

Article Type: Applied/ Case Study

نوع مقاله: کاربردی / مطالعه موردی

## The Investigation of Legal, Social, and Economic Feasibility of Payment for Water Services in Golestan Province

## بررسی چالش‌ها و امکان‌سنجی قانونی، اجتماعی و اقتصادی پرداخت مابه‌ازای خدمت آب در استان گلستان

J. Karami<sup>1\*</sup>, Kh. Kiapasha<sup>2</sup>, H.R. Niyazifar<sup>3</sup>

جلیل کرمی<sup>۱\*</sup>، خدیجه کیاپاشا<sup>۲</sup>، حمیدرضا نیازی‌فر<sup>۳</sup>

1- PhD Graduate, Forestry, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Golestan, Iran. 2- PhD Graduate, Forestry Science, University of Tehran, Tehran, Iran. 3- MSc Graduate, Climatology, Kharazmi University, Tehran, Iran.

۱- دانش‌آموخته دکتری جنگل‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲- دانش‌آموخته دکتری علوم جنگل، دانشگاه تهران. ۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه خوارزمی.

\*(Corresponding Author Email: Karamij\_2008@gau.ac.ir)

\*(نویسنده‌ی مسئول، E-Mail: Karamij\_2008@gau.ac.ir)

Received: 03-12-2019

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۱۲

Accepted: 22-01-2020

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۰۲

### Abstract

Water ecosystem service, as a natural resource for direct and indirect consumption, and a limited and scarce production source is of great interest among all types of ecosystem services. Based on Iran's situation and taking into account the characteristics of the Golestan province and Chehel Chai watershed, as well as the increasing use of payment mechanisms in exchange for ecosystem services worldwide, highlights the necessity of using an efficient management tool for ecosystem financial values. The present study seeks to examine legal, social, and economic challenges of enforcing payment for water services. Furthermore, practical solutions aimed at localising the payment mechanism for water in sustainable development and conservation of natural resources are proposed. Therefore, primarily, the characteristics of the study area and the payment mechanism for water service in Chehel Chai watershed were introduced. Its implementation framework and the challenges facing the implementation of the mechanism were also identified. Finally, based on the applied studies in different parts of the world and according to the economic, social, political, and legal status of the study area, practical solutions for the implementation of payment for water ecosystem services are provided.

**Keywords:** Legal requirements, Ecosystem services, Water tariffs, Chehel Chai, Golestan.

### چکیده

در میان انواع خدمات اکوسیستمی، خدمت اکوسیستمی آب به عنوان یکی از منابع طبیعی مصرفی مستقیم و غیرمستقیم به عنوان نهاده تولید محدود و کمیاب بسیار مورد توجه است. با توجه به موقعیت ایران در بحث آب و با در نظر گرفتن ویژگی‌های استان گلستان و حوزه آبخیز چهل چای و از طرفی کاربرد بیش از پیش سازوکار پرداخت به ازای خدمات اکوسیستمی در دنیا به عنوان ابزار مدیریتی کارآمد برای ارزش‌های مالی محیط‌زیست و اکوسیستم، لزوم توجه به این سازوکار ضرورت دارد. تحقیق حاضر تلاش می‌کند چالش‌های قانونی، اقتصادی و اجتماعی اجرایی شدن پرداخت مابه‌ازای خدمت آب را برای منطقه مورد مطالعه بررسی کند. همچنین، با هدف بومی‌سازی سازوکار پرداخت مابه‌ازای آب در راستای توسعه پایدار و حفاظت از منابع طبیعی، راه‌کارهای کاربردی ارائه دهد. بدین جهت ابتدا ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه و سازوکار پرداخت به ازای خدمت آب در حوزه آبریز چهل چای معرفی شد. سپس چارچوب اجرایی آن بیان و چالش‌های پیش روی اجرای سازوکار شناسایی و معرفی گردید. در نهایت، براساس مطالعات کاربردی در نقاط مختلف دنیا و منطبق بر وضعیت اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و قانونی حاکم بر ایران و منطقه مورد مطالعه راه‌کارهای عملی اجرای پرداخت به ازای خدمت اکوسیستمی آب ارائه شد.

**واژه‌های کلیدی:** الزامات قانونی، خدمات اکوسیستم، تعرفه آب، چهل چای، گلستان.

از طرفی فعالیت‌های انسانی و صنعتی غیرپایدار در بالادست و پایین‌دست حوزه آبخیز رودخانه چهل‌چای استان گلستان از سرشاخه‌های گرگان‌رود، در تسریع تخریب و فرسایش خاک، کاهش عمر سد نرماب، آلودگی آب و ... تأثیر داشته است. این فرآیند به صورت دایره‌وار بین بالادست و پایین‌دست این حوزه در چرخش است و اثر مخرب یکدیگر را تقویت می‌کنند. بدین سبب اگر بتوان اثرات داخلی و خارجی منفی فعالیت‌های کشاورزی در بالادست و پایین‌دست این حوزه را کاهش داد و کشاورزان را راضی و تشویق نمود که به سمت کشاورزی پایدار و متناسب با محیط‌زیست حرکت کنند، تا حد زیادی مثمر ثمر خواهد بود. با این حساب استفاده بهینه از منابع آبخیز بدون در نظر گرفتن معیارها و مسائل اقتصادی و اجتماعی امکان‌پذیر نخواهد بود. هر چند فرآیند مشارکت عمومی با ذی‌نفعان در بحث‌های علمی به اندازه کافی بررسی شده است، ولی کاربرد روش‌های مشارکتی در عمل با مشکلاتی مواجه است که می‌تواند با عدم انتقال دانش و کم‌توجهی به رویکردهای مشارکتی در فرآیند برنامه‌ریزی مرتبط باشد. این تحقیق به دنبال معرفی راه‌کاری برای مشارکت مردم در اجرای اقدامات آبخیزداری و معرفی راه‌کارهایی به منظور افزایش سطح مشارکت آنان، در آبخیز چهل‌چای استان گلستان تعریف شده است (درخشان و همکاران، ۱۳۹۶).

از آنجا که همه کارکردهای کالاها و خدمات اکوسیستمی مانند آب در بازارهای تجاری درگیر داد و ستد نمی‌شوند و یا به‌طور مناسبی برحسب مقادیر کمی ریالی قابل مقایسه با مقادیر سایر خدمات اقتصادی نیستند، اغلب در تصمیم‌گیری‌ها و سایر برنامه‌ریزی‌های اقتصادی، اجتماعی در نظر گرفته نمی‌شوند. این دسته از کالاها و خدمات که عموماً غیربازاری هستند، در بازار برحسب قیمتی برای آنها وجود ندارد و در اصطلاح به آنها کالاها و خدمات عمومی گفته می‌شود. در این ارتباط، یکی از ابزارهای نوین در راستای حفظ و مدیریت خدمات اکوسیستم که در سال‌های اخیر در دنیا مورد توجه قرار گرفته است، ابزار پرداخت برای خدمات اکوسیستم (PES)<sup>۱</sup> می‌باشد. در این مطالعه به صورت مروری تحلیلی، امکان‌سنجی قرارداد PES، برای حوزه آبخیز چهل‌چای در استان گلستان، جهت مدیریت پایدار حوزه و کاهش اثرات منفی فعالیت‌های انسانی، بررسی می‌شود. در حال حاضر طیف وسیعی از برنامه‌های PES در کشورهای مختلف دنیا در حال اجرا است که از آن جمله می‌توان به پرداخت بهای ترسیب کربن و پرداخت بهای خدمات آبخیز در اکوادور (Alban و wunder، ۲۰۰۸)، پرداخت بهای ترکیبی از خدمات آبخیز و تنوع زیستی در بولیوی (Nigel و همکاران، ۲۰۰۸)، کار برای آب در آفریقای جنوبی (Turpie و همکاران، ۲۰۰۸)، برنامه تشویق بهبود کیفیت محیط‌زیست در آمریکا (Prretty و Dobbs، ۲۰۰۴)، پرداخت بهای خدمات محیط‌زیستی مرتبط با آب در هلند (De groot و Hermans،

