ارزیابی راه کارهای مدیریت منابع آب زیر زمینی: مطالعه موردی دشت نریمانی در استان خراسان

محمود صبوحی[۱]، غلامرضا سلطانی[۲] و منصور زیبایی[۲]

چکیده

بهره‌برداری بی رویه از منابع آب زیر زمینی در ایران، بویژه در منطقه مورد مطالعه موجب تخریب این منابع و افت آب‌های زیرزمینی شده است. درمطالعه حاضر، راه‌کارهای مختلف مدیریت منابع آب زیر زمینی شامل برداشت آزاد (کنترل نشده)، کنترل بهینه برداشت از آب‌های زیرزمینی، بهره‌برداری از آب‌های زیر زمینی و سیاست مالیاتی، دخالت دولت و کنترل قانونی، مشارکت بهره برداران درکنترل برداشت از آب‌های زیرزمینی و همکاری دولت و تشکل‌های بهره‌برداران مورد مقایسه قرار گرفته است. جهت آزمون تجربی این راه کارها، تابع تقاضای آب چغندرکاران دشت نریمانی واقع در استان خراسان برآورد گردید. نتایج به دست آمده از داده‌های جمع آوری شده و تابع تقاضا مشخص کرد که راه کار " بهره برداری از آب‌های زیرزمینی و سیاست مالیاتی" نسبت به گزینه‌های دیگر امکان رسیدن به بهره‌برداری پایداراز آب‌های زیرزمینی را فراهم می‌کند. هم‌چنین، راه کار مناسب متأثر از خصوصیات فرهنگی، اجتماعی واقتصادی بهره‌برداران و شرایط کلی حاکم بر جامعه می‌باشد. از طرف دیگر دنبال کردن هر راه کار الزامات خود را می‌طلبد. برای راه کار پیشنهادی مطالعه حاضر، نظام کارای مالیاتی ضروری می‌باشد. براساس نتایج این مطالعه، دولت می‌تواند از طریق اتخاذ سیاست مناسب مالیاتی، هزینه‌های جنبی بهره‌برداری بی رویه از منابع آب زیر زمینی را به خود بهره برداران منطقه منتقل نماید.

واژه‌های کلیدی: برداشت آزاد، کنترل بهینه آب زیرزمینی، تشکل بهره برداران، مدیریت منابع آب زیرزمینی، مشارکت بهره برداران، منابع مشترک، بهره برداری پایدار

مقدمه

در نواحی خشک و نیمه خشک حجم زیادی از آب به دلیل تبخیر و تعرق ازخاک و گیاه و نشت از طریق زه‌کش‌ها تلف می‌گردد. مقدار آب‌های سطحی و زیرزمینی نسبت به زمین‌های قابل کشت در این مناطق کم است و در بیشتر مواقع بارندگی از قاعده خاصی پیروی نمی‌کند. چنین شرایطی در بیشتر بخش‌های دنیا و از جمله ایران مشاهده می‌گردد.

کشاورزی آبی در مناطق خشک و نیمه خشک بیشتر

۱. دانشجوی سابق دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز و در حال حاضر استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

۲. به ترتیب استاد و استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

وابسته به استحصال آب‌های زیرزمینی است. برداشت بیش از حد در این مناطق در چند دهه اخیر منجر به کاهش قابل ملاحظه سطح ایستایی و افزایش هزینه‌های استحصال شده است. این پدیده در استان‌های خراسان شمالی، جنوبی و رضوی کاملاً مشهود است. برداشت ازمنابع آب زیرزمینی استان سالانه ۱۰/۲ میلیارد مترمکعب است که ۸/۷ میلیارد مترمکعب آن از طریق تغذیه دشت‌ها به آبخوان‌ها بر می‌گردد و سالانه حدود ۱/۵ میلیارد مترمکعب از ذخایر ثابت سفره‌های آب زیر زمینی برداشت می‌شود که در حال حاضر به دلیل برداشت بیش ازحد و افت زیاد سطح آب در دشت‌های استان، افزایش بهره برداری از ۶۳ دشت ممنوع می‌باشد. تعدادی از این دشت‌ها نیز به دلیل افت بیش از حد، کسری مخزن و برداشت زیاد بحرانی اعلام گردیده است. حداکثر افت سالانه آب در دشت‌های استان، در دشت محولات برابر ۱۵۷ سانتی‌متر و حداقل آن در دشت‌های سربیشه و گناباد برابر ۵ سانتی‌متراست (۱). کشاورزان در این مناطق مواجه با مشکل کاهش سوددهی واحدهای خود گشته و دیگر صنایع مصرف کننده آب نیز با کاهش سطح ایستایی آب و افزایش هزینه‌های استحصال مواجه گشته‌اند. آگاهی از این شرایط، کشاورزان و دولت را نسبت به آینده کشاورزی نگران کرده است و به همین دلیل طرح‌هایی جهت عرضه بیشتر آب و مدیریت تقاضای آن مطرح شده است.

