ظرفیت صددرصدی تصفیه فاضلاب می‌باشد.

این درحالی است که پژوهش Khorsand et al. (2022) با در نظر گرفتن محدودیت‌های واقعی منابع آب و زمین کشاورزی و با فرض بهره‌وری فعلی، ظرفیت جمعیت ایران را بین ۲۰ تا ۳۵/۵ میلیون نفر برآورد کرده است که بسیار پایین‌تر از جمعیت فعلی کشور است و نشان‌دهنده وابستگی شدید ایران به واردات مواد غذایی و آسیب‌پذیری در برابر بحران‌های منابع طبیعی است. در چنین نقطه‌ای، که برآوردهای واقع‌گرایانه ظرفیت برد کشور^۵ (حدود ۲۰ تا ۳۵ میلیون نفر) اختلاف معناداری با جمعیت فعلی و هدف‌گذاری‌های جمعیتی آتی (بیش از ۱۲۷ میلیون نفر تا ۱۴۲۰) دارند، مفهوم پایداری در اسناد راهبردی و برنامه‌های توسعه‌ای به‌طور جدی زیر سؤال می‌رود.

براساس اطلاعات ارائه‌شده در این سند، میزان برداشت از منابع آب تجدیدپذیر در کشور حدود ۹۲ درصد گزارش شده است. درحالی که استاندارد جهانی برداشت ایمن معمولاً کمتر از ۴۰ درصد منابع آب تجدیدپذیر سالانه است و برای آب‌های زیرزمینی، برابر یا کمتر از نرخ تغذیه مجدد



سالانه توصیه می‌شود (Momeni et al., 2021). طبق این سند با فرض ثبات حجم منابع آب تجدیدپذیر کشور در ۱۰۳ میلیارد مترمکعب، سهم برداشت از این منابع به ۶۵ درصد خواهد رسید. مطالعات علمی معتبر از جمله Bierkens and Wada, 2019 ، Scanlon et al., 2023 ، و Asgari et al., 2024 این فرض را به چالش می‌کشند. این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تحت تأثیر تغییرات اقلیمی، روند کاهش بارندگی، افزایش دما و تشدید تبخیر و تعرق، نه تنها امکان ثبات منابع آب تجدیدپذیر وجود ندارد، بلکه کاهش تدریجی و ساختاری آن‌ها محتمل است. بنابراین، پیش‌فرض ثبات منابع آبی در این سند، با واقعیت‌های اقلیمی و هیدرولوژیکی کشور هم‌خوانی ندارد و می‌تواند منجر به برآوردهای خوش‌بینانه و بی‌انگیزگی‌های ناکارآمد شود.

همچنین، کاهش معترف بخش کشاورزی از ۸۲ میلیارد مترمکعب به ۵۱/۵ میلیارد مترمکعب (شامل کاهش برداشت ۵۶/۶ درصدی از منابع آب زیرزمینی و ۱۵/۷ درصدی از منابع آب سطحی) از اهداف این سند می‌باشد. باتوجه به جدیدترین داده‌های نقشه‌برداری کاربری اراضی ایران (ILULC-2022)^۴ مجموع سطح زیرکشت اراضی کشاورزی حدود $20/9 \pm 2/1$ میلیون هکتار است که حدود ۱۳٪ از کل مساحت ایران را تشکیل می‌دهد. از این مقدار، سطح زیرکشت اراضی آبی (شامل باغات و زراعت آبی) حدود $10/2 \pm 1/08$ میلیون هکتار و سطح زیرکشت اراضی دیم حدود $10/7 \pm 1/02$ میلیون هکتار برآورد شده است (Karimi et al., 2025). طبق آخرین آمارهای رسمی، مجموع اراضی آبی ایران حدود ۸/۵ تا ۹ میلیون هکتار است. تقریباً ۷۰٪ تحت آبیاری سنتی و حدود ۳۰٪ تحت آبیاری تحت فشار (بارانی و قطره‌ای) قرار دارند (Nourelahi et al., 2021; Azari et al., 2021). آبیاری سنتی در ایران معمولاً بین ۱۰,۰۰۰ تا ۱۲,۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار در سال مصرف می‌کند، در حالی که آبیاری تحت فشار این مقدار را به حدود ۶,۰۰۰ تا ۸,۰۰۰ متر مکعب در هکتار کاهش می‌دهد (Salimi et al., 2021) به طور تقریبی ۷۱/۵ میلیارد متر مکعب صرف آبیاری سطحی و ۱۷/۵ میلیارد مترمکعب صرف آبیاری تحت فشار می‌شود که این ارقام بسته به منطقه و نوع محصول متغیر است.

هدف‌گذاری کاهش مصرف آب کشاورزی از ۸۲ به ۵۱/۵ میلیارد مترمکعب در افق ۱۴۲۰ در حالی مطرح شده که اراضی آبی کشور عمدتاً تحت آبیاری سنتی با مصرف بالا قرار دارند. با نرخ‌های فعلی بهره‌وری، تنها آبیاری سطحی می‌تواند سالانه حدود ۷۲ میلیارد مترمکعب آب مصرف کند. تحقق چنین هدفی معادل با مجهز کردن ۸/۵ میلیون هکتار اراضی آبی کشور به سامانه‌های آبیاری تحت فشار با مصرف ۶۰۰ متر مکعب در هکتار در کم‌تر از دو دهه آینده می‌باشد، که در شرایط فعلی، بیشتر شبیه به یک سناریوی آرمانی است تا برآوردی قابل اتکا برای سیاست‌گذاری اجرایی. با توجه به ظرفیت اجرایی سالانه کشور در زمینه توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار که معادل ۲۰۰ هزار هکتار در سال برآورد می‌شود، پیش‌بینی می‌گردد در یک بازه زمانی ۱۵ ساله، امکان تجهیز حدود ۳ میلیون هکتار دیگر از اراضی کشاورزی به این فناوری وجود داشته باشد. با احتساب سطح فعلی اراضی مجهز به آبیاری نوین ($3/2$ میلیون هکتار)، مجموع اراضی تحت پوشش این سامانه‌ها تا پایان دوره مذکور در بهترین شرایط می‌تواند به حدود $6/2$ میلیون هکتار برسد.

همچنین باید توجه داشت که در مقیاس حوضه، آبیاری تحت فشار می‌تواند باعث افزایش تبخیر و تعرق واقعی تا ۲۶ درصد نسبت به آبیاری سطحی شود، زیرا کشاورزان به دلیل افزایش بهره‌وری و تولید، سطح زیر کشت و یا دفعات آبیاری را افزایش می‌دهند (Mohammadpour et



(al., 2023). عامل این امر عدم ارزیابی و پایش مستمر اجرای آبیاری تحت فشار در کشور می‌باشد که موجب کاهش کارایی این سامانه‌ها شده است.

۳-۴- سند دانش بنیان امنیت غذایی

از اهداف سند دانش بنیان امنیت غذایی افزایش تولیدات کشاورزی از ۱۲۳ میلیون تن در سال ۱۳۹۸ به ۱۶۰ میلیون تن در سال ۱۴۱۱ و توسعه کشاورزی گلخانه‌ای از ۳ به ۱۵ میلیون تن است، که مورد دوم نقش مهمی در کاهش وابستگی به شرایط اقلیمی ایفا خواهد کرد. از منظر اقتصادی، نوسانات شدید قیمت محصولات، وجود واسطه‌گری، دلالی و هزینه بالای سوخت و انرژی، بیش از نیمی از مشکلات گلخانه‌داران را تشکیل می‌دهد و باعث کاهش سودآوری و افزایش ریسک سرمایه‌گذاری می‌شود (Ramezani and Papzan, 2019). در نتیجه توسعه کشاورزی گلخانه‌ای مستلزم اقداماتی شامل تامین زیرساخت‌های انرژی با هزینه مناسب، اصلاح نظام بازار و حذف واسطه‌گری، ارائه تسهیلات مالی قابل دسترس، آموزش تخصصی بهره‌برداران و ارتقای حکمرانی یکپارچه در حوزه کشاورزی می‌باشد. همچنین، با توجه به وابستگی گلخانه‌ها به حامل‌های انرژی و تأثیر مستقیم نوسانات قیمت بر سودآوری، لازم است سیاست‌های حمایتی پایدار مانند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های عمومی (سردخانه، حمل‌ونقل و بازارهای منطقه‌ای) برای تثبیت هزینه‌های تولید و افزایش تاب‌آوری واحدهای گلخانه‌ای در برابر بحران‌های اقلیمی و اقتصادی تدوین گردد.

در راستای بهبود بهره‌وری آب کشاورزی، ارتقای بهره‌وری آب از ۱/۴ به ۲/۴ کیلوگرم ماده خشک بر مترمکعب و افزایش راندمان آبیاری از ۴۵ به ۶۰ درصد از اهداف این سند می‌باشد. این امر نیازمند تحولاتی در مدیریت آب، فناوری‌ها و اصلاح الگوی کشت طی شش سال آینده است. طبق هدف سند امنیت غذایی مصرف کل آب کشاورزی تا سال ۱۴۱۱ باید به ۵۱ میلیارد مترمکعب کاهش یابد و به دنبال آن بیلان منفی آب‌های زیرزمینی کنترل شود. خودکفایی پایدار در تولید گندم، شکر، حبوبات و جو نیز از اهداف مهم این سند است. تحقق این اهداف مستلزم سرمایه‌گذاری، آموزش کشاورزان و اجرای سیاست‌های هماهنگ و پایدار است. انجام شده نشان می‌دهد ناامنی غذایی در ایران بالاتر از میانگین جهانی است، به طوری که حدود ۵۶٪ از جمعیت سالم و ۴۹٪ از خانوارها دچار ناامنی غذایی هستند. این مشکل در زنان، روستاییان و مناطق غربی کشور شدیدتر است (Arzhang et al., 2022).

کاهش قدرت خرید، افزایش قیمت مواد غذایی، تحریم‌ها و جنگ اوکراین از عوامل اقتصادی هستند که نقش مهمی در تشدید ناامنی غذایی داشته‌اند (Adkanian, 2023). کمبود تنوع شغلی، درآمد پایین و کاهش سطح آب‌های زیرزمینی در مناطق روستایی، موجب تشدید ناامنی غذایی شده‌اند (Dehrashid et al., 2021). این عوامل از اقتصاد آب محور و مدیریت واکنشی کوتاه مدت به جای مدیریت پیشگیرانه در کشور نشأت گرفته است. مدیریت مصرف آب کشاورزی از طریق بهبود کمی و کیفی محصول، تنوع تولید، تغییر الگوی کشت، کاهش حداکثری تلفات محصولات، افزایش بهره‌وری نهاده‌ها و افزایش درآمد بر امنیت غذایی کشاورزان تأثیرگذار است (Dehghani et al., 2018; Moradi et al., 2020). شکل ۸ نقش مدیریت آب کشاورزی را در امنیت غذایی، بر اساس سند دانش بنیان امنیت غذایی نشان می‌دهد.

