مدیریت آب و آبیاری
دوره ۹ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۸
صفحه‌های ۳۱۹-۳۰۵

# ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی

سمانه غفوری خرانق[۱]، محمد ابراهیم بنی‌حبیب[۲*]، سامان جوادی[۳]
۱. دانشجوی دکتری منابع آب، گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، ایران.
۲. استاد، گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، ایران.
۳. استادیار، گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۸/۲۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۱/۰۸

**چکیده**

یکی از عوامل ایجاد بحران منابع آب، عدم توجه به بعد اجتماعی حکمرانی آب است. در این پژوهش به ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی پرداخته شده است. برای این منظور در گام اول سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی با مشارکت بازیگران و با توجه به هم‌بست بخش منابع آب با دو بخش غذا و انرژی تعریف شدند. سپس عملکرد سناریوهای مختلف حکمرانی آب زیرزمینی از نظر بعد اجتماعی، مورد ارزیابی قرار گرفت. به این منظور سه معیار رضایت‌مندی اجتماعی، عدالت اجتماعی و مشارکت اجتماعی تعریف شد. مقدار معیارهای رضایت‌مندی اجتماعی و عدالت اجتماعی با استفاده از پرسشنامه و معیار مشارکت اجتماعی با استفاده از شاخص چگالی توسط آنالیز شبکه اجتماعی برای هر سناریو محاسبه گردید. در انتها به‌منظور ترکیب سه معیار اجتماعی برای هر سناریو، از الگوریتم فاصله از حد ایده‌آل استفاده شد و سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی از دیدگاه اجتماعی رتبه‌بندی گردیدند. نتایج پژوهش نشان داد سناریوی برنامه‌های مدون کشت و مدیریت بازار غذا با امتیاز ۰/٤۸۵، بالاترین رتبه و سناریوی اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز با امتیاز ۰/۳۹۲ کمترین رتبه را در مقایسه با سایر سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی از لحاظ تأثیرگذاری اجتماعی به‌دست آوردند. ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی، سیاست‌مداران را قادر می‌سازد اثرات اجرای سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی را بر روی جامعه ارزیابی نموده و تصمیمات درست‌تری اتخاذ نمایند.

**کلیدواژه‌ها:** رضایت‌مندی اجتماعی، عدالت اجتماعی، مشارکت اجتماعی، هم‌بست آب- غذا- انرژی.

# Social appraisal of Groundwater Governance Scenarios

Samaneh Ghafoori Kharanagh[1], Mohammad Ebrahim Banihabib[2*], Saman Javadi[3]
1. Ph.D. Candidate in Water Resources, Department of Irrigation and Drainage Engineering, College of Aburaihan, University of Tehran, Iran.
2. Professor, Department of Irrigation and Drainage Engineering, College of Aburaihan, University of Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Irrigation and Drainage Engineering, College of Aburaihan, University of Tehran, Iran.
Received: November 17, 2019 Accepted: January 18, 2020

## Abstract

One of the factors of the water resources crisis is the lack of attention to the social dimension of water governance. This paper investigates the social assessment of groundwater governance scenarios. For this purpose, in the first step, the modified scenarios of groundwater governance were defined by the participation of actors and with regard to the water, food, energy nexus. Then, the performance of groundwater governance scenarios from the social perspective was assessed using criteria-based appraisal. For this purpose, social acceptance, social justice and social participation were defined as social criteria and their values were calculated by using questionnaire and social network analysis. The groundwater governance scenarios were ranked socially applying a compromise-programming algorithm to combine the criteria. The results showed that developing cohesive region-specific cropping pattern and enforcing cropping pattern by chain value management scenario had the highest score (0.485) and modifying regulation to seal all unauthorized wells scenario had the lowest score (0.392) in terms of social impact in comparison with the other groundwater governance scenarios. Therefore, the social assessment of groundwater governance scenarios enables policymakers to assess the impact of scenario implementation on society to formulate a better policy.