برای مقابله با چنین پدیده‌ای، راه کارهای متفاوتی از سوی متخصصین مطرح گردیده که شامل : رقابت آزاد، کنترل بهینه برداشت از آب‌های زیرزمینی، بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و سیاست مالیاتی، دخالت دولت و کنترل قانونی، مشارکت بهره‌برداران در استحصال آب‌های زیرزمینی و همکاری و تعاون بین دولت و تشکل‌های بهره‌برداران می‌باشد. در مطالعه حاضر به ارزیابی این راه کارها در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی استان خراسان (رضوی) پرداخته شده است. نظر به این که چغندرقند یکی ازمحصولات عمده خراسان (رضوی) می‌باشد و تولید آن به مقدار زیاد وابسته به برداشت از آب‌های زیرزمینی است، رفتار چغندرکاران در رابطه با بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی مورد توجه قرارگرفته است.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی راه کارهای فوق، دشت نریمانی به طور تصادفی از میان دشت‌های استان انتخاب گردید. اطلاعات مورد نیاز از یک نمونه ۷۰ تایی از زارعین منطقه که تصادفی انتخاب شدند، جمع آوری گردید. انتخاب تصادفی زارعین، امکان دسترسی به آنان را با هزینه کم افزایش می‌داد در عین حال کاهش خطاهای نمونه‌گیری را نیز در حد قابل قبول فراهم می‌کرد. اطلاعات تکمیلی نیز از طریق گفتگو با بعضی از متخصصین شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان جمع آوری شد. در جدول ۱ خلاصه‌ای از اطلاعات جمع آوری شده از زارعین نمونه و دشت نریمانی نشان داده شده است.

با توجه به جدول ۱ ملاحظه می‌گردد ۱۲,۶ میلیون مترمکعب در سال بیش از براشت مجاز از این حوضه آب برداشت می‌شود و ۲۱/۷۳ درصد از چغندرکاران اعتقاد دارند که برداشت غیر مجاز ضرر دارد. در واقع، حدود ۷۸ درصد زارعین نمونه اعتقادی به زیان آور بودن برداشت غیرمجاز ندارند.

جهت تحلیل بعضی از راه کارهای ذکر شده نیاز به تابع تقاضا برای آب آبیاری می‌باشد.

برای این امر می‌توان از روش ریاضی بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در شرایط رقابت کامل استفاده کرد.

فرض کنید تابع تقاضا برای آب آبیاری یک تابع خطی با شیب منفی به صورت زیر باشد (۱۱):

$$P = a - bw_t \qquad [۱]$$

که w_t مقدار برداشت آب بر حسب مترمکعب در واحد زمان، p قیمت آب بر حسب ریال و a و b به ترتیب عرض از مبدأ و شیب تابع تقاضا است. منطقه کشاورزیی را در نظر بگیرید که برای تأمین بخشی از آب خود متکی به یک حوضه آبریز است. استحصال آب در زمان t با w_t و ارتفاع آبکشی با h_t وتغذیه خالص حوضه آبریز از تمام منابع به استثنای آب‌های برگشتی زیر زمینی با r مشخص گردد. با توجه به این شرایط ارتفاع

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

جدول ۱. اطلاعات مربوط به دشت نریمانی و چغندرکاران نمونه

سطح حوضه آبریز	۳۰۴۷ کیلو متر مربع
برداشت فعلی	۹۳,۶۵۰ میلیون مترمکعب
برداشت مجاز	۸۱,۰۵۰ میلیون مترمکعب
عمق چاه‌های دشت	۲۱۸ متر
أب‌دهی ویژه	۹ درصد
أب برگشتی به حوضه	۹/۶ درصد
عمر چاه‌ها	۲۲/۶۰ سال
سطح ایستایی آب در زمان احداث	۴۰/۷۷ متر
ماه‌های خاموش در سال	۲/۵۳ ماه
مدت آبکشی در شبانه روز	۲۳/۹۷ ساعت
طول لوله آبکشی	۱۰۹/۶۲ متر
عمر موتورها، پمپ‌ها و...	۸/۸ سال
مصرف آب در یک هکتار کشت چغندر	۱۷۳۹۲ مترمکعب
هزینه نهایی پمپاژ	۶۶/۲ ریال درمترمکعب
ارزش یک تن چغندر	۱۸۷۶۲۰ ریال
برداشت چغندر درهکتار	۲۹/۱۰ تن
سطح زیر کشت چغندر	۴/۷ هکتار
سابقه کار	۱۸/۸ سال
زارعین دارای مدرک ششم و بالاتر	۱۹ درصد
سن	۴۷/۳ سال
اعضای خانوار	۷/۵ فرزند
بار تکفل	۵/۵۹ نفر
راضی از کیفیت زمین	۷۶ درصد
راضی از کیفیت آب	۶۰ درصد
طول دوره آبیاری	۱۹۰/۹۱ روز
مدار آبیاری	۱۱ /۷۳ مدار درسال
ساعت آبیاری	۱۳/۲۱ ساعت درهر دور
برداشت غیر مجاز ضرر دارد	۲۱/۷۳ درصد
معتقد به کم آبی	۸۴ درصد

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان، داده‌های نمونه و یافته‌های تحقیق

تذکر: ارقام جدول بر حسب میانگین است.