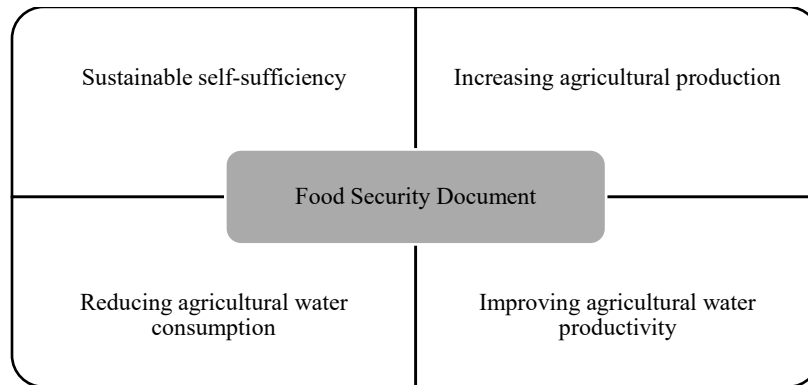


Fig. 8- The role of agricultural water management in food security based on the Food Security Document (Present study findings)

شکل ۸- نقش مدیریت آب کشاورزی در امنیت غذایی بر اساس سند امنیت غذایی (یافته‌های تحقیق حاضر)

مطابق جدول ۴ بسیاری از کشورها اسنادی مشابه «سند امنیت غذایی» دارند که به سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و تضمین امنیت غذایی ملی می‌پردازند. این اسناد معمولاً به شکل راهبردها، برنامه‌های اقدام یا قوانین ملی و خط‌مشی‌ها تدوین می‌شوند.

Table 4- Core strategies of the Food Security Document in other countries

جدول ۴- راهبردهای اصلی سند امنیت غذایی در سایر کشورها

منبع	راهبردهای اصلی در سیاست‌های امنیت غذایی ملی	کشور
Pawlak and Kołodziejczak (2020)	تأکید بر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های کشاورزی ترویج بخش کشاورزی-صنایع غذایی تقویت قدرت خرید خانوارهای روستایی و بهبود دسترسی و سامانه‌های توزیع مواد غذایی	مالزی
Amhamed et al. (2023)	ترویج تولید داخلی مواد غذایی تقویت تاب‌آوری کشاورزی محلی کاهش وابستگی به واردات مواد غذایی و هماهنگی اقدامات بین بخش‌های دولتی و خصوصی	قطر
Andrianti et al. (2024)	ایجاد نظام‌های پایدار غذایی در سراسر زنجیره ارزش (از مزرعه تا سفره) تنوع‌بخشی به منابع غذایی، تقویت صنایع وابسته و ارتقای حاکمیت غذایی ملی	اندونزی
Polyanskaya (2023)	تعیین اولویت‌های راهبردی در توسعه اجتماعی-اقتصادی با تمرکز بر حمایت دولتی، تنظیم‌گری و نوسازی کشاورزی و صنایع غذایی	روسیه
Clementi (2024)	ادغام امنیت غذایی در راهبرد امنیت ملی، با رویکردهایی منطبق بر جهت‌گیری‌های سیاستی دولت‌های مختلف	ایالات متحده

طبق جدول ۴ در کشورهای مالزی و اندونزی بر تنوع بخشی و نوع‌آوری تأکید شده است (Emami et al., 2018; Karandish et al., 2021); (Aassouli et al., 2023)، در حالی که ایران بیشتر بر خودکفایی محصولاتی مشخص و حمایت مستقیم از تولیدکننده و مصرف‌کننده تمرکز دارد. مفهوم تنوع‌بخشی به منابع غذایی به معنای تولید و مصرف مواد غذایی متنوع از گروه‌های مختلف غذایی مانند غلات، سبزیجات، میوه‌ها، پروتئین‌های حیوانی و گیاهی به جای تکیه صرف بر یک یا چند محصول خاص می‌باشد (Huang et al., 2024; Ahmed., 2021). این رویکرد



خطر وابستگی به یک محصول خاص مانند گندم یا برنج را کاهش می‌دهد و موجب تقویت امنیت غذایی در شرایط تغییر اقلیم و بحران‌های تولید می‌شود (Saboori et al., 2023; Wanger et al., 2024).

به منظور تقویت تاب‌آوری زنجیره تأمین غذایی، تنوع‌بخشی به محصولات کشاورزی از جمله جایگزینی تدریجی ذرت با میوه‌ها، سبزیجات، کاساوا، ارزن و سورگوم ضروری است. این محصولات علاوه بر سازگاری بیشتر با تغییرات اقلیمی، نقش کلیدی در تأمین ریزمغذی‌ها ایفا می‌کنند (Jennings et al., 2024). به طور کلی جهت بهبود امنیت غذایی در ایران، توجه به عوامل اقتصادی، محیط‌زیستی، سیاست‌گذاری منطقه‌ای و افزایش تاب‌آوری کشاورزان در برابر تغییرات اقلیمی ضروری می‌باشد (Dehrashid et al., 2021; Rashidi et al., 2024).

از نقاط ضعف سبک دانش‌بنیان امنیت غذایی می‌توان به عدم تعیین متولی مشخص، عدم تخصیص بودجه کافی، نبود همکاری موثر میان وزارت‌خانه‌ها، نبود انگیزه کافی بخش خصوصی و مردم برای مشارکت و نبود یک برنامه زمان‌بندی اشاره کرد. نکته قابل تامل عدم ارائه یک راهکار شفاف و اجرایی برای مدیریت تحریم و تورم در اجرای سیاست‌های پیشنهادی و اصولاً نادیده گرفتن آن‌ها در اسناد می‌باشد. به عنوان مثال در تمام اسناد مورد مطالعه به نقش فناوری در ارتقای بهره‌وری اشاره شده است، اما چگونگی دسترسی به ابزارها و زیرساخت‌های فناوری‌های نوین در شرایط تحریم و یا دانش‌بنیان کردن آن در شرایط تورم مبهم می‌باشد. وجود چالش‌های اینچنینی در کشورهای دیگر کمتر دیده می‌شود (Mohammadi-Nasrabadi et al., 2023).

۳-۵- قانون پنج ساله هفتم پیشرفت

هدف‌گذاری در قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت در ایران نشان‌دهنده تمرکز بر حفظ امنیت غذایی و کاهش وابستگی به واردات محصولات حیاتی است. این هدف‌گذاری بدون توجه کافی به محدودیت‌های شدید منابع آبی کشور صورت گرفته است، نشان می‌دهد که بحران آب هنوز به طور کامل در سطح سیاست‌گذاری نهادینه نشده است. از سوی دیگر، افزایش بهره‌وری ۵۰ درصدی در واحد سطح، تلاش دارد تا عملکرد محصولات کشاورزی را بدون افزایش سطح زیر کشت بهبود دهد. در بخش فرآوری و سلامت محصولات کشاورزی، افزایش ۱۵ درصدی سهم ارزش‌افزوده فرآوری محصولات کشاورزی در سال هدف کمک می‌کند تا اقتصاد کشاورزی از فروش خام محصولات فاصله بگیرد و به سمت صنایع تبدیلی و بسته‌بندی حرکت کند.

مطالعات نشان می‌دهد که فرآوری و صنایع تبدیلی کشاورزی در ایران سهم محدودی از کل ارزش‌افزوده کشاورزی را به خود اختصاص داده‌اند و این سهم معمولاً کمتر از ۱۰ تا ۱۵ درصد برآورد می‌شود، در حالی که در کشورهای توسعه‌یافته این رقم به بیش از ۳۰ تا ۵۰ درصد می‌رسد (Toghiani et al., 2022). برای افزایش سهم ارزش‌افزوده در کشاورزی، باید سیاست‌های حمایتی از تولید اولیه (مثل یارانه کود، بذر، بیمه محصولات) به سمت فرآوری، هویت‌سازی تجاری، بسته‌بندی و صادرات هدفمند تغییر مسیر دهند. همچنین توسعه صنایع تبدیلی با مزیت نسبی، تنوع‌بخشی به بازارهای صادراتی (کنسانتره، آب‌میوه، خشکبار بسته‌بندی‌شده، عرقیات گیاهی، محصولات لبنی با برندهای رقابتی) و ارتقای فناوری ضروری است (Shayesteh and Ranjbar, 2017; Tahamipour and Mahmoudi, 2018).

افزایش سطح زیر کشت محصولات زیستی (ارگانیک)، توسعه کشاورزی فراسرزمینی و گسترش کشاورزی قراردادی نیز از برنامه‌های کلان برای افزایش امنیت غذایی و کارایی اقتصادی بخش کشاورزی می‌باشند. در حوزه مدیریت منابع آب و خاک، توسعه شبکه‌های آبیاری نوین، زهکشی اراضی و لایروبی قنوات نقش مهمی در کاهش مصرف آب و بهینه‌سازی آبیاری دارد. گزارش‌ها و تحلیل‌های راهبردی نشان می‌دهد که سهم واقعی اراضی زیرکشت محصولات ارگانیک در ایران کمتر از ۱ درصد از کل اراضی کشاورزی است (Shafiee and Jamshidi, 2024).

تحقق این هدف در مقیاس ملی و همزمان با اصرار بر خودکفایی غذایی با چالش‌های جدی روبه‌روست. بخش بزرگی از اراضی کشاورزی ایران از نظر کیفیت خاک، کمبود آب و شرایط اقلیمی، مناسب کشاورزی پایدار و ارگانیک نیستند و حدود ۵۰ درصد اراضی فعلی در مناطق کم‌کیفیت قرار دارند که بهره‌برداری از آن‌ها حتی به شکل متعارف نیز ناپایدار است (Mesgaran et al., 2017). در این سند به استقرار سامانه‌های نوین آبیاری تحت فشار و آبیاری زیرسطحی هوشمند با کاهش مصرف آب تا ۵۰ درصد و افزایش بهره‌وری تولید نیز اشاره شده است. شکل ۹ راهبردهای جامع امنیت غذایی براساس قانون هفتم پیشرفت را نشان می‌دهد.