اصطلاح «خدمات اکوسیستم» به مزایای متنوعی از جمله عرضه مواد غذایی، آب و چوب (خدمات تهیه)؛ تنظیم کیفیت هوا، آب و هوا و خطر سیل (خدمات تنظیم)؛ فرصت‌های تفریحی، گردشگری و آموزش (خدمات فرهنگی)؛ و مؤلفه‌های اصلی ضروری مانند تشکیل خاک و اکسیژن (خدمات پشتیبانی) اشاره دارد که از محیط طبیعی حاصل می‌شود (Smith و همکاران، ۲۰۱۳). در بسیاری از کشورها کاربرد ابزارهای اقتصادی به‌عنوان مکمل در مدیریت خدمات اکوسیستم مورد توجه قرار گرفته و در زمینه سیاست‌های حفاظت محیط‌زیست به شکل مؤلفه کلیدی و مؤثر درآمده است (قربانی و فیروززاد، ۱۳۹۰). در ایران متوسط بارندگی سالانه حدود ۲۵۰ میلی‌متر است که این میزان حدود یک سوم متوسط جهانی و نصف بارندگی آسیاست. به همین دلیل آب یکی از مهمترین عوامل محدود کننده توسعه در کشور قلمداد می‌شود. در حالی که متوسط حجم کل آب سالانه کشور رقم ثابتی است، تقاضا برای آب به علت رشد نسبتاً بالای جمعیت، توسعه کشاورزی، شهرنشینی و صنعت در سال‌های اخیر، متوسط سرانه آب تجدیدشونده کشور را تقلیل داده است (نگارش و ویسی، ۱۳۹۲). استان گلستان یکی از استان‌های منطقه شمال ایران که ۲/۳۶ درصد از کل جمعیت و ۱/۳۳ درصد از کل مساحت کشور را به خود اختصاص داده است. بر اساس اطلاعات شرکت آب و فاضلاب استان گلستان کل منابع آبی استان دو میلیارد و ۴۸۵ میلیون مترمکعب بوده که از ۸۰ درصد این منابع بهره‌برداری می‌شود. افزون بر این میانگین سرانه آبی در این استان در سال ۱۳۹۳ برابر با ۱۳۰۰ متر مکعب بوده است که از میانگین سرانه آبی کشور به میزان ۱۶۰۰ متر مکعب در سال ۱۳۹۳ کمتر است. این وضعیت در حالی به وجود آمده که میزان مشترکان از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۱ از متوسط رشد سالانه‌ای برابر با ۳۹/۵ درصد برخوردار بوده است. از طرفی طبق آمار شرکت آب و فاضلاب استان گلستان، مشترکین خانگی و غیرخانگی این شرکت بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ نزدیک به ۱۲ درصد افزایش پیدا کرده است و در همین دوره زمانی حجم کل آب تولیدی این شرکت ۱۵/۱۱ درصد افزایش داشته است. این در حالی است که حجم آب تولیدی از منابع سطحی استان گلستان بیش از ۲۶ درصد کاهش و حجم آب تولیدی از منابع زیرزمینی ۱۶ درصد افزایش داشته است (سهرابی و همکاران، ۱۳۸۸). این امر نشان می‌دهد که در استان گلستان نزولات جوی و آب‌های سطحی کاهش داشته و استخراج آن منابع، پاسخگوی نیاز نبوده و تولید آب مصرفی به سمت استخراج از منابع زیرزمینی پیش رفته است که وضعیت مناسبی تلقی نمی‌شود. بنابراین با وجود بارش‌های قابل توجه، به دلیل عدم توازن در عرضه و تقاضای آب، این استان طی سال‌های آینده با مشکل تأمین منابع آبی مورد نیاز مواجه خواهد بود که به همین علت توجه به ارزش و تأمین مالی منابع آب بسیار ضروری می‌نماید (ظفرزاده، ۱۳۸۵).

۲۰۰۹)، پرداخت برای حفاظت از کیفیت آب در میانه مسیر انتقال آب از جنوب به شمال چین (Dong و همکاران، ۲۰۱۸) و پرداخت برای حفاظت از کیفیت آب در کلمبیا و آلمان (Velasco-Munoz و همکاران، ۲۰۱۸) اشاره نمود.

### معرفی قرارداد پرداخت بهای خدمات اکوسیستم

از مهم‌ترین دلایل و ضرورت‌های استفاده از ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط‌زیست، می‌توان قضاوت بهتر در مورد پروژه‌ها، بهبود محیط‌زیست، کاهش هزینه‌های کارگزاران اقتصادی، اجتناب از پیامدهای منفی، کاهش خسارت به محیط‌زیست و ... را برشمرد (Lovejoy و Ferraro، ۲۰۱۰). در حال حاضر ابزارهای مختلفی در این زمینه وجود دارد که باید در انتخاب این ابزارها دقت کافی داشت و طبیعتاً یک ابزار در تمام اکوسیستم‌های دنیا وجود ندارد. در این میان "پرداخت به ازای بهره‌مندی از خدمات اکوسیستمی"، یکی از ابزارهای اقتصادی مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از محیط‌زیست می‌باشد که در سال‌های اخیر در بسیاری از نقاط دنیا استفاده شده و نسبت به بسیاری از ابزارهای مدیریت منابع طبیعی، نتایج مناسب و قابل قبولی در پی داشته است (Camisón و Villar-López، ۲۰۱۱). چند اهمیت ویژه روش پرداخت برای خدمات اکوسیستم که برای مدیریت آن در مطالعات مختلف ذکر شده، در شکل (۱) آورده شده است.

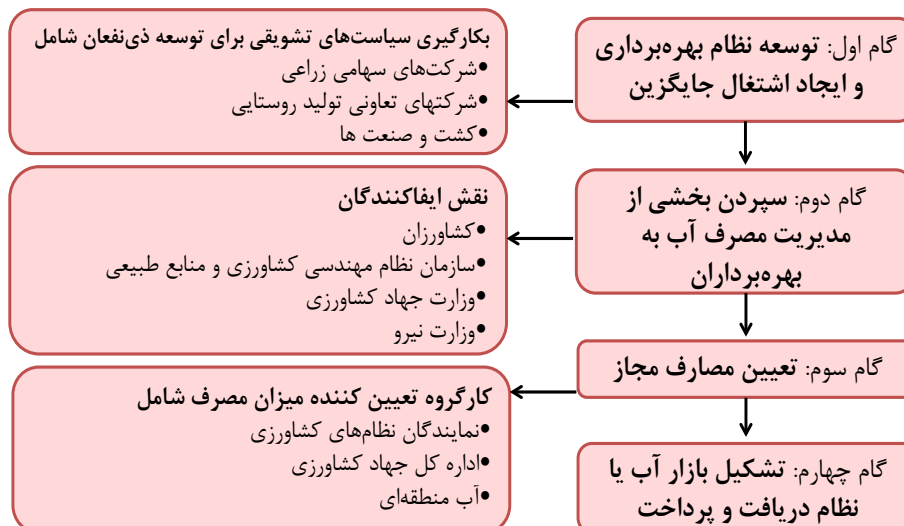
«پرداخت مابه ازای خدمات اکوسیستم» اصطلاحی تخصصی است که برای توصیف طیفی از طرح‌های نوآورانه به کار می‌رود که در آن سرمایه‌گذاران و یا استفاده‌کنندگان از خدمات طبیعی، به ارائه‌دهندگان این خدمات، پرداخت‌هایی انجام داده و از آنها

حمایت مالی می‌کنند. پرداخت‌ها برای خدمات اکوسیستم، زمانی رخ می‌دهد که مزایا یا استفاده‌کنندگان از خدمات اکوسیستم پرداختی را به ارائه‌دهندگان این خدمات انجام دهند. در عمل، ممکن است به صورت یک مجموعه‌ای از پرداخت‌ها در مقابل دریافت خدمات اکوسیستم باشد.

با این حال، مراقبت از محیط‌زیست و پرداخت هزینه برای خدمات اکوسیستم، تنها مسئولیت بخش خصوصی نیست. مکانیسم‌های اقتصادی و انگیزه‌ها، به خصوص پرداخت هزینه‌های خدمات اکوسیستم، به طور فزاینده‌ای به عنوان رویکرد حفاظتی در نظر گرفته می‌شود. به طور معمول، گزینه‌های PES یا برنامه‌ها بر اساس خدمات اکوسیستم ترسیب کربن، حفاظت از تنوع‌زیستی، حفاظت از حوزه‌ها (اغلب زمانی اتفاق می‌افتد که حداقل یکی از ذی‌نفعان نیاز به حفاظت از منابع را تشخیص می‌دهد) و تمایل به پرداخت تأمین‌کنندگان را ایجاد می‌کند و با استفاده از واسطه‌هایی مانند دولت یا سازمان‌های غیردولتی (NGOs) برای انتقال پرداخت از کاربران و تأمین‌کنندگان طرح‌ریزی می‌شود (Wunder، ۲۰۰۶). در شکل (۲) در قالب چارت عملیاتی مراحل اجرای PES آورده شده است.