سالانه پمپاژ از رابطه ۲ قابل محاسبه است.

$$h_{t+1} = h_t + \frac{(1-\theta)w_t - r}{AS} \qquad [2]$$

در این رابطه θ کسری از آب‌های زیرزمینی استفاده شده است که به حوضه آبریز بر می‌گردد و مقدار آن کوچک‌تر از ۱ و بزرگ‌تر از صفر می‌باشد، A سطح حوضه آبریز، S آبدهی ویژه و h_t ارتفاع اولیه آبکشی است که مقدار آن معلوم می‌باشد (۸).

با این فرض که منافع حاصل از برداشت آب‌های زیرزمینی به وسیله سطح زیرمنحنی تابع تقاضای آب آبیاری مشخص گردد و هزینه‌های پمپاژ از رابطه eh_tw_t محاسبه شود (e هزینه انرژی لازم برای بالا آوردن یک مترمکعب آب به اندازه یک متر است)، آنگاه منافع خالص سالانه برداشت از آب‌های زیرزمینی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

را از رابطه زیر می‌توان محاسبه کرد:

$$NB_t = \frac{b}{۲} w_t^۲ - eh_t w_t \qquad [۳]$$

اگر در حوضه آبریزی که تعداد زیادی از آن بهره برداری می‌کنند ضابطه‌ای بر بهره برداری حاکم نباشد، آب تا جایی پمپاژ خواهد شد که منافع سالانه پمپاژ برابر با هزینه نهایی آن شود، یعنی:

$$TC = eh_t w_t \Rightarrow MC = eh_t \qquad [۴]$$

$$TB = aw_t - \frac{b}{۲} w_t^۲ \Rightarrow MB = a - bw \qquad [۵]$$

که TC و TB به ترتیب نشان دهنده هزینه و منافع کل حاصل از برداشت آب‌های زیرزمینی است. با توجه به آنچه گفته شد می‌توان رابطه ۶ را که نشان دهنده برابری منافع نهایی آب با هزینه نهایی پمپاژ است، دست آورد:

$$MC = MB \Rightarrow a - bw_t = eh_t \qquad [۶]$$

رابطه ۶ نشان می‌دهد که زارعین آب را تا جایی مصرف می‌کنند که منافع نهایی آن با هزینه نهایی پمپاژ برابر گردد (۱۰).

اگر برداشت در شرایط کنترل بهینه صورت گیرد، روابط فوق تا حدودی تغییر خواهد کرد. در حالت کنترل، بهینه منافع نهایی حاصل از استحصال آب برابر با هزینه نهایی پمپاژ به علاوه هزینه نهایی بهره‌برداری اضافی می‌گردد. هزینه نهایی بهره‌برداری اضافی کاهش منافع خالص تنزیل شده از برداشت یک واحد اضافی آب در دوره جاری است. محاسبه چنین رقمی مستلزم آگاهی از سطوح بهینه پمپاژ آینده است. چنین چیزی را می‌توان از طریق برنامه ریزی پویا به دست آورد. با این حال، یک راه تقریبی آن است که پمپاژ آتی را دقیقاً معادل مقدار فعلی در نظر گرفت. در این حالت هزینه نهایی بهره‌برداری اضافی و مقدار w از روابط زیر به دست می‌آید (۸).

$$MUC = \frac{ew_t(۱-\theta)}{ASi} \qquad [۷]$$

$$a - bw_t = eh_t + \frac{ew_t(۱-\theta)}{ASi} \qquad [۸]$$

در این معادلات متغیر i نرخ تنزیل و MUC هزینه بهره‌بردار نهایی می‌باشد.

از روابط فوق به علاوه تحلیل توصیفی بر اساس اطلاعات نشان داده شده در جدول ۱، راه‌کارهای ذکر شده مورد ارزیابی و بررسی قرارگرفته است.

نتایج و بحث

تحلیل راه کارهای بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی شامل: برداشت آزاد (کنترل نشده)، کنترل بهینه برداشت از آب‌های زیرزمینی، بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و سیاست مالیاتی، دخالت دولت و کنترل قانونی، مشارکت بهره‌برداران در کنترل برداشت از آب‌های زیرزمینی و همکاری دولت و تشکل‌های بهره برداران به ترتیب زیر مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است.