**Keywords:** Social collaboration, Social justice, Social satisfaction, Water-food-energy nexus.

* نویسنده مسئول
Email: banihabib@ut.ac.ir

**مقدمه**

حکمرانی آب، مجموعه‌ای از سیستم‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و اجرایی به‌منظور توسعه و مدیریت منابع آب و ارائه خدمات آب در بخش‌های مختلف جامعه می‌باشد (۲۹). حکمرانی آب، دارای چهار بعد سیاسی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی می‌باشد که در واقع ستون‌های چهارگانه حکمرانی آب را تشکیل می‌دهند (۲۲، ۹، ۳۱). عدم توجه به مسأله آب به‌عنوان موضوعی پیچیده و بین‌رشته‌ای، باعث شده که اهداف اقتصادی و فنی پروژه‌های آب، چه در کوتاه‌مدت و چه بلندمدت محقق نگردد. ناکارآمدی نگرش تک‌بعدی اقتصادی در مدیریت منابع آبی، لزوم جامع‌نگری در ارائه گزینه‌های مختلف مدیریتی را ضرورت بخشیده است (۳). پایداری منابع آب علاوه بر آن‌که به رویکرد مهندسی و دانش فنی برای ایجاد و نگهداری سازه‌ها وابسته است، به رویکرد اجتماعی و ارزیابی پیامدهای اجتماعی در سناریوهای حکمرانی آب نیز نیازمند می‌باشد. بخش عظیمی از پروژه‌های آبی علی‌رغم داشتن طراحی جامع و فنی به‌دلیل درنظرنگرفتن مباحث اجتماعی در هنگام اجرا با شکست روبه‌رو شده‌اند. امروزه در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، پروژه‌های بزرگ و کوچک آبی با هزینه‌های هنگفت با شکست روبه‌رو شده‌اند چرا که جنبه‌های اجتماعی مسایل آب به‌طور کامل در آن‌ها در نظر گرفته نشده است (۸، ۳۰).

درنظرنگرفتن ابعاد اجتماعی از قبیل پذیرش و رضایت‌مندی در اجرای یک پروژه، اجرای آن پروژه را در درازمدت با شکست مواجه خواهد نمود و هزینه‌هایی به مراتب بیش‌تر از منافع حل مشکل فنی آب به جوامع تحمیل خواهد نمود. با توجه به این موضوع که منابع آب زیرزمینی منبع مهم تأمین آب مصرفی مردم در بخش‌های مختلف شرب، صنعت و کشاورزی می‌باشد (۲، ٦)، سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی، اثرات اجتماعی گوناگونی در بازه‌های زمانی مختلف بر زندگی مردم بر جای می‌گذارد. در نتیجه ارزیابی اثرات اجتماعی اجرای سناریوهای حکمرانی، منجر به ایجاد فضایی برای تصمیم‌گیری‌های بهتر در حوزه حکمرانی آب می‌گردد.

تحقیقات اندکی به ارزیابی و بررسی سیستم حکمرانی آب پرداخته‌اند. ناپ و پال وست (۲۰) به آنالیز حکمرانی آب زیرزمینی بر اساس رویکرد مدیریت تطبیقی و مفهوم خدمات اکوسیستم در حوضه گوادینا [1]واقع در کشور اسپانیا به‌منظور بررسی مشارکت ذی‌نفعان غیردولتی در فرایند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی پرداختند. نتایج آنالیز آنان نشان داد اختلاف‌های به‌وجودآمده در نحوه مدیریت منابع آب زیرزمینی ناشی از عدم مشارکت ذی‌نفعان محلی در فرایند برنامه‌ریزی می‌باشد. گین و شواب (۱۲) به ارزیابی روندهای حکمرانی آب با استفاده از معیارهای نشانگر جنبه‌های قانونی، سیاسی و اجرایی در بنگلادش پرداختند. نتایج ارزیابی آنان نشان‌دهنده وجود فاصله و شکاف بین سیستم حکمرانی آب موجود و روند برنامه-ریزی‌شده در اسناد سیاسی می‌باشد که این فاصله و شکاف در طول زمان گسترش یافته است. استفان و همکاران (۱۰) به ارزیابی و مقایسه وضعیت حکمرانی آب در کشورهای مصر، اردن، مراکش، عمان، ترکیه و یمن پرداخته و ساختار سازمانی، قانونی، سیاسی و نحوه فرایند تصمیم‌گیری در چارچوب حکمرانی را با استفاده از معیارهای شفافیت، مشارکت، پاسخگویی، مسئولیت‌پذیری مورد ارزیابی قرار دادند و وضعیت حکمرانی آب هر کشور را با توجه به معیارهای مورد بررسی مشخص نمودند. قربانی و همکاران (۵) خصوصیات ساختاری سرمایهٔ اجتماعی برون‌گروهی در

