تحقیقات منابع آب ایران
Iran-Water Resources Research

سال بیست و دوم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵
Volume 22, No.1, Spring 2026 (IR-WRR)
۱۱۱-۱۲۲

مقاله مروری

مروری بر گفتمان ناهمگون کشور در مورد اثربخشی سامانه‌های آبیاری تحت فشار: واکنش‌های سیاستی به بحران آب

سعید مرید[۱*]

چکیده

نقش‌آفرینی توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار (ساتف) در سیاست‌گذاری‌های کشور با هدف مدیریت بهتر آب در مزرعه آغاز می‌شود و در ادامه، به اهدافی در مقیاس حوضه آبریز، مانند جبران تراز منفی سفره‌های آب زیرزمینی ارتقا می‌یابد. مقاله حاضر تلاش کرده است تا گفتمان صورت‌گرفته در این خصوص را از جانب دولت، مجلس شورای اسلامی و نهادهای پژوهشی دستگاه‌های ذی‌ربط و انعکاس آن‌ها را در سیاست‌گذاری‌های مربوط دنبال کند. مرور آن نشان داد که انتظارات از این سامانه‌ها به‌دلیل عدم ارزیابی جامع فنی و اقتصادی واقع‌بینانه نبوده است. عدم تمایز مفاهیم "مصرف" از "برداشت" و "مقیاس مزرعه" از "مقیاس حوضه آبریز" از مشکلات اصلی بوده است که تبعات آن متوجه مفهوم "بهره‌وری آب" نیز شده است. مرکز بررسی‌های راهبردی ریاست‌جمهوری، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی و مؤسسات تحقیقاتی برخی دستگاه‌های اجرایی نیز ارزیابی‌هایی از ساتف داشته‌اند که کاملاً با مسیری که مجلس و دولت دنبال کرده‌اند، تفاوت داشته است. این واقعیت گویای عدم اثرگذاری خرد این مراکز بر قوانین و برنامه‌ریزی‌های مربوط است. این تجربه نشان داد که مدیریت بحران آب و محیط‌زیست با چه چالش‌هایی مواجه است. متأثر از اقتصاد سیاسی کشور، فرصت‌هایی فراهم می‌آید که اصل بحران را به زیر سایه خود می‌برند و تهدیدهایی را شکل می‌دهند که حتی بحران را تشدید می‌کنند. نهایتاً، وضعیت به‌گونه‌ای رقم خورده است که ساتف به‌جای آنکه بستری برای حصول به اهداف باشد، خود به هدف تبدیل شده است.

کلمات کلیدی: آبیاری تحت فشار، صرفه‌جویی در مصرف آب، قانون‌گذاری، سیاست‌گذاری، دولت و مجلس شورای اسلامی.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۳/۲۲
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۶/۸

۱- استاد گروه مهندسی و مدیریت آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
*- نویسنده مسئول.

Review Article

A Review of Iran's Heterogeneous Discourse on Efficacy of Pressurized Irrigation Systems: Policy Responses to Water Crisis

S. Morid[1*]

Abstract

The development of pressurized irrigation systems (PIS) appeared in the Iran's national policies initially aiming at improvement of the on-farm water management. Over time, however, its role expanded to address broader watershed-scale objectives, such as mitigating groundwater aquifer depletion. This article traces the discourse on this issue within the government, the Islamic Parliament and the governmental research institutes, as well as its incorporation into respected laws and programs. The review revealed that expectations for these systems were unrealistic, owing to the absence of a comprehensive technical and economic evaluation. The failure to distinguish between "depletion" and "withdrawal" and between "farm scale" and "basin scale" has been a persistent problem, distorting even the conceptualization of "water productivity". The Presidential Center for Strategic Studies, the Parliament Research Center and some of the government research institutes have conducted independent assessments of PIS that diverge significantly from the approaches adopted by the parliament and the government. This discrepancy highlights the limited influence of these research centers' policy wisdom in shaping relevant legislation and plans. Such experiences underscore the systemic challenges in addressing the water and environmental crisis. Shaped by the nation's political economy, certain opportunities emerge that not only mask the water crisis but also create compounding threats that intensify the crises. This dynamic has led to a paradoxical outcome: the PSI, originally conceived as a means to achieve solutions, has itself become an end goal.

Keywords: Pressurized Irrigation, Water Saving, Legislation, Policy-Making, Government, and Islamic Parliament.
Received: June 12, 2025
Accepted: August 30, 2025

1- Professor, Department of Water Resources Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Email: morid_sa@modares.ac.ir
*- Corresponding Author
Doi: 10.22034/iwrr.2025.530075.2899

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

۱- مقدمه

توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار (ساتف) در دوره‌ای زمانی نسبتاً طولانی به‌عنوان راهکاری برای کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی و تأمین بیشتر امنیت غذایی در دستور کار کشورها قرار گرفت؛ اما، به‌تدریج تردیدهایی در خصوص این سامانه‌ها و اثربخشی آن‌ها به‌وجود آمد. در حد اطلاعاتی که برای این مقاله جمع‌آوری شد، نخستین مورد به اوایل دهه ۱۹۸۰ بازمی‌گردد که مربوط به نقدهای دو تن از کارشناسان آب کالیفرنیا است. آن‌ها چنین بیان می‌کنند: "*این یک خطاست که نتیجه‌گیری شود، سامانه‌های آبیاری مانند بارانی و قطره‌ای تنها به بخشی از آبی که در آبیاری شیاری و غیره استفاده می شود، نیاز دارند. به‌دلیل بازگشت‌پذیری[1] و استفاده مجدد از آبی که در این سامانه‌ها در قالب رواناب و نفوذ عمقی صورت می گیرد، این حتی اشتباه است که فکر کنیم، آنها نهایتا (کل) مصرف خالص ایالت را کاهش می‌دهند. در نتیجه، پیشنهاداتی که می‌آید و اعلام می‌گردد که با توسعه این سامانه‌ها ۱۰٪ تا ۵۰٪ توان صرفه-جویی در آب وجود دارد، نوعی صدمه به مردم کالیفرنیا است؛ زیرا سبب اتخاذ اقدامات و برنامه‌ریزی‌هایی خواهد شد که بطور قابل توجهی نیاز واقعی را در آینده دست پایین برآورد می‌کنند*" (Burt et al., 2016). ارزیابی غیردقیق از این سامانه‌ها در گزارش سازمان خواربار و کشاورزی (Perry and Steduto, 2017) تحت عنوان "آیا فناوری پیشرفته آبیاری باعث صرفه‌جویی در آب می‌شود؟" نیز مورد اشاره قرار گرفته است. در گزارش چنین آمده است که "*به شکلی بسیار تعجب‌برانگیز، مرور نتایج (نظرخواهی از بیش از ۱۵۰ نفر خبره) نشان داد که در موارد بسیار محدودی به‌طور دقیق آثار آبیاری پیشرفته مستندسازی شده است. در حالی‌که مثال‌های بسیاری وجود داشت که (صرفاً) فرض کرده بودند، آب صرفه‌جویی و بهره‌وری ارتقا خواهد یافت. (اما)، اغلب مطالعاتِ یافت‌شده نشان دادند که توسعه این سامانه‌های آبیاری در واقعیت مصرفا را بالا برده‌اند*".

