

# مدیریت آبخوان به دست جوامع محلی

ارزیابی تجربه آندراپرادش - هند



انديشكده تدبير آب ايران  
اتاق بازرگاني، صنايع، معادن و كشاورزي كرمان

به نام نردان بخشاینده



# مدیریت آبخوان به دست جوامع محلی

ارزیابی تجربه آندراپرادش - هند



انديشگده تدبير آب ايران  
اناق بارگان، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان





## مدیریت آبخوان به دست جوامع محلی ارزیابی تجربه آندراپرادش - هند

نوشتار حاضر ترجمه‌ای است از:

**Andhra Pradesh Farmer Managed Groundwater Systems (APFAMGS), A Reality Check.** By Shilp Verma et. al. Water Policy Research Highlight. IWMI-TATA, Water Policy Program, 2012.

برگردان: حمید پشتمان

طراحی و صفحه‌بندی: دبیرخانه اندیشنگده تدبیر آب ایران

چاپ اول: اسفند ۱۳۹۴

کلیه حقوق این مقاله، محفوظ و متعلق به اندیشنگده تدبیر آب ایران است. استفاده از مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است. نشانی: تهران. خیابان کریمخان. خیابان نجات‌اللهی شمالی. روبروی بیمارستان محب یاس. پلاک ۲۱۲. طبقه ۴. واحد ۴.

تلفن: ۸۸۹۴۷۴۰۰ - ۸۸۹۴۷۳۰۰

[www.iwpri.ir](http://www.iwpri.ir)



---

اندیشکده تدبیر آب ایران در سال ۹۱ به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های کمیسیون کشاورزی و آب اتاق بازرگانی و صنایع و معادن و کشاورزی کرمان تأسیس گردید. اهداف اصلی اندیشکده عبارتند از توسعه ظرفیت‌ها و فراهم آوردن فضای تعامل و گفت و گو میان ارکان مختلف جامعه، محیط کسب و کار و تشکیلات بخشی و فرابخشی مدیریت آب در کشور در مسیر بهبود حکمرانی آب.

---





## فهرست مطالب

۱	۱- مقدمه
۳	۲- آب زیرزمینی: نمونه‌ای کلاسیک از منابع مشترک
۵	۳- طرح آندراپرادش: یک تجربه منحصر به فرد
۱۱	۴- یافته‌های بررسی میدانی
۱۱	۴-۱- گردآوری داده‌های هیدرولوژیکی و نمایش عمومی
۱۳	۴-۲- تطبیق کشت با موجودی آب و شیوه‌های زراعی ارتقا یافته
۱۵	۴-۳- نهادها: کمیته‌های مدیریت آب زیرزمینی و شوراهای حوضه
۲۱	۵- نتیجه‌گیری



مدیریت سیستم‌های آب زیرزمینی به دست زارعان آندراپرادش<sup>۱</sup>، که از این پس به اختصار «طرح آندراپرادش» نامیده می‌شود، پروژه‌ای مشهور به شمار می‌آید که با هدف مدیریت واقع‌بینانه آب زیرزمینی به دست زارعان، و مبتنی بر تشریح آسان‌فهم دانش تعریف شده بود. نتایج اولیه طرح و نیز مطالعات و ارزیابی‌های اولیه آن، نشان از موفقیت چشمگیر طرح داشت. به همین دلیل، الگوبرداری از این طرح برای پیاده‌سازی در نقاط دیگر هند ترویج می‌شود. با این همه، مطالعات میدانی مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۲، تصویر متفاوتی را به دست می‌دهد.<sup>۳</sup> راه و رسم‌های طرح آندراپرادش و اثرات احتمالی آنها، تأثیر ضعیفی بر استمرار بلندمدت فعالیت‌ها پس از پایان یافتن پروژه و خروج سازمان‌های محلی پشتیبان داشته است. این یافته، درس مهمی برای طرح آندراپرادش و نیز تلاش‌های مشابه آن دارد: آیا زارعان می‌توانند مشتاقانه، داوطلبانه و پایدار، منابع آب زیرزمینی خود را بدون پشتیبانی بلندمدت عناصر بیرونی مدیریت کنند؟

مدیریت منابع آب به دست جوامع محلی به عنوان مکمل، و در برخی موارد به عنوان یک جایگزین برای مدیریت دولتی و مبتنی بر بازار در نظر گرفته می‌شود. تجربه‌های فراوانی درباره شبکه‌های آبیاری، به ویژه کانال‌ها و مخزن‌ها وجود دارد و به شکل گسترده‌ای مطالعه شده‌اند. پارادایم مدیریت مشارکتی آبیاری<sup>۴</sup> در چند دهه اخیر با درجات متفاوت موفقیت، هم در سطح جهان و هم در هند تجربه شده است. با این همه، تجربه‌های بسیار کمتری درباره مدیریت آب زیرزمینی به دست جوامع محلی وجود دارد.<sup>۵</sup>

1- Andhra Pradesh Farmer Managed Groundwater Systems (APFAMGS)

2- International Water Management Institute (IWMI)

3- Reddy, A.V. and Reddy, K.R. 2012. Study of Andhra Pradesh Farmer Managed Groundwater System (APFAMGS). Unpublished OTS report, Anand: IWMI-Tata Water Policy Program.

4- Participatory Irrigation Management (PIM)

۵- مطالعات زیر از استنهای نادر در زمینه مدیریت آب زیرزمینی به دست جوامع محلی به شمار می‌آیند:

(a) COMMAN. 2005. Community management of groundwater resources in rural India. Calow, R. and Macdonald, D. (eds.), unpublished research report, 95p. Background papers on the causes, symptoms and mitigation of groundwater overdraft in India, British Geological Survey.

(b) Kulkarni, H. 2011. Groundwater management through the 'commons' lens: Recognizing complexity. Conference paper, Sustaining Commons: Sustaining Our Future, Hyderabad: 13th Biennial Conference of the International Association for the Study of the Commons (IASC).