1. Guadiana

شبکهٔ ذی‌نفعان محلی در راستای حکمرانی منابع طبیعی در استان خراسان جنوبی را مورد ارزیابی قرار دادند. آنان در پژوهش خود، با استفاده از پرسشنامه‌های تحلیل شبکه ای، پیوندهای اعتماد و مشارکت را مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آنان نشان داد بدون وجود سرمایهٔ اجتماعی در بین افراد، حکمرانی منابع طبیعی به معنای واقعی تحقق نخواهد یافت و مدیریت منابع طبیعی با اعمال قدرتی یک‌سویه در تصمیم‌گیری باقی خواهد ماند .کزداس و همکاران (۲۱) به ارزیابی پایداری سناریوهای حکمرانی آب با استفاده از معیارهای حکمرانی آب پایدار پرداختند. نتایج تحقیق آنان نشان داد، سناریوهای حکمرانی که عدالت و مشارکت ذی‌نفعان را شامل می‌شود، منابع آب زیرزمینی حفظ شده و دوره‌های خشکسالی بهتر مدیریت می‌گردد، درحالی‌که حکمرانی فعلی آب به سمت ناپایداری سیستم حرکت کرده و نتوانسته است بر مشکل کمبود آب فائق آید. میرنظامی و همکاران (۲۵) به ارزیابی سیستم حکمرانی آب در فرایند حفاظت از منابع آب زیرزمینی در منطقه رفسنجان پرداخته و علل و عوامل ساختاری شکست سیاست حفاظت از منابع آب زیرزمینی در منطقه را به روش کیفی مورد تحلیل و بحث قرار دادند. نتایج تحقیق آنان نشان داد که حکمرانی فعلی آب برای حمایت از اجرایی شدن سیاست حفاظت، ظرفیت مناسبی ندارد.

با توجه به پژوهش‌های صورت‌گرفته، بعد اجتماعی حکمرانی آب و ارزیابی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی از لحاظ تأثیرگذاری اجتماعی تاکنون به‌صورت یکپارچه و جامع مورد ارزیابی قرار نگرفته است. هدف این پژوهش، ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی است که به‌منظور رسیدن به این هدف از روش ارزیابی معیارمدار[1] برای تعیین سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی استفاده شده است. روش ارزیابی معیارمدار با استفاده از فرایند مشارکتی می‌تواند به تعیین چگونگی عملکرد سناریوهای حکمرانی آب کمک کند (۳۳). به عبارت دیگر، در این روش، با توجه به معیارهای تعریف شده، عملکرد سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی تحت هر معیار مشخص می‌گردد. بنابراین در این پژوهش سعی شده، عملکرد سناریوهای مختلف حکمرانی آب زیرزمینی از نظر بعد اجتماعی با استفاده از روش ارزیابی معیارمدار بررسی گردد. برای ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی از سه معیار مشارکت، عدالت و رضایت‌مندی اجتماعی استفاده شده است.

## مواد و روش‌ها

### روش تحقیق

در این پژوهش به بررسی ابعاد اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی پرداخته شده است. به این منظور در گام اول معرفی و انتخاب سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی اهمیت می‌یابد. در این پژوهش، سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی با استفاده از رابطه مشارکتی-پیوندی تعریف شده‌اند. به این صورت که با توجه به ارتباط سه بخش آب، غذا و انرژی با یکدیگر، بعد از شناسایی بازیگران تأثیرگذار و تأثیرپذیر در این سه بخش، با مشارکت بازیگران شناسایی‌شده، سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی معرفی گردید. سپس به‌منظور ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی معرفی‌شده از معیارهای رضایت‌مندی اجتماعی، عدالت اجتماعی و مشارکت اجتماعی استفاده گردید و میزان هر معیار در هر سناریو محاسبه گردید. در گام بعد ترکیب معیارها با استفاده از الگوریتم فاصله از حد ایده‌آل صورت گرفته و سناریوها براساس تأثیرگذاری اجتماعی رتبه‌بندی گردیدند. شکل (۱) فلوچارت روش پژوهش را نشان می‌دهد