سابقه توجه به ساتف در ایران نیز به پیش از انقلاب باز می‌گردد و کشت و صنعت‌های باسابقه‌ای مانند دشت ناز، از آن بهره‌مند بوده‌اند؛ اما اهداف آن از اوایل دهه ۱۳۷۰، زمانی که "دوران سازندگی" نامیده می‌شود، ابعاد گسترده‌تری یافت و به‌ویژه به‌منزله اکسیر برای بحران آب تلقی شد. Ziae (2012) از نخستین کسانی بود که در این خصوص ایراداتی را به کارکرد این سامانه‌ها در تحقق این هدف وارد کرد. وی مطالب خود را در کارگاهی تحت عنوان "محاسبه اثر افزایندگی چرخه آب، روشی برای تعیین بازده آبیاری در مقیاس حوضه" که در کنفرانس کنگره بین‌المللی مهندسی عمران در دانشگاه صنعتی اصفهان برگزار می‌شد، ارائه کرد. Morid (2014) در تفسیر مسیر گمراه‌کننده فوق (یعنی کاهش مصرف آب)، نبود زیرساخت نظری و فنی در اتصال فرآیندهای آبی در مقیاس مزرعه و حوضه آبریز را عامل دانست. با این نگاه، Farokhnia et al. (2018) اقدامات ستاد احیاء دریاچه ارومیه را بررسی کردند. موضوعی در مقیاس حوضه آبریز، که تلاش بود تا با تمرکز بر آب کشاورزی (مقیاس مزرعه) مدیریت شود. این محققین برای اتصال این دو مقیاس از ترکیب مدل شبیه‌سازی SWAT[2] (Arnold, 2012) و چارچوب حسابداری آب WA+ (Karimi, 2013) استفاده کردند. این ترکیب مدل‌سازی در ادامه SWAT/WA+ اطلاق می‌شود. در همین راستا، Shadkam Torbati (2016) با استفاده از مدل VIC و یک چارچوب حسابداری آب، برنامه‌های ستاد احیای دریاچه ارومیه را بررسی کرده‌اند. Delavar et al. (2024) نیز اقداماتی را که از منابع مالی بین‌المللی برای ارتقا مدیریت آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه به‌صورت طرح‌های پایلوت در مناطقی از آن اجرا شده بود را مورد ارزیابی قرار دادند. آنها نیز چارچوب مدل‌سازی SWAT/WA+ را به‌کار بستند. در تمامی این تحقیقات نشان داده شده است که ارتقا راندمان آبیاری تأثیری بر ورودی‌های آب به دریاچه ندارد.

مقاله حاضر می‌کوشد تا سیر اهداف سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در خصوص ساتف را تبیین کند. اهداف بلندپروازانه این سامانه‌ها در مسیر سیاست‌گذاری و سرمایه‌گذاری کشور در حوزه مسائل راهبردی مانند امنیت آبی و غذایی به‌تدریج وسعت گرفته و مسیر خاص و نسبتاً مستقلی را بدون توجه به نقدهایی که در بالا مورد اشاره قرار گرفتند، طی کرده است. تبیین این مسیر و تحلیل فراز و نشیب‌های آن، موضوعی است که می‌تواند در درک واقع‌بینانه رویکرد کشور در مواجهه با بحران آب مفید واقع شود.

۲- مواد و روش‌ها

تمرکز این مقاله بر پایش بخشی از رویدادهایی است که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم با کارکرد این سامانه‌ها مرتبط است. منظور از «رویداد» در این تحقیق، فعالیت‌هایی هستند که منجر به وضع قوانین، استفاده از بودجه عمومی، اظهار نظر مسئولین و درج در جراید شده‌اند. این معنی، برگرفته از تعریف «رویدادهای آبی[3]» در پایگاه (IWED)[4] (De Stefano et al., 2009) است. بدین منظور تلاش شده تا مهم‌ترین رویدادها احصاء شوند که با تعریف آمده، غالباً متوجه مجلس شورای اسلامی و دولت می‌شوند.

۲-۱ - مجلس شورای اسلامی و سامانه‌های آبیاری تحت فشار

ساتف در قوانین و مصوبات مجلس شورای اسلامی به‌جد مد نظر قرار گرفته است. تصور «کاهش مصرف آب» مهم‌ترین دلیل وضع قوانین و سرمایه‌گذاری از بودجه عمومی برای آن‌ها بوده است؛ اما، بعداً عوامل دیگری بر حمایت از این سامانه‌ها در ذهن قانون‌گذار شکل گرفت که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود.

۲-۱-۱- برنامه‌های توسعه پنج‌ساله اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران

وقوع خشکسالی‌های مستمر بعد از اواخر دهه ۱۳۷۰، بستری برای ورود ساتف به "قوانین برنامه توسعه پنج‌ساله کشور" شد. این رویکرد به‌ویژه بعد از برنامه سوم خودنمایی نمود؛ اما، به‌تدریج کارکردهای جدیدی نیز یافت که در ذیل آمده‌اند:

قانون برنامه سوم (۱۳۸۳-۱۳۷۹): ماده ۱۰۹ – بند (ب)- کارکرد: افزایش راندمان آبیاری و بهره‌وری آب و افزایش سطح زیر کشت آبی؛

قانون برنامه چهارم (۱۳۸۸-۱۳۸۴): ماده ۱۷ – بند (الف) و (ب)- کارکرد: افزایش راندمان آبیاری و بهره‌وری آب و جبران تراز منفی سفره‌های آب زیرزمینی؛

قانون برنامه پنجم (۱۳۹۴-۱۳۹۰): ماده ۱۴۱ـ کارکرد: افزایش بهره‌وری آب، جبران تراز منفی سفره‌های آب زیرزمینی و توسعه اراضی جدید بخش کشاورزی؛

قانون برنامه ششم (۱۴۰۰-۱۳۹۶): بخش۸ ـ آب، ماده۳۵ـ بند (ب): کارکرد: مقابله با بحران کم‌آبی، رهاسازی حقابه‌های محیط‌زیستی برای پایداری سرزمین، پایداری و افزایش تولید در بخش کشاورزی، تعادل‌بخشی به سفره‌های زیرزمینی و ارتقای بهره‌وری و جبران تراز آب؛

تبصره ـ برای توسعه روش‌های آبیاری نوین حداقل هشتاد و پنج درصد (۸۵٪) هزینه‌ها به‌عنوان کمک بلاعوض توسط دولت در قالب بودجه سالانه تأمین و پرداخت می‌شود.

قانون برنامه هفتم (۱۴۰۷-۱۴۰۳): ماده۳۳ـ کارکرد: افزایش راندمان آبیاری و بهره‌وری آب

ملاحظه می‌شود که اهداف ساتف به‌تدریج تنوع زیادی پیدا کرد که در تزاحم و تضاد نیز بودند، مانند: مقابله با بحران کم‌آبی، تعادل‌بخشی به سفره‌های زیرزمینی، حقابه‌های محیط‌زیستی برای پایداری سرزمین در مقابل افزایش سطح زیر کشت و افزایش تولید در بخش کشاورزی. از طرف دیگر پدیده "اثر بازگشتی[۵]" را نیز، که آفتی برای اقدامات صرفه‌جویانه است، به رسمیت می‌شناسد. در نامه تعدادی از نمایندگان به رئیس جمهور وقت مبنی بر تخصیص اعتبار سامانه آبیاری تحت فشار در سال ۱۳۹۱، چنین آمده است: "*از آنجا که اجرای عملیات مذکور تأثیر بسزایی در صرفه‌جویی مصرف آب، افزایش راندمان آبیاری، کاهش آثار خشکسالی سنوات اخیر، افزایش تولید و بهبود معیشت کشاورزان داشته است*" و "*امید است در سال جاری (با) اعتبارات مصوب شده به مبلغ ۲۳ هزار میلیارد ریال و غیره شاهد ادامه این اقدام سازنده و مؤثر در بخش کشاورزی کشور باشیم*" (Mehr News Agency, 2012).متنی که تنوع باورها از ساتف را نشان می‌دهد.

در ارزیابی دقیق‌تر کارکرد قوانین فوق، Delavar et al. (2018) ماده ۳۵ برنامه توسعه ششم را با استفاده از SWAT/WA+ در حوضه طشک- بختگان به عنوان پایلوت شبیه‌سازی نمود. آنها نشان دادند که در صورت کنترل اثر بازگشتی، ساتف می‌تواند تا ۰/۱۲۵ م.م.م (میلیارد متر مکعب) صرفه‌جویی آب ایجاد نماید. مقداری حدود *۶٪* مصرف آب بخش کشاورزی که با مراجع جهانی نیز مطابقت دارد (Perry and Steduto, 2017)؛ اما، عدم کنترل آن، به‌ویژه جبران کم‌آبیاری سنتی که با این سامانه‌ها شکل می‌گیرد، می‌تواند افزایش مصرف ۰/۴۵ م.م.م. را به‌دنبال داشته باشد. یکی از موضوعات محوری برنامه ششم، ذیل ماده ۲ آن، "بند الف- موضوعات خاص راهبردی در مورد آب و محیط‌زیست" بود. طبق همین تحقیق و بر اساس کلیه سازوکارهای دیده‌شده در قانون برنامه ششم (آبخیزداری، تغییر الگوی کشت، افزایش راندمان و توسعه گلخانه)، تأمین حقابه محیط‌زیستی دریاچه طشک- بختگان و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی در جهت پایداری آن، فقط با کاهش ۲۰٪ سطح اراضی کشاورزی در این حوضه قابل حصول است؛ لذا، ورود به بند فوق به اقداماتی سنگین‌تر را نیاز دارد که بسیار فراتر از اقدامات فنی مورد اشاره است.