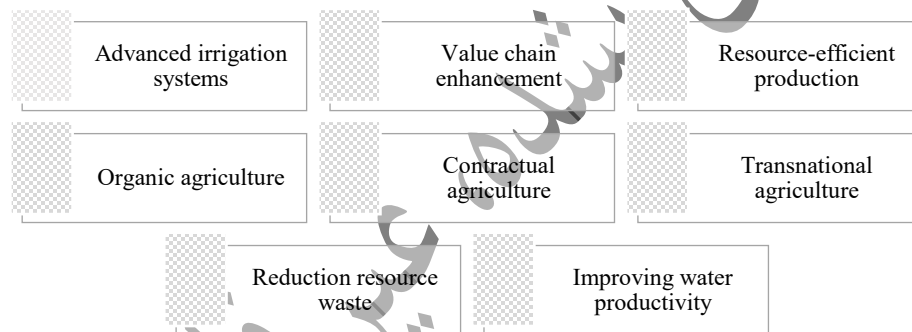


Fig. 9- Comprehensive food security strategies based on the Seventh Development Act (Present study findings)

شکل ۹- راهبردهای جامع امنیت غذایی براساس قانون هفتم پیشرفت (یافته‌های تحقیق حاضر)

قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت در ایران، در ادامه برنامه‌های قبلی، بر اصلاح ساختارهای اقتصادی، افزایش بهره‌وری، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، کاهش نابرابری‌های منطقه‌ای و بهبود کیفیت زندگی تأکید دارد (Dehghani et al., 2022). کاهش توان تأمین آب، ناکارآمدی تجارت جهانی و تحریم‌های اقتصادی، موجب شده هزینه واردات هر تن از محصولات ذرت، سویا، کلزا و آفتاب‌گردان بیش از چهار برابر افزایش یابد (Aminizadeh, 2022). راهکارهایی مانند توسعه کشاورزی فراسرزمینی در اسنادی مانند برنامه هفتم پیشرفت مورد توجه قرار گرفته است. این سرمایه‌گذاری با هدف تولید محصولات کشاورزی، کاهش فشار بر منابع داخلی، تقویت امنیت غذایی و بهره‌گیری از شرایط مطلوب کشور میزبان انجام می‌شود و شامل خرید یا اجاره زمین، انتقال فناوری و نیروی کار و صادرات محصولات است. کشورهای حاشیه خلیج فارس، چین، کره جنوبی و ژاپن، در این حوزه پیشگام هستند که عمدتاً در آفریقا، آسیای مرکزی و آمریکای لاتین سرمایه‌گذاری کرده‌اند (Wang et al., 2025).



این کشورها با پذیرش واقع‌بینانه محدودیت‌های سرزمینی و اقلیمی، راهبردهایی را در پیش گرفته‌اند که ضمن دوری از سیاست‌های مبتنی بر خودکفایی مطلق در تولید محصولات کشاورزی، الگوهای عملی و قابل اقتباس برای ایران در مسیر مدیریت پایدار منابع و امنیت غذایی ارائه می‌دهند.

بطور کلی، سرمایه‌گذاری کشاورزی فراسرزمینی برای ایران یک راهبرد مکمل در کنار اصلاحات نهادی محسوب می‌شود، اما چالش‌هایی مانند محدودیت منابع مالی و فناوری‌های روز، مسائل حقوقی و ریسک‌های ژئوپلیتیک نیز پیش‌روی اجرای این سیاست قرار دارد (Maghrebi et al., 2020; Amiraslani and Dragovich, 2023). کشورهای چین (از ۱۹۵۳)، هند (از ۱۹۵۱) و لندونزی (از دهه ۱۹۶۰) مانند ایران (از ۱۹۴۸) دارای سند یا قانون پنج‌ساله پیشرفت هستند که به عنوان برنامه‌های جامع برای هدایت توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیربنایی کشور تدوین و اجرا می‌شود (Mandova, 2022; Gu et al., 2022). در جدول ۵ به سیاست‌ها و اقدامات کلیدی در اسناد پنج‌ساله توسعه برای افزایش بهره‌وری آب کشاورزی در سایر کشورها اشاره شده است.

Table 5- Comparative Overview of Agricultural Water Productivity Policies in Five-Year Development Documents of Various Nations

جدول ۵- بررسی تطبیقی سیاست‌های بهره‌وری آب کشاورزی در اسناد توسعه پنج‌ساله کشورهای مختلف

کشور	سیاست‌ها و اقدامات کلیدی در اسناد پنج‌ساله توسعه برای افزایش بهره‌وری آب کشاورزی	منبع
چین	اصلاح سیاست‌های آبیاری و بهبود فناوری‌های تولید ترویج آبیاری قطره‌ای و هوشمند بهبود مدیریت منابع آب و آموزش کشاورزان بهینه‌سازی الگوی کشت تمرکز بر پیشرفت‌های فنی	Han et al. (2022)
هند	اصلاح مدیریت آبیاری و افزایش مشارکت کشاورزان توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار واقعی‌سازی قیمت آب برای تشویق به صرفه‌جویی نوسازی و بهینه‌سازی شبکه‌های آبیاری ترویج کشاورزی حفاظتی و کشت محصولات کم‌آبر	Das et al. (2020)
مالزی	مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی با استفاده از قوانین منطقه‌ای وضع مقررات برای استفاده بهینه و حفاظت از منابع آب	Hasan and Aziz. (2018)

کشورهای چین و هند با تأکید بر نوآوری فناورانه، اصلاح مدیریت آبیاری و مشارکت فعال کشاورزان، رویکردی فنی و ساختاری برای افزایش بهره‌وری آب در پیش گرفته‌اند، در حالی که مالزی بیشتر بر چارچوب‌های قانونی و حکمرانی منطقه‌ای تمرکز دارد. تجربیات این کشورها حاکی از آن است که ترکیب فناوری‌های نوین با سیاست‌گذاری نهادی می‌تواند در بهینه‌سازی مصرف آب کشاورزی مؤثر باشد. ایران نیز می‌تواند با الگوبرداری هوشمندانه، راهبردی چندبعدی و بومی‌سازی شده اتخاذ کند. اسناد بررسی‌شده بر مدیریت بهینه منابع آب و ارتقای بهره‌وری در کشاورزی تأکید دارند و در سیاست‌گذاری‌ها هم‌راستا هستند. کشاورزی نوین و پایدار با بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند آبیاری تحت فشار، زیست‌فناوری و کشاورزی داده‌محور، محور اصلی پایداری معرفی شده‌اند.



نتایج پژوهش (Parra-López et al., 2025) نشان‌دهنده اهمیت استفاده از فناوری‌های نوین برای مدیریت منابع آب و توسعه پایدار کشاورزی است. نتایج مطالعات (Abdar et al., 2022) و (Amini et al., 2020) نشان می‌دهند چالش‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌های فناوریانه، ضعف آموزش و ترویج، مشکلات اقتصادی، محدودیت منابع آب و خاک و نبود سیاست‌های منسجم و حمایتی، مانع گسترش فراگیر کشاورزی هوشمند و پایدار در کشور شده‌اند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تحریم‌ها دسترسی ایران به فناوری‌های نوین، ماشین‌آلات، قطعات یدکی و منابع مالی خارجی را به شدت محدود کرده و این موضوع باعث کاهش توان تولیدی و افزایش هزینه‌های کشاورزی شده است (Zamanialaei et al., 2023; E.A., 2024).

در راستای حمایت از تولید داخلی و امنیت غذایی، افزایش تولید محصولات راهبردی مانند گندم، جو، برنج، شکر و گوشت در این سند مورد تأکید قرار گرفته است. کاهش وابستگی به واردات به‌ویژه در سند امنیت غذایی، سند بهره‌وری کشاورزی و برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت مورد توجه واقع شده است. افزایش تولید محصولات راهبردی اگر بدون مدیریت صحیح و توجه به پایداری منابع انجام شود، می‌تواند پیامدهای منفی قابل توجهی داشته باشد (Roy et al., 2024). از سوی دیگر، افزایش تولید بدون بهینه‌سازی الگوی کشت و استفاده از روش‌های نوین آبیاری، منجر به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آسیب به محیط زیست خواهد شد (Su et al., 2024). نتایج (Yin et al., 2025) نشان می‌دهد تغییرات اقلیمی تأثیرات منفی عمده‌ای بر مدیریت آب کشاورزی دارد. افزایش دما و کاهش بارش، کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی، کاهش جریان رودخانه‌ها و افت عملکرد محصولات را به همراه دارد (Aliyari et al., 2021; Ahmadpari and Khaustov, 2025; Ahmadpari and Khaustov, 2025a).

بخش عمده‌ای از سیاست‌های موجود بر بهبود الگوی مصرف آب و مقابله با بحران کم‌آبی و امنیت غذایی متمرکز شده‌اند، اما با توجه به شرایط فعلی کشور این قوانین ظرفیت لازم برای سازگاری با تغییرات اقلیمی و کاهش پیامدهای آن در بخش کشاورزی را ندارند. Eghbali et al. (2020) نیز با تحلیل قوانین و اسناد مرتبط با مدیریت منابع آب (از زمان قانون‌گذاری مدون (مشروطیت) تا قوانین تصویب شده توسط مجلس شورای اسلامی) به عدم شفافیت، اجرایی نبودن، کلی‌گویی و تناقض در بعضی اسناد اشاره کرده است. برخی پژوهش‌ها تأکید دارند که اتخاذ راهکارهای سازگارانه مانند بهبود فناوری‌های آبیاری، زمان‌بندی مناسب آبیاری، کاهش ضایعات غذایی و تغییر الگوی کشت می‌تواند بخشی از اثرات منفی تغییر اقلیم بر بهره‌وری آب کشاورزی را کاهش دهد (Nhemachena et al., 2020; Nikolaou et al., 2020). با این حال، پژوهش‌های دیگری هشدار می‌دهند که تغییرات اقلیمی جهان ممکن است این تلاش‌ها را با چالش‌ها و عدم قطعیت‌های جدی روبه‌رو کند (Heikonen et al., 2025).

اسناد بر مشارکت دولت و بخش خصوصی برای ارتقای بهره‌وری کشاورزی تأکید دارند و کشاورزی قراردادی و نوآورانه را مسیر توسعه معرفی می‌کنند. با این حال، چالش‌هایی مانند پیچیدگی فرایندها، ضعف حکمرانی، هزینه‌های بالا و نبود اعتماد میان طرفین مانع تحقق کامل این اهداف هستند (Agarwal et al., 2023). حتی در بسیاری موارد، تمرکز مشارکت‌ها بر فناوری‌های پیشرفته یا محصولات با سود بالا، باعث می‌شود کشاورزان کوچک یا مناطق کم‌برخوردار کمتر بهره‌مند شوند (Trotsenko and Slukin, 2020).