1. Criteria-based appraisal

**شکل ۱. فلوچارت روش پژوهش**

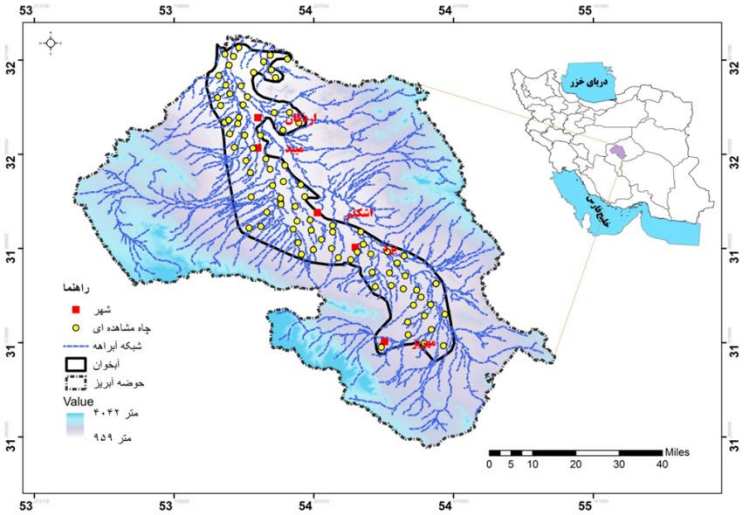
**محدوده مورد مطالعه**

محدوده مطالعاتی یزد- اردکان از حوزه آبریز کویر سیاهکوه بوده که بین طول‌های شرقی ´۲۵، ۵۳ تا °۵۵ و عرض‌های شمالی ´۵۶، °۳۱ و ´۴۵، °۳۲ تقریباً در مرکز ایران واقع شده است. وسعت محدوده مطالعاتی یزد- اردکان حدود ۱۱۵۷۳ کیلومترمربع می‌باشد که حدود ۵۴۴۱/۱۵ کیلومترمربع آن را دشت و بقیه را ارتفاعات تشکیل می‌دهد. شکل (۲) محدوده موردمطالعه را نشان می‌دهد. میزان بارندگی در محدوده یزد- اردکان با توجه به واقع‌شدن در مرکز کویر، بسیار کم و فاقد رودخانه دائمی بوده و رودخانه‌ها اکثراً به‌صورت سیلابی و فصلی می باشد. به‌علت محدودیت منابع آب سطحی، تقریباً تمامی آب مورد مصرف در بخش‌های شرب، کشاورزی و صنعت از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌گردد. خشکسالی‌های پی در پی، افزایش جمعیت، رقابت بین بخش‌های صنعت و کشاورزی، چالش‌های مدیریتی، منجر به افزایش فشار بر روی منابع آب زیرزمینی گردیده است. باتوجه به هیدروگراف درازمدت دشت یزد- اردکان (۱۳۹۵-۱۳۵۳) سالانه ۰/۴۳ متر از ارتفاع سطح آب کاسته شده است. معادلات بیلان در آبخوان یزد- اردکان نشان‌دهنده حجم تغذیه ۲۷۲/۴۳ و حجم تخلیه ۳۶۸/۴۵ میلیون مترمکعب است. این ارقام مبین کسری مخزن در آبخوان معادل ۹۶/۰۲- میلیون مترمکعب می‌باشد (۱).

**معرفی و انتخاب سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی بر مبنای رابطه مشارکتی- پیوندی**

در این مرحله، بازیگران تأثیرگذار و تأثیرپذیر در سه بخش آب، غذا و انرژی با استفاده از روش آنالیز شبکه اجتماعی[1] شناسایی و انتخاب گردیدند. آنالیز شبکه‌های اجتماعی، ابزارهای تحلیلی را برای بررسی ارتباط بین بازیگران فراهم می‌کند و به‌صورت مجموعه‌ای از گره‌ها (بازیگران) و خطوط (روابط بین بازیگران) می‌باشد. به‌عبارت دیگر SNA می‌تواند مشخص نماید که کدام بازیگر قدرت بیش‌تری برای جهت‌دهی به تصمیم‌گیری‌ها و تأثیرگذاری بر تدوین سیاست‌ها را دارا می‌باشد (۲۴، ۳۲).