۱. رقابت آزاد

درحالت رقابت آزاد، بهره‌برداران از آب‌های زیرزمینی علاقه کمی به تأثیرات بهره‌برداری خود بر دیگر بهره‌برداران و سطوح دسترسی به آب در آینده نشان می‌دهند. لذا، منطقی است فرض شود از آبخوان زیرزمینی، که بر بهره‌برداری از آن ضابطه‌ای حاکم نیست و تعداد بهره‌برداران زیاد است، آب تا جایی پمپاژ شود که منافع نهایی حاصل از بهره‌برداری آب با هزینه نهایی پمپاژ برابر شود. اگر هر زارع مالک بخش کوچکی از حوضه آبریز بود، مسأله اثرات جانبی بروز نمی‌کرد و هر زارع تلاش می‌کرد ارزش کنونی تمام جریان‌های درآمدی را که در طول زمان از استحصال آب به دست می‌آمد، حداکثر کند. اما، با وجود شرایطی که در آن تعداد زیادی زارع از یک حوضه آبریز مشترک، آب برداشت می‌کنند زارع نمی‌تواند انتظار آب بیشتر برای سال آتی خود با پمپاژ کمتر آب در زمان حال داشته باشد. لذا، به جای حداکثر کردن ارزش کنونی، زارعین هر سال آب را تا جایی پمپاژ می‌کنند که هزینه نهایی پمپاژ برابر با ارزش نهایی فیزیکی آب شود. آیا این نحوه تصمیم گیری زارعین، بهره‌برداری پایدار از آب‌های زیرزمینی را تضمین می‌کند؟ سعی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

گردیده پاسخ این سئوال در رابطه با چغندرکاران دشت نریمانی که از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌کنند، داده شود. با توجه به روش مطرح شده در قسمت مواد و روش‌ها، تابع تقاضای آب آبیاری (تابع منفعت نهایی) برای چغندرکاران نمونه برآورد گردید و به صورت زیر به دست آمد.

$$MB = ۳۸۶۵۹/۳۰ * w^{-۰/۶۳۵} \quad [۹]$$

که w مقدار آب مصرفی در هکتار در یک سال زراعی است. برای دست آوردن مقدارw لازم است که رابطه فوق مساوی با هزینه نهایی پمپاژ قرار داداه شود. با توجه به جدول ۱ ملاحظه می‌گردد که هزینه نهایی پمپاژ برابر ۲/ ۶۶ ریال در مترمکعب است، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$۳۸۶۵۹/۳۰ * w^{-۰/۶۳۵} = ۶۶/۲ \quad [۱۰]$$

ازحل این رابطه مقدار w، حدود ۲۲۶۱۰ مترمکعب در هکتار دست می‌آید. مقدار آب مصرفی زارعین با توجه به جدول ۱، ۱۷۳۹۲ مترمکعب در هکتار می‌باشد. ملاحظه می‌گردد که مقدار آب دست آمده در شرایط رقابت آزاد ۵۲۱۸ مترمکعب در هکتار بیش از مقدار مصرف موجود می‌باشد. با توجه به این که برداشت فعلی بیش از مقدار بهره‌برداری پایدار است لذا، می‌توان نتیجه گرفت که وجود شرایط رقابت آزاد بر بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی نمی‌تواند منجر به بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه گردد و شرایط را بدتر از آنچه هست خواهد کرد.

۲. کنترل بهینه برداشت از آب‌های زیرزمینی

در این شرایط لازم است که مقدار w برای نرخ‌های تنزیل متفاوت از رابطه ۸ دست آید:

$$a - bw_t = eh_t + \frac{ew_t(۱-\theta)}{ASi}$$

همان طور که توضیح داده شد، در این حالت منافع نهایی حاصل از استحصال آب برابر با هزینه نهایی پمپاژ به علاوه هزینه نهایی بهره‌برداری اضافی می‌گردد. در مقایسه با حالت رقابت ملاحظه می‌گردد که برداشت کمترخواهد بود. با این حال، آیا این راه کار یک بهره‌برداری پایدار را تضمین می‌کند؟

با توجه به جدول ۱ و با این فرض که شرایط موجود تا ۲۰ سال آینده حاکم باشد، این راه کار مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصل در جدول ۲ نشان داده شده است.

با توجه به جدول ۲ ملاحظه می‌شود که رابطه مستقیمی بین نرخ تنزیل و مصرف آب در هکتار وجود دارد. در نرخ‌های بهره پایین مصرف آب کمتر از نرخ‌های بهره بالاست. مصرف آب در یک هکتار کشت چغندرقند درحالت رقابت، ۲۲۶۱۰ مترمکعب و برای نمونه جمع آوری شده ۱۷۳۹۲ مترمکعب است که تقریباً با نرخ تنزیل ۱۲ درصد برابر است. نظر به این که نرخ بهره در ایران بیش از ۱۲ درصد است، این راه کار نیز نمی‌تواند منجر به بهره‌برداری پایدار از منابع آب زیرزمینی استان خراسان گردد.