۲-۱-۲- قانون تعیین تکلیف چاه‌های آب فاقد پروانه بهره‌برداری

قانون تعیین تکلیف چاه‌های آب فاقد پروانه بهره‌برداری مصوب سال ۱۳۸۹ از دیگر موارد است. ماده واحده این قانون بدین صورت است که "*وزارت نیرو موظف است، طی دو سال تمام پس از ابلاغ این قانون، برای کلیه چاه‌های آب کشاورزی فعال فاقد پروانه مشروط به اجرای آبیاری تحت فشار توسط متقاضی، پروانه بهره‌برداری صادر نماید*". بدین ترتیب، ساتف پیش‌شرط صدور پروانه برای چاه‌های غیرمجاز مخاطب این قانون قرارمی‌گیرد. این قانون به دفعات و به اشکال مختلفی مورد انتقاد قرار گرفت که نمونه آن مقاله‌ای تحت عنوان "تیشه قانون به ریشه آب: تحلیلی

پژوهشی بر قانون «تعیین تکلیف چاه‌های آب فاقد پروانه بهره‌برداری" (Bakhshi Jahromi et al., 2014) است.

۲-۱-۳- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی و ارزیابی سامانه‌های آبیاری تحت فشار

مرکز پژوهش‌ها تاکنون سه گزارش خاص برای ساتف تهیه کرده است. گزارش اول تحت عنوان "بهره‌وری آب در بخش کشاورزی" (Islamic Parliament Research Center, 2009) بود. هرچند گزارش بر بهره‌وری متمرکز بود؛ اما متأثر از مراجع آن زمان، استفاده از این سامانه‌ها را موجب کاهش مصرف آب، بین ٪۳۰ تا ٪۶۰ و افزایش تولید بین ٪۲۰ تا ٪۷۰، عنوان کرد. در گزارش دوم که عنوان آن "نقدی بر عملکرد سامانه‌های نوین آبیاری (تحت فشار) و سرمایه‌گذاری‌های مرتبط انجام شده" (Islamic Parliament Research Center, 2018) است، با اشاره به برنامه ششمِ توسعه مبنی بر یارانه‌های دولت برای ساتف، رویکرد نقادانه‌ای را پیش می‌گیرد. در متن نیز مجدداً با استناد به منابع بین‌المللی و جمع‌بندی کارشناسان داخلی، اذعان می‌کند که افزایش راندمان آبیاری به ندرت موجب صرفه‌جویی آب می‌شود و قوانین با این سازوکار نمی‌توانند به اهداف خود برسند.

گزارش سوم این مرکز تحت عنوان "بررسی نقش سامانه‌های نوین آبیاری در جبران کسری آبخوان‌های کشور طی دهه اخیر: انتظارات، اعتبارات، اثربخشی" در سال ۱۴۰۱ منتشر شد (Islamic Parliament Research Center, 2022). این گزارش تلاش داشت تا با بررسی عملیاتی‌تر، سرمایه‌گذاری کشور در توسعه ساتف را در مقابل کارکرد آن در جبران کسری مخازن آب زیرزمینی مورد ارزیابی قرار دهد که شکل (۱) مهم‌ترین خروجی آن است. البته برای ارزیابی دقیق آن، موارد دیگری مانند توسعه سطح اراضی، تغییر الگوی کشت و افزایش مصرف نیز لازم به بررسی هستند که فعلاً مد نظر این مقاله نیست؛ زیرا همان‌طورکه قبلا اشاره شد، قوانینی بودند که افزایش راندمان را در کنار افزایش سطح زیر کشت در دستور کار قرار دادند. مطابق شکل، نهایتاً گزارش به این جمع‌بندی می‌رسد که بررسی اعتبارات مصوب برای اجرای ساتف، نسبت به تغییرات حجم آبخوان‌های کشور طی دوازده سالِ منتهی به سال ۱۴۰۱ نشان می‌دهد، شرایط آبخوان‌ها نه تنها بهبود نیافته، بلکه بحرانی‌تر نیز شده‌اند. البته گزارش تأکید می‌کند که نمی‌توان این وضعیت را تماماً به توسعه این سامانه نسبت داد؛ اما، از آنجا که هدف اصلی این سرمایه‌گذاری‌ها در برنامه‌های توسعه پنج‌ساله، تمرکز بر صرفه‌جویی آب در بخش کشاورزی به نفع سفره‌های آب زیرزمینی بوده، لیکن از این ابزار نباید چنین انتظاری را داشت. گزارش در ادامه به بحث "اثربرگشتی" نیز اشاره می‌کند که از تبعات ساتف، توسعه اراضی کشاورزی و تغییر الگوی کشت به سمت محصولات پرمصرف‌تر نیز بوده است.

- مشارکت در برگزاری نشست، "امنیت آب و غذا در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه"، ۱۳۹۷

این نشست توسط "مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست‌جمهوری" و با مشارکت "مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی" برگزار شد. اتفاقی که نگاه و دغدغه مشترک نهادهای علمی دو قوه را نسبت به بحران آب و غذا به همراه داشت که متأسفانه دیگر بار تکرار نشد.

در جمع‌بندی این نشست و نگرانی آن از امنیت آبی کشور و راه‌کارهایی که بدین منظور در برنامه ششم آمده، چنین بیان شد که *"از مهم‌ترین سازوکارهای پیش‌بینی شده جهت احیاء و تعادل‌بخشی منابع آب‌زیرزمینی، توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار یا نوین بوده است (مانند ماده ۱۷ برنامه چهارم یا ماده ۳۵ برنامه ششم). این سامانه‌ها از چنین ظرفیت بالایی برای کاهش مصرف و آن‌هم در شرایط بسیار بحرانی منابع آب کشور برخوردار نیستند. حتی در شرایطی که تخصیص‌ها کنترل نشود و نظام بهره‌برداری از آبیاری از کارآمدی لازم برخوردار نباشند؛ خود عاملی برای مصرف بیشتر آب هم می‌شوند"*.