## ۲- آب زیرزمینی: نمونه‌ای کلاسیک از منابع مشترک

آب زیرزمینی نمونه‌ای کلاسیک از منابع مشترک<sup>۱</sup> به شمار می‌آید. تدارک بهره‌برداری از آن نسبتاً کم‌هزینه است؛ دسترسی به آن تقریباً همگانی و غیر مستقیم نیز قابل دسترسی است (از طریق بازار آب)؛ در حالی که منع آن، اگر ناممکن نباشد، به شکل سرسام‌آوری هزینه‌بر است. اگر یک بهره‌بردار، آب زیرزمینی را استخراج و مصرف کند، آن آب برای سایر استفاده‌کنندگان، حداقل در همان زمان و مکان قابل دسترسی نخواهد بود. علاوه بر این، چون یک «منبع پنهان از دیده» است، شناخت گستره و حدود آن دشوار است. اُفت بلندمدت سطح آب زیرزمینی غالباً در مقیاسی بزرگ پدید می‌آید و اقدامات فردی نمی‌تواند روند آن را معکوس کند. علاوه بر این، تا زمانی که آگاهی درباره اُفت آب زیرزمینی گسترش یابد؛ بیشتر مصرف‌کنندگان به ترازهای ناپایدار استفاده منبع عادت کرده‌اند. هر گونه بازیابی بالقوه آب زیرزمینی زمان زیادی طلب می‌کند و نیازمند اطلاعات کیفیت بالا، نظارت کارآمد و همکاری میان شمار زیاد بهره‌برداران است.<sup>۲</sup> از این رو است که بهره‌برداری بیش از حد منابع آب زیرزمینی، به ویژه در بخش شبه‌جزیره‌ای هند که آبخوان‌های سنگی آن، ظرفیت ذخیره محدودی دارند شایع است.

اُستروم<sup>۳</sup> استدلال می‌کند که بهره‌برداران در صورتی قواعد مدیریت پایدار منبع را طراحی و به کار می‌بندند که منافع متصور حاصل از آن، از هزینه‌های قاعده‌سازی، پایش و اعمال قواعد بیشتر باشد؛ و اگر دریابند که می‌توانند از منافع مدیریت بهتر بهره‌مند شوند. برای تحقق این وضعیت، اُستروم خصوصیات منبع و بهره‌بردار را تعریف می‌کند که حکمرانی به دست بهره‌برداران را تسهیل خواهد کرد (جدول ۱).

---

1- Common pool resources

2- Schlager, E.2007. Community Management of Groundwater, In Agricultural Groundwater Revolution: Opportunities and Threats to Development, CAB Series.

3- Ostrom, E. 2001. Reformulating the Commons. In: Burger, J., Ostrom, E., Norgaard, R.B., Policansky, D. and Goldstein, B.D. (eds.) "Protecting the Commons: A framework for resource management in the Americas". Washington DC: Island Press, pp. 17-41.



### ۳- طرح آندراپرادش: یک تجربه منحصر به فرد

طرح آندراپرادش، پروژه‌ای در راستای مدیریت برداشت بیش از حد آب زیرزمینی، از طریق کنترل غیر اجباری به دست زارعان بود. این پروژه، به عکس رویکرد متداول به مدیریت آب زیرزمینی و به جای یک نهاد بیرونی که حدود برداشت آب زیرزمینی را تعیین و بر رعایت آن نظارت جدی داشته باشد، زارعان را به جمع‌آوری داده‌های آب و تصمیم‌گیری جمعی درباره بهره‌برداری از منبع تشویق می‌کرد. به گفته برخی صاحب‌نظران، نتیجه کار «ممکن است نخستین نمونه در جهان درباره موفقیت بزرگ مقیاس مدیریت آب زیرزمینی به دست جوامع محلی باشد»<sup>۱</sup>

این طرح در ۶۳۸ روستا در هفت ناحیه مستعد خشکسالی آندراپرادش با مشارکت ۹ سازمان غیر انتفاعی پیاده شد (شکل ۱).

شکل ۱- محدوده اجرای طرح



1- Garduño, H., Foster, S., Raj, P. and van Steenberg, F. 2009. Addressing groundwater depletion through community-based management actions in the weathered granitic basement aquifer of drought-prone Andhra Pradesh – India. Case Profile Collection Number 19, GWMate Briefing Notes Series. Washington: The World Bank.



قلب رویکرد طرح آندراپرادش، این باور بود که توضیح آسان فهم علم هیدرولوژی- با آموزش اندازه گیری و تحلیل داده های آب به زارعان- آنان را به مدیریت پایدار این منبع، بدون تأثیر بیش از اندازه بر زراعت معیشتی سوق خواهد داد. در این پروژه، آموزش وسیع زارعان به انجام رسید (مدارس آب زارعان) و یک سامانه پایش هیدرولوژیکی (داده های بارندگی، چاه های مشاهده، داده های تراز آب زیرزمینی) برای کمک تصمیم گیری مشارکتی جوامع محلی (تطبیق کشت با موجودی آب) تأسیس گردید. اعتقاد بر این بود که فرایند تطبیق کشت با بیلان آب زیرزمینی<sup>۱</sup>، مدیریت تقاضا را تشویق خواهد کرد و مدیریت پایدار منبع را نتیجه خواهد داد.

جدول ۱- خصوصیات منبع و بهره‌برداران برای تسهیل حکمرانی آب زیرزمینی به دست بهره‌برداران

خصوصیات	توصیف	آب زیرزمینی
<b>خصوصیات منبع</b>		
امکان پذیر بودن بهبود	بهبود موجودی منبع از طریق کنش مصرف‌کننده باید امکان‌پذیر باشد.	در بیشتر موارد امکان‌پذیر است، با اینکه میزان بازیابی بسیار پائین است.
نشانگرهای قابل اطمینان	نشانگرهای قابل اطمینان و معتبر وضعیت منبع باید با هزینه‌های نسبتاً پائین فراهم باشد.	تحقق این موارد، با توجه به ماهیت نامرئی آب زیرزمینی دشوار است. با این همه، بهره‌برداران بر مبنای سالیان متمادی تجربه، قواعد تجربی را درباره نحوه رفتار چاه‌ها و آبخوان‌های خود شکل می‌دهند.
قابلیت پیش‌بینی	جریان منبع باید قابل پیش‌بینی باشد.	
گسترش مکانی	سیستم مورد نظر باید به اندازه کافی کوچک باشد تا بهره‌برداران بتوانند درباره مرزهای بیرونی و محیط‌های درونی آن، دانش دقیق به دست آورند.	
<b>خصوصیات بهره‌برداران</b>		
سطح اتکا	وابستگی افراد به منبع زیاد است.	معمولاً درباره آب زیرزمینی صادق است.
درک مشترک	بهره‌برداران درک خوبی از نحوه عملکرد منبع و تأثیرگذاری کنش‌های خود بر آن دارند.	بهره‌برداران به تجربه سنتی خود درباره منبع متکی هستند؛ ولی غالباً فردی انجام می‌شود، نه جمعی.
نرخ تنزیل پائین	بهره‌برداران درباره منافع آبی حاصل از منبع، از نرخ تنزیل پائین استفاده می‌کنند.	زارعان غالباً متهم می‌شوند که به منافع کوتاه‌مدت، در مقایسه با منافع بلندمدت، وزن بیشتری می‌دهند.
اعتماد و همیاری متقابل	بهره‌برداران در پیروی از قواعد متقابلاً تعیین شده، به یکدیگر اعتماد می‌کنند و همیاری متقابل دارند.	حتی وقتی چنین اعتمادی در سطح روستا وجود داشته باشد، بهره‌برداران غالباً درباره بهره‌برداران ناشناخته در روستاهای دیگری که در همین آبخوان سهیم هستند مشکوک هستند.
استقلال	بهره‌برداران قادر هستند قواعد را مستقل و بدون کنار گذاشتن از جانب مرجع بیرونی تعریف کنند.	بهره‌برداران اختیار رسمی اندکی برای کنترل منبع دارند.
تجربه قبلی	جامعه بهره‌برداران، تجربه سازمانی قبلی و توان راهبردی محلی دارد.	متغیر است.