شکل ۱- برخی از فوائد پرداخت مابه ازای خدمات اکوسیستم

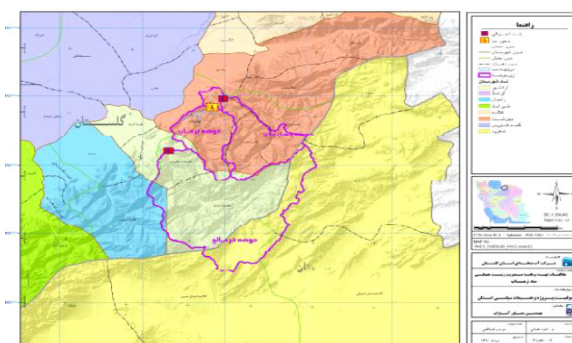


شکل ۲- چارت عملیاتی برای پیاده‌سازی پرداخت به ازای خدمات آب

تحت یک طرح PES، کاربران زمین‌های بالادست، ممکن است محدودیت‌های داوطلبانه یا تنوع فعالیت‌های خود را در مقابل مزایای اقتصادی بپذیرند. به این ترتیب، منافع صاحبان مالکان و اشخاص بیرونی پل زده می‌شوند و هر دو «فروشنندگان» و «خریداران» خدمات اکوسیستم می‌توانند در حین کمک به حفاظت از اکوسیستم‌ها، سود ببرند. به عبارت دیگر طرح پرداخت بهای خدمات اکوسیستم، مبادله‌ای کاملاً داوطلبانه است که در آن یک خدمت محیط‌زیستی با شکلی از کاربری سرزمین که باعث حفاظت از چنین خدمتی می‌شود، ارتباط داده می‌شود. در این مبادله حداقل یک خریدار و حداقل یک ارائه‌دهنده خدمات محیط‌زیستی وجود دارد؛ مشروط بر اینکه ارائه‌دهنده خدمات محیط‌زیستی همچنان آن خدمت را عرضه نماید (Landell-Mills و Porras, 2002). بسیاری از برنامه‌های PES به صورت پرداخت ثابت به ازای هر هکتار اجرا می‌شوند؛ لیکن ممکن است پرداخت‌ها متکی بر سود و بر اساس کمیت

### معرفی منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در قالب پروژه مدیریت چندمنظوره جنگل‌های هیرکانی در چشم‌انداز منتخب حوزه آبخیز چهل‌چای در استان گلستان با مساحت ۲۵۵۲۹ هکتار انجام گردید. محدوده ارتفاعی حوزه چهل‌چای ۱۳۵ تا ۲۵۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد و میانگین بارندگی آن ۷۶۶ میلی‌متر بوده و حدود ۹۰ درصد بارش به صورت باران است. دمای متوسط سالانه حوزه یاد شده ۷/۱۳ درجه سانتی‌گراد است و متوسط حداکثر و حداقل دمای هوای سالانه به ترتیب ۲۱ و ۶ درجه سانتی‌گراد است. نوع اقلیم این حوزه بر اساس روش دومارتن، نیمه مرطوب و بر اساس روش آمبرژه، معتدل مرطوب است. حدود ۶۰ درصد پوشیده از جنگل و اراضی زراعی بقیه سطح حوزه را دربر می‌گیرد (دانه‌کار و همکاران، ۱۳۹۸). در شکل (۳) موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه آورده شده است.



شکل ۳- موقعیت جغرافیایی سد نرماب در استان گلستان

یا کیفیت خدمات اکوسیستمی ارائه شده یا به صورت ترکیبی از هر دو باشد. هر طرح PES دارای اصول اولیه‌ای مانند داوطلبانه بودن، پرداخت توسط ذی‌نفعان، پرداخت مستقیم، مشروط بودن، تضمین پایداری (فعالیت‌ها و حفظ سطح درآمد تأمین‌کنندگان خدمت) و اجتناب از ایجاد خسارت و کسری است که می‌بایست در اجرای آن مدنظر قرار گیرد. در ادامه در بخش یافته‌های پژوهش، چالش‌های عملی شدن PES در منطقه مورد مطالعه، ارزیابی می‌شود.

با در نظر گرفتن ویژگی‌های استان گلستان و حوزه آبخیز چهل‌چای و همچنین با توجه به معرفی و کاربرد بیش از پیش PES در دنیا که به عنوان ابزار مدیریتی کارآمد برای ارزش‌های مالی محیط‌زیست و اکوسیستم، مورد توجه قرار گرفته و نتایج مطلوبی در پی داشته است، تحقیق حاضر تلاش می‌کند که با بومی‌سازی PES، چالش‌های قانونی، اقتصادی و اجتماعی اجرایی شدن آن برای منطقه مورد مطالعه را بررسی کند و راه‌کار عملی و کاربردی ارائه دهد.

طبقات فرسایش براساس نیازمندی تصمیم‌گیری‌های مکانی مرتبط با مدل اکولوژیک قابلیت‌سنجی اراضی مطالعات پهنه‌بندی جنگل‌های هیرکانی، در حوزه چهل‌چای (بی‌نام، ۱۳۹۵) مشخص شده است که طبق آن حدود ۵۳ درصد از وسعت آن اراضی با فرسایش‌پذیری متوسط می‌باشند. ۲۶ درصد از مساحت حوزه چهل‌چای بر روی اراضی با فرسایش‌پذیری زیاد گسترش یافته است. طبقات فرسایش خیلی زیاد و کم، هر کدام ۱۰ درصد از وسعت حوزه چهل‌چای را به خود اختصاص داده‌اند و حدود ۰/۲ درصد از اراضی حوزه در طبقه فرسایش‌پذیری خیلی کم واقع می‌باشند. همچنین در حدود ۷۱ هکتار از وسعت حوزه چهل‌چای به‌عنوان پهنه‌های سیلابی شناخته شده است که معادل حدود ۰/۳ درصد از مساحت این حوزه می‌باشد.

کشاورزی در منطقه چهل‌چای نیز با چالش عمده‌ای مواجه است. کشاورزی این منطقه مبتنی بر کشت گندم و جو در اراضی شیب‌دار است که به دلیل شخم در جهت شیب، موجب فرسایش شدید خاک در این منطقه و بی‌بهره بودن کشت شده است. کشاورزی نیز عایدی چندانی برای مردم نداشته و تنها از ترس از دست دادن زمین‌های تصرفی یا حتی مستثنیات خود به آن ادامه می‌دهند. آبیاری زمین‌های کشاورزی و باغداری سبب شستشوی سموم شیمیایی و کودها و انتقال آنها از لایه‌های مختلف خاک به آب‌های زیرزمینی می‌شود. بنابراین کیفیت آب زیرزمینی موضوعی قابل تأمل است. در این حوزه تغییر کاربری اراضی، زراعت ناپایدار (۹۷٪ از سطح زیر کشت نامتعادل)، چرای بی‌رویه (۲۰۰۰۰ راس دام)، حریق، تغییر اقلیم، خشکسالی، شکار،



از بین رفتن یکپارچگی زیستگاه، ورود آلاینده‌ها به منابع آب فاضلاب انسانی (۱/۷ لیتر فاضلاب انسانی در روز)، پسماندهای خانگی (۵/۵ تن در روز)، سموم کشاورزی (۱۸۱۸۱ لیتر یا کیلوگرم در سال)، برداشت غیرمجاز از منابع آب، فرسایش خاک (بیش از ۹۲ درصد سطح منطقه از نظر فرسایش از حساسیت بالایی برخوردار است که با پتانسیل میزان فرسایش معادل ۳۵ تن/هکتار در سال)، رانش و لغزش زمین از مهمترین عوامل تهدیدکننده پایداری اکوسیستم‌های طبیعی و انسانی حوزه برشمرده شده‌اند. در بررسی نقاط بحرانی مشخص شد که تخریب حوزه چهل‌چای با ۲۵ هزار هکتار بسیار زیاد است. از این ۲۵ هزار هکتار ۱۱ هزار هکتار اراضی کشاورزی است که ۶۷۰/۱۰ هکتار آن زیر کشت نامتعادل می‌باشد. این حوزه زیستگاه گونه‌های دارای اهمیت ملی و بین‌المللی شامل گرگ و خرس قهوه‌ای و گیاهی شامل سفید پلت، سرخدار، گردوی جنگلی و انجیلی است. عوامل مذکور به همراه مواردی نظیر ورود فاضلاب‌ها، زباله‌ها و دیگر زائدات ناشی از فعالیت‌های انسانی می‌تواند موجب آلودگی آب‌های سطحی و تنزل شدید کمیت و کیفیت آب در این حوزه آبخیز شود و با رشد جمعیت و افزایش فعالیت‌های انسانی این معضل هر روز وخیم‌تر خواهد شد. در شکل (۴) اراضی کشاورزی حوزه آبریز سد نرماب نشان داده شده است (ارباب و عباسی فر، ۱۳۹۱).