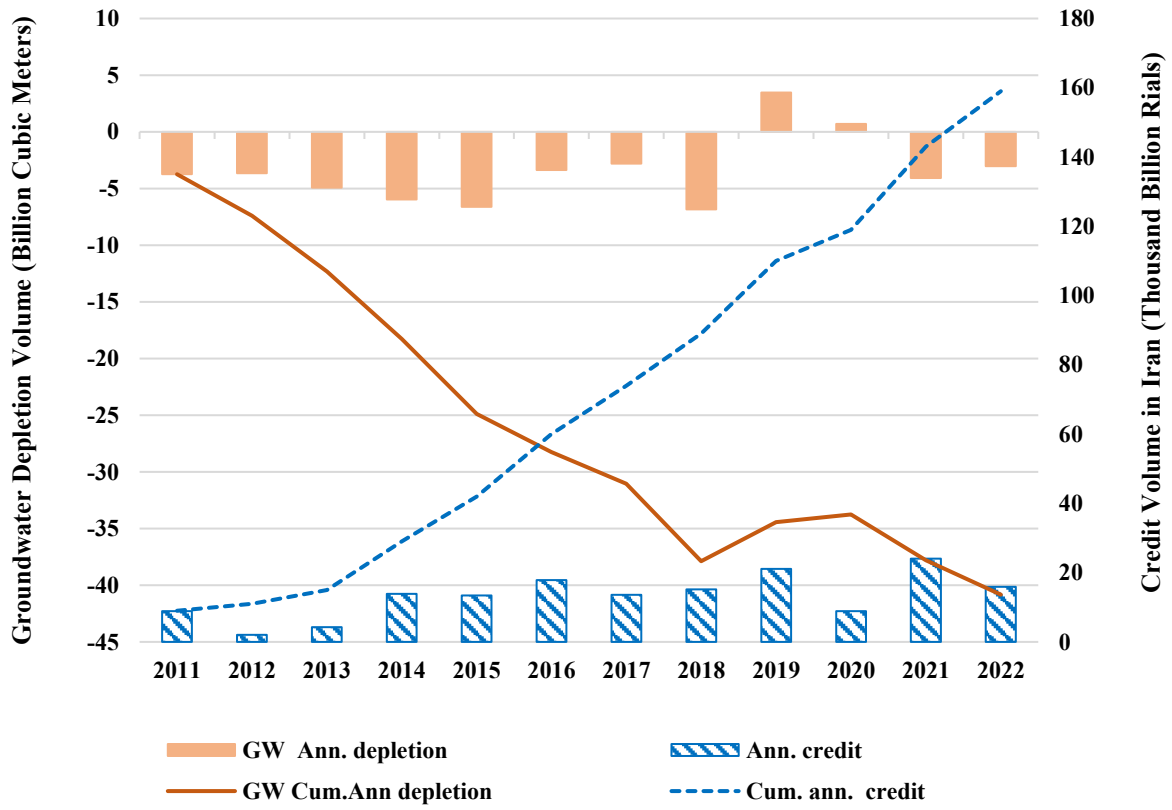


Fig. 1- Status of National Development Fund credits for modern irrigation systems at the price level of the year 2022-2023 versus volumetric changes in the country's groundwater storage (Islamic Parliament Research Center, 2022)

شکل ۱- وضعیت اعتبارات صندوق توسعه ملی برای سامانه‌های نوین آبیاری به قیمت سال ۱۴۰۱ و میزان تغییرات حجمی ذخایر آب زیرزمینی کشور (Islamic Parliament Research Center, 2022)

پس از برگزاری این نشست مدیر وقت "مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی" نامه‌ای را خطاب به رئیس مجلس شورای اسلامی، دفتر مقام معظم رهبری، وزیر جهاد کشاورزی و وزیر نیرو در خصوص کارکرد ساتف ارسال کرد. در بخشی از نامه آمده است که "*مستحضر هستید، توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار از مهم‌ترین اقداماتی است که با هدف جبران بیلان آبی منفی، مقابله با خشکسالی، احیای تالاب‌ها، افزایش بهره‌وری و غیره در دستور کار دولت قرار گرفته است. این امر در بودجه‌های متوالی دولت (اعتبارات ریالی و ارزی از صندوق توسعه ملی) نیز مورد تأکید واقع شده است. با این حال، مراجع معتبر ملی و جهانی نسبت به کارکرد این سامانه‌ها تردیدهای جدی دارند و هشدار داده‌اند که در صورت عدم رعایت ملزومات آن، ممکن است اثرات معکوس از جمله افزایش مصرف آب و تخریب محیط زیست را به دنبال داشته باشد*".

همان‌طور که آمد، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی از سال ۱۳۹۷ به‌طور رسمی تلاش کرده است تا کمیسیون آب و کشاورزی مجلس و دیگر نمایندگان را متوجه کارآیی ساتف کند. ولی آنچه مشهود است، این باور در مجلس به‌وجود نیامد. بخشی از آن می‌تواند ناشی ازانگیزه نمایندگان برای تزریق اعتبارات ساتف به حوزه‌های انتخابی خود باشد تا دغدغه اصل بحران آب. موضوعی که در دیگر کشورها نیز مسبوق به سابقه است. Wilhite (2005) حمایت نمایندگان کنگره آمریکا از طرح‌های مقابله با خشکسالی را بیشتر در راستای اخذ آراء می‌داند تا اصل ارتقای مدیریت این پدیده.

۲-۳- دولت و سامانه‌های آبیاری تحت فشار

دولت متأثر از قوانین برنامه‌های توسعه پنج‌ساله که خود نیز نقش برجسته‌ای در آن داشته، توسعه ساتف را به‌جد در دستور کار قرار داد و هنوز هم ادامه دارد. ضمن اینکه در سفرهای استانی روسای

جمهور دوره نهم به بعد نیز، توسعه ساتف همواره مورد توجه و بخشی از مصوبات این سفرها بوده است[۶]؛ اما همزمان با شکل‌گیری برخی انتقادات به این سامانه‌ها، بخشی از دولت نیز با آن به‌صورت چالشی برخورد کرد، ازاین‌رو نوعی ناهمسویی در بدنه آن به ساتف شکل گرفت که در ادامه تشریح می‌شود.

۲-۳-۱- مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری

این مرکز تاکنون سه نشست تخصصی برگزار کرده است که به‌طورمستقیم و غیرمستقیم به ساتف مربوط بوده‌اند و با مدیریت علمی دانشگاه تربیت مدرس برگزار شده‌اند. آن‌ها عبارت بودند از:

- نشست اول، "ارزیابی نقش سیستم‌های تحت فشار آبیاری در صرفه‌جویی واقعی آب"، ۱۳۹۵

اولین اقدام بخش دولتی در ارزیابی ساتف توسط "مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری" در مردادماه سال ۱۳۹۵ انجام شد. این مرکز با فراخوان بیش از ۵۰ نفر از خبرگان صنعت و دانشگاه و همچنین کشاورزان پیشرو تلاش کرد تا کارکرد این سامانه‌ها را مورد ارزیابی قرار دهد. از نکات برجسته این نشست تأکید بر "صرفه‌جویی واقعی آب[۷]" بود که در آن مقطع زمانی، مفهوم جدیدی به شمار می‌رفت. بخشی از جمع‌بندی این نشست بر این نکات تاکید کرد: ۱) اصولاً آنچه که به عنوان برتری ساتف قلمداد می‌شود، ظرفیت آن‌ها برای مدیریت بهتر آب آبیاری از منظر کنترل حجم آب تحویلی در زمان و مکان معین و کاهش نیروی انسانی است تا امر صرفه‌جویی واقعی آب؛ ۲) بنا به گزارش‌های معتبر، هرچند توسعه این سامانه‌ها بر افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی مؤثر بوده است؛ اما این افزایش عملکرد اغلب همراه با مصرف آب بیشتر است؛ ۳) بررسی کارکرد ساتف باید در مقیاس حوضه آبریز باشد و گزارش‌هایی که هم‌اکنون از طرف دستگاه‌های اجرایی در این خصوص ارائه می‌شود، متکی بر ارزیابی‌ها در مقیاس مزرعه بوده است؛ ۴) باور کاهش مصرف آب کشاورزی ناشی از کاربرد ساتف، در مواردی منجر به توسعه سطح اراضی کشت آبی شده که این امر فرصت‌های ممکن این سامانه‌ها را به تهدیدی جدی مبدل می‌کند؛ و ۵) آنچه مشخص است، سرمایه‌گذاری فعلی دولت در توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار بدون اعمال مؤثر سیاست‌های بهینه‌سازی الگوی کشت در کنار کاهش سطح کشت آبی است که افق روشنی را از نقش آنها در صرفه‌جویی واقعی مصرف آب و کاهش بحران فعلی منابع آبی نشان نمی‌دهد".

- نشست دوم، "امنیت آب و غذا در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه"، ۱۳۹۷

شرح این نشست در بخش قبلی و ذیل اقدامات "مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی" ذکر شد و از تکرار آن پرهیز می‌شود.

- نشست سوم، "کارگروه ملی سازگاری با کم‌آبی"، ۱۳۹۷

این نشست پس از مصوبه هیئت وزیران در خصوص تشکیل «کارگروه ملی سازگاری با کم آبی» در سال ۱۳۹۷ برنامه‌ریزی شد. نشست ضمن پشتیبانی از کارگروه، تلاش داشت تا تجربه بخشی از خبرگان کشور را به آن منتقل نماید. بیانیه نشست مستقیماً به ساتف اشاره نمی‌کند. ولی این‌گونه بطور غیرمستقیم نسبت به اقدامات کارگروه در خصوص کاهش مصرف آب هشدار می‌دهد، " *بررسی‌ها نشان می‌دهد که هم اکنون نوعی کم‌آبیاری اجباری و بدون برنامه‌ریزی در کشاورزی کشور در حال انجام است. چنانچه در انجام این اقدامات (اقدامات منتهی به کاهش مصرف آب)، مواردی مانند مدیریت تخصیص و بهره‌برداری مورد توجه قرار نگیرد، آب صرفه‌جویی‌شده می‌تواند صرف جبران کم‌آبیاری‌ها شود و نهایتاً منفعتی برای حصول به پایداری و تعادل اکولوژیکی نداشته باشد* ".