منبع: Krishna, S. and Verma, S. 2011. Towards a participatory approach for groundwater management. Anand Foundation for Ecological Security (FES)

بخش اعظم موفقیت طرح را می‌توان در چارچوب اُستروم فهم کرد. اُستروم بنیانگذار مشهور اصول هشتگانه طراحی حکمرانی منابع مشترک است.<sup>۱</sup> طرح آندراپرادش از بیشتر اصول پیشنهادی اُستروم پیروی می‌کند: مرزهای تقریبی منبع با واحدهای هیدرولوژیکی<sup>۲</sup> تعریف شده است؛ قواعد به دست بهره‌برداران تعیین می‌شود و می‌تواند برای انطباق با شرایط محلی تعدیل شود؛ اختلافات به شکل غیر رسمی و آسان حل و فصل می‌شوند؛ حکمرانی در چندین لایه به هم مرتبط شکل می‌یابد، از جمله زارعان در قالب کمیته مدیریت آب زیرزمینی و شورای حوضه آب زیرزمینی و سازمان‌های غیر انتفاعی مشارکت‌کننده در پیاده‌سازی پروژه (جدول ۲). یکی از اصول کلیدی اُستروم که در این طرح به کار گرفته نشد، مجازات نقض‌کنندگان است. متولیان طرح آندراپرادش معتقد بودند که این طرح تا حدی در میان زارعان احترام به نیازهای دیگران را القا کرده است، از این رو نیازی به مجازات وجود نداشته است. با این همه، فقدان این اصل، تکرار این مدل را در نقاط دیگر دشوارتر می‌سازد.

مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب در سال ۲۰۱۲، ارزیابی میدانی طرح آندراپرادش را در دستور کار قرار داد. هدف این مطالعه درک فرایندهای اساسی طرح آندراپرادش و بررسی وضعیت موجود، چند سال بعد از پایان پروژه بود. این مطالعه شامل مصاحبه با زارعان در بیش از ۶۰ مکان اجرای پروژه، علاوه بر گفت و گو با مقامات و متخصصان دخیل در پروژه بود.

---

1- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press.

2- Hydrological units

جدول ۲- اصول طراحی آستروم در طرح آندراپرادش

ردیف	اصول آستروم	طرح آندراپرادش
۱	تعریف روشن مرزهای مصرف کننده	<input checked="" type="checkbox"/> بله، واحدهای هیدرولوژیکی به طور تقریبی برای مرزهای آبخوان تعریف شدند
۲	تطبیق قواعد حاکم با نیازها و شرایط محلی	<input checked="" type="checkbox"/> بله، قواعد به دست بهره‌برداران تعیین شدند، نه به دست افراد بیرونی
۳	اطمینان از اینکه مصرف کنندگان می‌توانند قواعد را تعدیل کنند	<input checked="" type="checkbox"/> بله، قواعد با توجه به شرایط زمانی و جغرافیایی در فرایند سالانه تطبیق کشت با موجودی آب انعطاف دارند
۴	اطمینان از مشروعیت همگانی قواعد	<input checked="" type="checkbox"/> اختیار کمیته‌های مدیریت آب زیرزمینی و شوراهای حوضه رسمیت نداشت؛ مجازات‌های اجتماعی بر اساس اختیار غیر رسمی مقرر گردید.
۵	توسعه نظام‌های خودپایش	<input checked="" type="checkbox"/> بله، بهره‌برداران در سطح وسیعی آموزش دیدند و نظام پایش هیدرولوژیکی دایر گردید.
۶	مجازات نقض کنندگان	<input checked="" type="checkbox"/> خیر، به طور رسمی تعریف نشد؛ کمیته‌های آب زیرزمینی / شوراهای حوضه ممکن است مجازات‌های اجتماعی وضع کند.
۷	ابزارهای قابل دسترسی و کم‌هزینه حل تعارض	<input checked="" type="checkbox"/> خیر، به طور رسمی تعریف نشد؛ کمیته‌های آب زیرزمینی / شوراهای حوضه ممکن این نقش را به عهده بگیرند.
۸	لایه‌های به هم مرتبط نهادهای حکمرانی	تا اندازه‌ای، کمیته‌های آب زیرزمینی در سطح روستا؛ شوراهای حوضه در سطح آبخوان؛ سازمان‌های غیر دولتی مشارکت کننده در اجرای طرح. با این همه، هیچ ارتباط مستقیم یا رابطه تعریف شده با مرجع رسمی آب وجود نداشت.



#### ۴- یافته‌های بررسی میدانی

بررسی میدانی در سال ۲۰۱۲ در طول ۸ هفته در ۵ ناحیه از آندراپرادش صورت گرفت. نخستین مرحله از کار میدانی، مرحله شناسایی بود و ۱۸ روستا را در ناحیه Nalgonda و Mahbubnagar پوشش می‌داد. فاز دوم کار میدانی، ۴۹ روستا را در نواحی Kurnool، Kadapa، Chittoor، Ananthapur و Prakasham پوشش می‌داد. در تمام مکان‌ها، محققان با سازمان غیر دولتی مشارکت‌کننده در طرح و شوراهای حوضه آب زیرزمینی منتخب و روستائیان ملاقات داشتند. بر این اساس، اطمینان حاصل شد که بهترین روستاهای اجرای طرح و شوراهای حوضه در نمونه تحقیق گنجانده شده‌اند. در نهایت، نمونه انتخاب‌شده برای بررسی، ۴۹ روستا را شامل گردید.