شکل ۴- تصاویر اراضی کشاورزی در حوزه مطالعاتی سد نرماب

نتایج تحلیل روند سری زمانی خصوصیات شیمیایی آب رودخانه

## یافته‌های پژوهش

• شناسایی خدمات اکوسیستمی حوزه آبخیز چهل‌چای به وسیله ارزیابی کیفی، خدمات اکوسیستمی مهم از نظر ذی‌نفعان مرتبط، برحسب اهمیت معرفی شد. پس از بررسی‌های به‌عمل آمده، خدمات اکوسیستمی آب به‌عنوان خدمت ویژه حوزه‌های مورد بررسی شناسایی شد. یکی از شناخته شده‌ترین خدمات اکوسیستم‌های طبیعی، عرضه آب است که همراه با آن، خدمت تنظیمی مربوط به رژیم‌های آبی با عنوان کلی «فواید آب‌شناختی» نیز معرفی می‌گردد. با کاهش منابع آب شیرین در جهان، آب به‌صورت فزاینده‌ای

چهل‌چای، بیانگر افزایش اغلب یون‌ها و در نتیجه تنزل کیفیت آب طی چهار دهه اخیر است. به نظر می‌رسد اگر در سال‌های آینده، اقداماتی برای کنترل عوامل آلاینده (به‌خصوص پساب‌های کشاورزی و مناطق مسکونی) صورت نگیرد، با ادامه روند فوق، حیات اکوسیستم رودخانه به خطر می‌افتد و همچنین سلامت جوامع بهره‌بردار از منابع آبی حوزه چهل‌چای در معرض آسیب جدی قرار خواهد گرفت. لذا به موازات پایش کیفی منابع آب، انجام اقدامات حفاظت کیفی و کنترل عوامل آلاینده در این حوزه ضرورت دارد.

سد نرماب چهل‌چای بزرگترین سد استان با حجم آبیگیری ۱۹۰ میلیون مترمکعب در حال ساخت است. این سد با ذخیره ۳۷ میلیون مترمکعب آب، توان تأمین آب شرب ۴ شهر و ۱۳۰ روستا را دارد و آب مورد نیاز ۲۴ هزار هکتار زمین کشاورزی را تأمین خواهد کرد. این سد با هدف کنترل و ذخیره سیلاب، توسعه و بهبود کشاورزی در اراضی تحت پوشش، تنظیم و رهاسازی حقابه‌های پایاب، استفاده صحیح از منابع آب زیرزمینی و تلفیق آن با آب سطحی، تأمین آب شرب و صنعت منطقه و توسعه صنعت گردشگری، احداث می‌شود.

چهل‌چای یکی از مناطق تخریب شده استان گلستان است که فرسایش و رسوب بالا، ضریب روان‌آب و سیل‌خیزی زیاد، آلودگی فیزیکی شیمیایی و میکروبی جریان پایه رودخانه، کاهش پتانسیل تولید اراضی زراعی در اثر فرسایش، تخریب کیفی جنگل‌ها و پایین بودن درآمد ساکنان، سنتی بودن شیوه دآمداری و فعالیت‌های زراعی در آن و وقوع زمین لغزش‌های متعدد، آن را به یکی از دغدغه‌های کارشناسان منابع طبیعی تبدیل کرده است. بدین سبب استفاده از ابزار اقتصادی که پایداری اکوسیستم منطقه را نیز در نظر بگیرد- مانند پرداخت مابه‌ازای خدمات اکوسیستمی آب- می‌تواند در جلوگیری از روند پیش‌رونده فعلی منطقه و حتی بهبود آن، ضروری و موثر باشد.

در حال تبدیل شدن به کالایی کمیاب بوده و بر سر استفاده‌های مختلف از آن، رقابت شدیدی وجود دارد.

برای درک بهتر و دقیق ارزش جنگل‌های هیرکانی از نظر خدمت اکوسیستمی آب، سه مفهوم محصول، مصرف و عرضه آب مورد توجه قرار گرفته‌اند. محصول آب، کل آبی است که به اشکال مختلف از جو سرچشمه گرفته و وارد اکوسیستم می‌شود. به‌طور طبیعی، بخشی از این آب، خارج از دسترس انسان بوده و به‌صورت تبخیر و تعرق، رطوبت و آبی که در خاک نگهداری شده، عمق ریشه و ... به‌همراه مصارف انسانی (بسته به نوع کاربری اراضی و یا سکونت‌گاه‌های انسانی) از اکوسیستم خارج شده که به آن مصرف آب اطلاق می‌گردد. باقیمانده آب که دارای قابلیت

بهره‌برداری بوده و برای فعالیت‌های اقتصادی مختلف، می‌تواند اختصاص یابد با عنوان عرضه آب شناخته می‌شود. از این رو در این مطالعه، ارزش پولی آب عرضه شده ارزیابی شده است. با توجه به نتایج مطالعه پناهی (۱۳۹۵) برآوردهای انجام شده در زمینه تعیین ارزش اقتصادی، چهار خدمت اساسی تولید چوب،

عرضه آب، ترسیب کربن و ارزش حفاظتی اکوسیستم‌های جنگلی هیرکانی در سطح پایلوت چهل‌چای، حاکی از ارزش سالانه‌ای معادل ۶/۷۶۵ میلیارد ریال می‌باشد. همانطور که در جدول (۱) ارائه شده، ارزش اقتصادی عرضه اکوسیستم آب در منطقه چهل‌چای استان گلستان، ۵/۷۷۰ میلیارد ریال محاسبه شده است.

جدول ۱- مقایسه ارزش‌های اکوسیستم منطقه چهل‌چای با سه منطقه دیگر در پروژه هیرکانی

منطقه	تولید چوب	عرضه آب	ترسیب کربن	ارزش حفاظتی	مجموع	میانگین در هکتار
	(میلیون ریال)	(میلیون ریال)	(میلیون ریال)	(میلیون ریال)	(میلیون ریال)	(هزار ریال)
فریرود-زیلکی رود	۱۷۵/۹۷	۱۱۳۲۲	۳۴/۷۱	۱۶۱۳/۰۸	۱۳۰۷۷	۴۲۷۵۳۵
دوهزار-سه‌هزار	۱۴۲/۵۵	۲۵۱۳۲	۱۵۹/۳۳	۸۱۴/۹۵	۲۶۰۰۳	۳۳۴۹۶۴
بلیران	۹۱/۴۹	۶۴۵۴	۴۵/۱۴	۲۳۹۱/۱۲	۸۸۹۲	۴۱۴۷۹۳
چهل‌چای	۴۰/۶۹	۵۷۷۰	۲۵۹/۶۶	۱۲۰۸/۹۳	۶۷۶۵	۲۶۵۳۴۴
مجموع	۴۵۰/۷۰	۴۸۶۷۸	۴۹۸/۸۵	۶۰۹۷/۰۸	۵۴۷۳۸	۳۵۲۸۰۴
میانگین	۵۴۲۰۰۳۷	۱۶۴۶۷	۱۳۳	۱۲۹۰	۱۷۹۲۹	

#### • چالش‌های پیشرو

با توجه موارد مطرح شده، بعد از طراحی قرارداد پرداخت به ازای خدمات اکوسیستم آب برای خریداران و فروشندگان، جهت عقد قرارداد بین دو طرف، چند نکته یا چالش، حائز اهمیت و قابل بررسی می‌نماید.

#### - چالش اطلاعات

اطلاعات یک قدرت محسوب می‌شود. بهبود مدیریت منابع آب به طور موثر نیاز به اطلاعات دقیق و به روز دارد، اطلاعاتی در مورد تقاضای آب و در دسترس بودن، ثبت بهره‌برداران، مجوزهای آب، ریسک‌های فصلی آب، پرداخت‌کنندگان و ذی‌نفعان، وضعیت شبکه‌ها و زیرساخت‌ها، و اینکه دستگاه و افراد مختلف چه کاری را انجام می‌دهند و چه مسئولیتی را بر عهده دارند. اگر چه پیشرفت‌هایی در زمینه داده‌های هیدرولوژیکی صورت گرفته است و سیستم‌های اطلاعات آب گسترش یافته است، اما در مورد داده‌ها و اطلاعات اجتماعی - اقتصادی و مالی برای هدایت تصمیم‌گیری در بخش آب، هنوز باید کار انجام شود (Fripp, ۲۰۱۴).

#### - چالش فنی و مالی

به این معنی که تجزیه و تحلیل اقتصادی، توجیه اقتصادی اجرای قرارداد یا نسبت منفعت به هزینه طرح قبل و بعد از اجرا و حتی برای تعداد سال‌هایی که قرارداد برقرار خواهد بود، بررسی شود. لازم به ذکر است اجرای چنین طرحی در منطقه چهل‌چای علاوه بر پرداخت‌ها توسط خریداران خدمت اکوسیستمی آب به فروشندگان آن، نیازمند همراهی سیاسی، قانونی و اقتصادی

#### - چالش اقتصادی، اجتماعی

چالش بعدی علاوه بر اقتصادی، اجتماعی نیز است که بحث در ارتباط با انتخاب نوع قرارداد یا نحوه پرداخت‌ها بین خریداران و فروشندگان خدمات اکوسیستمی آب در منطقه چهل‌چای گلستان است. با توجه به تأثیر مستقیم و غیرمستقیم اجرای برنامه PES بر زندگی اجتماعی و اقتصادی ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان در منطقه چهل‌چای، بررسی و پیش‌بینی تأثیرات اجرایی شدن این

قرارداد لازم خواهد بود. بدین سبب با توجه به اینکه قرارداد PES، برنامه و مبادله‌ای کاملاً داوطلبانه است و یکی از شروط اصلی آن برای اجرا، مقبولیت عمومی آن می‌باشد، لازم است که استقبال بهره‌برداران بالادست و پایین‌دست حوزه آبخیز چهل‌چای بررسی کامل و دقیق شود. ویژگی اجتماعی-اقتصادی و حتی جمعیت‌شناسی دو طرف قرارداد، که ممکن است موثر بر پذیرش این قرارداد از طرف آن‌ها باشد، بررسی شود. از نتایج این بررسی می‌توان برای تشویق بهره‌برداران و ارائه پیشنهادات و سیاست‌های تشویقی مناسب برای گروه‌های سنی، تحصیلی، جنسیتی، آموزش و تحصیلی، درآمدی و ... مختلف، بهره جست. همچنین ظرفیت منابع انسانی، تخصص و زیرساخت‌ها یک چالش بزرگ است. طراحی و اجرای سیاست‌های آب به منظور دستیابی به اهداف PES نیازمند منابع و دانش است. در بسیاری از کشورها، ذی‌نفعان بخش آب (ارائه دهندگان خدمات، سازمان‌های حوزه رودخانه و سایر مقامات) ابزار مناسب برای انجام مسئولیت‌های خود در آن بخش را ندارند. پیاده‌سازی یک طرح پرداخت برای خدمات اکوسیستم آب، نیاز به انتقال این منابع و ارائه کمک‌های فنی و مالی مورد نیاز به طور موثر دارد (Turpie و Savy، ۲۰۰۴).