۲-۳-۲- ستاد احیای دریاچه ارومیه

تشکیل "ستاد احیای دریاچه ارومیه" را باید بزرگترین اقدام کشور برای مدیریت یک بحران محیط‌زیستی دانست که بعید است مجدداً تکرار شود. حجم مشارکت بدنه خبرگی کشور، مشارکت قابل‌توجه بین‌المللی و سرمایه‌گذاری حدود ۱/۲ میلیارد دلاری تنها بخشی از ابعاد این تلاش بود (البته ارقامی به مراتب بالاتر نیز وجود دارد). از مهم‌ترین اقدامات در این مسیر، کاهش ۴۰٪ مصرف آب مزارع حوضه بود که در این راستا، ستاد بر ساتف تاکید زیادی داشت. به‌عنوان نمونه، نظر رئیس وقت ستاد احیای دریاچه ارومیه در سال ۱۳۹۴ در گفت‌وگو با فارس این‌گونه می‌آید *"(ایشان) با اشاره به رتبه‌های ۳۱ و ۲۹ آذربایجان‌شرقی و غربی در زمینه اجرای سیستم‌های آبیاری تحت فشار اظهار داشت: از عملکرد آذربایجان در زمینه احیای دریاچه ارومیه ناراضی هستم. وی افزود: طبق گزارش وزارت جهاد کشاورزی استان اول کشور* در ارتباط با صرفه‌جویی آب کشاورزی به ۱۵۷٪ اهداف اجرایی‌کردن سیستم‌های آبیاری تحت فشار نائل آمده و استان‌های بعدی نیز به ۱۳٪، ۱۲۰٪ و یا ۹۰٪ اهداف رسیده‌اند" (Kalantari, 2015).

در همین راستا Morid (2014) در تابستان ۱۳۹۳ و پس از گزارش اولیه ستاد به رئیس جمهور، تلاش نمود تا ستاد را متوجه ظرفیت ساتف برای تأمین آب دریاچه و لزوم ارزیابی اقدامات در مقیاس حوضه آبریز کند. در این خصوص، متنی را تحت عنوان "نقدی بر روند کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه، نتایج و پیشنهادات" تهیه و ارسال کرد. در بخشی از این متن آمده بود" *اگر فهرست طرح‌های مصوب کارگروه مورد ملاحظه قرار گیرد، به‌نظر می‌رسد، اقدام اصلی برای حصول به این هدف (کاهش ۴۰٪ مصرف آب بخش کشاورزی)*، اصلاح روش‌های آبیاری سنتی و تبدیل آن به سیستم‌های تحت فشار است. متأسفانه، به اشتباه در کشور ما جملاتی مصطلح شده است، مانند اینکه راندمان آبیاری ۳۵٪ است و ۶۵٪ از آب هدر می‌رود. این باور هم‌اکنون مبنای تخصیص اعتبارات زیادی از جمله پرداخت ۸۵٪ هزینه‌ها به توسعه سیستم‌های تحت فشار توسط دولت شده است. این نگاهی بود که شاید زمانی در برخی کشورهای *حتی توسعه‌یافته، مطرح بود. اما به منظور بررسی واقع‌بینانه عملکرد این سیستم‌ها و یا هر اقدامی در مدیریت آب کشاورزی، واژه فنی دیگری مورد استفاده قرار گرفت و آن راندمان آبیاری در مقیاس حوضه*[۸] *است*".

نهایتاً، ستاد سرمایه‌گذاری روی ساتف را ادامه داد. در این خصوص، نخستین رئیس ستاد در مصاحبه با خبرآنلاین، پیرامون اعتبارات تخصیص داده‌شده برای این سامانه‌ها، اینگونه گفته است: *"۱۴٪ از بودجه (کل اعتبارات ستاد) نیز به وزارت جهاد کشاورزی داده شد برای صرفه‌جویی در ۴۰٪ آب مصرفی رودخانه، صرف آبیاری تحت فشار و سازه‌های مربوطه شود"* (Kalantari, 2023).

۲-۳-۳- گفتمان وزارت نیرو

متأثر از رویکرد مرسوم وزارت نیرو در مدیریت عرضه، مستندات خاصی برای ورودی نظام‌مند این وزارتخانه به ارزیابی کارکرد ساتف دردسترس نیست. البته کارشناسان آن قضاوت‌هایی فردی داشته‌اند، ولی در این وزارتخانه همچنان فرایندهایی مانند تعامل مقیاس مزرعه و حوضه آبریز جایگاه لازم را ندارد؛ لذا، آنگاه که سرمایه‌گذاری برای ساتف در قوانین برنامه توسعه پنج‌ساله (زیرنظر وزارت جهادکشاورزی) با هدف اصلی جبران بیلان منفی آب کشور (وظیفه ذاتی وزارت نیرو) تعریف می‌شود، موضع روشنی از این وزارتخانه که اثربخشی این اقدام چگونه است، ثبت نشده است. در مواردی هم شاهد تضاد نظر در خصوص ساتف هستیم که به دو نمونه از دیدگاه‌های وزرای نیرو در ادامه اشاره می‌شود.

- دیدگاه وزرا

از معدود موارد در خصوص موضع وزارت نیرو نسبت به ساتف، مربوط به نامه وزیر دولت نهم در سال ۱۳۹۵ به رییس جمهور وقت بود. در این نامه که متن آن متأثر از جمع‌بندی نشست اول مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری (نشست "ارزیابی نقش سیستم‌های تحت فشار آبیاری در صرفه‌جویی واقعی آب") بود، به برخی چالش‌ها در ارزیابی از این سامانه‌ها اشاره می‌شود که مهم‌ترین آنها عبارت بودند از: ۱) ارزیابی ساتف تنها در مقیاس مزرعه بوده و عدم انجام آن در مقیاس حوضه آبریز، ۲) مبنا قرار نگرفتن «صرفه‌جویی واقعی آب» و ۳) لزوم انجام اقدامات موازی با آنها، مانند بهینه‌سازی الگوی کشت. نهایتاً نامه تأکید می‌کند که بدون توجه به این موارد، نمی‌توان انتظار داشت، ساتف به پایداری منابع آب و مدیریت آن کمک کند؛ اما پس از حدود نیم دهه، وزیر نیروی دولت سیزدهم طی نشستی که در سال ۱۴۰۰ با تعدادی از استادان دانشگاه‌ها داشتند (Bargh News, 2020)، اذعان کرد که "*می‌شود مشکل ناترازی آب زیرزمینی کشور را با ساتف (از نوع زیرزمینی) مرتفع کرد*"، اظهار نظری که تفاوت شدیدی با نامه قبلی داشت.

۲-۳-۴- گفتمان وزارت جهاد کشاورزی

وزارت جهاد کشاورزی بنا به وظیفه ذاتی خود و بازخوردهای مثبتی که از ساتف براساس مقیاس کاری خود (مقیاس مزرعه) داشته، به‌طور گسترده‌تری به تمجید و ترویج آن پرداخته است. نمونه‌ای از آن، سخنان مشاور وزیر جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۶ است که بیان می‌کند "*اجرای توسعه سامانه‌های نوین آبیاری، سالانه به میزان ۲۵۰ هزار هکتار در برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی قرار دارد (که) یک میلیارد و ۲۵۰ میلیون مترمکعب آب صرفه‌جویی می‌شود*" (Irna News Agency, 2017)؛ اما، از اواخر دهه ۱۳۹۰ به بعد، و به‌ویژه با فعالیت‌های علمی- ترویجی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی و مؤسسه تحقیقات آب و خاک، ادبیات جدیدی از این منظر وارد این وزارتخانه شد، ترجمه کتاب "راهنمای درک صرفه‌جویی واقعی در مصرف آب" از نشریات جدید فائو (van Opstal, 2021)، می‌تواند نمونه‌ای از این رویکرد محسوب شود[۹]. البته این به معنای حصول اجماع در این وزارتخانه نیست. در سال ۱۴۰۱، معاون وزیر جهاد کشاورزی و رئیس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اعلام کرد: میزان صرفه‌جویی آب کشاورزی کشور با توسعه پروژه‌های آبیاری نوین طی سال‌های اخیر تاکنون به ۲۴ میلیارد متر مکعب در سال رسیده است (Irna News Agency, 2022).