۳-۶- دلایل ناکارآمدی سیاست‌های ارتقای بهره‌وری آب بخش کشاورزی در ایران

جدول ۶ توزیع ۵۰۶ کد استخراج شده را در میان خوشه‌های مفهومی مختلف به صورت نظام‌مند نمایش می‌دهد. جهت ارزیابی کیفیت کدگذاری با توجه به پژوهش Miles et al. (2014)، پس از یک ماه مجدداً کدگذاری باز انجام شد (Intra-coder Reliability) و نتایج با کدگذاری اولیه مقایسه شد. ضریب کاپای بین ۰/۸۶ تا ۱/۰۰ در بیشتر اسناد نشان‌دهنده پایایی بسیار مطلوب و توافق قوی بین دو کدگذاری است. همچنین برای سنجش روایی، از روش مرور همتایان (Peer Debriefing) استفاده شد؛ به این صورت که کدها و مضامین استخراج شده توسط سایر پژوهشگران به طور مستقل بررسی و بازخورد لازم ارائه گردید (Newman et al., 2013).

Table 6- Factors Contributing to Inefficiencies in the Execution of Agricultural Strategic Plans in Iran
جدول ۶- عوامل مؤثر بر ناکارآمدی در اجرای برنامه‌های راهبردی بخش کشاورزی در ایران

تعداد اسناد	درصد کدها	تعداد کدها	کد
۸	۷/۳۱	۳۷	عدم ارزیابی و پایش مستمر سیاست‌ها
۴	۱/۱۹	۶	کمبود منابع مالی
۱۱	۱۵/۲۲	۷۷	ضعف زیرساخت‌های فنی و اطلاعاتی
۱۰	۱۵/۶۱	۷۹	ضعف ابزارهای اقتصادی و سیاست‌های قیمتی ناکارآمد
۱۱	۱۲/۸۵	۶۵	کمبود مشارکت و عدم اعتماد کشاورزان به سیاست‌ها
۱۲	۳۲/۰۲	۱۶۲	ضعف حکمرانی و نبود هماهنگی نهادی
۱۰	۱۵/۸۱	۸۰	سیاست‌های سطحی

بر اساس داده‌های جدول ۶، ضعف حکمرانی و نبود هماهنگی نهادی با سهم چشمگیر ۳۲/۰۲٪ به عنوان علت اصلی ناکارآمدی سیاست‌های مدیریت آب بخش کشاورزی شناخته می‌شود؛ سایر چالش‌ها از جمله «سیاست‌های سطحی» (۱۵/۸۱٪)، «ابزارهای ناکارآمد اقتصادی» (۱۵/۶۱٪) و «زیرساخت‌های فنی و اطلاعاتی ضعیف» (۱۵/۲۲٪) بوده‌اند. همچنین عواملی چون «عدم مشارکت و بی‌اعتمادی کشاورزان» (۱۲/۸۵٪)، «نبود ارزیابی مستمر» (۷/۳۱٪) و «کمبود منابع مالی» (۱/۱۹٪) نقش مکملی در تضعیف اثربخشی راهبردها ایفا می‌کنند. واژگان پرتکرار مانند "water"، "iran"، "management"، "resource"، "agricultural" و "irrigation" با پوشش ۱۰۰٪ در تمامی اسناد، نشان‌دهنده تمرکز محتوایی بر مسئله مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی در ایران است. شکل ۱۰ ابر واژگان مقالات بررسی شده را نشان می‌دهد.

بر اساس این نقشه، مفاهیمی نظیر «ضعف حکمرانی و عدم هماهنگی نهادی»، «سیاست‌های سطحی» و «بی‌اعتمادی و عدم مشارکت کشاورزان» بیشترین سطح هم‌رخدادی را با یکدیگر دارند. این موضوع بیانگر هم‌افزایی معنایی و نقش محوری آن‌ها در شکل‌گیری ساختار تبیین بحران سیاست‌گذاری آبی است. مفهومی که در مرکز شبکه قرار گرفته است «ضعف حکمرانی و عدم هماهنگی نهادی» نه تنها پرتکرارترین مفهوم است، بلکه بیشترین ارتباط را با سایر عوامل نیز دارد؛ بنابراین نقش نقطه کانونی یا مؤلفه کلیدی ساختاری را ایفا می‌کند. کدهای «کمبود منابع مالی» یا «عدم ارزیابی و پایش مستمر سیاست‌ها» در بخش‌های پیرامونی نقشه مفهومی جای گرفته‌اند و واجد نقش غیرمحوری یا پیرامونی (Peripheral Role) هستند. چنین جای‌گیری‌ای نشان می‌دهد که این کدها نسبت به سایر مفاهیم، دارای فراوانی کمتر و سطح هم‌رخدادی ضعیف‌تر در متن‌ها بوده‌اند.

Makaya et al. (2020) در یک پژوهش نشان می‌دهد که نبود هماهنگی مؤثر بین نهادهای مدیریت آب، ابهام در نقش‌ها و مسئولیت‌ها، رویکردهای بالا به پایین و موانع ارتباطی، باعث کاهش کارایی مدیریت خشکسالی و منابع آب در بخش کشاورزی در آفریقای جنوبی است. نتایج مطالعه Katusiime and Schütt. (2020) حاکی از آن است که با وجود چالش‌ها، هماهنگی نهادی و حکمرانی قوی می‌تواند به بهبود مدیریت منابع آب و کشاورزی منجر شود و با اتخاذ رویکردهای مؤثر می‌توان عملکرد مدیریت منابع را بهبود بخشید. نتایج مطالعه Nouri et al. (2023) نیز تأکید می‌کند که کمبود آب و پیامدهای آن عمدتاً ناشی از شکاف‌های حکمرانی و ضعف مدیریت نهادی است و بیان می‌کند که بهبود حکمرانی آب پیش‌نیاز اجرای هرگونه راهبرد مؤثر برای مدیریت منابع آب کشاورزی و مقابله با ناامنی آبی است.

شکل ۱۲ نشان‌دهنده پراکندگی و فراوانی مفاهیم کدگذاری‌شده در میان مقالات تحلیل‌شده است. حضور هر کد در یک سند با یک نشانه مشخص شده است. بررسی الگوهای پراکندگی این کدها نشان می‌دهد که مفاهیمی نظیر «سیاست‌های سطحی»، «ضعف حکمرانی و ناهماهنگی نهادی» و «عدم مشارکت کشاورزان» در بخش زیادی از مقالات مورد بررسی تکرار شده‌اند. بنابراین از مضامین پرتکرار و کلیدی در ادبیات سیاست‌گذاری مدیریت منابع آب بخش کشاورزی ایران به‌شمار می‌روند.

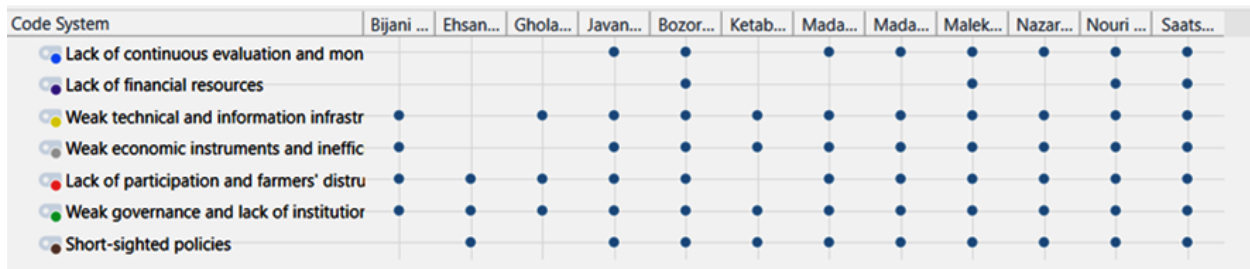


Fig. 12- Distribution of coded concepts
 شکل ۱۲- پراکندگی مفاهیم کدگذاری‌شده



تحلیل نتایج پژوهش نشان می‌دهد که پس از ضعف حکمرانی و فقدان هماهنگی نهادی، «سیاست‌های سطحی» با سهم ۱۵/۸۱٪، «ابزارهای ناکارآمد اقتصادی» با ۱۵/۶۱٪ و «زیرساخت فنی و اطلاعاتی ضعیف» با ۱۵/۲۲٪، به‌عنوان نمودهای ثانویه‌ای از ضعف حکمرانی و فقدان انسجام نهادی ظاهر شده‌اند. کشور ایران تاکنون با تمرکز بر سیاست‌های سطحی و کوتاه مدت مانند سدسازی و انتقال آب بین حوضه‌ای به مدیریت تامین آب پرداخته است. درحالی که پژوهش‌ها راهکار حل مساله کمبود آب را نه افزایش عرضه بلکه مدیریت تقاضا عنوان می‌کنند (Nasrollahi et al., 2020). یافته‌های پژوهش (Ghotbizadeh et al., 2021) نشان می‌دهد در قوانین و اسناد دوره‌های مختلف کشور برای مقابله با اثرات منفی شرایط جدید و سازگاری با آن‌ها، خلاءهایی وجود دارد که به ترمیم نیاز دارند. (Elm Beigi and Akbari (2020) در مطالعه‌ای نشان دادند که اصلاحات ناکارآمد در ساختار مصرف آب، بحران را تشدید کرده است. نبود قوانین شفاف و تأثیرپذیری مقررات از شرایط سیاسی و اجتماعی، موجب ناپایداری در مدیریت منابع آب شده است (Talebi et al., 2020).

افزون بر ضعف‌های بنیادین ساختاری، متغیرهایی همچون «عدم مشارکت و بی‌اعتمادی کشاورزان» (۱۲/۸۵٪)، «فقدان نظام پایش و ارزیابی مستمر» (۷/۳۱٪) و «کمبود منابع مالی» (۱/۱۹٪)، در کاهش اثربخشی راهبردهای اجرایی ایفای نقش کرده‌اند. مشارکت مردم، کشاورزان و تشکل‌ها از اولویت‌های سیاستی کشور است و حضور فعال جوامع بومی در مدیریت آب، یکی از نقاط قوت تاریخی حکمرانی پایدار کشاورزی در ایران محسوب می‌شود (Ghotbizadeh et al., 2021). کشاورزان در صورت مشاهده کاهش خطر و افزایش سود، از سیاست‌ها استقبال می‌کنند؛ اما بی‌اعتمادی به نهادهای تصمیم‌گیر و ناپایداری اجرایی، مانع مشارکت آن‌ها شده و از عوامل اصلی ناکارآمدی سیاست‌ها است.