1. Social Network Analysis




**شکل ۲. محدوده مورد مطالعه**

در مرحله بعد با مشارکت بازیگران شناسایی‌شده، به ارزیابی چالش‌های موجود حکمرانی در سه بخش پیوندی آب، غذا، انرژی که بر روی اضافه برداشت منابع آب زیرزمینی تأثیرگذار هستند، پرداخته شده است. به‌منظور ارزیابی ریشه‌ای عوامل اضافه برداشت از منابع آب زیرزمینی و ارائه راهکار اصلاحی متناسب با عامل شناسایی‌شده، در این مرحله از رویکرد DPSIR[1] استفاده شده است. رویکرد DPSIR، یک رویکرد سامانه‌ای برای بررسی روابط علی و معلولی ساختارهای پیچیده می‌باشد که شامل زنجیره‌ای از ارتباطات علیتی است که با نیروهای محرک آغاز شده و منجر به اعمال فشار بر محیط می‌شود. در اثر این فشار، وضعیت محیط تغییر می‌کند. این تغییر وضعیت محیط منجر به شکل‌گیری پیامدها و اثراتی در سیستم خواهد شد که در نهایت با توجه به روابط علیتی، پاسخ‌های مناسب شکل می‌گیرد (۱۹). این رویکرد با درنظرگیری چهار بخش نیروی محرک، فشار، حالت و اثرات می‌تواند جهت تدوین راهکار مناسب با در نظرگیری سازگاری با وضعیت آبخوان به‌کار گرفته شود (۷). با استفاده از رویکرد DPSIR، بازیگران به معرفی سناریوهای اصلاحی حکمرانی آب زیرزمینی در سه بخش آب، غذا، انرژی پرداختند. سپس با توجه به ارتباط منابع آب زیرزمینی با دو بخش غذا و انرژی و به‌منظور جلوگیری از ایجاد تنش و افزایش هماهنگی بین سه بخش، به ارزیابی نکسوس[2] سناریوهای معرفی‌شده پرداخته شده، به نحوی‌که اثر هر سناریو در هریک از بخش‌های پیوندی با کمک بازیگران همان بخش، بررسی و در نهایت سناریوهای پیوندی که در هر سه بخش آب، غذا، انرژی، تأثیر مثبت خواهند داشت، انتخاب و اولویت‌بندی شدند. در واقع هدف این مرحله، انتخاب راهکارهای اصلاحی حکمرانی آب زیرزمینی به‌منظور بهبود وضعیت آبخوان بدون داشتن اثرات منفی در دو بخش غذا و انرژی می‌باشد، چرا که درنظرگرفتن مشکلات در بخش آب و تلاش برای حل آنان بدون درنظرگرفتن ارتباطات بین بخشی با بخش‌های غذا و انرژی، منجر به‌وجودآمدن مشکلات بیش‌تر اجتماعی در بخش‌های پیوندی خواهد گردید.

1. Driving force- Pressure-State-Impact-Response

2. Nexus assessment

**ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی**

در این مرحله به‌منظور ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی معرفی‌شده در مرحله قبل، به معرفی معیارهای اجتماعی پرداخته شد. به‌منظور تعیین معیار، جهت ارزیابی اجتماعی، معیارهای توسعه پایدار از بعد اجتماعی و هم‌چنین ویژگی‌های حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی که در مراجع معتبر عنوان گردیده بود بررسی و در نهایت سه معیار رضایت‌مندی اجتماعی، عدالت اجتماعی و مشارکت اجتماعی انتخاب گردید. معیار رضایت‌مندی اجتماعی بیانگر میزان رضایت بازیگران از اجرای سناریو و پذیرش اجتماعی آن سناریو می‌باشد. معیار عدالت اجتماعی بیانگر دسترسی منصفانه و استفاده پایدار از منابع آب زیرزمینی می‌باشد (۱۸). به‌منظور ارزیابی این دو معیار در هر یک از سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی، پرسشنامه تهیه گردید و بر اساس عبارت‌های کیفی امتیازدهی صورت گرفت. میزان اهمیت هر سناریو با توجه به معیار اجتماعی به پنج دسته کیفی خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تقسیم شده است. به‌منظور کمی‌کردن عبارت‌های کیفی، از روش مقیاس دو قطبی استفاده گردید.

معیار مشارکت اجتماعی، بیان‌کننده میزان مشارکت بازیگران در طراحی و اجرای سناریوهای حکمرانی می‌باشد که از اصول خوب حکمرانی آب زیرزمینی می باشد (۱۱، ۱۳، ۱٤، ۱۵، ۲۳، ۲۷). در واقع هرچه مشارکت بازیگران در طراحی و اجرای سناریو بیش‌تر باشد، میزان پذیرش اجتماعی سناریوی مورد بررسی نیز بیش‌تر خواهد بود. ازآنجایی‌که بین مؤلفه‌های مشارکت و انسجام رابطه تنگاتنگی وجود دارد به این معنی که هرچه تعداد روابط بین ذی‌نفعان بیش‌تر باشد، انسجام شبکه افزایش یافته و فرصت‌های بیش‌تری برای مشارکت به‌وجود خواهد آمد ( ۱٦، ۲۸) و انسجام بالا، افزایش مشارکت و همکاری بین ذی‌نفعان را در پی خواهد داشت (۲٦)، لذا به‌منظور اندازه‌گیری معیار مشارکت در سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی، انسجام شبکه ذی‌نفعان با استفاده از آنالیز شبکه اجتماعی مورد ارزیابی قرار گرفت. ارزیابی انسجام در آنالیز شبکه اجتماعی با استفاده از شاخص چگالی بیان می‌گردد. بنابراین در این پژوهش به‌منظور ارزیابی معیار مشارکت اجتماعی از شاخص چگالی استفاده شده است. معیار چگالی، تعداد ارتباطات موجود به تعداد ارتباطات بالقوه در شبکه اجتماعی را نشان می‌دهد (۱۷). شاخص چگالی به‌صورت رابطه ۱ تعریف می‌گردد:

$$\gamma = \frac{N_r}{N_p} \qquad (1)$$

که در آن $\gamma$ چگالی، $N_r$ تعداد روابط موجود بین بازیگران و $N_p$ تعداد روابط ممکن می‌باشد. هرچه این شاخص به سمت یک میل کند شبکه اتصال بهتر و در نتیجه مشارکت بازیگران نیز بیش‌تر خواهد بود و هرچه به سمت صفر میل کند نشان‌دهنده اتصال کمتر بین بازیگران می‌باشد.