به گفته محققان ارزیابی میدانی، «... آنچه در گزارش‌های فائو خواننده بودیم، وقتی با واقعیت‌های موجود از نظر نگرش جامعه محلی و نتایج پروژه روبرو شدیم بسیار متفاوت بود ...». برداشت کلی پژوهشگران میدانی این بود که بیشتر رویه‌ها و فعالیت‌هایی که در دوره اجرای طرح فعال بودند، اینک زارعان کنار گذاشته‌اند. این موضوع تقریباً در تمام روستاهایی که از آنها بازدید صورت گرفت وجود داشت، به استثنای دو شورای حوضه در ناحیه Chittoor و یک روستا در Kurnool.

محققان برای ارزیابی، داده‌های مدارس میدانی زارعان، داده‌های بارندگی، چاه‌های مشاهده/تخلیه، داده‌های تراز آب زیرزمینی، نمایش عمومی داده‌های گردآوری‌شده زارعان، فرایند تطبیق کشت با موجودی آب و نیز شیوه‌های نوآورانه زراعت را که سازمان‌های غیر دولتی مشارکت‌کننده در پروژه معرفی کرده بودند گردآوری کردند. محققان درباره تک‌تک فعالیت‌ها از گروهی از زارعان (مالکان چاه و اعضای کمیته مدیریت آب زیرزمینی) در هر روستا سؤال کردند آیا فعالیت مورد نظر، در دوره اجرای پروژه (در سال ۲۰۰۸) انجام می‌شد و آیا تا به امروز (۲۰۱۲) ادامه داشته است؟

#### ۴-۱- گردآوری داده‌های هیدرولوژیکی و نمایش عمومی

همان‌گونه که در جدول ۳ و شکل ۲ ملاحظه می‌شود، عملکرد زارعان در جمع‌آوری داده‌های بارندگی، تخلیه و تراز آب زیرزمینی در بیشتر محدوده‌های پیاده‌سازی طرح آندراپرادش و حوضه‌های آب زیرزمینی ادامه نیافته است. نتایج بررسی میدانی نشان می‌دهد که در برخی از روستاها، این فعالیت‌ها حتی در دوره اجرای پروژه نیز متوقف شده بود. یافته‌های بررسی را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- از ۴۹ روستای بررسی شده، در ۴۳ روستا زارعان در مدارس میدانی زارعان/مدارس آب در دوره اجرای پروژه شرکت کردند.
- در روستاهای بررسی شده، ۲۰ ایستگاه داده‌های بارندگی تأسیس شد و ۳۴ زارع آموزش دیدند. از این ۲۰ ایستگاه، ۱۸ ایستگاه در کل دوره پروژه فعال بودند، در حالی که فقط ۵ ایستگاه در زمان انجام تحقیق فعال بوده‌اند.
- بیش از ۱۵۰ چاه مشاهده/ تخلیه در روستاهای بررسی شده وجود داشت؛ از این تعداد کمتر از ۳۰ چاه در زمان انجام تحقیق دایر بودند.
- داده‌های تراز آب زیرزمینی در ۴۳ روستا از ۴۹ روستای در دوره پروژه گردآوری شده بود. با این همه، در زمان انجام تحقیق، تنها ۱۵ روستا به گردآوری داده‌ها ادامه می‌دادند.
- از ۴۹ روستا، تنها ۳۲ روستا داده‌های گردآوری شده را در مکان‌های عمومی نمایش می‌دادند. در زمان تحقیق، نمایش عمومی داده‌ها تنها به ۴ روستا محدود بوده است.

محققان مشاهده کردند که در برخی روستاها، پایش داده‌ها، به دلیل اینکه تجهیزات بی‌استفاده شده بود یا به تعمیر/ جایگزینی نیاز داشت ادامه نیافته بود. آنان همچنین اظهار داشتند انتظار این بود که زارعان گردآوری داده‌ها و نمایش عمومی آنها را در تصمیم‌گیری برای زراعت مفید بدانند، ولی زارعان ترجیح می‌دهند به تجربه سنتی خود که در طول سالیان درباره ماهیت آبخوان و رفتار چاه‌های خود حاصل کرده‌اند تکیه کنند. آنان همچنین گزارش کردند که در دوره اجرای پروژه، زارعان به سبب بازدیدهای مکرر و تشویق از جانب سازمان‌های غیر دولتی، خود را متعهد به انجام گردآوری داده‌ها می‌دانستند. پس از پایان پروژه، این بازدیدها متوقف شد و زارعان نه احساس تعهد داشتند و نه علاقه به ادامه این کار. این یافته مایوس‌کننده در همه جا صادق نبود و چندین استثنا نیز وجود داشت.

زارعان در ناحیه Kurnool به سازماندهی خود در قالب تعاونی‌های اعتباری<sup>۱</sup> پس از اتمام پروژه PWELL<sup>۲</sup> تشویق شده بودند. این تعاونی‌ها در هنگام آغاز فعالیت‌های طرح آندراپرادش فعال بودند و

1- Cooperative credit societies

۲- پروژه APWELL از جمله پروژه‌های مدیریت آب زیرزمینی به دست جوامع محلی بود که در فاصله سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۳، با هدایت دولت ایالتی و پشتیبانی کشور هلند در هفت ناحیه مستعد خشکسالی ایالت آندراپرادش اجرا شد.

سردفتران تعاونی‌های اعتباری نیز به عضویت کمیته مدیریت آب زیرزمینی درآمدند. تعاونی‌های اعتباری از فروش داده‌های گردآوری‌شده ذیل طرح آندراپرادش در دوره پروژه منتفع می‌شدند. بنابراین، یک کارمند حقوق‌بگیر را استخدام کردند تا مسئولیت گردآوری و نمایش عمومی داده‌ها را انجام دهد.