گزارشی که توسط بانک جهانی (2019) منتشر شده است مدیریت آب را صرفاً یک مسئله فنی تلقی نمی‌کند، بلکه ابعاد اجتماعی و سیاسی آن را در نظر می‌گیرد. همچنین بر اهمیت حکمرانی آب به‌صورت غیرمتمرکز و با مشارکت جوامع محلی و طراحی سیاست‌های مدیریت به‌گونه‌ای که از افزایش مصرف آب ناشی از بهبود کارایی جلوگیری شود، تأکید دارد (Boran, 2023). سیاست‌های کلان و برنامه‌های توسعه‌ای بر بهبود بهره‌وری آب کشاورزی از طریق آموزش کشاورزان، حمایت از فناوری‌های نوین و اصلاح ساختارهای مدیریتی تأکید دارند (Yadav et al., 2025; Parra-López et al., 2024; Salman et al (2019). در گزارش منتشر شده در فائو تأکید می‌کنند بهره‌وری آب کشاورزی با اصلاحات نهادی و مشارکت ذینفعان قابل ارتقا است. با وجود پیشرفت‌های سیاست‌گذاری، بخش کشاورزی ایران هنوز از نبود هماهنگی کامل رنج می‌برد و مشارکت جامعه مدنی و بخش خصوصی ضروری است (Milani-Bonab et al., 2022).

یافته‌های مطالعات (King et al. (2021), Widiarto et al. (2023) و Suratno (2020) نشان می‌دهند با وجود وجود چارچوب‌های مدیریتی در سطح ملی و بین‌المللی، اثربخشی سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی وابسته به توجه به چالش‌های محلی و نوظهور است. ناکارآمدی این سیاست‌ها بیشتر ناشی از ضعف نهادی و طراحی نامنسجم است تا محدودیت‌های مالی که با نتایج مطالعه (Momeni et al. (2023) و Ketabchy (2021) همخوانی دارد. همانطور که Damania et al. (2017) در گزارش بانک جهانی اشاره کرده‌اند، سهم پایین عامل «کمبود منابع مالی» به معنای بی‌اهمیتی منابع مالی نیست، بلکه نشان می‌دهد که بدون اصلاح زیرساخت‌های مدیریتی، تزریق منابع مالی به تنهایی راه‌حل مؤثری نخواهد بود. این نکته در گزارش OECD (2015) نیز تأکید شده است، جایی که تصریح می‌شود منابع مالی، تنها در صورتی



اثربخش خواهند بود که هم‌زمان با آن، ظرفیت نهادی و مدیریتی نیز ارتقا یابد. بر اساس نتایج پژوهش (Andrews et al., 2017) «ظرفیت اجرایی دولت» شرط لازم برای اثربخشی منابع مالی است. زمانی که صرفاً ساختارها و رویه‌های ظاهراً پیشرفته بدون توان واقعی اجرا تقلید می‌شوند، سرمایه‌گذاری‌ها قادر به ایجاد خروجی یا دستاورد معنادار نخواهند بود.

پژوهش‌ها بر اهمیت اصلاح ساختار حکمرانی آب، مشارکت بیشتر ذینفعان محلی، تقویت ظرفیت‌های نهادی، ایجاد بازار آب و بازنگری در سیاست‌های حمایتی و یارانه‌ای تأکید دارند تا بهره‌وری آب و پایداری منابع آبی افزایش یابد (Nouri et al., 2023; Nazari et al., 2018; Ahmadi et al., 2024). بر اساس گزارش‌های سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) و هیئت بین‌الدولی تغییر اقلیم (IPCC)، تضمین پایداری تولیدات کشاورزی در دهه‌های آینده تنها از طریق رویکردهای دانش‌محور و مبتنی بر تاب‌آوری امکان‌پذیر است (Sūmane; Jennings et al., 2024). (Thottadi and Singh, 2024) همچنین هشدار می‌دهند که بی‌توجهی به اصلاحات کشاورزی و سازگاری اقلیمی، امنیت غذایی را تهدید می‌کند. برای افزایش تاب‌آوری، استفاده از سامانه‌های پیش‌آگاهی اقلیمی و تلفیق آن با اطلاعات جغرافیایی ضروری است (Dehghani et al., 2021; 2024).

با وجود تأثیر مثبت اقدامات سازگاری اقلیمی، ضعف زیرساخت‌های فنی و اطلاعاتی در کشور مانع اجرای مؤثر آن‌هاست؛ در حالی که کشورهایی مانند استرالیا و کالیفرنیا برنامه‌های جامع‌تری در مدیریت منابع آب و مقابله با تغییر اقلیم دارند (Najm Abed Al-Nuaimi et al., 2025). ایران بیشتر بر جنبه‌های پژوهشی آن متمرکز شده است. در ایران بسیاری اسناد و قوانین مرتبط با مدیریت منابع آب، عدم تبیین دقیق و جامع مفاهیم و راهبردها منجر به ابهام در اجرا و عدم انسجام در سیاست‌گذاری شده است (Ghotbizadeh et al., 2021). نتایج پژوهش (Jennings et al., 2024) بر لزوم اتخاذ رویکردی تحول‌گرا در سیاست‌گذاری کشاورزی تأکید دارد. رویکردی که با درک هم‌زمان بحران اقلیمی، نیازهای تغذیه‌ای و الزامات توسعه پایدار، بازطراحی ساختارهای کشاورزی را در سطح ملی و منطقه‌ای دنبال کند.

۴- نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان می‌دهد که ضعف حکمرانی و ناهماهنگی نهادی، عامل محوری در بروز چالش‌های سیاست‌گذاری است. بنابراین، اصلاحات پایدار باید بر تقویت ساختارهای نهادی، هماهنگی بین دستگاه‌ها و بازسازی اعتماد متمرکز شود. این مسئله نشان می‌دهد که نارسایی ساختاری به‌مثابه یک عامل محوری، نقشی علی و تسهیل‌گر در بروز سایر چالش‌ها ایفا می‌کند. تضاد مأموریتی میان نهادهای مسئول، از جمله وزارت نیرو با وظیفه تأمین و مدیریت منابع آب، وزارت جهاد کشاورزی با مأموریت افزایش تولید محصولات کشاورزی و سازمان حفاظت محیط‌زیست با هدف حفظ منابع طبیعی، منجر به اجرای سیاست‌هایی متعارض و گاه متزاحم شده است. این ناهماهنگی نه تنها موجب اتلاف منابع و کاهش اثربخشی برنامه‌ها می‌شود، بلکه اعتماد عمومی به نهادهای دولتی را نیز تضعیف می‌کند. وجود نهادهای موازی با وظایف متداخل، فقدان نهاد ارزیاب مستقل برای سنجش عملکرد سیاست‌ها و تمرکز تصمیم‌گیری در سطح ملی بدون واگذاری اختیارات کافی به نهادهای محلی، از جمله موانع تحقق حکمرانی مؤثر به‌شمار می‌روند. این ساختارهای ناکارآمد، به دلیل تداخل نقش‌ها و نبود سازوکارهای کنترلی مستقل، توان لازم برای تدوین



و اجرای سیاست‌های پایدار را ندارند. در چنین شرایطی و با توجه به محدودیت منابع آبی، هدف‌گذاری ۹۰ درصدی خودکفایی در محصولات کشاورزی واقع‌گرایانه نیست. تأمین بخشی از نیاز غذایی از طریق واردات، راهبردی ضروری برای حفظ امنیت غذایی و پایداری تولید محسوب می‌شود. از این رو، تعامل سازنده با اقتصاد جهانی و بهره‌گیری از ظرفیت‌های تجارت بین‌المللی باید به‌عنوان مکمل سیاست‌های داخلی مدنظر قرار گیرد تا ضمن کاهش فشار بر منابع طبیعی، زمینه ارتقای بهره‌وری نیز فراهم گردد.

سیاست‌های سطحی مانند سدسازی و انتقال آب بین حوضه‌ای بدون ارزیابی جامع، موجب نابرابری منطقه‌ای و تضعیف اکولوژی می‌شوند. همچنین، ترویج الگوی کشت بدون توجه به زیرساخت‌ها، به اصلاحات مقطعی محدود می‌ماند. ایجاد یک نهاد فرابخشی و غیردولتی با مأموریت هماهنگی میان دستگاه‌های مرتبط، می‌تواند به انسجام اهداف و اقدامات در حوزه آب کمک شایانی کند. در کنار این اقدام، طراحی سازوکارهایی برای پاسخ‌گویی بلندمدت مدیران ارشد نسبت به پیامدهای تصمیمات‌شان، زمینه‌ساز ارتقای مسئولیت‌پذیری و اصلاح رفتار مدیریتی خواهد بود. همچنین، بازتعریف نقش کشاورزان به‌عنوان بازیگران مؤثر در فرآیند تصمیم‌سازی، مسیر تحول در حکمرانی آب را هموارتر می‌سازد. از جمله محدودیت‌های این پژوهش، وابستگی روش تحلیل اسنادی به کیفیت و شفافیت اسناد است که ممکن است منجر به برداشت‌های متفاوت شود. بررسی تطبیقی نیز با چالش تفاوت‌های ساختاری، فرهنگی و قانونی میان کشورها مواجه است که امکان مقایسه مستقیم را محدود می‌سازد. روش فراترکیب به انتخاب و تفسیر مطالعات پیشین وابسته بوده و احتمال سوگیری در تلفیق نتایج را به همراه دارد.