#### - چالش قانونی و سیاسی

با تقویت سازوکار قانونی می‌توان با نظارت دقیق بر روند اجرای آن از برخی سوءاستفاده‌های احتمالی جلوگیری کرد. مبانی قانونی امروزی نرخ‌گذاری آب کشاورزی بعد از تصویب قانون تثبیت آب‌بهای زراعی (مصوب سال ۱۳۶۹) از جنبه ضوابط تعیین آب‌بها و تصویب ماده (۶۳) قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (مصوب سال ۱۳۸۰) از جنبه دریافت حق اشتراک شکل گرفته است. ولی اساس قانونی نرخ‌گذاری آب برای مصارف مختلف در واقع ماده (۳۳) قانون توزیع عادلانه آب (مصوب سال ۱۳۶۱) است. بند «الف» این ماده قانونی ناظر بر نرخ‌گذاری در مواردی است که استحصال آب توسط دولت صورت گرفته و بند «ب» آن برای مواردی است که استحصال توسط دولت صورت نمی‌گیرد. طبق قانون در هر دو صورت وزارت نیرو موظف شده است نرخ آب را پس از تصویب شورای اقتصاد وصول کند. مبنای نرخ‌گذاری در بند «الف» قانون نامبرده دریافت هزینه‌های جاری و استهلاک با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی و اجتماعی هر منطقه است که منطبق با اصول اقتصادی است. درحالی‌که هم اکنون، به جای اجرای این مسیر، دریافت تعرفه آب براساس آیین‌نامه‌های داخلی این وزارتخانه صورت می‌گیرد و منجر به عدم پوشش هزینه شرکت‌های متولی آب و وضعیت بحرانی در منابع آب شده است. بنابراین این موضوع باعث به وجود آمدن ابهامات قانونی در نظام نرخ‌گذاری آب به‌ویژه در مصارف کشاورزی شده است. البته در قوانین و برنامه‌های بعدی کشور از جمله در تبصره «۲» ماده (۱۰۶) برنامه

سوم توسعه بر رفع این ابهام تأکید شده و در نهایت در قانون هدفمندسازی یارانه‌ها به صراحت این ابهام رفع شده است؛ ولی همچنان دریافت تعرفه آب به شیوه گذشته در حال اجرا است. از طرف دیگر وظایف مرتبط با آب در سراسر سطوح ارگان‌ها و مقامات دولتی تقسیم می‌شود که مسأله هماهنگی عمودی و افقی برای اجرای موثر سازوکار پرداخت برای خدمات آب را پیچیده می‌کند. این بدان معنی است که اغلب یک استراتژی و تعهد ملی در سطح بالایی برای مقابله با چالش آب است که مقامات محلی و دامنه وسیعی از ذی‌نفعان را در اجرا و پیاده‌سازی طرح PES درگیر می‌کند. از آن جایی که تحولات اجتماعی و سیاسی به طور متقابل اثرات شگرفی بر همدیگر و در نهایت بر رویکرد مدیران و تصمیم‌گیران و تغییرات ساختاری در سازمان‌ها و ارگان‌های مرتبط و ذی‌نفع دارد، این تغییرات می‌توانند باعث ناپایداری در اجرای طرح پرداخت مابه ازای خدمات اکوسیستمی شده، لذا یکی از مهمترین چالش‌های پیش‌رو برای اجرای نمودن چنین طرح‌های تضمین در تداوم و پایداری کلیه مفاد قرارداد خواهد بود تا ذی‌نفعان و ذی‌ربطان با اطمینان خاطر بیشتری نسبت به اجرای وظایف خود در مدت زمان مشخص شده، عمل نمایند.

#### - چالش قیمت‌گذاری و بازار آب

یکی دیگر از چالش‌های موجود، عدم دریافت تعرفه آب به‌صورت حجمی و ابهام در زمینه مبنای تعیین آن است. در این زمینه اشکالات متعددی وجود دارد؛ ازجمله اینکه در محاسبه تعرفه آب طبق قانون تثبیت آب‌بهای زراعی براساس درصدی از محصول به‌صورت هکتاری و محاسبه حجم آب تحویلی و تعیین تعرفه حجمی، ابهام وجود داشته است. کمبودهای اساسی در سند ملی آب در مورد تعیین نیاز خالص آبیاری الگوی کشت مورد استفاده در مناطق و دشت‌های کشور وجود دارد. بسیاری از نقاط تحویل آب فاقد تجهیزات اندازه‌گیری تحویل حجمی آب است و در نهایت اینکه تشکلهای آب‌بران و سایر نهادهای خصوصی در نقاط تحویل آب شکل نگرفته است. همچنین در فرآیند اجرایی تعرفه‌های آب، به‌خصوص در مصارف کشاورزی واحدهای سازمانی مختلفی دخیل هستند و ضوابط قانونی متفاوت و بعضاً متضادی وجود دارد. به‌عبارت دیگر، در تدوین، پیشنهاد، تصویب، اعمال و نظارت بر تعرفه آب در قرارداد PES برای خدمات اکوسیستم آب، نگرش فرآیندی و دستورالعمل‌ها و رویه‌های یکسان وجود ندارد و این باعث پیچیدگی و طولانی بودن این مسیر شده است. پایین بودن ارزش تولید نهایی یا ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی، پایین بودن بهره‌وری آب، توان مالی پایین کشاورزان برای پرداخت هزینه تمام شده آب، ساختار غیرکارا و غیراصولی نهادهای متولی آب از دیگر چالش‌های این بخش است.

## - چالش نظام حقوقی آب

از طرف دیگر نظام حقوقی حاکم بر آب غیر از جنبه‌های حقوق عمومی، جنبه‌های حقوق خصوصی را هم شامل می‌شود. جنبه خصوصی حقوق آب به روابط اشخاص خصوصی با یکدیگر در حوزه آب مربوط می‌شود. افرادی مانند کشاورزان همجوار در حوزه چهل چای که حق استفاده از منبع آب واحدی مانند سد نرماب را دارند، در حوزه حقوق خصوصی قرار می‌گیرند. بنابراین حقوق آب شاخه‌ای از حقوق است که هم جنبه حقوق عمومی دارد و هم جنبه حقوق خصوصی و با پیچیدگی‌های تخصصی هم مواجه است. برای مثال در حوزه شهری و مصرف انسانی، آب ویژگی‌ها و شرایط خاصی دارد و طبیعتاً نظام حقوقی آن خاص است و با آب در حوزه کشاورزی تفاوت دارد، یا اینکه آب در حوزه کشاورزی طبیعتاً با آب در حوزه صنعت تفاوت دارد و این موارد حقوق آب را پیچیده می‌کند. مسائل مسئولیت مدنی نیز ممکن است در حوزه آب رخ دهد، مانند اینکه آب یک میراث عمومی و ملی و بین نسلی است و طبیعتاً خسارت به این منابع آبی، ممکن است موجب مسئولیت مدنی شود. علاوه بر این موارد ممکن است مسائل کیفی و ... نیز پیرامون آب وجود داشته باشد.

اصل ۴۸ قانون اساسی که صراحتاً اشاره دارد که در استفاده از منابع با بعضی از استان‌ها با انصاف و بدون تبعیض برخورد شود تا همه بتوانند از منابع همه استان‌ها بهره‌گیرند، بنابراین در حوزه آب غیر از مسائل ملی، مسائل منطقه‌ای هم دخیل است. در نهایت می‌توان بیان کرد که یک شاخه و یک رشته آموزشی مجزا در حوزه حقوق آب وجود ندارد، اما تلاش‌هایی در این زمینه باید صورت گیرد تا چنین رشته‌ای ایجاد شود، البته این رشته در دنیا وجود دارد. اما در ایران کم و بیش در تحقیقات و پایان‌نامه‌ها به حقوق آب پرداخته شده است که علاوه بر کافی نبودن، اجرایی هم نشده است. در هر صورت ایران در حوزه قانون‌گذاری و در حوزه آموزش و پژوهش در سطح ملی و منطقه‌ای، نیازمند حرکت و تحول جدی در حوزه آب می‌باشد.