- سند ملی دانش‌بنیان امنیت غذایی

"سند ملی دانش‌بنیان امنیت غذایی" از مهم‌ترین اسناد میان‌دستی کشور است که توسط این وزارتخانه با مشارکت دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه و در سال ۱۴۰۲ به تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی رسید. آن‌طور که در متن آمده، از اهداف آن *"کاهش مصرف آب از ۸۰ م.م.م. فعلی به ۵۱ م.م.م. در سال و افزایش تولید از ۱۲۳ به ۱۶۱ میلیون تن در سال"* است. تاکنون گزارش‌های پشتیبان این متن عمومی نشده؛ اما، یک گزارش از آن با عنوان "*تحلیل امنیت غذایی تا ۲۰۵۰ با مدل‌سازی همبست آب، زمین، غذا و محیطزیست: چشم‌انداز و سیاست‌های لازم*" (Soltani et al., 2019) در دسترس است. در این گزارش، آب اختصاص‌یافته سالانه به بخش کشاورزی ۸۱ م.م.م. و راندمان آبیاری را ٪۳۸ اعلام شده است. بدین ترتیب استفاده از آب تخصیصی در مزرعه را ۳۲/۷ م.م.م. (حاصل‌ضرب راندمان در آب تخصیصی که همان تبخیر و تعرق واقعی است) و مابه‌التفاوت ۵۳/۳ م.م.م. را تلفات در انتقال و مزرعه یاد شده است که بخشی از آن به محیطزیست بازمی‌گردد. این گزارش نیز به افزایش راندمان آبیاری تأکید زیادی دارد و چنین تحلیل می‌کند که *"درصورتی که آب اختصاصی به کشاورزی در حد فعلی (۸۱ م.م.م.) بماند، افزایش راندمان* از ٪۳۸ به مثلا ٪۶۰، مقدار آب مصرفی در *مزرعه را از ۳۳ به ۵۲ میلیارد مترمکعب در سال افزایش می‌دهد که می‌تواند باعث افزایش چشمگیر تولیدات گیاهی شود. اما، ...."*.

هرچند گزارش به‌خوبی بین آب تخصیص داده شده (برداشت) و مصرف واقعی تفکیک قائل شده است، اما در برآورد مصرف واقعی لازم بود، راندمان حوضه‌ای به‌جای راندمان مزرعه بکار گیرد که نتایج دیگری به حاصل می‌آورد؛ لذا، آنچه در سند آمده و مصرف آب کشاورزی را از ۸۰ م.م.م. فعلی به ۵۱ م.م.م. می‌رساند، متأثر از این اختلاط در معانی برداشت، مصرف و تعریف مقیاس راندمان آبیاری است.

- نمونه نامه وزیر

سال ۱۳۹۹ نامه‌ای توسط وزیر جهاد کشاورزی درباره اهمیت ساتف تهیه شد. این زمانی بود که در ادبیات کشور، کارکرد آن‌ها تا حدی از منظر صرفه‌جویی واقعی آب به چالش کشیده شده بود. نکته قابل توجه در این نامه این است که کارکردهای بسیار متنوعی برای آن از جمله: اثربخشی اقتصادی- اجتماعی، افزایش بهره‌وری آب کشاورزی و استفاده بهینه از منابع پایه (کود، سم، انرژی و غیره) مورد اشاره قرار می‌گیرد، ولی نامه صراحتاً به کاهش مصرف آب اشاره نمی‌کند. می‌توان پذیرفت که تهیه‌کنندگان نامه قانع شده بودند که ساتف چنین ظرفیتی ندارد، ولی به‌سبب دیگر کارکردها، باید همچنان در دستور کار بماند.

- ورود مؤلفه‌های سیاسی در لزوم توجه به ساتف

در توجیه توجه و سرمایه‌گذاری برای ساتف گاهی شاهد استناد به نظرات مسئولان عالی‌رتبه نظام هستیم. در نامه فوق نیز به دیدار اعضای هیئت دولت با مقام معظم رهبری در سال ۱۳۹۳ بدین‌گونه اشاره می‌شود که *"معظم‌له، از سامانه‌های نوین آبیاری به‌عنوان یکی از راه‌حل‌های مهم صرفه‌جویی آب کشاورزی یاد* کردند" و به همین ترتیب در گزارش مجری طرح سامانه‌های نوین آبیاری وزارت جهاد کشاورزی یک دسته‌بندی از موافقان و مخالفان با ساتف ارائه می‌شود که به تعدادی از مقامات عالی کشور به عنوان حامیان اشاره می‌کند. از منظری متفاوت، Morid (2019) در دیدارِ ماه مبارک رمضان ۱۳۹۸ جمعی از اعضای هیئت‌های علمی دانشگاه‌ها با مقام معظم رهبری، مطالبی در خصوص بحران آب ارائه داد که بخشی از آن نیز بدین‌گونه به ساتف اشاره دارد: " *شیوه‌ی ارزیابی اثربخشی اقدامات در برنامه‌های توسعه از دیگر نقاط آسیب‌پذیر آن‌هاست که نهایتاً عدم تحقق اهداف عالی آنها را سبب شده است. به‌عنوان مثال علی‌رغم سرمایه‌گذاری سنگین کشور برای توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار، هیچ مرجع معتبری نقش آنها را در کاهش مصرف آب گزارش نکرده است. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی نیز در دی ماه سال ۱۳۹۷ نامه‌ی بسیار دقیقی را در این خصوص به ریاست محترم دفتر رهبری و وزیرای محترم نیرو و کشاورزی ارسال کرد. ولی نهایتاً در قانون بودجه‌ی سال ۱۳۹۸ مبلغ ۱۵۰ میلیون یورو از صندوق توسعه‌ی ملی برای آن به تصویب رسید که گویای برخی دشواری‌ها در اثرگذاری پژوهش بر تصمیم‌سازی‌های کلان است* " .

۲-۳-۵- ارزیابی اقتصادی اقدامات منتهی به صرفه‌جویی آب

همان‌طور که اشاره شد، طی سال‌های اخیر و طبق قانون برنامه‌های توسعه/بودجه، دولت موظف است تا ٪۸۵ از هزینه اجرای سامانه‌های آبیاری تحت فشار را به صورت وام بلاعوض در اختیار کشاورزان قرار دهد.(Nazari et al. (2018 در حوضه طشک بختگان و به استناد مطالعه Delavar et al. (2018) که صرفه‌جویی آب در این حوضه را بواسطه ساتف با فرض کنترل اثربازگشتی ۱۲۰ میلیون مترمکعب در سال برآورد کرده بود، بررسی نمودند که براساس این سرمایه‌گذاری و اطلاعات پایه سال ۱۳۹۷، قیمت هر مترمکعب آب صرفه‌جویی شده چقدر خواهد بود؟ برای

پاسخ، تحلیل‌های مدنظر با دو روش انجام شد. بدین ترتیب که در روش اول، فقط میزان اعتبار دولت و در روش دوم، کل هزینه‌های دولت و کشاورز به صورت یکپارچه احتساب شد. همچنین روش محاسباتی «روش هزینه یکنواخت سالانه» در نظرگرفته شد. بر این اساس، برای حوضه مورد مطالعه هزینه سالانه هر مترمکعب آب صرفه‌جویی‌شده در بهترین حالت کنترل اثربازگشتی ۲۰۷۰۰۰ و ۱۹۰۰۰۰ ریال در متر مکعب، به ترتیب برای روش اول و دوم بود. براساس نرخ ارز در آن زمان، این مقادیر معادل ۱/۵ تا ۲ دلار برآورد شد. این در حالی است که که درآمد ناشی از این آب در بهترین حالت، ۰/۵ دلار در مترمکعب گزارش شد. قابل ذکر است که هزینه هر مترمکعب آب صرفه‌جویی شده برای طرح احیا و تعادل بخشی سفره‌های آب زیرزمینی کالیفرنیا نیز ۲ دلار برآورد شده است (Sustainable Conversion, 2022).