ازآنجایی‌که سناریوهای حکمرانی تعریف‌شده در مرحله قبل هنوز وارد فاز اجرایی نشده است، بنابراین از روش دلفی، به‌منظور تعیین مشارکت بازیگران در اجرای هر سناریو استفاده شد و بنابر نظر کارشناسان، در هر یک از سناریوهای انتخابی مرحله قبل، بازیگرانی که می‌توانند در اجرای سناریو مشارکت داشته باشند انتخاب شده‌اند. سپس معیار چگالی برای هر یک از سناریوهای حکمرانی محاسبه گردید.

**ترکیب معیارها با استفاده از الگوریتم فاصله از حد ایده‌آل**

در این مرحله به‌منظور رتبه‌بندی نهایی سناریوها از منظر اجتماعی، با توجه به مقدار متفاوت سناریوها در هریک از معیارهای اجتماعی، از الگوریتم ارائه‌شده توسط کزداس و همکاران (۲۱) استفاده شده است. این الگوریتم بیان‌کننده این موضوع می‌باشد که عملکرد هر سناریو در هریک از معیارهای تعریف‌شده، چه میزان از مقدار ایده‌آل تعریف

شده برای هر معیار فاصله دارد. ساختار الگوریتم در رابطه (۲) نشان داده شده است.

$$u_j = \left[ \sum_{i=1}^{m} wi \left( 1 - \frac{f_i^+ - f_{ij}}{f_i^+ - f_i^-} \right)^c \right]^{\frac{1}{c}} \qquad (۲)$$

که در آن، $f_i^+$ بهترین مقدار برای شاخص i و $f_i^-$ بدترین مقدار (دورترین فاصله از حالت ایده‌آل) برای شاخص i، wi وزن شاخص i، m تعداد شاخص‌ها، c پارامتر بیان‌کننده اهمیت فاصله از حد ایده‌آل می‌باشد (که در این مطالعه برای همه شاخص‌ها ۱ در نظر گرفته شده است) و $u_j$ نمره نهایی گزینه j می‌باشد.

## نتایج و بحث

### سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی

در این مرحله، ٥٤ بازیگر از بخش‌های مختلف دولتی، خصوصی و نیمه‌خصوصی، سازمان‌های مردم‌نهاد، جامعه دانشگاهی و مؤسسات تحقیقاتی، مرتبط با سه بخش آب، غذا، انرژی از طریق شناسایی سازمان‌های درگیر در پروژه‌های اجراشده در سه بخش و مصاحبه با افراد مسئول در ارگان‌های ذکرشده شناسایی شدند. سپس با استفاده از آنالیز شبکه اجتماعی، بازیگران قدرتمند انتخاب شدند. بر اساس مصاحبه نیمه‌ساختاریافته صورت‌گرفته با بازیگران انتخاب‌شده، هر یک از چالش‌های حکمرانی شناسایی‌شده توسط آنان در بخش‌های آب، غذا و انرژی، به‌عنوان یک نیروی محرکه در چارچوب DPSIR در نظر گرفته شد. برای چالش‌های شناسایی‌شده در چارچوب DPSIR، راه‌کار اصلاح حکمرانی آب زیرزمینی در پاسخ به نیروهای محرک شناسایی‌شده ارائه شد (٤). در نهایت ۱۳ سناریو طبق جدول (۱) بر اساس راه‌کارهای اصلاحی چارچوب DPSIR معرفی گردید.

سپس بازیگران اثرات اجرای تمامی ۱۳ سناریوی معرفی شده در جدول (۱) در هر یک از بخش‌های آب، غذا و انرژی را مورد بررسی قرار دادند. به‌عبارت دیگر در هر گروه آب، غذا و انرژی متشکل از بازیگران همان بخش، این سوال مطرح شد که با فرض اجرای سناریوی موردنظر، چه تغییری در بخش شما اتفاق خواهد افتاد. سپس بازیگران به بیان اثرات اجرای هر سناریو در هر بخش به‌صورت جداگانه پرداختند و با توجه به تأثیر مثبت و یا منفی اجرای سناریو در هر یک از بخش‌های پیوندی درصد تأثیر اجرای سناریو توسط هر بازیگر، از ۱۰۰+ تا ۱۰۰- درصد امتیازدهی شد. سپس به‌منظور کمی‌کردن ارزیابی نکسوس، درصد تأثیرگذاری محاسبه‌شده برای هر سناریو، از ۱ تا ۵ وزن‌دهی گردید. جدول (۲) وزن‌دهی متناظر با درصد تأثیرگذاری را نشان می‌دهد.