## - چالش شناسایی خریداران و فروشندگان خدمات اکوسیستمی آب

سازمان‌های غیردولتی و دولتی متعددی بر عملکرد اکوسیستم و کمیّت و کیفیت آب قابل عرضه در منطقه مورد مطالعه تأثیرگذارند. به‌طور خاص افراد، گروه‌ها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی براساس نقش، مسئولیت، شیوه و میزان اثرگذاری بر عملکرد اکوسیستم و بالعکس، به‌عنوان ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان شناخته می‌شوند. ذی‌نفعان می‌توانند دارای ترکیبات مختلفی از جمله، دولتی، بخش خصوصی، دانشگاهی و پژوهشی، سازمان‌های مردم‌نهاد، جوامع محلی و منطقه‌ای و بین‌المللی باشند.

## - چالش مذاکره با خریداران و فروشندگان

اگر چه بر روی کاغذ، پرداخت مابه‌ازای خدمات اکوسیستمی یک فعالیت حسابداری است، اما در عمل یک فرآیند اجتماعی است که لازمه آن مشارکت و حضور فعال و داوطلبانه کلیه ذی‌نفعان در این طرح می‌باشد. لذا در این مطالعه با شناسایی ذی‌نفعان کلیدی و نشست مشترک و پر نمودن پرسشنامه به شناسایی فرصت‌های حفظ خدمت اکوسیستمی و قابل معامله برای پرداخت مابه‌ازای خدمات اکوسیستمی پرداخته شد. در نتیجه تعدادی از عوامل تهدیدزای خدمت اکوسیستمی آب شناسایی شد. نتایج نشان داد که برای برخی از شرکت‌ها، خدمات اکوسیستم و پرداخت هزینه خدمات اکوسیستم یک میدان کاملاً جدید بود و کارکنان آنها در جلسه فقط برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد مسائل حضور یافته‌اند. همچنین نداشتن الگوی موفق داخلی در اجرای طرح پرداخت ما به ازای خدمات اکوسیستمی یکی از چالش‌های مهمی است که کارشناسان در سطح سازمان‌های مرتبط، به آسانی با این موضوع ارتباط برقرار نخواهند کرد و قدرت و جسارت ورود به اجرای طرح نو با پیچیدگی‌های زیاد آن را ندارند، لذا رویکرد مدیران و کارشناسان با این موضوع واضح و روشن نیست و تصمیمات همراه با بیم و امید همراه است که فرآیند پیگیری این موضوع را بسیار طولانی نموده است.

## • تهدیدات و فرصت‌های قابل مذاکره

از مشکلات موجود در منطقه که بر کمیّت و کیفیت آب تأثیر می‌گذارند، می‌توان به وجود رسوبات، آفت‌کش‌ها، کودها و ضایعات حیوانی در رودخانه‌ها و به‌دنبال آن افزایش هزینه‌های سام‌سازی آب اشاره کرد. اما در این بخش باید به طور قطع به ذی‌نفعان و ذی‌ربطان فعال در حوزه مراجعه کرد و فرصت‌ها و تهدیدات موجود بر خدمت مورد نظر را از دیدگاه آن‌ها شناسایی و بررسی نمود. بنابراین ضرورت دارد که با کشاورزان و سایر بهره‌برداران اقدام به شناسایی فعالیت‌هایی که اثرات منفی و مثبت بر خدمت مورد نظر دارند، شود و برای تغییر نحوه کشاورزی و دامداری جهت عدم استفاده از موارد ناخواسته که به‌عنوان تهدیدی بر کیفیت و کمیّت آب محسوب می‌شوند، وارد مذاکره شد. مواردی مانند شخم عمود بر شیب، ایجاد نوار بافر در امتداد جریان آب، اجتناب از کاشت محصولات تهدیدکننده کیفیت آب در بالادست نزدیکی رودخانه‌ها، اجتناب از کوددهی در مناطق بالادست و یا در زمان ریسک بالا، استفاده از گیاهان تثبیت‌کننده، در زمینه دامداری، کاهش تراکم دام در منطقه بالادست رودخانه، عدم چرا در زمین‌های آسیب‌پذیر در شرایط مرطوب، دور نمودن دام از کنار رودخانه با حصارکشی جهت جلوگیری از فرسایش خاک، نصب و نگهداری آبشخورها دور



از مناطق حساس، ساخت پل برای دام جهت عبور از رودخانه و بهبود شرایط نگهداری کود دامی را می‌توان به‌منظور بهبود شرایط جهت حفظ خدمات اکوسیستمی آب نام برد. پس از بررسی شرایط موجود و اقدامات لازم جهت به حداقل رساندن هزینه عرضه آب با کشاورزان منطقه جهت مدیریت اراضی کشاورزی و اراضی بالادست بر اساس تشریح وظایف، قراردادهای لازم عقد خواهد شد.

#### • بررسی مکانیسم پرداخت مابه‌ازای خدمات آب

یکی از مولفه‌های برنامه‌ی PES تحت عنوان دریافت ارزش پولی خدمات اکوسیستم از بهره‌برداران پایین‌دست رودخانه چهل‌چای به‌عنوان خریداران جهت بهره‌مندی و بهبود خدمات اکوسیستم ارائه شده توسط آن در قالب تمایل به پرداخت و پرداخت به بهره‌برداران بالادست به‌عنوان فروشندگان در ازای عدم کشت و تشویق آنان به انجام فعالیت‌های پایدار محیط‌زیستی و در نتیجه کاهش فشار عوامل منفی آلوده‌کننده و همچنین کاهش برداشت آب و افزایش جریان آب ورودی رودخانه چهل‌چای در قالب تمایل به دریافت پیشنهاد شد. با توجه به این که از یک طرف حوزه آبخیز این رودخانه نقش حیاتی در منطقه دارد و تضعیف و آلودگی آن تأثیرات منفی اقتصادی و اجتماعی بر آبخیزنشینان دارد، و از طرف دیگر طبق قوانین ایران دولت مالک اصلی منابع طبیعی می‌باشد، هزینه‌های عمومی اجرای برنامه پرداخت باید از طرف نهادهای دولتی پیگیری و اجرا شود. غالباً طرح چنین پرداخت‌هایی در قالب سه مدل قرارداد زیر قابل اجرایی شدن است:

**الف) طرح‌های عمومی پرداخت برای مالکین خصوصی زمین به منظور حفظ یا ارتقاء اکوسیستم:** این نوع توافق‌نامه‌ها

مختص کشورهایی است که دولت‌ها برنامه‌های متمرکزی را اجرا کرده‌اند، در حالی که از نظر میزان تمرکز روی برنامه‌ها متفاوتند. عموماً شامل پرداخت‌های مستقیم از یک نهاد دولتی یا بنگاه عمومی به مالکان زمین یا مدیران است.

**ب) بازارهای رسمی با داد و ستد آزاد بین خریداران و فروشندگان:** در این روش بازارهای قانونی خدمات اکوسیستمی بیشترین یا کمترین قیمت خدمات اکوسیستم را تعریف می‌کند. برای مثال در بازارهای داوطلبانه مانند داد و ستد انتشار کربن در ایالات متحده آمریکا، شرکت‌ها و سازمان‌هایی که درصدد کاهش آثار کربنی خود هستند، نسبت به شرکت در بازارهای داوطلبانه برای تبلیغ محصولات خود، پیش‌بینی و آماده کردن مقررات و قوانین در حال ظهور برای پاسخ به ذی‌نفعان و یا فشار سهام‌داران یا انگیزه‌های دیگر تشویق می‌شوند (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). خریداران خدمات اکوسیستم ممکن است شرکت‌های خصوصی و یا طرفداران حفاظت از محیط‌زیست باشند که برای تغییر نحوه مدیریت زمین و به منظور بهبود کیفیت خدمات اکوسیستمی، به صاحبان زمین، پول پرداخت می‌کنند که خریداران بر پایه آنها مایل به نگهداری یا وابسته به آنها هستند (Terry و Hazen, 2012).

**ج) معاملات خصوصی سازمان یافته مستقل:** در اینگونه از قراردادهای سود برندگان، مستقل از خدمات اکوسیستم، به طور انفرادی مستقیماً با تولیدکنندگان خدمات قرارداد می‌بندند (UNEP, 2008).

در ادامه در بخش بحث و نتیجه‌گیری سازوکار قرارداد پرداخت برای خدمات اکوسیستم آب در ایران و به‌طور اخص در منطقه مورد مطالعه چهل‌چای استان گلستان مورد بحث قرار گرفته و پیشنهادات مقتضی جهت اجرایی شدن آن ارائه می‌گردد.