پی‌نوشت‌ها

- 1- Plant Growth-Promoting Rhizobacteria
- 2- Policy Papers
- 3- Comparative Methodology
- 4- Iran Land Use/Land Cover 2022
- 5- Carrying Capacity
- 6- Food and Agriculture Organization
- 7- Intergovernmental Panel on Climate Change

۶- منابع

- Aassouli D, Akande A, Jureidini R (2023) Comparative analysis of sustainable food governance and the alignment of food security policies to sustainable development: A case study of OIC countries. Sustainability
- Abdar ZK, Amirtaimoori S, Zare Mehrjerdi MR, Mehrabi Boshrabadi H (2022) A composite index for assessment of agricultural sustainability: the case of Iran. Environmental Science and Pollution Research 29:47337–47349.
- Adkanian A (2023) The Ukraine crisis and the food security in Iran. ALTERNATIVE
- Agarwal V, Malhotra S, Dagar V, R P (2023) Coping with public-private partnership issues: a path forward to sustainable agriculture. Socio-Economic Planning Sciences 89:101703
- Ahmadi A, Keshavarz M, Ejlali F (2024) Resilience to climate change in agricultural water-scarce areas: The major obstacles and adaptive strategies. Water Resources Management
- Ahmadpari H, Khaustov V (2025) Agricultural drought monitoring using meteorological indices in Darreh Dozdan Basin, Iran. Advances in Civil Engineering and Environmental Science 2(2):72–84
- Ahmadpari H, Khaustov V (2025a) A review of the effects of climate change on watershed runoff in Iran. 8th International Congress of Developing Agriculture, Natural Resources and Environment, Hamedan, Iran
- Ahmed, E. (2021). Review on Contribution of Diversified Food Production for Improved Human Nutrition. .
- Akbarzadeh A, Valipour A, Meshkati SMH, Hamnabard N (2023) Municipal wastewater treatment in Iran: current situation, barriers and future policies. Journal of Advances in Environmental Health Research 11(1):1–15

- Aliyari F, Bailey R, Arabi M (2021) Appraising climate change impacts on future water resources and agricultural productivity in agro-urban river basins. *Science of the Total Environment* 788:147717
- Amhamed A, Genidi N, Abotaleb A, Sodiq A, Abdullatif Y, Hushari M, Al-Kuwari M (2023) Food security strategy to enhance food self-sufficiency and overcome international food supply chain crisis: the state of Qatar as a case study. *Green Technology, Resilience, and Sustainability* 3(1):Article 3.
- Amini S, Rohani A, Aghkhani MH, Abbaspour-Fard MH, Asgharipour MR (2020) Assessment of land suitability and agricultural production sustainability using a combined approach (Fuzzy-AHP-GIS): a case study of Mazandaran province, Iran. *Information Processing in Agriculture* 7(3):384–402.
- Aminizadeh M (۲۰۲۲) Effective strategies in transboundary cultivation of oilseeds and livestock inputs. *Economic Security Monthly* ۱۰(۱,۲):۳۳–۴۸ (In Persian)
- Amiraslani F, Dragovich D (2023) Exporting electricity—A review of Iran’s experience on water and energy development within a regional perspective. *International Journal of Green Energy* 21(4):871–882
- Amiraslani F, Dragovich D (2023) Food-energy-water nexus in Iran over the last two centuries: a food secure future? *Energy Nexus* 10:100189
- Andrews M, Pritchett L, Woolcock M (2017) *Building state capability: Evidence, analysis, action*. Oxford University Press
- Andrianti D, Lubis E, Nuridayanti K, Purnawan E (2024) National food security strategy to improve economic independence and competitiveness in the framework of national resilience. *Southeast Asia Journal of Graduate of Islamic Business and Economics* 2(3):Article 3039
- Arzhang P, Abbasi SH, Sarsangi P, Malekhamadi M, Nikbaf-Shandiz M, Bellissimo N, Azadbakht L (2022) Prevalence of household food insecurity among a healthy Iranian population: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Nutrition* 9:1006543
- Asgari E, Nazar MS, Baaghdeh M, Entezari A, Shourian M (2024) Possible changes in future reservoir inflow and hydropower production potential under CMIP6 GCMs projections for the Dez Dam, Western Iran. *Climatic Change* 177(12):181
- Ashraf S, Nazemi A, AghaKouchak A (2021) Anthropogenic drought dominates groundwater depletion in Iran. *Scientific Reports* 11:9135
- Azari M, Rizi A, Ashrafzadeh A (2021) Hydraulic design and operation of variable-speed pumps as the water–energy saving strategies in pressurized irrigation systems. *Clean Technologies and Environmental Policy* 23:1493–1508
- Bakhshi Jahromi A, Zamani GH, Hayati D, Sadeghi MH (۲۰۱۹) Law’s axe to the root of water: A research analysis of the law on unlicensed wells. *Iranian Journal of Irrigation and Water Engineering* ۲۰(۲):۱۲۶–۱۴۴ (In Persian)
- Balali H, Yousefi F, Movahedi R (۲۰۲۰) Factors affecting the development of water markets in Hamedan-Bahar plain. *Iranian Economic Research* ۲۰(۸۴):۱۶۷–۱۹۰ (In Persian)
- Bastiaanssen WG, Steduto P (2017) The water productivity score (WPS) at global and regional level: methodology and first results from remote sensing measurements of wheat, rice and maize. *Science of the Total Environment* 575:595–611
- Bhuwania P, Chen J, Steinebach V (2024) On concepts, analytics, and statistics in comparative policy studies: an introduction from the new section editors. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*.
- Bierkens MF, Wada Y (2019) Non-renewable groundwater use and groundwater depletion: a review. *Environmental Research Letters* 14:063002
- Boran M (2023) Water governance and its effectiveness. *Scientific Bulletin of the Politehnica University of Timișoara – Transactions on Engineering and Management* 4(1):28–35.
- Brady HE, Collier D (Eds.) (2010) *Rethinking Social Inquiry: Diverse Tools, Shared Standards* (2nd ed.). Rowman & Littlefield Publishers
- Caskurlu S, Richardson JC, Maeda Y, Kozan K (2021) The qualitative evidence behind the factors impacting online learning experiences as informed by the community of inquiry framework: a thematic synthesis *Computers and Education* 165:104111
- Clementi M (2024) Food and food security in the US security strategy (1987–2022). *Political Science Quarterly* 140(2):285–307
- Dalglish SL, Khalid H, McMahon SA (2020) Document analysis in health policy research: the READ approach. *Health Policy and Planning* 35(10):1424–1431
- Das TK, Nath CP, Das S, Biswas S, Bhattacharyya R, Sudhishri S, Raj R, Singh B, Kakralia SK, Rathi N, Sharma AR, Dwivedi BS, Biswas AK, Chaudhari SK (2020) Conservation agriculture in rice-mustard cropping system for five years: impacts on crop productivity, profitability, water-use efficiency, and soil properties. *Field Crops Research* 250:107781
- Dehghani T, Liaghat A, Rezaei Rad H, AhmadPari H (2024) Estimating maize yield using Landsat ⁸ imagery: Case of Dezful. *Journal of Irrigation and Drainage* ۱۸(۳):۴۴۷–۴۳۳ (In Persian)
- Dehghani T, Mohammadi A, Sofloo FG, Ahmadpari H, Peykani TN (2021) Flood risk zoning by combining fuzzy AHP approach and GIS (Case study: Aligudarz-Azna basin). *International Journal of Pharmaceutical Research* 13(1):6283–6293
- Dehghani T, Rahimi Khoub A, Arab M (2018) Investigating the effect of basil planting date on normalized water productivity in AquaCrop model. *Iranian Journal of Water and Soil Research* 49(6):1299–1307 (In Persian)



- Dehghani S, Choobchian S, Ghobadian B, Farhadian H, Viira A, Ştefănie H, Van Passel S, Azadi H (2022) Five-year development plans of renewable energy policies in Iran: a content analysis. *Sustainability* 14(3):1572.
- Dehrashid AA, Bijani M, Valizadeh N, Dehrashid H, Nasrollahzadeh B, Mohammadi A (2021) Food security assessment in rural areas: evidence from Iran. *Agriculture & Food Security* 10:17
- E.A. G. (2024) Agricultural development in selected countries under sanctions. *Izvestiâ Timirâzevskoj sel'skhozâjstvennoj akademii* 1:121–139
- Eghbali J, Kalantari K, Asadi A, Javid MJ (۲۰۲۰) Analysis of a century of water legislation in Iran. *Journal of Water and Irrigation Management* ۱۰(۱):۱۱۳–۱۲۹ (In Persian)
- Elm Beigi M, Akbari A (2020) Human-water interaction in Iranian agriculture: A theoretical-historical perspective. *Iranian Agricultural Economics and Development Research* 51(2):361–376 (In Persian)
- Emami M, Almassi M, Bakhoda H, Kalantari I (2018) Agricultural mechanization, a key to food security in developing countries: strategy formulating for Iran. *Agriculture & Food Security* 7:24
- Fishman R, Devineni N, Raman S (2015) Can improved agricultural water use efficiency save India's groundwater? *Environmental Research Letters* 10(8):084022
- Ghotbi Zadeh M, Bagheri A, Madanian G (۲۰۲۱) Evaluating adaptability of Iran's water laws to environmental changes. *Iranian Water Resources Research* ۱۷(۴):۷۹–۱۰۰ (In Persian)
- Gjaltema J, Biesbroek R, Termeer K (2020) From government to governance...to meta-governance: a systematic literature review. *Public Management Review* 22(12):1760–1780
- Gómez CM, Gutierrez C (2011) Enhancing irrigation efficiency but increasing water use: The Jevons' paradox. *EAAE 2011 International Congress, Zurich, Switzerland, August 30–September 2*.
- Grădinaru S, Iojă C, Pătru-Stupariu I, Hersperger A (2017) Are spatial planning objectives reflected in the evolution of urban landscape patterns? A framework for the evaluation of spatial planning outcomes. *Sustainability* 9(8):1279
- Gu L, Gu L, Liu P (2022) Corpus-based lexical features and thematic analysis of China's Five-Year Plan for the 21st Century. In: *Chinese Lexical Semantics, Lecture Notes in Computer Science*, vol 13496, pp 16–33
- Hamidifar H (2024) Water crisis in Iran: Causes, consequences, and solutions. In: *Izah SC, Ogwu MC, Loukas A, Hamidifar H (eds) Water crises and sustainable management in the Global South*. Springer, pp 85–109.
- Han Y, Paudel KP, Wan J, He Q (2022) Five-year plan and agricultural productivity in China. *China Agricultural Economic Review*
- Hasan S, Aziz S (2018) Kedah Water Resources Enactment 2008 for sustainable agriculture development. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science* 41(1):41–62
- Heikonen S, Heino M, Jalava M, Siebert S, Viroli D, Kumm M (2025) Climate change threatens crop diversity at low latitudes. *Nature Food* 1–12
- Hekmatnia M, Safdari M, Hosseini M, Sardar Shahraki M (2021) Agricultural water management in Sistan under virtual water approach using WEAP model. *Environmental and Water Engineering* 7(3):465–476 (In Persian)
- Heydari M (۲۰۱۴) Evaluation of agricultural water productivity index and performance of national water management policies. *Majlis and Strategy* ۲۱(۷۸):۱۷۷–۲۰۰ (In Persian)
- High Council of Ministers (۲۰۲۱) Agricultural Productivity Enhancement Document (In Persian)
- High Council of Water (۲۰۲۳) National Water Roadmap (In Persian)
- Huang Y, Yang Y, Nie F, Jia X (2024) Production choices and food security: a review of studies based on a micro-diversity perspective. *Foods* 13:77
- Islamic Parliament of Iran (۲۰۲۴) Seventh Five-Year Development Plan Law (In Persian)
- Jennings S, Challinor A, Smith P, Macdiarmid JI, Pope E, Chapman S, Benton TG et al. (2024) Stakeholder-driven transformative adaptation is needed for climate-smart nutrition security in sub-Saharan Africa. *Nature Food* 5(1):37–47
- Jeon J (2023) Methodology and framework of comparative urban planning law. *Journal of Property, Planning and Environmental Law* 15(2):45–62
- Ju X, Li H, Liu J, Yao P (2023) Can development of large scale agricultural business entities improve agricultural total factor productivity in China?: an empirical analysis. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7:1281328
- Karandish F, Nouri H, Brugnach M (2021) Agro-economic and socio-environmental assessments of food and virtual water trades of Iran. *Scientific Reports* 11:15022
- Karimi N, Sheshangosht S, Rashtbari M, Torabi O, Sarbazvatan A, Lari M, Aminzadeh H, Abolhoseini S, Eftekhari M (2025) An advanced high resolution land use/land cover dataset for Iran (ILULC-2022) by focusing on agricultural areas based on remote sensing data. *Computers and Electronics in Agriculture* 228:109677
- Katusiime J, Schütt B (2020) Integrated water resources management approaches to improve water resources governance. *Water* 12(12):3424
- Kayesa N, Shung-King M (2020) The role of document analysis in health policy analysis studies in low and middle-income countries: lessons for HPA researchers from a qualitative systematic review. *Health Policy OPEN* 2:100024
- Ketabchy M (2021) Investigating the impacts of the political system components in Iran on the existing water bankruptcy. *Sustainability* 13(24):13657
- Khorsand M, Homayouni S, van Oel P (2022) The edge of the petri dish for a nation: water resources carrying capacity assessment for Iran. *Science of the Total Environment* 817:153038