۳. بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و سیاست مالیاتی

حوضه‌های آبریز می‌توانند جزو منابع انباره یا روانه قرار گیرند. یک حوضه آبریز که تغذیه طبیعی آن کمتر از مقدار برداشت آن باشد، جزو منابع انباره محسوب می‌گردد. بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و سیاست مالیاتی بسته به این که حوضه آبریز انباره یا روانه باشد، متفاوت است. یک منبع روانه بایستی در هر دوره تا آنجا مورد بهره‌برداری قرار گیرد که هزینه نهایی برابر با درآمد نهایی گردد. در غیر این صورت ارزش اقتصادی مقادیر استفاده نشده، زیان ناشی از بهره‌برداری را نشان می‌دهد. اما، منبع انباره به دلیل این که برای تولید در دوره‌های بعد قابل دسترس است، مسأله حفاظت و تخصیص بین دوره‌ای در استفاده از آن مطرح می‌گردد. در این شرایط، سطح و شکل مالیات بر مقدار استفاده از منبع آب در دوره‌های مختلف تولید تأثیر می‌گذارد (۱۰).

در حالتی که سیاست مالیات املاک اعمال شده بر آب‌های زیرزمینی به صورت مالیات بر در آمدهای انتظاری آتی ناشی از سرمایه گذاری انجام شده بر زمین‌های آبیاری شده باشد (مالیات بر اساس ارزش)، باعث می‌گردد که مالکین، بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی را درجهت حال سوق دهند.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

جدول ۲. مصرف آب در یک هکتار چغندرقند در حالت کنترل بهینه

نرخ بهره (درصد)	مصرف آب (مترمکعب در هکتار)
۶	۱۱۶۶۵
۷	۱۳۱۱۰
۸	۱۴۷۴۶
۹	۱۵۳۸۱
۱۰	۱۶۲۶۵
۱۲	۱۷۶۵۶
۱۴	۱۸۶۷۰
۱۶	۱۹۴۲۵
۱۸	۱۹۹۹۴
۲۰	۲۰۴۲۹
۲۴	۲۱۰۴۰
۲۸	۲۱۴۳۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

دلیل انجام چنین تخصیص بین دوره‌ای اجتناب از تکرار مالیات بر درآمدهای خالص آتی، از طریق کاهش تعداد تحقق این درآمدهاست. این امر تا زمانی که اندوخته‌های تنزیلی از مالیات، بیش از کاهش درآمدهای خالص آتی ناشی از سوق دادن مصرف آب‌های زیرزمینی به زمان حال است، ادامه دارد. این سیاست مالیاتی منجر به استفاده شتابزده از آب‌های زیرزمینی به خاطر پرداخت مالیات کمتر می‌گردد. نتیجه نهایی این سیاست مالیاتی در مقایسه با سیاست مالیات صفر املاک و یا حالتی که مالیات با سطح آب تغییر کند (مالیات برحسب آب پمپاژ شده)، تخلیه سریع‌ترحوضه آبریز و ظهور شرایط مناطق خشک است. اما، اگر مالیات به ازای هر واحد نهاده متغیر در نظرگرفته شود، در آن صورت هزینه متغیری خواهد بود که استفاده سالانه منبع را به دلیل انتقال منحنی عرضه منبع به سمت بالا کاهش می‌دهد. مالیات به ازای هر واحد نهاده بدین مفهوم است که هزینه یک واحد منبع برای هرسطحی از مصرف افزایش یافته و کل مالیات سالیانه به مقدار مصرف منبع بستگی دارد (۱۰).

با توجه به آنچه گفته شد، در شرایطی که تقاضا معلوم است مالیات به ازای هر واحد نهاده استفاده سالانه را کاهش می‌دهد و مالیات بر اساس ارزش (برپایه ارزش منبع) منجر به استفاده بیشتر از منبع می‌گردد. در حالت اول، منحنی عرضه سالانه بسته به مقدار مالیات به سمت بالا جابه‌جا می‌شود و در حالت دوم منحنی تقاضا براساس اختلاف بین اندوخته‌های مالیاتی تنزیل شده به ازای هر واحد و کاهش ارزش حال درآمدهای آتی جابه‌جا می‌شود (۱۰).

در یک نتیجه گیری کلی، استفاده هر واحد اضافی از منبع در سال i ام با استفاده آن در سال i+t در تضاد است. اندوخته‌های مالیاتی بیشتر، جابه‌جایی بیشتر در منحنی تقاضای سالانه را به دنبال دارد. اما، به دلیل کاهش بهره‌وری نهایی در هر واحد استفاده شده از منبع در دوره i جابه‌جایی در منحنی تقاضای سالانه در سطوح پایین‌تراستفاده از منبع در دوره i نسبت به سطوح بالاتر استفاده از آن، بیشتر است (۱۰).

همان طور که توضیح داده شد دو نوع سیاست مالیاتی وجود دارد: مالیات بر اساس ارزش و مالیات به ازای هر واحد مصرف از منبع. در مالیات براساس ارزش، منحنی تقاضای

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

سالانه به سمت بالا جابه‌جا می‌شود. اما، در مالیات بـه ازای هـر واحد مصرف از منبع منحنی عرضه کالا به سمت بـالا جابـه‌جـا خواهد شد و اسـتفاده سـالانه از آب‌هـای زیرزمینـی را کـاهش می‌دهد. مؤثر بودن مالیات به ازای مـصرف هـر واحـد از منبـع وابسته به کشش قیمتی تقاضای نهاده است.