۳- اطلاع‌نگاشت رویدادهای مورد اشاره

جهت نمایش بهتر فراز و فرودهای رویدادهایی که در این مقاله مورد اشاره قرار گرفته‌اند، "اطلاع‌نگاشت" آنها در شکل (۲) نشان داده شده است. مقادیر {۱} گویای رویدادهایی هستند که مشمول گفتمان مثبت از سرمایه‌گذاری و اثرگذاری ساتف بوده‌اند. مقادیر {۱-} نیز آن دسته از رویدادها را به نمایش می‌گذارند که نهادهایی از حکومت (عمدتاً بخش مطالعاتی) تلاش کرده‌اند تا دولت و مجلس را قانع کنند، که ساتف ظرفیت حصول به اهداف مدنظر آنها را ندارد. افتراق عمیق بین این دو نظر کاملاً مشهود است.

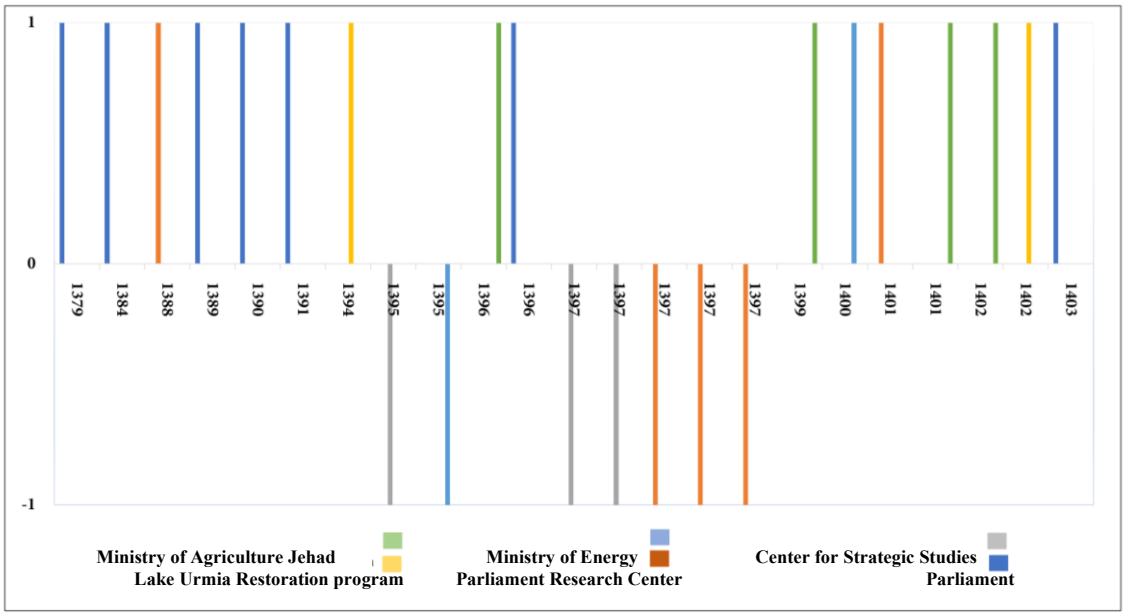


Fig. 2- Infographic summarizing key operational events regarding the effectiveness of pressurized irrigation systems

شکل ۲- اطلاع‌نگاشت برخی از رویدادهای مرتبط با اثربخشی سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار

۴- جمع‌بندی

مقاله حاضر، تلاشی برای بررسی رویدادهای آبی مرتبط به ساتف در فضایی است که دولت و مجلس شورای اسلامی سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌های مربوط به آن را تدوین کرده‌اند و در کنار آن، نهادهای پژوهشی نیز به ارزیابی آنها پرداخته‌اند. مقاله در پی توصیه جدیدی نبود، بلکه تلاشی برای ارزیابی‌های اقدام‌های گذشته و اصلاح نگاه به اقدام‌های تعریف‌شده برای بحران آب بود که ساتف مهم‌ترین آن‌ها است. در این راستا، موارد زیر قابل طرح است:

- مرور بخشی از رویدادهای مربوط نشان داد که این فناوری، متأثر از موج جهانی آن، وارد عرصه مدیریت کشاورزی شد و اهداف متفاوت داشت؛ اما، ارزیابی‌هایی که در ادامه در این زمینه صورت گرفت، اشکال‌های جدی داشت که عمدتاً ناشی از عدم تمایز دو مفهوم "مصرف از برداشت" و "مقیاس مزرعه و مقیاس حوضه آبریز" بود. تبعات آن نیز متوجه مفهوم "بهره‌وری آب" به عنوان واژه پراستناد در اسناد و سیاست‌های دولتی شد؛
- بررسی قوانین نشان می‌دهد که موارد فوق در مقیاس مزرعه با

هدف افزایش راندمان آبیاری و بهره‌وری آب، توسعه سطح زیرکشت آبی، پایداری و افزایش تولید در بخش کشاورزی آغاز شدند و سپس به مقیاس حوضه آبریز ارتقا یافتند؛ اهدافی از قبیل جبران تراز منفی سفره‌های آب زیرزمینی، مقابله با بحران کم‌آبی، رهاسازی حقآبه‌های محیطزیستی برای پایداری سرزمین. در این راستا، اهداف به‌گونه‌ای رقم خوردند که گاه با یکدیگر تزاحم و تضاد داشتند و حتی آفتی مانند "اثربازگشتی" را به رسمیت شناختند که نمونه مشخص آن توسعه سطح زیرکشت است؛

- علاوه بر ضعف در ارزیابی فنی، نبود ارزیابی اقتصادی ساتف از دیگر مشکلات بوده است. مرور برخی مراجع نشان داد که در حوضه‌ای مانند طشک- بختگان، هزینه هر مترمکعب آب صرفه‌جویی‌شده ۱/۵ تا ۲ دلار است، درحلی‌که درآمد ناشی آن ۰/۵ دلار در مترمکعب برآورد شده است. این تفاوت، لزوم افزوده شدن این نوع ارزیابی‌ها را نشان می‌دهد. به‌گونه‌ای که در هیچ‌یک از اسناد مطالعه شده، نسبت سود حاصل از آب صرفه‌جویی‌شده به درآمد آن مشاهده نشد؛

- توسعه ساتف از فضای سیاسی کشور نیز تأثیر پذیرفته است، به‌طوری‌که در توجیه لزوم استمرار توسعه آن، به توصیه‌های مسئولین عالی کشور اشاره‌های جدی می‌شود، بی‌آنکه اصل دغدغه‌های مطرح‌شده در این توصیه‌ها، یعنی التیام بحران آب، نیز تبیین شده باشد؛

- مرکز بررسی‌های راهبردی ریاست جمهوری، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی و نهادهای پژوهشی برخی دستگاه‌های اجرایی، ارزیابی‌های دقیقی از ساتف ارائه کرده‌اند که با مسیری که در مجلس و دولت سپری می‌شود، کاملاً متفاوت است. این واقعیت، گویای بی تأثیر بودن دانشی است که در این نهادها تولید می‌شود و این نهادها در نهایت نمی‌توانند اثرگذاری لازم را داشته باشند. در ابعادی وسیع‌تر، تلاش بخش‌های تحقیقاتی و دانشگاهی کشور که کم هم نبوده است نیز بدلیل همین شکاف بی‌اثر می‌ماند. این شکاف که باید عمیق‌تر بررسی شود و این مقاله یکی از گام‌های اولیه در این مسیر است؛

- تجربه ساتف نشان داد که نحوه ورود کشور به بحران آب و محیطزیست با چه چالش‌هایی مواجه شده است. از یک سو، فرصت‌هایی ایجاد می‌کند که اصل بحران را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد و از سوی دیگر، تهدیدهایی پدید می‌آورد که حتی بحران را تشدید می‌کنند؛