در هر دو شورای حوضه بررسی‌شده در Chittoor، گردآوری داده‌ها و سایر فعالیت‌های آغازشده در طرح آندراپرادش همچنان ادامه داشتند. سه ایستگاه از چهار ایستگاه بارندگی و ۲۱ چاه از ۲۸ چاه مشاهده/تخلیه دایر بودند. تمام ۱۲ روستای بررسی‌شده به طور منظم داده‌های تراز آب زیرزمینی را جمع‌آوری می‌کردند، در حالی که فقط ۳ روستا داده‌ها را در مکان‌های عمومی نمایش می‌دادند (در حالی که در دوره اجرای پروژه ۷ روستا این کار را انجام می‌دادند). پژوهشگران میدانی، این مسئله را به راهبری نهادی قوی‌تر؛ تعهد مستمر از جانب سازمان غیرانتفاعی حتی پس از پایان پروژه؛ اتکای زیاد به آب زیرزمینی برای آبیاری؛ و ترازهای نگران‌کننده و پائین آب زیرزمینی (۱۵۰ تا ۲۴۰ متر) نسبت می‌دهند. دو عامل اخیر، زارعان را برای کنترل خالی‌شدن آب زیرزمینی، با استفاده از آبیاری قطره‌ای پذیراتر می‌کرد. آبیاری قطره‌ای برای کشت غالب گوجه فرنگی نیز مناسب بود.

همچنین شایان ذکر است که رئیس یکی از شوراهای حوضه، رابطه نزدیکی با کارگاه محلی تولید لبنیات داشت و بر اساس این رابطه، به حدود ۴۵۰ زارع برای گرفتن وام از کارگاه لبنیات‌سازی کمک کرده بود. پژوهشگران میدانی معتقدند که این گونه روابط برای تداوم جمع‌آوری داده‌ها حیاتی بود، چون روستاها مجبور می‌شدند به طور منظم داده‌ها را به دفتر شورای حوضه ارائه کنند. آنان دلایل احتمالی دیگری را نیز برای موفقیت ذکر می‌کنند: اعضای هر دو شورای حوضه در Chittoor، نسبتاً جوان بودند و تحصیلات بالاتری داشتند؛ بچه‌های مدرسه تعلیم دیده و به جمع‌آوری داده‌های بارندگی تشویق شده بودند؛ اندازه‌گیری تقاضا با تدابیر عرضه مانند ساخت چاه‌های تزریق تکمیل شده بود.

#### ۴-۲- تطبیق کشت با موجودی آب و شیوه‌های زراعی ارتقا یافته

در حالی که جمع‌آوری داده‌ها و نمایش عمومی ممکن است اقدامی تشریفاتی قلمداد شود، تأثیر ملموس طرح آندراپرادش، ناشی از سنت سالانه گردهمایی مالکان چاه‌ها، ارزیابی منبع مشترک آب زیرزمینی (با استفاده از داده‌های گردآوری‌شده به دست آنان) و تصمیم‌گیری جمعی درباره کشت و



میزان آبیاری بوده است. از ۴۹ روستای بررسی شده، ۴۵ روستا در دوره اجرای پروژه در فرایند تطبیق کشت با موجودی آب مشارکت داشتند. با این همه، در زمان بررسی، تنها ۱۶ روستا این شیوه را ادامه می دادند (جدول ۴).

«تطبیق کشت با موجودی آب ایده خوبی است، به شرطی که تمام بهره برداران چاه‌ها از آن پیروی کنند. اما بدون کنترل برق و آب، چندان به کار نخواهد آمد.» (از مدیران میدانی طرح آندراپرادش)

«تطبیق کشت با موجودی آب ایده مفیدی است، اما مشکل این است که ما هیچ کنترلی بر تصمیم‌گیری جمعی و اطمینان از اینکه تمام بهره‌برداران چاه از آن پیروی می‌کنند نداریم. ما فقط می‌توانیم از زارعان عضو بخوایم فنون صرفه‌جویی در آب را انتخاب کنند و آنان هستند که تصمیم می‌گیرند پیروی کنند یا نه» (اعضای کمیته مدیریت آب زیرزمینی).

مأخذ:

Reddy, A.V. and Reddy, K.R. 2012. Study of Andhra Pradesh Farmer Managed Groundwater System (APFAMGS). Unpublished OTS report, Anand: IWMI-Tata Water Policy Program.

گفته‌های بالا به خوبی دلایل عدم تداوم فعالیت تطبیق کشت با موجودی آب را بیان می‌کند. دو اصل کلیدی استروم که طرح آندراپرادش از آنها صرف نظر کرده بود عبارت بودند از «مشروعیت همگانی قواعد» و «مجازات نقض کنندگان». در دوره اجرای پروژه، بازدهی‌های منظم و پشتیبانی سازمان‌های غیر دولتی مشارکت‌کننده در طرح، به فعالیت‌های پروژه مشروعیت داد و زارعان به ادامه فعالیت‌های مقرر، احساس تعهد داشتند. در چندین روستا، زارعان اعلام کردند قادر نیستند تطبیق کشت با موجودی آب را به طور مستقل انجام دهند، چون عمدتاً به دست کارکنان سازمان غیر دولتی و اعضای کمیته مدیریت آب زیرزمینی انجام می‌شده است. علاوه بر این، این پروژه هزینه‌برگزارای کارگاه‌های تطبیق کشت با موجودی آب را نیز تأمین می‌کرد (برای پوشش هزینه‌های غذا و سفر) ولی اندکی از افراد به تأمین این مخارج از جیب خودشان تمایل نشان دادند. وقتی سازمان‌های غیر دولتی کنار رفتند، زارعان باور خود را از دست دادند و در چندین روستا، در شرایطی که سازمان غیر دولتی حضور نداشتند، زارعان تردید

داشتند همه افراد از تصمیمات جامعه محلی پیروی کنند. بار دیگر، و شاید به همان دلایل، تمام ۱۲ روستای بررسی شده در Chittoor و ۴ روستا در Kurnool استثنا بودند و تطبیق کشت با موجودی آب استمرار داشت (جدول ۴).

در طرح آندراپرادش زارعان از طریق مدارس میدانی به استفاده از شیوه‌های زراعی ارتقایافته مانند افزایش تراکم برنج<sup>۱</sup> و مدیریت یکپارچه مواد مغذی و آفت<sup>۲</sup> تشویق شدند. این موارد نیز در تحقیق بررسی شدند. در نه روستا تجربه و نتایج اجرای ۲۴ پایلوت افزایش تراکم برنج مثبت بود؛ در حالی که در ۱۲ روستا، نتایج ۱۹ پایلوت مدیریت یکپارچه مواد مغذی و آفت مثبت بوده است. در زمان انجام این بررسی، تنها یک روستا در Chittoor، افزایش تراکم برنج را ادامه داده است. جالب است که در ۱۶ روستا مدیریت یکپارچه مواد مغذی و آفت انجام می‌شود، با اینکه فقط ۱۲ تجربه مثبت در دوره اجرای طرح گزارش شده بود. محققان ارزیابی، این وضعیت را به تأثیر گذاری افزایش قیمت کودهای شیمیایی به جای تشویق‌های طرح نسبت می‌دهند.