تابع تقاضای آب چغندرکاران به صورت زیردست آمد:

$$p = ۳۸۶۵۹/۳۰ * w^{-۰/۶۳۵} \qquad [۱۱]$$

که p قیمت هر مترمکعب آب برحسب ریـال و w آب مـصرفی در هر هکتار چغندرقند است.

کشش قیمتی تقاضا برای آب را می‌توان به صورت زیرنوشت.

$$\varepsilon_{w,p} = \frac{\partial w}{\partial p} \times \frac{p}{w} \qquad [۱۲]$$

که $\varepsilon_{w,pw}$ کشش قیمتی تقاضا اسـت و بـا توجـه بـه داده‌هـای جمع‌آوری شده (مقادیر میانگین نمونه بـرای w و p) مقـدار آن ۱/۳۳-، دست آمد.

کشش قیمتی تقاضا برای آب نشان می‌دهد کـه تـابع تقاضـا برای آب دردشت نریمانی برای چغندرکاران کشش پذیر اسـت. لذا، می‌توان گفت که سیاست مالیات به ازای هـر واحـد از آب مصرفی می‌تواند بـر بهـره‌بـرداری از آب‌هـای زیرزمینـی تـأثیر گذاشته و در نتیجه گزینه " بهره‌برداری از آب‌هـای زیرزمینـی و سیاست مالیاتی " می‌تواند گزینه‌ای مناسب در امر بهینـه سـازی بهره برداری از آب‌های زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه باشد. با این حال، این پرسش مطرح است که آیـا الزامـات مناسـب ایـن سیاست در کشور فراهم است؟

۴. دخالت دولت و کنترل قانونی

وزارت نیرو مسئول مدیریت آب در ایران است و سـازمان‌هـای محلی مسئول کنترل بهره‌بـرداری از منـابع آب مـی‌باشـند. ایـن سازمان‌ها کنترل قانونی بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینـی را نیـز عهده دارند و اگر تخلفاتی مشاهده گردد متناسب با آن برخـورد کرده و تا حد بستن چاه اقدام می‌کنند. همان طور که قبلاً اشـاره شد در سال حدود ۱۲/۶ میلیون مترمکعب برداشت غیر مجاز از چاه‌های دشت نریمانی صورت می‌گیرد و این امر نشان می‌دهـد که سازمان‌های مـسئول در اعمـال کنتـرل قـانونی خـود موفـق نبوده‌اند. بعضی از دلایل این عـدم موفقیـت را شـاید بتـوان بـه صورت زیر بیان نمود.

- دوگانگی در رفتار سازمان با تخلفات مشاهده شده
- نیاز به حمایت‌های سیاسی از طرف بعضی از مسئولین محلی
- عدم یک نظام حقوقی مدون در رابطه با تخلفات بهره‌بـرداری از آب‌های زیرزمینی
- نبود یک راه کار مدون حفاظت از منابع
- پراکنـدگی مراکزتـصمیم گیـری در رابطـه بـا برنامـه‌ریـزی و حفاظت از منابع طبیعی
- نبود انگیزه کافی در بعضی از کارمندان سازمان

لذا، راه کار دخالت دولت و کنترل قانونی نمـی‌توانـد منجـر بـه بهره‌برداری پایدار از آب‌های زیرزمینی دشت نریمانی گردد.

۵. مشارکت بهـره‌بـرداران در کنتـرل برداشـت از آب‌هـای زیرزمینی

در طول بیست سال گذشته مطالب زیادی راجع به تئوری منـابع مشترک نوشته شده است، ایـن مطالـب را شـاید بتـوان در ایـن عبارت خلاصه کرد " آنچه که در مالکیت همه است در مالکیت هیچ‌کس نیست و یا آنچه که بـه همـه تعلـق دارد بـه هـیچکس تعلق ندارد ". این عبارت بدین معنی است که زمانی یـک منبـع طبیعی از جنبه فیزیکی و قانونی در معرض استفاده بیش از یـک نفر است و یا به عبارت دیگر در بهره‌برداری از آن بـرای کـسی محدودیتی وجود ندارد، هر بهره‌بـردار بـا دیگـری بـرای سـهم بیشتری از منابع رقابت مـی‌کنـد و در نتیجـه بـه خـود، منبـع و جامعه آسیب می‌رساند.

این پنـدار بـر طیـف گـسترده‌ای از منـابع طبیعـی از قبیـل ماهیان، جنگل‌ها، مراتـع، آب‌هـای زیزمینـی و ... حـاکم اسـت. بعضی از محققین این منـابع مـدعی بودنـد کـه وضـعیت منبـع مشترک موجب آسیب‌هـای اجتمـاعی نظیـر تهـی شـدن منبـع، آلـودگی محـیط زیـست، اتـلاف مازادهـای اقتـصادی و فقـر

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

بهره‌برداران است. دو راه حل جهت حل این مشکلات پیشنهاد می‌گردید. یکی واگذاری این منابع به بخش خصوصی، یعنی واگذاری مالکیت آنها به افرادی که از این منابع بهره‌برداری می‌کنند، با این باور که دست نامرئی به بهترین وجه بهره‌برداری از منابع را به سمتی که به نفع اجتماع است، هدایت می‌کند. راه حل دیگر دخالت دولت جهت رسیدن به تعادل از طریق یارانه یا مالیات‌ها طراحی شده برای به حساب آوردن هزینه‌های اجتماعی و خصوصی بود و در صورت شکست، کنترل مستقیم دولت بر نهاده، ستاده و یا هر دو تجویز می‌شد (۵).