با توجه به پیوند آب و غذا، انرژی، سناریوی برتر حکمرانی آب زیرزمینی، به‌صورت سناریویی تعریف می‌شود که علاوه بر حل بحران در بخش آب (کسری حجم مخزن آبخوان)، اثر منفی بر روی دو بخش غذا و انرژی نداشته باشد و منجر به‌وجودآمدن مشکل در دو بخش دیگر نگردد. بنابراین با توجه به شکل (۳)، بر اساس امتیازدهی صورت گرفته توسط بازیگران از ۱۳ سناریوی موجود ۷ سناریو به عنوان سناریوی نهایی انتخاب گردید که در هر سه بخش آب، غذا و انرژی تأثیر مثبت داشته باشند. رتبه‌بندی نهایی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی به‌ترتیب سناریوهای برنامه‌های مدون کشت برای هر منطقه و مدیریت بازار غذا، ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز با استفاده از پنل‌های خورشیدی و تولید برق، آگاهی‌رسانی به کشاورز در جهت کاهش مصرف آب از طریق سازمان‌های مردم‌نهاد، روحانیون و رادیو وتلویزیون، شفاف‌سازی اطلاعات، اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز، افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی و ارتباط بیش‌تر با مراکز تحقیقاتی و استفاده از آب نامتعارف در بخش صنعت می‌باشد.

جدول ۱. سناریوهای پیشنهادی حکمرانی آب زیرزمینی

| شماره سناریو | عنوان سناریو |
|---|---|
| ۱ | اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز شامل:<br>تصویب قوانین بازدارنده در زمینه آب، متناسب با شرایط بحرانی و ارزش کنونی آب در جامعه<br>ایجاد شعب ویژه آب در دادگاه‌ها<br>تشکیل پلیس آب<br>ارزیابی اثرات اجرای قوانین قبل از تصویب توسط کارشناسان خبره و کارشناسان وزارت نیرو |
| ۲ | قیمت‌گذاری آب کشاورزی |
| ۳ | ایجاد بازار رسمی آب |
| ٤ | آگاهی‌رسانی به کشاورز در جهت کاهش مصرف آب از طریق سازمان‌های مردم نهاد، روحانیون و رادیو و تلویزیون |
| ٥ | استفاده از آب نامتعارف در بخش صنعت |
| ٦ | ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز در برخی از فصول سال و حرکت به سمت صنایع روستایی کم مصرف |
| ۷ | شفاف‌سازی اطلاعات شامل:<br>ارایه آمار تخصصی سازمان‌های آب و غذا به مرکز متولی آمار در استان جهت شفاف‌سازی اطلاعات |
| ۸ | استفاده از رویکرد دانش بومی جوامع و ایجاد واحد نظارتی توسط دولت |
| ۹ | هدایت کشاورزی به سمت کشت گلخانه و جلوگیری از گسترش گلخانه در سطح افق شامل:<br>سیاست‌های تسهیل‌کننده اعطای وام به کشاورزان برای راه‌اندازی کشت گلخانه<br>همگرایی معیارهای ارزیابی جهاد کشاورزی و وزارت نیرو<br>سیاست‌های تشویقی جهت کاهش مصرف آب<br>تشکیل کمیته‌ای متشکل از آب منطقه‌ای، جهاد کشاورزی و سازمان نظام مهندسی کشاورزی جهت افزایش نظارت بر کاشت متناسب با پروانه |
| ۱۰ | برنامه‌های مدون کشت برای هر منطقه و مدیریت بازار غذا شامل:<br>تعریف برنامه‌های مدون کشت برای هرمنطقه توسط جهاد کشاورزی استان<br>سیاست‌های خرید تضمینی محصولات<br>کوتاه‌نمودن دست دلالان با ایجاد بازارهای عرضه مستقیم محصولات |
| ۱۱ | افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی و ارتباط بیش‌تر با مراکز تحقیقاتی شامل:<br>افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی جهت اجرای پایلوت برای کشت‌های خاص<br>مستندسازی تجربیات موفق هر استان در زمینه کشاورزی و ارتباط بیش‌تر سازمان‌های جهاد کشاورزی سایر استان‌ها |
| ۱۲ | قیمت گذاری واقعی منابع انرژی در کنار قیمت‌گذاری منابع آب |
| ۱۳ | ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز با استفاده از پنل‌های خورشیدی و تولید برق |