- King SL, Laubhan MK, Tashjian P, Vradenburg J, Fredrickson L (2021) Wetland conservation: challenges related to water law and farm policy. *Wetlands* 41:54
- Lankoski J, Thiem A (2020) Linkages between agricultural policies, productivity and environmental sustainability. *Ecological Economics* 178:106809
- Liu J, Wang M, Yang L, Rahman S, Sriboonchitta S (2020) Agricultural productivity growth and its determinants in South and Southeast Asian countries. *Sustainability* 12(12):4981
- Liu Y, Zhou Y (2021) Territory spatial planning and national governance system in China. *Land Use Policy* 102:105288
- López-Gunn E, Zorrilla P, Prieto F, Llamas M (2012) Lost in translation? Water efficiency in Spanish agriculture. *Agricultural Water Management* 108:83–95
- Lu Y (2023) Role of China's agricultural water policy reforms and production technology heterogeneity on agriculture water usage efficiency and total factor productivity change. *Agricultural Water Management* 287:108429
- MacPherson J, Voglhuber-Slavinsky A, Olbrisch M, Schöbel P, Dönitz E, Mouratiadou I, Helming K (2022) Future agricultural systems and the role of digitalization for achieving sustainability goals. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 42
- Maghrebi M, Noori R, Bhattarai R, Yaseen ZM, Tang Q, Al-Ansari N, Mehr AD, Karbassi A, Omidvar J, Farnoush H, Haghghi AT, Kløve B, Madani K (2020) Iran's agriculture in the Anthropocene. *Earth's Future* 8(9):e2020EF001547
- Makaya E, Rohse M, Day R, Vogel C, Mehta L, McEwen L, Rangelcroft S, van Loon AF (2020) Water governance challenges in rural South Africa: exploring institutional coordination in drought management. *Water Policy* 22(4):519–540
- Maleki A, Salehi S, Karimi L, Shabiri SM (2023) Discourse analysis of the Law of Fair Water Distribution in Iran. *Journal of Water and Sustainable Development* 9(1):61–74.
- Mandova I (2022) About China's 14th Five-Year Plan and harmony. *Diplomatic Economic and Cultural Relations between China and Central and Eastern European Countries* 2(3):Article q7zf-dbt4
- Maroufpoor S, Bozorg-Haddad O, Maroufpoor E, Gerbens-Leenes PW, Loáiciga HA, Savić D, Singh VP (2021) Optimal virtual water flows for improved food security in water-scarce countries. *Scientific Reports* 11:21027
- Marston LT, Lamsal G, Ancona ZH, Caldwell PV, Richter BD, Ruddell BL, Rushforth RR, Davis KF (2020) Reducing water scarcity by improving water productivity in the United States. *Environmental Research Letters* 15(9):094033
- Matvieiev P (2019) Foreign experience of government regulation in the field of increasing productivity of using resource potential in the agricultural sector. *Ukrainian Journal of Applied Economics* 3:367–375
- Maynard JL (2024) Comparative historical analysis in political theory. *Res Publica* 30(4):423–448
- Mesgaran MB, Madani K, Hashemi H, Azadi P (2017) Iran's land suitability for agriculture. *Scientific Reports* 7:7670
- Milani-Bonab A, Kalantari N, Takian A, Haghghian-Roudsari A (2022) Food and agriculture, nutrition and health related policy integration in Iran's national development agenda and their alignment with the sustainable development goals. *Environment, Development and Sustainability* 25:3353–3378
- Miles MB, Huberman AM, Saldana J (۲۰۱۴) *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (۲rd ed.). SAGE Publications
- Mohammadi-Nasrabadi F, Ghodsi D, Haghghian-Roudsari A, Esfarjani F, Khoshfetrat MR, Houshialsadat Z, Mohammadi-Nasrabadi M, Fadavi G, Majdzadeh R (2023) Economic sanctions affecting household food and nutrition security and policies to cope with them: a systematic review. *International Journal of Health Policy and Management* 12:7362
- Mohammadpour M, Zeinalzadeh K, Rezaverdinejad V, Hessari B (2023) Assessing the impacts of large-scale substitution of pressurized irrigation on basin hydrology through a water accounting framework. *Irrigation and Drainage* 72(2):465–477
- Momeni M, Behzadian K, Yousefi H, Zahedi S (2021) A scenario-based management of water resources and supply systems using a combined system dynamics and compromise programming approach. *Water Resources Management* 35:4233–4250
- Momeni M, Razavi V, Zahedi S, Momeni F, Behzadian K, Dolatabadi N (2023) A study of the required sustainability-driven institutional and behavioural mechanisms to tackle the anticipated implications of agricultural water price shocks: a system dynamics approach. *Scientific Reports* 13:15397
- Moradi M, Shabanali F, Asadi A (۲۰۲۰) Impact of agricultural water management on household food security in family farming systems: Case of Kermanshah. (In Persian)
- Morgan H (2022) Conducting a qualitative document analysis. *The Qualitative Report* 27(1):64–77
- Nabiafjadi S, Sharifzadeh M, Shabanali Fami H, Ahmadvand M (2024) A comparative analysis of good water governance in Iran's water-poor basins. *Water Resources Management* 38(15):6025–6044.
- Nadin V, Stead D, Dąbrowski M, Fernandez-Maldonado AM (2020) Integrated, adaptive and participatory spatial planning: trends across Europe. *Regional Studies* 55(5):791–803
- Najm Abed Al-Nuaimi S, Khairy Abdullah S, Fadhel Eisa Muhsin A, Salman Husein B, Abdul Kareem Khazal F, Amini A, Ahmadpari H (2025) International climate change law: strategies for mitigation, adaptation, and accountability. *Modeling and Management of Water and Soil* 5(Special Issue: Climate Change and Its Impact on Water and Soil):18–31

- Nakhli SR, Bastani M (2025) Strategic analysis of Iran's food security with emphasis on domestic agricultural production. *Quarterly Journal of Defense Economics and Sustainable Development* 10(35):29–59 (In Persian)
- Nasrollahi M, Zarei M, Mehran R, Rayga M (۲۰۲۰) Water footprint and virtual water trade in Yazd's economic sectors using input-output approach. *Sustainable Water Development* ۶(۳):۱۱–۱۸ (In Persian)
- Nazari B, Liaghat A, Akbari MR, Keshavarz M (2018) Irrigation water management in Iran: implications for water use efficiency improvement. *Agricultural Water Management* 208:7–18
- Negarchi S, Mehrjerdi M, Nabieian S, Khoshakhlagh R, Granados D (2018) Impact of provincial water management on environment and social welfare in West of Zayanderood Basin, Iran. *Ukrainian Journal of Ecology* 8:41–50.
- Newman I, Lim J, Pineda F (2013) Content validity using a mixed methods approach. *Journal of Mixed Methods Research* 7:243–260.
- Nhemachena C, Nhamo L, Matchaya G, Nhemachena CR, Muchara B, Karuaihe ST, Mpandeli SN (2020) Climate change impacts on water and agriculture sectors in Southern Africa: threats and opportunities for sustainable development. *Water* 12(10):2673
- Nikolaou G, Neocleous D, Christou A, Kitta E, Katsoulas N (2020) Implementing sustainable irrigation in water-scarce regions under the impact of climate change. *Agronomy* 10(8):1120
- Nourelahi O, Khaledian M, Kavooosi-Kalashami M, Pirmoradian N (2021) Factors affecting the adoption of collective pressurized irrigation systems. *Environment, Development and Sustainability* 24:12367–12386.
- Nouri M, Homae M, Pereira LS, Bybordi M (2023) Water management dilemma in the agricultural sector of Iran: a review focusing on water governance. *Agricultural Water Management* 288:108480
- Nowak M, Pantyley V, Blaszkę M, Fakeyeva L, Lozynskyy R, Petrisor AI (2023) Spatial planning at the national level: comparison of legal and strategic instruments in a case study of Belarus, Ukraine, and Poland. *Land* 12(7):1364.
- Nowak MJ, Dühr S, Peña S, Batsuuri B, Fast V, Fidélis T, Gagakuma D, He Z, Khavarian-Garmsir AR, Legutko-Kobus P, De Marchi Moyano B, Sugar M, Peres OM, Blaszkę M (2024) An international comparison of the scope and instruments of local spatial planning. *Town Planning Review* 95(2):205–232
- OECD (2015) OECD principles on water governance. OECD Publishing, Paris
- Ostorga A, Zúñiga C, Hinton K (2021) Synthesizing theoretical, qualitative, and quantitative research. *The Handbook of Critical Theoretical Research Methods in Education*, pp. 142–160
- Parra-López C, Ben Abdallah S, Garcia-Garcia G, Hassoun A, Trollman H, Jagtap S, Gupta S, Ait-Kaddour A, Makmuang S, Carmona-Torres C (2025) Digital technologies for water use and management in agriculture: recent applications and future outlook. *Agricultural Water Management* 309:109347.
- Pawlak K, Kołodziejczak M (2020) The role of agriculture in ensuring food security in developing countries: considerations in the context of the problem of sustainable food production. *Sustainability* 12(13):5488.
- Polyanskaya N (2023) Agri-food strategy: the experience of developed countries of the world. *Society and Security Insights* 4(2):25–38
- Pour Ali Moghaddam S, Zare Mehrjerdi MR, Amirimouri S, Naqavi S (۲۰۲۰) Impact of R&D costs, rule of law, and drought on agricultural growth in Iran. *Agricultural Economics* ۱۴(۱):۱–۲۰ (In Persian)
- Rahimi M, Jalali M, Zolghadr-Asli B, AghaKouchak A, Mirchi A (2025) Water governance and policymaking in Iran over the last half-century: Inefficiencies and shortcomings. EGU General Assembly 2025 (EGU25-1308), European Geosciences Union.
- Ramezani M, Papzan A (2019) Quality analyzing the problems and barriers to the greenhouse growers: case study of Isfahan Province, Iran. *International Journal of Agricultural Management and Development* 9(3):249–259
- Ramezani S, Nastaran M, Nooraie H, Otsuki K (2023) The role of the institutional environment in land use planning in Iran: a conceptual framework. *Land Use Policy* 135:106942
- Rashidi T, Pakravan-Charvadeh M, Gholamrezai S, Rahimian M (2024) Unveiling the nexus of climate change, adaptation strategies, and food security: insights from small-scale farmers in Zagros Mountains in Iran. *Environmental Research* 241:118691
- Roy A, Moradkhani H, Mekonnen MM, Moftakhari H, Magliocca NR (2024) Towards strategic interventions for global food security in 2050. *Science of the Total Environment* 903:176811.
- Saatsaz M (2019) A historical investigation on water resources management in Iran. *Environment, Development and Sustainability* 22:1749–1785
- Saboori B, Alhattali N, Gibreel T (2023) Agricultural products diversification–food security nexus in the GCC countries: introducing a new index. *Journal of Agriculture and Food Research* 12:100592
- Sadeghi P, Hosseini S, Moghaddasi R (2019) Analysis of Iran's Export Market Potential Using Gravity Model: Evidence from Date Market. *Journal of Agricultural Science and Technology* 21(4):773–783.
- Safdari M, Hosseini M, Hekmatnia M, Mehran M, Dadras M (۲۰۲۲) Water footprint and virtual water trade of date production in Iran. *Water and Soil Knowledge* ۳۲(۴):۱۳۳–۱۴۰ (In Persian)
- Salimi N, Feizi A, Rasinezami S, Kanooni A (2021) Management and planning of water resources allocation at the scenario analysis using system dynamics model: a case study on Yamchi dam basin, Iran. *Journal of Applied Research in Water and Wastewater* 8(1):14–20
- Salimpour Nagahni SS, Moghaddam MA, Monfared SAH (2023) Inter-basin water transfer: a sustainable solution or an ephemeral painkiller to water shortage? *Environment, Development and Sustainability* 26:23025–23058