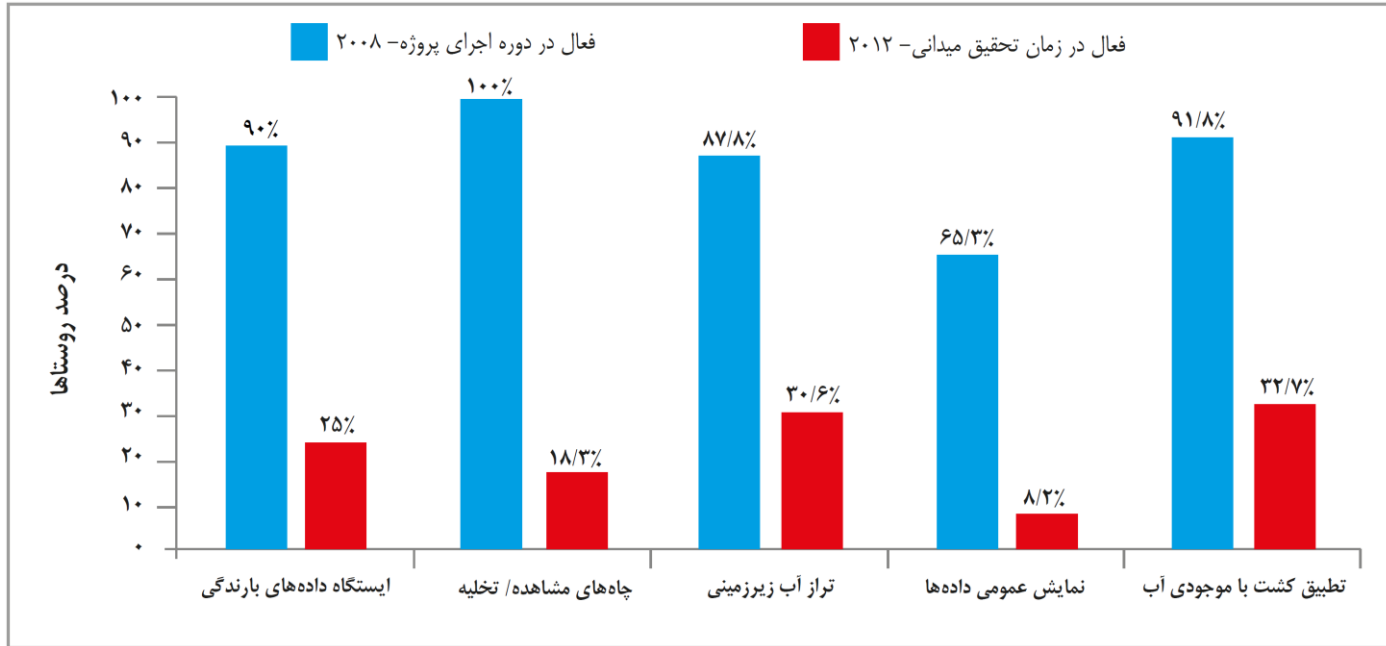
#### ۳-۴- نهادهای کمیته‌های مدیریت آب زیرزمینی و شوراهای حوضه

کمیته‌های مدیریت آب زیرزمینی و شوراهای حوضه، بدون رسمیت یا اختیار رسمی و در غیاب سازمان‌های غیر دولتی که ترغیب‌کننده آنان به ادامه فعالیت‌های طرح باشند، در بیشتر مکان‌ها در حال افول بودند. گواه این روند را می‌توان تغییر تعداد جلسات با گذشت زمان در روستاهای بررسی شده ذکر کرد. در دوره اجرای طرح، ۴۲ روستا از ۴۹ روستا مجبور بودند جلسات ماهانه برگزار کنند، ۳ روستا جلسات فصلی داشتند، و یک روستا فقط یک جلسه در سال داشته است. در زمان انجام این تحقیق، ۳۱ روستا هیچ جلسه‌ای نداشته است، و ۱۶ روستا جلسات فصلی داشته است. بیشتر اعضای کمیته مدیریت آب زیرزمینی غیبت سازمان غیر دولتی را به عنوان دلیل ذکر کرده‌اند. آنان معتقد بودند که زارعان با فراخوان آنان در جلسات حضور نمی‌یابند؛ یا به آنان گوش نخواهند داد مگر آن که اعضای سازمان غیر دولتی برای برگزاری جلسه حضور داشته باشند. به عکس، برای زارعان در منطقه Chittoor و Krishnapuram برقراری جلسات یادگیری شیوه‌های جدید و ارتقایافته زراعی و پایش فرایند گردآوری داده‌های آب سودمند بوده است.

1- System of rice intensification (SRI)

2- Integrated nutrient and pest management (NPM)

شکل ۲- وضعیت فعالیت‌های طرح در دوره اجرا و پس از پایان پروژه



جدول ۳- وضعیت فعالیت‌های داده‌ای آغازشده در طرح آندراپرادش در روستاهای بررسی‌شده

نمایش عمومی داده‌ها		داده‌های تراز چاه		چاه‌های مشاهده		ایستگاه‌های داده‌های بارندگی			نام شورای حوضه (تعداد روستاهای بررسی‌شده)		ناحیه
۰	۵	۰	۵	۰	۲۲	۰	۲	۲	(۰۵)	Bellamvanka	Ananthapur
۰	۶	۰	۹	۰	۲۳	۱	۴	۵	(۱۰)	Peddavanka	
۳	۴	۷	۷	۱۴	۱۸	۱	۲	۲	(۰۷)	Diguvetigadda	Chittoor
۰	۳	۵	۵	۷	۱۰	۲	۲	۲	(۰۵)	Nakkillavagu	
۰	۱	۰	۱	۰	۱۰	۰	۱	۱	(۰۳)	Erravagu	Kadapa
۰	۲	۰	۳	۰	۵	۰	۱	۱	(۰۳)	Erravanka	
۱	۳	۲	۳	۷	۲۳	۱	۳	۳	(۰۴)	Peddavagu	Kurnool
۰	۲	۰	۴	۰	۲۷	۰	۲	۲	(۰۶)	Thundlavagu	
۰	۶	۱	۶	۰	۱۵	۰	۱	۲	(۰۶)	N R Palli vagu	Prakasham
۴	۳۲	۱۵	۴۳	۲۸	۱۵۳	۵	۱۸	۲۰	(۴۹)		مجموع