#### بحث و نتیجه‌گیری

ابزارهای اقتصادی حفاظت از محیط‌زیست که در سیاست‌گذاری‌های حفاظت از محیط‌زیست استفاده می‌شوند، نقش تعیین‌کننده و مهم بهره‌برداری پایدار از منابع محیط‌زیستی را دارا بوده و سازوکارهای لازم را برای ادغام ملاحظات محیط‌زیستی در سیاست‌های کلان اقتصادی فراهم می‌کنند. به همین دلیل به سرعت به عنوان ابزار کارآمد اقتصادی در سطح جهان مطرح شده‌اند. کلید اصلی تعهد ابزارهای اقتصادی، توانایی آنها در مهار قدرت بازار و سودآوری و هدایت آنها به سمت دستیابی به توسعه پایدار قدرتمند است که این امر با تغییر فاکتورهای اقتصادی مرتبط با مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان به وسیله منفعت حاصل از سودآوری این مسئله نیز ممکن است.

به جرأت می‌توان گفت که در جاهایی که PES استفاده شده، امتحان خود را خوب پس داده است. دلیل آن هم شاید این باشد که PES بیش از هر چیز انگیزه‌های اقتصادی را برای استفاده کارآمدتر و پایدارتر از خدمات اکوسیستم تهییج می‌کند.

همچنین با وجود اینکه پرداخت‌ها برای خدمات اکوسیستم جهت کاهش فقر طراحی نمی‌شود ولی فرصت‌هایی برای طراحی PES وجود دارند که می‌توانند افراد کم درآمد را قادر سازند که با احیا و حفاظت اکوسیستم‌ها، منتفع شوند. این یک نکته مهم در PES محسوب می‌شود، زیرا بسیاری از روستائیان معیشت خود را از فعالیت‌های مبتنی بر منابع طبیعی همچون جنگل‌داری و کشاورزی تأمین می‌کنند. در برخی زمینه‌ها PES می‌تواند مشوق‌های جدیدی برای مدیریت پایدار به شکل پرداخت‌های منظم برای خدمات اکوسیستم ارائه دهد. این

پرداخت‌های منظم خود می‌توانند استفاده پایدار و درازمدت و حتی حفاظت از منابع را با فراهم کردن یک منبع قابل اتکاء از درآمد تکمیلی و اشتغال بیشتر در جامعه ترویج کند. حتی یک پرداخت جزئی که به صورت مطمئن در طول سال‌ها صورت گرفته باشد، ممکن است در برخی زمینه‌ها، افزایش معناداری در درآمد خالص داشته و نیز سازوکاری برای اتخاذ مدیریت پایدارتر سرزمین فراهم آورد. همچنین پرداخت به ازای خدمت را می‌توان برای کمک به رسمی کردن تصرف در منابع

### راه‌کارهای پیشنهادی دریافت و پرداخت قرارداد PES در منطقه چهل‌چای

با توجه به محدودیت کمی و کیفی منابع آب و رقابت مصرف‌کنندگان در بالادست و پایین‌دست حوزه آبخیز چهل‌چای برای دریافت تخصیص بیشتر، در کنار هزینه‌های مختلف، موضوع تعرفه‌گذاری آب در قالب قرارداد پرداخت برای خدمات اکوسیستم آب را به عنوان یک راه‌برد مدیریتی مطرح ساخته است. در این راستا، مدیریت آب در بخش کشاورزی، نیازمند اقدامات مختلفی همچون اعمال مدیریت توأمان آب و خاک، ایجاد تعامل بین سازمانی و همکاری کشاورزان در خصوص اصلاح وضع موجود آبیاری، رعایت تقویم زراعی، رعایت الگوی کشت متناسب با اقلیم منطقه، جلوگیری از اضافه برداشت آب زیرزمینی و سطحی، اجرای به موقع شبکه‌های فرعی، توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و آموزش و ترویج مصرف بهینه آب و مهم‌تر از همه، تعیین تعرفه مناسب آب کشاورزی است. اما در زمینه تعیین تعرفه مناسب آب در مصارف مختلف از جمله بخش کشاورزی، چالش‌های متعددی وجود دارد که برای رفع آن پیشنهادی زیر می‌تواند مورد توجه قرار گیرد:

- قیمت یک نهاده وقتی یک قیمت کارا محسوب می‌شود که از تعامل عرضه و تقاضا در بازار، شکل گرفته باشد. در چنین بازاری تقاضا برای آب براساس ارزش تولید نهایی آن که خود متأثر از قیمت محصول و تولید نهایی آب است، شکل می‌گیرد. عرضه نیز بر اساس ساختار هزینه تولید (استحصال) آب و به تبع هزینه نهایی استحصال آب شکل می‌گیرد.
- طبق مطالعات صورت گرفته در اکثر مناطق کشور، دریافت هزینه تمام شده تأمین و توزیع آب از کشاورزان با توجه به ارزش اقتصادی پایین آب، ممکن نیست، همچنین در ایران به دلیل حمایت دولت از بخش کشاورزی، تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین ارزش اقتصادی (حداکثر بازده حاصل از یک مترمکعب آب) و آب بهای موجود دریافتی از کشاورزان وجود دارد. شاید یک راه‌حل برای این موضوع تبعیض قیمت بین

و شفاف‌سازی حقوق مالکیتی نیز برقرار ساخت. از آنجا که توافقی‌های پرداخت به ازای خدمت به روشنی نقش نگرانیان محیط‌زیست را مشخص می‌کنند؛ توافقی‌های پرداخت به ازای خدمت آب می‌توانند موقعیت روستائیان را در مذاکرات مبتنی بر منبع دیگر تقویت کنند. نکته کلیدی توجه دقیق به منافع است که گروهی از جامعه فروشندگان یا تک‌تک فروشندگان خدمات اکوسیستم آب، طی طراحی یک معامله پرداخت به ازای خدمات اکوسیستم به آنها علاقه نشان می‌دهند.

مصارف مختلف آب باشد. یعنی سیاست‌گذاری به نحوی باشد که کاهش درآمد شرکت‌های ذی‌نفع مانند آب منطقه‌ای ناشی از تخفیف آب بهای کشاورزی، از منابع درآمدی دیگر جبران شود. همچنین اصلاح الگوی کشت بر اساس بازدهی نهایی در مصرف آب، ایجاد تعرفه‌های تشویقی برای زارعان صرفه‌جو و عمل‌کننده به فعالیت‌های پایدار کشاورزی و یا کمتر مخرب و ارائه خدمات آموزشی و ترویجی می‌تواند در تحقق عملی این مهم راه‌گشا باشد. در این راستا سیاست‌های تشویقی همزمان با نرخ‌گذاری قیمت آب بین فروشندگان و خریداران (بهره‌برداران حوزه آبخیز چهل‌چای) می‌تواند مفید واقع شود. به عنوان مثال معافیت درصدی از ارزش اقتصادی آب برای تولیدکنندگانی که از روش‌های مناسب آبیاری استفاده کنند و در تأسیسات آب‌اندوز سرمایه‌گذاری کنند، می‌تواند مصرف‌کنندگان آب را به پرداخت در قالب قرارداد PES برای سرمایه‌گذاری در این گونه تأسیسات تشویق و ترغیب کند.

- اصلاح قوانین و مقررات و رفع ابهامات آن در فرآیند اجرا، همچنین اصلاح ساختار تعیین سطح خدمات مورد توافق و قراردادهای متناسب با ساختار شرکت‌های کارگزار برای واگذاری بهره‌برداری و مدیریت آن به بخش خصوصی، می‌تواند بخشی از چالش‌های تعرفه آب در قرارداد پرداخت خدمات اکوسیستمی آب در حوزه چهل‌چای باشد. به کارگیری سیستم حسابداری مناسب جهت تهیه و ثبت دقیق اطلاعات و ارقام مربوط به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری تأسیسات آبرسانی کشاورزی به تفکیک تأسیسات می‌تواند مفید واقع شود. رسمیت یافتن حقوق مالکیت آب، مشارکت کشاورزان در قیمت‌گذاری و تقسیم آب، ایجاد و رسمیت یافتن قراردادهای فروش آب، نظارت دولتی و تعیین پتانسیل آب مازاد بر مزارع در مناطق مختلف از جمله مواردی است که می‌تواند پتانسیل تشکیل بازار آب را فراهم کند.
- در ارتباط با سازوکار دریافت‌ها و پرداخت‌ها می‌توان الگوهای مشابه و موفق اجرا شده در حوزه‌ها و کشورهای دیگر را مطالعه، بررسی و بومی‌سازی نمود. برای مثال در پرتغال کشاورزان پایین‌دست حوزه آبخیز ملزم به پرداخت تعرفه آب

کشاورزی به صورت سالانه هستند که این تعرفه چند جزء را شامل می‌شود. این اجزا شامل پرداخت یک هزینه ثابت به ازای هر هکتار زمین اصلاح شده، پرداخت یک هزینه ثابت به ازای هر هکتار زمین تحت آبیاری، پرداخت نرخ حجمی هر مترمکعب آب مصرفی، پرداخت تعرفه زهکشی و پرداخت تعرفه‌ای براساس نوع محصول برای محصولات خاص است. بنابراین هر کشور به تناسب وضعیت منابع آب، سابقه قیمت‌گذاری آب، گستردگی سیستم‌های آبیاری، توسعه نهادهای اجتماعی و حقوقی آب و سهم بخش کشاورزی در مصرف آب، شیوه‌های مختلفی برای اجرایی شدن سازوکار خدمات اکوسیستمی آب مورد استفاده قرار می‌دهد و این در حالی است که در اکثر کشورها این شیوه‌ها در طول زمان دچار تغییر شده است.