- آنچه آمد، با هدف حذف ساتف از چرخه سیاست‌گذاری کشور نبود. بلکه نقدی بر گفتمان و انتظارات پیرامون آن بود. اینکه دولت و مجلس باید با توجه به چه مبانی، چه زیرساختی و برای حصول به چه اهدافی، به آن بپردازند و سرمایه‌گذاری کنند. یکی از مهمترین زیرساخت‌ها که در گزارش فائو (Perry and Steduto, 2017) نیز بدان اشاره شده، مدیریت تخصیص آب است. موضوعی که در حوزه وظایف وزارت نیرو قرار دارد. بدون آن، اقدام‌هایی که ظرفیت کاهش مصرف آب را دارند، براحتی تحت تأثیر *پدیده اثر بازگشتی* و متأثر از تغییر رفتار کشاورزان قرار می‌گیرند. این بخش از جمع‌بندی، ناگزیر به سه بازیگر، یعنی وزارت جهاد کشاورزی، وزارت نیرو و کشاورزان، در تحقق اثر مثبت ساتف اشاره دارد. این امر، پیچیدگی ورود فناوری به مدیریت آب و لزوم جامع‌نگری در آن را تأکید می‌کند؛

- در نهایت، وضعیت به‌گونه‌ای رقم خورده است که ساتف، بجای آنکه بستری برای حصول به اهداف باشد، خود به هدف تبدیل شده است. در ادبیات حکمرانی، دو واژه "خروجی" و "پیامد" مورد توجه هستند. توسعه ساتف یک "خروجی" است و هدفی مانند جبران بیلان منفی آب کشور یک "پیامد" است. آب کشور نیز متأثر از اختلاط این دو معنا متضرر شده است و ظاهراً نیز عزمی برای تغییر مسیر وجود ندارد.

پی‌نوشت‌ها

1- Recoverable Water
2- Soil and Water Assessment Tool
3- Water Events
4- International Water Events Database
۵- اثر بازگشتی (Rebound effect) به رفتارهای جدیدی در سیستم‌ها اشاره دارد که پس از اعمال اقداماتی در جهت کاهش مصرف، موجب بی‌اثر یا کم‌اثر شدن آنها می‌شود. در حوزه آب مواردی مانند افزایش سطح زیر کشت، تغییر الگوی کشت به سمت گیاهان پرمصرف و یا جبران کم‌آبیاری از مصادیقی هستند که پس از اعمال سیاست‌های صرفه‌جویی آب در بخش کشاورزی فعال می‌شوند و عملا از کاهش مصرف آب ممانعت می‌کنند.
6- https://dolat.ir/search?key=%D8%A2%D8%A8%DB%8C%D8%A7%D8%B1%DB%8C&title=1&ctype=21-&
7- Real Water Saving
8- Basin Irrigation Efficiency
9- Guidance on Realizing Real Water Saving with Crop Productivity Intervention

۵- منابع

Arnold JG, Moriasi DN, Gassman PW, Abbaspour KC, White MJ, Srinivasan R, Santhi C, Harmel R, Van Griensven A, Van Liew MW (2012) SWAT: Model use, calibration, and validation. Transactions of the ASABE 55(4):1491-1508

Bakhshi Jahromi A, Zamani GH, Hayati D, Sadeghi MH (2014) Ax of law to the root of the water: A research analysis of the law of "Determination for illegal wells. Iranian Journal of Irrigation and Water Engineering 5(18):621 (In Persian)

Bargh News (2021) The Minister of Energy's brainstorming session with university professors and scientific and executive experts of the country. https://barghnews.com/fa/news/49635/(In Persian)

Burt C, Canessa P, Schwankl L, Zoldoske D (2008) Agricultural water conservation and efficiency in California: A commentary (ITRC Paper No. P08-00e). Irrigation Training and Research Center (ITRC), http://www.itrc.org/papers/pdf/commentary.pdf

Delavar M, Abbasi H, Bigdeli Naalbandan R, Raeisi L, Morid S (2018) Evaluation of possible water sector strategies for climate change adaptation (Volume 11). National Strategies for Adaptation to Climate Change in the Water Sector. Water Research Institute, Ministry of Energy (In Persian)

Delavar M, Raeisi L, Eini MR, Morid S, Mohammadi H, Abbasi H (2024) Assessing the effectiveness of water-saving plans at the farm and basin level using agrohydrological modeling and water-accounting approaches. Journal of Irrigation and Drainage Engineering (ASCE) 150(8). DOI:10.1061/JIDEDH.IRENG-10110

De Stefano L, De Silva L, Edwards P, Wolf AT (2009) Updating the international water events database. The United Nations World Water Assessment Programme

Farokhnia A, Morid S, Abbaspour K, Delavar M (2018) Development of SWAT-LU model for simulation of Lake Urmia water level decreaseand assessment of the proposed actions for its restoration; Part 1: Development, calibration and validation of SWAT-LU model. Journal of Iranian Journal of Irrigation and Drainage 12(3):647-665 (In Persian)

Heydari N, Sepehri Sadeghian S (2023) Investigating and Analyzing the Rebound Effect Phenomenon of Irrigation Post Modernization and Necessary Considerations. Iran-Water Resources Research 19(4):214-228 (In Persian)

IRNA (2017) Islamic Republic of Iran News Agency. News code 82834943 (In Persian)

IRNA (2022) Islamic Republic of Iran News Agency-Alborz Province. New code 85030112 (In Persian)

Islamic Parliament Research Center (2009) Water Productivity in Agriculture sector, Office of Infrastructure Studies, Serial Number 9912 (In Persian)

Islamic Parliament Research Center (2018) Critique of the performance of modern (pressurized) irrigation systems and related investments made. Office of Infrastructure Studies, Serial Number 16296 (In Persian)

Islamic Parliament Research Center (2022) Investigating the role of modern irrigation systems in compensating for the country's aquifer deficit over the last decade: expectations, investment, effectiveness. Office of Infrastructure Studies, Serial Number 25018724 (In Persian)

Kalantari E (2015) The secretary of the Urmia Lake restoration headquarters once again protests to the provincial administrators: The environment (organization) does not claim the right to the water of Lake Urmia/ Strong criticism of the performance of the Agricultural Jihad. https://etedalpres.ir/32158 (In Persian)

Kalantari (2023) It's called Salt Lake, not Lake Urmia. https://www.tabnak.ir/fa/news/1190784 (In Persian)

Karimi P, Bastiaanssen WG, Molden D (2013) Water Accounting Plus (WA+)–a water accounting procedure for complex river basins based on satellite measurements. Hydrology and Earth System Sciences 17(7):2459-2472

Nazari AR, Najafi Alamdarlo H, & Morid S (2018) Economic challenges and capacities in water sector adaptation to climate change (Volume 8). National Strategies for Adaptation to Climate Change in the Water Sector. Water Research Institute, Ministry of Energy (In Persian)

Mehr New Agency (2012) Parliamentarians demand from the President to allocate funds for the pressurized irrigation system. www.mehrnews.com/news/1758809 (In Persian)

Morid S (2019) Macro-plan conflicts affect water resources. Khamenei.ir. https://farsi.khamenei.ir/others-report?id=42717 (In Persian)

Morid S (2014) Criticism of the Lake Urmia working group's process. Personal communication (In Persian)

Perry C, Steduto P (2017) Does improved irrigation technology save water? A review of the evidence. Discussion paper on irrigation and sustainable water resources management in the Near East and North Africa. Regional Initiative on Water Scarcity for the Near East and North Africa. Cairo: FAO

Pérez-Blanco CD, Hrast-Essenfelder A, Perry C (2020) Irrigation technology and water conservation: A review of the theory and evidence. Review of Environmental Economics and Policy 14(2):216–39

Shadkam Torbati S (2016) Impacts of climate change and water resources development on the declining inflow into Iran's Urmia Lake. PhD Dissertation, Wageningen University

Soltani A, Zand E, Alimoghadam SM, Nahbandani A, and et al. (2019) Analysis of food security until 2050 through modeling the water-land-food-environment nexus: Prospects and required policies. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources & Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ministry of Jihad Agricultural (In Persian)

Sustainable Conversion (2022) Balancing California's water future. https://suscon.org/blog/2020/06/sgma-grat/

Van Opstal J, Droogers P, Kaune A, Steduto P, and Perry C (2021) Guidance on realizing real water savings with crop water productivity interventions. Wageningen, FAO and Future Water

Wilhite DA (Ed.) (2005) Drought and water crises: Science, technology, and management issues. CRC Press

Ziae L (2012) Calculating the water cycle multiplier effect, a method for determining irrigation efficiency at the basin scale [Workshop presentation]. 4th International Congress on Civil Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, May 10-12