آیا این تصویر کاملی از تجربیات انسانی نسبت به منابع مشترک است؟ باید گفت نه. یکی از عوامل عمده کج‌فهمی در رابطه با منابع مشترک آن است که اصطلاح منبع مشترک کراراً به گونه‌ای استفاده شده که مغایر با معنی تاریخی آن و حتی در بعضی موارد دقیقاً مخالف آن بوده است (۱۱).

اصطلاح منبع مشترک برمی‌گردد به توزیع حقوق مالکیت به گونه‌ای که تعداد زیادی مالک دارای حقوق برابر در استفاده از مالکیت منبع بودند و به خاطر عدم بهره‌برداری، حقوق آنها از بین نمی‌رفت. حقوق برابر مالکین الزاماً به معنی بهره‌برداری یکسان از منبع و یا هر خصوصیت دیگر آن در طول یک دوره زمانی نبوده است. به بیان دیگر، مفهوم کاربرده شده در اینجا بر می‌گردد به منابعی که مشروط است به حقوق مشترک و نه حق استفاده ویژه که برای چند مالک صادق است (۵).

بعضی اوقات نهاد (Institution) و منابع متعلق به آن مشترکات نامیده می‌شود. با این حال، سودمند است فرق گذاشت بین مفهوم نهاد که در دنیای واقعی به طرق گوناگون تعبیر و تفسیرمی‌شود و منبع خاصی که متعلق به آن است. در هر صورت اقتصاد دانان مجاز نیستند که مفهوم منابع مشترک و یا مشترکات را تحت شرایطی که ترتیبات نهادی وجود ندارد، مورد استفاده قرار دهند. مفهومی که به طور ضمنی دلالت بر آن دارد که استفاده کنندگان بالقوه منبع، اعضای یک گروه از مالکین دارای حقوق برابر را شامل نمی‌شود. مفهوم مالکیت بدون محروم ساختن تمام آن افرادی که یا خودشان مالک نیستند و یا هیچ گونه توافقی با مالکین بر سر استفاده ازمنبع مورد بحث را ندارند، معنی ندارد (۵).

با توجه به آنچه گفته شد، به بررسی گزینه " مشارکت بهره‌برداران در کنترل استفاده از آب‌های زیرزمینی" پرداخته می‌شود.

حدود ۹۷ درصد ازچاه‌های مورد مطالعه در دشت نریمانی به صورت گروهی بهره برداری می‌شود و هر گروه حداقل از ۲ تا ۱۲ نفرتشکیل می‌گردد. میانگین مدار آب در سال ۱۱/۷۳ می‌باشد و سهم بهره برداران از چاه در اکثر موارد مساوی است. امکان واگذاری سهم به دیگری از طریق اجاره دادن زمین و یا فروش آن وجود دارد. مبادله نوبت آبیاری در بین زارعین نمونه مشاهده می‌شود. نظامات و ترتیبات تقسیم آب به کمک نهادهای محلی صورت گرفته و یا از ترتیبات محلی پیروی کرده است و اختلافی بین بهره‌برداران از یک چاه گزارش نشده است. ۷۶ درصد زارعین به تأثیر متقابل بهره‌برداری از چاه‌ها روی یکدیگر اذعان داشتند. با این حال، اعتقاد به مرزی در اطراف چاه خود داشته و اگر بهره برداری جدیدی در محدوده این مرز صورت بگیرد، از خود واکنش نشان می‌دهند. از طرف، دیگر حدود ۲۱ درصد از زارعین اعتقاد داشتند که بهره‌برداری غیرمجاز دارای پیامدهای منفی است. افزون بر آن، خویشاوندی و هم ولایتی تا حدی حاشیه امنیتی برای بعضی از متخلفان به وجود آورده است. در نتیجه، می‌توان گفت که راه کار" مشارکت بهره‌برداران در کنترل بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی" درعین سودمندی از بعد اجتماعی نمی‌تواند منجر به بهره برداری پایدار گردد.

در همین راستا بحث مشارکت کامل بهره‌برداران در کنترل استحصال آب‌های زیرزمینی مطرح است. نظر به این که در مشارکت عنصر کلیدی عامل انسانی است، با نگاهی به جدول ۱ مشاهده می‌گردد که سابقه کا زارعین ۱۸/۸ سال، ۸۰ درصد بی‌سواد و یا درحد اول تا سوم دبستان، میانگین سن ۴۷/۲ سال،

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

بار تکفل ۵/۵۹ نفر و متوسط اعضای خانوار ۷/۵ نفر می‌باشد. با توجه به این اطلاعات می‌توان گفت که:

- انتظار آن‌که زارعین دانش فنی لازم را در رابطه با برداشت پایدار از آب‌های زیرزمینی داشته باشند بعید است.
- دخالت بهره‌برداران در بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بدون حضور دولت ممکن است منجر به صف بندی زارعین در مقابل یکدیگر شود.