جدول ۴- وضعیت شیوه‌های زراعی ارتقایافته که در طرح آندراپرادش آغاز شده بود

مدیریت مواد مغذی و آفت			افزایش تراکم برنج			تطبیق کشت با موجودی آب		نام شورای حوضه (تعداد روستاهای بررسی شده)		ناحیه
ادامه فعالیت	نتایج مثبت	اجرای پایلوت در دوره طرح	ادامه فعالیت	نتایج مثبت	اجرای پایلوت در دوره طرح	پس از پایان طرح	دوره اجرای طرح			
۳	۳	۴	۰	۲	۲	۰	۵	(۰۵)	Bellamvanka	Ananthapur
۱	۱	۴	۰	۰	۰	۰	۱۰	(۱۰)	Peddavanka	
۱	۲	۲	۱	۳	۵	۷	۷	(۰۷)	Diguvetigadda	Chittoor
۰	۰	۰	۰	۰	۴	۵	۵	(۰۵)	Nakkillavagu	
۲	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۳	(۰۳)	Erravagu	Kadapa
۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۳	(۰۳)	Erravanka	
۳	۲	۴	۰	۰	۴	۴	۴	(۰۴)	Peddavagu	Kurnool
۴	۳	۳	۰	۳	۳	۰	۴	(۰۶)	Thundlavagu	
۰	۱	۲	۰	۱	۱	۰	۴	(۰۶)	N R Palli vagu	Prakasham
۱۶	۱۲	۱۹	۱	۹	۲۴	۱۶	۴۵	(۴۹)		مجموع

جدول ۵- فراوانی جلسات کمیته‌های مدیریت آب زیرزمینی و شورای حوضه

فراوانی جلسات	در دوره طرح	بعد از پایان طرح
ماهانه	۴۲	۰
سه‌ماهه	۳	۱۶
سالانه	۱	۰
بدون جلسه	۰	۳۱
نامعلوم	۳	۲
مجموع	۴۹	۴۹



پروژه مدیریت سیستم‌های آب زیرزمینی به دست زارعان آندراپرادش، به حق توجه زیادی را به خود جلب کرد و بررسی‌های فراوانی درباره آن صورت گرفت. طرح آندراپرادش، تجربه منحصر به فردی به شمار می‌آید و درس‌های ارزشمندی درباره مدیریت مشارکتی منبع از آن می‌توان آموخت. برخی مطالعات، بیشتر بر درس‌های عمل‌گرایانه تجربه طرح آندراپرادش تأکید داشته و محتاطانه به آن نگاه کرده‌اند،<sup>۱</sup> برخی دیگر نیز تجربه طرح را موفقیت مسلم و بی‌چون و چرا و یک الگوی «قابل تکرار» در کل کشور دانسته‌اند. برخی دولت‌ها در چندین ایالت به فکر اجرای پروژه‌های مشابه طرح آندراپرادش هستند. شاید در آینده، سازمان‌های غیر دولتی مشارکت‌کننده در طرح آندراپرادش نیز خودشان را در قالب «انجمن ترویج مدیریت سیستم‌های آب زیرزمینی به دست زارعان» سازماندهی کنند. نتایج مطالعه حاضر را باید تذکری به رعایت جانب احتیاط در فراخوان شتاب‌زده به تکرار طرح در مناطق دیگر به حساب آورد.

در گزارش خاتمه طرح آمده است که، «قابل رؤیت ساختن منبع پنهان از دیده آب زیرزمینی، یک پیش‌نیاز برای شکل‌گیری کنش جمعی است».<sup>۲</sup> این گفته ممکن است درست باشد، ولی آیا کافی است؟ مشارکت مردم در حکمرانی منابع طبیعی، توجه پژوهشگران، سیاست‌گذاران و دست‌اندرکاران توسعه را به خود جلب کرده است. در واقع، دشوار می‌توان مشارکت مردم را در مدیریت منابعی مانند آب که پیوندهای عمیقی با مردم دارد در نظر نگرفت. با این همه، باید توجه داشت که شرایط مساعد، و سیاست‌های لازم برای موفقیت رویکردهای مشارکتی به آسانی فراهم نمی‌آیند. این الزامات دشوار، پتانسیل تکرارپذیری طرح‌هایی را که اتکای زیادی به مشارکت غیر اجباری افراد دارند، و بر مبنای درک واقع‌بینانه جوامع محلی از منبع پی‌ریزی می‌شوند محدود می‌سازد. همان‌گونه که در گزارش خاتمه طرح هشدار داده شده است، «منافع زارعان در مدیریت آب زیرزمینی، با مدیریت ریسک تولید و

1- Pahuja, S., Tovey, C., Foster, S. and Garduño, H. 2010. Deep wells and prudence: Towards pragmatic action for addressing groundwater overexploitation in India. Washington: The World Bank.

2- FAO. 2010. Andhra Pradesh Farmer Managed Groundwater Systems Project: Terminal Report (GCP/IND/175/NET). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Available online (last accessed: 12<sup>th</sup> November 2012):

<http://www.solutionsforwater.org/wp-content/uploads/2011/12/APFAMGS-Terminal-Report.pdf>



معیشت پیوند دارد. حفاظت آب به خودی خود، ممکن است منافع اندکی برای زارعان داشته باشد. این موضوع در مشاهدات میدانی نیز آشکار شده است.

جمع‌بندی بررسی انجام‌شده به شرح زیر است:

۱. موفقیت مدل طرح: اگر به عملکرد این طرح نظر داشته باشیم، به نظر می‌رسد برخی از جمع‌بندی‌های ارزیابی طرح و گزارش‌های اتمام طرح، ناپخته و بیش از اندازه خوش‌بینانه باشد. با گذشت چند سال از اتمام پروژه، فعالیت‌های آغازشده در طرح اکنون به نظر می‌رسد دچار آشفتگی هستند. استثنای این روند عمومی را می‌توان در روستاهایی مشاهده کرد که پشتیبانی سازمان غیر دولتی، علی‌رغم اتمام پروژه ادامه داشته است و مناطقی که نهادهای شکل‌گرفته در طرح توانسته‌اند یک ارتباط محکم با سایر نهادهای اقتصادی محلی مانند تعاونی اعتباری یا لابی‌سازی محلی برقرار نمایند.