• مشارکت کشاورزان در امور تصمیم‌گیری و اجرای پروژه‌های صرفه‌جویی در آب آبیاری: نظر به این که بهره‌برداری و نگهداری سیستم‌های آبی بدون مشارکت بهره‌برداران، روز به روز مشکل‌تر می‌شود، لازم است در زمینه‌ی جلب مشارکت آنان مطالعه بیشتری صورت گیرد. بسیاری از کشاورزان برای همکاری در زمینه‌ی استفاده از آب سیلاب، در صورتی حاضر به همکاری بودند که خود بتوانند از این آب استفاده کنند. در واقع اگر بتوان کشاورز را با فایده‌ی اقداماتی از جمله پخش سیلاب در بالا آمدن سطح آب زیرزمینی بیشتر آشنا نمود، موفقیت طرح‌های اجرایی تضمین بیش‌تری دارد.

• استفاده از تمایل بهره‌برداران برای استفاده نکردن از آب صرفه‌جویی شده: زمانی که بهره‌برداران با استفاده از استراتژی‌های افزایش

راندمان آبیاری در مصرف آب صرفه‌جویی می‌کنند، مصرف کردن و یا مصرف نکردن دوباره آب صرفه‌جویی شده مهم‌تر است. ممکن است بهره‌برداران این آب را در محصولات با آب مصرفی بیشتر به کار گیرند که در عمل هیچ اثر مثبتی در میزان برداشت از آب‌های زیرزمینی رخ نداده است. گرچه استفاده از تمایل به پرداخت بهره‌برداران و ایجاد انگیزه از طریق سیاست قیمت‌گذاری بسیار مهم است، اما زمانی تأثیرگذار است که از مصرف آب صرفه‌جویی شده جلوگیری شود. استفاده از تمایل به دریافت بهره‌برداران بابت استفاده نکردن از آب می‌تواند به دولت کمک کند تا سیاست قیمت‌گذاری به نحو موثرتری اجرا شود.

• علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود برای ایجاد بازار آب، ساختار نهادی لازم شکل گیرد، نحوه گردش اطلاعات، ایجاد ارتباط بین عرضه‌کننده و متقاضی آب برای مذاکره و توافق به‌ویژه در زمینه حجم و قیمت مورد مبادله از دیگر شرایط ایجاد بازار است. در نهایت باید این موضوع را مدنظر قرار داد که تعیین تعرفه آب در هر منطقه باید با توجه به کلیه پارامترهای اثرگذار بر تولیدات بهره‌برداران تعیین شود. همچنین نرخ آب باید به گونه‌ای باشد که به مسئولان بهره‌برداری این امکان را بدهد تا بر حسب شرایط و در جهت بهینه‌سازی مصرف و بهره‌برداری اقتصادی از آب، تعدیل‌های لازم را در این نرخ‌گذاری ایجاد کنند.

#### پی‌نوشت

#### 1- Payment for environmental service

آب زیرزمینی. نشریه آب و توسعه پایدار، ۴(۲): ۱۲۱-۱۳۰.  
ظفرزاده، ع. ۱۳۸۵. تعیین کیفیت شیمیایی آب در آب‌انبارهای روستایی استان گلستان. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، ۱۸(۱): ۵۱-۵۴.  
قربانی، م. و فیروززارع، ع. ۱۳۹۰. ارزش‌گذاری آلودگی هوای مشهد (کاربرد رهیافت ارزش‌گذاری مشروط)، دو فصلنامه اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، ۱۸(۲): ۷۲-۸۹.  
نگارش، ح. و ویسی، ج. ۱۳۹۲. تجزیه و تحلیل اثرات تغییر بارش در سیل‌خیزی حوضه آبریز رودخانه راوند (منطقه اسلام‌آباد غرب-استان کرمانشاه). فصلنامه علمی- پژوهشی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۳(۱۱): ۷۹-۹۸.

Camisón C. and Villar-López A. 2011. Non-technical innovation: Organizational memory and learning capabilities as antecedent factors with effects on sustained competitive advantage. *Industrial Marketing Management*, 40: 1294-1304.

#### منابع

اریاب، ح. و عباسی‌فرد، ز. ۱۳۹۱. بررسی رابطه آلودگی آب و رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته. فصلنامه اقتصاد محیط‌زیست و انرژی، ۱(۳): ۱-۱۶.  
پناهی، م. ۱۳۹۵. ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستمی منتخب در پایلوت‌های چهارگانه جنگل‌های هیرکانی. گزارش پروژه چندمنظوره جنگل‌های هیرکانی. ۳۲۲ ص.  
بی‌نام. ۱۳۹۵. گزارش پروژه مدیریت چندمنظوره جنگل‌های هیرکانی، جوامع توانمند، جنگل‌های پایدار، میراث جهانی. ۱۰۲ ص.  
دانه‌کار، ا.، نوبخت، ع.، عطایی، ا.، بیات، د.، کرمی، ج.، داوودی، ی. و جوامع‌ری‌پور، م. ۱۳۹۸. پهنه‌بندی کاربری‌ها بر اساس توان اکولوژیک برای مدیریت چندمنظوره در جنگل‌های هیرکانی شمال ایران. مطالعات علوم محیطی، ۴(۱): ۹۶۵-۹۷۸.  
درخشان، ه. داوری، ک.، هاشمی‌نیا، م. ضیایی، ع.ن. ۱۳۹۶. حداکثر خشکسالی محتمل مبنایی برای تخمین و حفظ ذخایر استراتژیک

- L. and Roman-Sanchez I. 2018. Sustainable Water Use in Agriculture: A Review of Worldwide Research. *Journal of sustainability*, 10(4): 1084.
- Nigel M., Asquith M, and Wunder S. 2008. Selling two environmental services: in-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. *Ecological Economics*, 65(4): 675-684.
- Savy CE. and Turpie JK. 2004. Payments for Ecosystem Services: A Review of Existing Programmes and Payment Systems – Appendix. Rhodes Gift, South Africa: Anchor Environmental Consultants CC.
- Smith S., Rowcroft P., Everard M., Couldrick L., Reed M., Rogers H., Quick T., Eves C. and White C. 2013. Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide. London: Defra.
- Turpie J.K., Marias C. and Blignaut J.N. 2008. The working for water programme: Evolution of a payments for ecosystem services mechanism that addresses both poverty and ecosystem service delivery in South Africa. *Ecological Economics*, 65 (4): 788-798.
- Daivis L. Watson R. and Winter M. 2011. The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings. UNEP-WCMC, Cambridge.
- UNEP. 2008. Payment for ecosystem services- UN environment document repository home. 73 pp.
- Wunder S. 2006. Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics?. *Ecology and Society*, 11(2): 23- 35.
- Wunder S. and Alban M. 2008. Decentralized: the cases of pimampiro and PROFAFOR Ecuador. *Ecological Economics*, 65(4): 685-698.
- De groot R.B.A. and Hermans L.M. 2009. Broadening the picture: negotiating payment schemes for water-related environmental services in the Netherlands. *Ecological Economics*, 68(11): 2760-2767.
- Dobbs T.L. and Prretty J.N. 2004. Agir-Environmental Stewardship scheme and multifunctionality. *Review of Agriculture Economics*, 26(2): 220-237.
- Dong X., Do X., Li K., Zeng S. and Bledsoe B. 2018. Benchmarking sustainability of urban water infrastructure systems in China. *Journal of clear production*, 170: 330.-338.
- Fripp E. 2014. Payments for Ecosystem Services (PES): A practical guide to assessing the feasibility of PES projects. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Hazen B. and Terry A. 2012. Toward creating competitive advantage with logistics information technology. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(1): 8-35.
- Landell-Mills N. and Porras IT. 2002. Silver Bullet or Fools' Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and their Impacts on the Poor. Instruments for Sustainable Private Sector Forestry Series. London: International Institute for Environment and Development.
- Lovejoy Th. and Ferraro P. 2010. Payments for environmental services and the global environment facility, A stop advisory document. 2th publication. 22 p.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. available at: [www.maweb.org/documents/document.354.aspx.pdf](http://www.maweb.org/documents/document.354.aspx.pdf).
- Velasco-Munoz J., Aznar-Sanchez J., Belmonte-Urena