نکته قابل ذکر در رابطه با این راه کار آنست که چنین راه کاری بیشتر متأثر از نگرش کلی به مشارکت نزد دولت مردان و سیاست‌های کلی توسعه روستایی است که در کل حاکمیت شاهد یک نگرش راهبردی مشخص نیستیم.

۶. تعاون وهمکاری بین دولت و بهره‌برداران از آب‌های زیرزمینی

همکاری بین دولت و بهره برداران امر مطلوب و سودمندی است. در عین حال، این همکاری نمی‌تواند جدای از شرایط اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، ذهنیت زارعین نسبت به دولت، موضوع مورد تعاون، مرحله توسعه اقتصادی و از همه مهم‌تر سطح معیشتی زارعین مورد بحث قرار گیرد. تا زمانی که سطح درآمدی زارعین پایین، ذهنیت زارعین نسبت به دولت منفی و سیاست‌های دولت در رابطه با بحش کشاورزی فاقد هم‌آهنگی‌های لازم و بدون در نظر گرفتن نیازهای اساسی زارعین است، می‌توان گفت زمینه‌های لازم تعاون و همکاری فراهم نگشته است. دیگر آن‌که تعاون و همکاری بیشتر از آن‌که یک راه کار باشد اصلی است که در هر راه کار می‌بایستی مد نظر قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

نتایج دست آمده نشان داد که راه کار " بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و سیاست مالیاتی " نسبت به گزینه‌های دیگر امکان رسیدن به بهره‌بردای پایدار از آب‌های زیرزمینی دشت نریمانی را فراهم می‌کند. بدیهی است که اجرای این راه کار مستلزم یک نظام کارای مالیاتی وارزیابی هزینه‌های اجرایی آن است. افزون بر آن، مشخص گردید که راه کار مناسب متأثر از ساختار و عملکرد سازمان‌های مسئول، سیاست‌های کلان دولت و خصوصیات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی بهره‌برداران است. تحلیل اطلاعات دست آمده از دیدگاه زارعین نشان داد که احساس مشارکت در زارعین مورد مطالعه به مرحله واکنش و یا به بیان دیگر به بلوغ خود نرسیده است. با توجه به میانگین سن زارعین (۴۷/۳ سال) و درصد بالای کم سوادی و یا بیسوادی (۸۰ درصد)، انتظار ایستایی در رفتار و دیدگاه‌های آنان منطقی است. با توجه به نتایج به دست آمده، دولت می‌تواند با اتخاذ سیاست مناسب مالیاتی هزینه‌های جنبی بهره‌برداری بی رویه از منابع آب زیر زمینی را به خود بهره‌برداران منطقه مورد مطالعه منتقل کند.

منابع مورد استفاده

۱. جداول خلاصه وضعیت آب‌های زیرزمینی استان خراسان، ۱۳۷۵.شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان.

۲. گزارش اطلس منابع آب حوضه آبریز قره قوم. ۱۳۷۵. شرکت مهندسین مشاور جاماب، وزارت نیرو، مشهد.

۳. طرح جامع آب کشور، ۱۳۷۸. حوضه آبریز کشف رود- هریرور. شرکت مهندسین مشاور جاماب، وزارت نیرو، مشهد.

4. Abdolahi, M. 1996. Economic analysis of alternative for supply of agricultural water in Rafsanjan. MSc. Thesis, Shiraz University.
5. Bishop, R. C. and S. O. Anderson. 1985. Natural Resource Economic., Selected Papers, 21-35.
6. Bush, D. B. and W. E. Martin. 1986. Potential costs and benefits to Arizona agriculture of central Arizona project., Dept. of Agric. Economics, The University of Arizona, Technical Bulletin No: 245.
7. Cumming, R. G. and D. L. Winkelman. 1970. Water resource management in arid environs. Water Resour. Res. 6(8): 1559-1568.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]

8. Feinerman, E. and K. C. Knapp. 1983. Benefits from groundwater management: magnitude, sensitivity and distribution. Amer. J. Agric. Econ. 65: 703-710.
9. Gisser, M. and D. A. Sanches. 1980. Competition versus optimal control in groundwater pumping. Water Resources Res. 16(4): 638-642.
10. Grube, H. W. 1968. Groundwater utilization and tax policy. Amer. J. Agric. Econ. 50: 1621-1630.
11. Soltani, G. R. and M. Abdolahi. 1999. Economic comparison of alternative groundwater resources management in arid and semi-arid region. Regional Workshop on Traditional Water Harvesting Systems. Tehran.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.37.4]