۲. شبکه مشارکتی دانش هیدرولوژیکی: تجربه طرح آندراپرادش، مدل سودمندی برای ساده‌سازی هیدرولوژی و مشارکت جامعه محلی در تولید دانش هیدرولوژی است. با این همه، همان‌طور که نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، استمرار آن کار آسانی نیست. زارعان احتمالاً در مناطقی که وابستگی و کمیابی آب زیرزمینی بیشتر باشد، و اگر تجربه سنتی آنان در کار زراعت در این چارچوب یکپارچه شود، بهتر مشارکت می‌کنند. پشتیبانی مستمر عوامل بیرونی (سازمان غیر دولتی) برای دوره طولانی‌تر لازم خواهد بود و بعید است جوامع محلی تمایل داشته باشند و قادر باشند مسئولیت این کار را در یک چارچوب زمانی کوتاه به عهده بگیرند.

۳. شیوه انجام کارها: برخی موفقیت‌های طرح در اوایل کار نه فقط به خاطر گردآوری داده‌های هیدرولوژیکی حاصل شد، بلکه ناشی از درآمدزایی حاصل از فروش داده‌ها و از بازدیدکنندگان بود. بنا بر گزارش فائو<sup>۱</sup> ۲۲ شورای حوضه مجموعاً ۱۳۷,۸۴۵ روپیه درآمدزایی داشتند (از ۵۰۰ روپیه تا ۱۰۵۶۰ روپیه). روشن نیست این پول چگونه استفاده شده یا اینکه آیا این شکل درآمدزایی ادامه داشته یا نه. با این همه، همان‌گونه که در Krishnapuram مشاهده شد، حتی مبالغ کوچک هم می‌تواند اهرمی

---

1- FAO. 2010. Andhra Pradesh Farmer Managed Groundwater Systems Project: Terminal Report (GCP/IND/175/NET). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Available online (last accessed: 12<sup>th</sup> November 2012): <http://www.solutionsforwater.org/wp-content/uploads/2011/12/APFAMGS-Terminal-Report.pdf>

برای تقویت منافع جامعه محلی باشد. بعید است در تمام روستاها، زارعان داوطلبانه به صرف زمان و منابع برای پایش مشارکتی هیدرولوژیکی ادامه دهند، مگر آنکه داده‌ها بتواند تا اندازه‌ای بازده ملموس داشته باشد. در چندین روستا تجهیزات پایش داده نیازمند تعمیر/ تعویض بوده است؛ منصفانه آن است که افراد دخیل در گردآوری داده بابت خدمات خود به جامعه محلی پول دریافت کنند. چنین ساز و کاری نیازمند یک روال منطقی با درآمذزایی قابل اطمینان است.

۴. مجازات و مشروعیت: عدم تداوم ساز و کارهای پایش و عدم مجازات نقض کنندگان، احتمالاً پایداری مدل طرح را بیشتر تضعیف کرده است. در نبود یک مرجع بیرونی، کمیته‌های مدیریت آب زیرزمینی و شوراهای حوضه مشروعیت خود را از دست می‌دهند، و اعتماد و همیاری متقابل را مخدوش می‌سازد. عامل حیاتی برای موفقیت کنش‌های جامعه محلی در راستای محدود کردن پمپاژ آب زیرزمینی، این باور و اطمینان است که تمام مالکان چاه‌ها از تصمیمات گروهی پیروی می‌کنند. این باور به طور طبیعی و آسان حاصل نمی‌شود، ولی نشانه فقدان احترام متقابل میان زارعان نیست. صرفاً تأکید بر این واقعیت است که در زمان‌های گرفتاری، تک‌تک زارعان نسبت به نقض قواعد ناظر برای حفاظت از محصول و معیشت خود حساس باشند.

۵. رویکردهای غیر مستقیم: تأمین انرژی یکی از قدرتمندترین ابزارهای غیر مستقیم به شمار می‌آید که می‌تواند در مدیریت آب زیرزمینی به کار گرفته شود. تجربه‌های قبلی در هند نشان می‌دهد که حوزه انرژی می‌تواند اقتصاد آب زیرزمینی را با اثرگذاری بر دامنه کنش و تصمیمات فردی ضابطه‌مند نماید.<sup>۱</sup> یکی از دلایل چرایی شیوع بهره‌برداری بیش از حد آب زیرزمینی در غرب و بخش شبه‌جزیره‌ای هند، تأمین رایگان یا فوق‌العاده یارانه‌ای برق است، با اینکه قابل اطمینان نیست و کیفیت متغیری دارد. طرح آندراپرداش تلاش داشت تا رفتار فردی را تغییر دهد، ولی تا اندازه زیادی تأثیر این قبیل متغیرهای حیاتی را نادیده گرفته است. اگر کمیته‌های مدیریت آب زیرزمینی و شوراهای حوضه آب زیرزمینی بتوانند بر اساس خطوط تأمین برق سازماندهی شوند و با شرکت‌های تأمین برق همکاری کنند، ممکن است بتوانند کیفیت برق تحویلی به زارعان را ارتقا دهند و نیز، ساز و کار پایش قدرتمندی را در این فرایند در اختیار داشته باشند.

---

2- Shah, T. and Verma, S. 2008. Co-management of electricity and groundwater: An assessment of Gujarat's Jyotirgram Scheme. Economic and Political Weekly, 43 (7): 59-66.



مدیریت منابع آب به دست جوامع محلی به عنوان مکمل، و در برخی موارد به عنوان یک جایگزین برای مدیریت دولتی و مبتنی بر بازار در نظر گرفته می شود. مدیریت سیستم های آب زیرزمینی به دست زارعان آندراپرادش، پروژه های مشهور به شمار می آید که با هدف مدیریت واقع بینانه آب زیرزمینی به دست زارعان، و مبتنی بر تشریح آسان فهم دانش تعریف شده بود. در نوشتار حاضر، به اختصار نتایج ارزیابی طرح ارائه می شود.



انديشكده تدبير آب ايران  
انلق بازرگاني، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان

نشانی: تهران. خیابان کریمخان. خیابان نجات اللهی شمالی.  
روبروی بیمارستان محب یاس. پلاک ۲۱۲. طبقه ۴. واحد ۴.

تلفن: ۸۸۹۴۷۴۰۰ - ۸۸۹۴۷۳۰۰

[www.iwpri.ir](http://www.iwpri.ir)