- Salman M, Pek E, Lamaddalena N (2019) Policy guide to improve water use efficiency in small-scale agriculture: the case of Burkina Faso, Morocco and Uganda. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
- Samareh Hashemi K, Kikhah A, Mehrahi Besharabadi H, Mardani Najafabadi M, Ziaei S (2021) Evaluation of water market efficiency and comparison with various allocation methods under water scarcity conditions. *Agricultural Economics and Development* 29(2):29–53 (In Persian)
- Sankofa N (2022) Critical method of document analysis. *International Journal of Social Research Methodology* 26(6):745–757
- Sari M, Dewanti P, Made N, Gemuh A, Astiti R (2024) Application of sustainable agricultural technology to enhance crop productivity. *Agriculture Power Journal* 1(1):12
- Scanlon BR, Fakhreddine S, Rateb A, de Graaf I, Famiglietti J, Gleeson T, Grafton RQ, Jobbagy E, Kebede S, Kolusu SR, Konikow LF, Long D, Mekonnen M, Schmied HM, Mukherjee A, MacDonald A, Reedy RC, Shamsudduha M, Simmons CT, Sun A, Taylor RG, Villholth KG, Vörösmarty CJ, Zheng C (2023) Global water resources and the role of groundwater in a resilient water future. *Nature Reviews Earth & Environment* 4:87–101.
- Sears L, Caparelli J, Lee C, Pan D, Strandberg G, Vuu L, Lin Lawell CYC (2018) Jevons' paradox and efficient irrigation technology. *Sustainability* 10(5):1590. <https://doi.org/10.3390/su10051590>
- Shafiee F, Jamshidi O (2024) Identification of the best strategies for the development of healthy and organic production: a study in Mazandaran Province, Iran. *Agricultural Research* 14:251–264
- Shayesteh A, Ranjbar H (2017) The impact of comparative advantage of agricultural triple industries and export diversification on the value-added industries in Iran. *International Journal of Agricultural Management and Development* 8(2):275–285
- Soltani A, Alimaghani SM, Nehbandani A, Torabi B, Zeinali E, Zand E, Vadez V, van Loon MP, van Ittersum MK (2020) Future food self-sufficiency in Iran: a model-based analysis. *Global Food Security* 24:100351.
- Su Z, Zhao J, Zhuang M, Liu Z, Zhao C, Pullens JWM, Liu K, Harrison MT, Yang X (2024) Climate-adaptive crop distribution can feed food demand, improve water scarcity, and reduce greenhouse gas emissions. *Science of the Total Environment* 903:173819
- Šumane S, Kunda I, Knickel K, Strauss A, Tisenkopfs T, Ríos I, Rivera M, Chebach T, Ashkenazy A (2017) Local and farmers' knowledge matters! How integrating informal and formal knowledge enhances sustainable and resilient agriculture. *Journal of Rural Studies* 59:232–241
- Supreme Council of Cultural Revolution (۲۰۲۳) Knowledge-Based Food Security Document (In Persian)
- Supreme Council of Spatial Planning (۲۰۲۰) National Land Use Planning Document (In Persian)
- Suratno U (2020) The legal politics of irrigation management in developing agroindustry in facing the industrial revolution 4.0. Proceedings of the International Conference on Agriculture, Social Sciences, Education, Technology and Health (ICASSETH 2019)
- Taghvaei M, Beik H, Zali N, Kasaei M (2017) An implementation approach to spatial planning in Iran: case study of the South Alborz macroregion. *Planning Malaysia* 15(3):13–26.
- Tahamipour M, Mahmoudi M (2018) The role of agricultural sector productivity in economic growth: the case of Iran's economic development plan. *Research in Applied Economics* 10(1):12809.
- Talebi S, Zakaei MS, Fazeli M (۲۰۲۰) Historical review of social dimensions of water law development in Iran. (In Persian)
- Tan Y, Liu J, Li W, Yin J, Chen H, Peng Y, Tan J, Wei M (2024) Agrivoltaics development progresses: from the perspective of photovoltaic impact on crops, soil ecology and climate. *Environmental Research* 240:120540
- Tewdwr-Jones M, Gallent N, Morphet J (2010) An anatomy of spatial planning: coming to terms with the spatial element in UK planning. *European Planning Studies* 18(2):239–257
- Thomas J, Harden A (2007) Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. NCRM Working Paper.
- Thomas J, Harden A (2008) Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology* 8:45
- Thottadi BP, Singh SP (2024) Climate-smart agriculture (CSA) adaptation, adaptation determinants and extension services synergies: a systematic review. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 29:22
- Toghiani J, Fallah N, Nasernejad B, Mahboubi A, Taherzadeh MJ, Afsham N (2022) Sustainable pistachio dehulling waste management and its valorization approaches: a review. *Current Pollution Reports* 9(1):60–72
- Trotsenko O, Slukin S (2020) Public-private partnerships for agricultural innovation: opportunities and challenges in world practice. *E3S Web of Conferences* 176:06004
- VERBI Software. MAXQDA 24.4.1 [Computer software]. Berlin (Germany): VERBI Software; 2024. Available from: <https://www.maxqda.com>
- Wang N, Zhang T, Li Y, Cong A, Lian J, Feng K (2025) Integrated application of fertilization increased maize (*Zea mays* L.) yield by improving soil quality, particularly under limited water conditions in a semi-arid sandy area. *Agricultural Water Management* 309:109334
- Wang Y, Zou F, Wang L, Jin H, Ma L (2025) Spatial distribution and influencing factors of China's overseas farmland investment projects under the background of food security. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 8:1509360

An Investigation into the Underlying Factors Behind the Ineffectiveness of Water Productivity Enhancement Policies in Iran's Agricultural Sector¹

Tahmine Dehghani¹, Abdolmajid Liaqat^{2*}, Bijan Nazari³

Abstract

One of the key components of economic and social sustainability linked to water security is food security. Iran's arid and semi-arid climate, along with a significant reduction in the country's renewable water resources, has created challenges in the sustainable supply of food. Under such conditions, enhancing agricultural water productivity is an inevitable necessity, serving as a guarantee for the adequate and sustainable production of agricultural goods. This study analyzes the "National Spatial Planning Document," the "Agricultural Productivity Enhancement Document," the "Knowledge-Based National Food Security Document," the "National Water Roadmap," and the "Seventh Five-Year Development Plan," compares them with relevant policy documents from other countries, and investigates the reasons behind the inefficacy of these policies. Qualitative analysis results indicate that the category of "weak governance and lack of institutional coordination," cited in all reviewed documents, represents the most significant challenge, accounting for 32.02%. This is followed by "short-sighted policy approaches" (15.81%), "ineffective economic instruments" (15.61%), and "inadequate technical and informational infrastructure" (15.22%) all of which reflect structural and managerial barriers within the policymaking system. In contrast, categories such as "lack of financial resources," observed in only four documents (1.19%), are relatively less critical. The findings highlight "weak governance and lack of institutional coordination" as the core factor underlying policy inefficiency, indicating that any proposed solutions should prioritize targeted reforms of institutional frameworks and the enhancement of coordination among organizations.

Keywords: High-level policy documents, food security, agricultural water productivity, climate change, agricultural technologies.

¹ PhD Candidate in Irrigation and Drainage Engineering, Department of Irrigation and Reclamation, Faculty of Engineering and Agricultural Technology, University of Tehran. Karaj, Iran. Email: tahmine.dehghani@ut.ac.ir

² Professor, Department of Irrigation and Reclamation, Faculty of Engineering and Agricultural Technology, University of Tehran. Karaj, Iran. Email: aliaghat@ut.ac.ir

* Corresponding author

³ Associate Professor, Department of Irrigation and Reclamation, Faculty of Engineering and Agricultural Technology, University of Tehran. Karaj, Iran. Email: binazari@ut.ac.ir