**جدول ۲. وزن‌دهی درصد تأثیرگذاری**

| وزن متناظر | درصد تأثیرگذاری |
|---|---|
| ۵ | ٪۱۰۰ |
| ٤ | ٪۵۰ |
| ۳ | ٪۰ |
| ۲ | ٪-۵۰ |
| ۱ | ٪-۱۰۰ |

شکل (۳) عملکرد اجرای سناریوهای حکمرانی در بخش‌های آب، غذا و انرژی را بر اساس امتیاز بازیگران نشان می‌دهد.

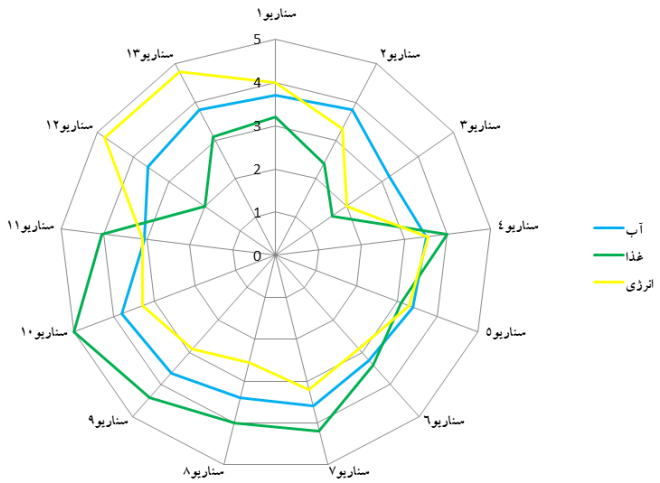
## ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی

برای هفت سناریوی انتخاب‌شده در مرحله قبل، ارزیابی اجتماعی با استفاده از معیارهای اجتماعی صورت گرفت. نتایج میزان معیارهای رضایت‌مندی اجتماعی و عدالت اجتماعی محاسبه‌شده از طریق پرسشنامه در جدول (۳) نشان داده شده است.

به‌منظور محاسبه شاخص مشارکت اجتماعی بر اساس روش دلفی از میان ٥٤ بازیگر شناسایی‌شده، بازیگرانی که در صورت اجرای هر یک از سناریوها در اجرای آن مشارکت خواهند داشت معرفی و انتخاب شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار UCINET میزان چگالی برای هر یک از سناریوها محاسبه گردید. جدول (٤) میزان چگالی محاسبه‌شده برای سناریوها را نشان می‌دهد.

## ترکیب معیارها با استفاده از الگوریتم فاصله از حد ایده‌آل

پس از محاسبه مقدار معیارها برای هر یک از سناریوها امتیاز نهایی اجتماعی هر سناریو بر اساس رابطه (۲) در جدول (۵) نمایش داده شده است. مقدار ایده‌آل برای شاخص‌های رضایت‌مندی اجتماعی و عدالت اجتماعی با توجه به محدوده کمی پرسشنامه برابر ۹ و برای معیار مشارکت اجتماعی با توجه به تغییرات چگالی بین صفر تا یک برابر یک در نظر گرفته شد. با توجه به نظر کارشناسان، وزن هر کدام از معیارهای رضایت‌مندی اجتماعی و عدالت اجتماعی برابر ۳۰ درصد و وزن معیار مشارکت اجتماعی برابر ٤۰ درصد درنظر گرفته شد. میزان فاصله سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی در هر یک از معیارهای اجتماعی از حد ایده‌آل تعریف‌شده در شکل (٤) نشان داده شده است.




**شکل ۳. مقایسه عملکرد اجرای سناریوهای حکمرانی در بخش‌های آب، غذا و انرژی**

جدول ۳ . معیارهای رضایت‌مندی و عدالت اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی

| شماره سناریو | عنوان سناریو | رضایت‌مندی اجتماعی | عدالت اجتماعی |
|---|---|---|---|
| ۱۰ | برنامه‌های مدون کشت برای هر منطقه و مدیریت بازار غذا | ۵/۷ | ٦/٤ |
| ۱۳ | ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز با استفاده از پنل‌های خورشیدی و تولید برق | ٦/۲ | ۵/۷ |
| ٤ | آگاهی‌رسانی به کشاورز در جهت کاهش مصرف آب از طریق سازمان‌های مردم نهاد، روحانیون و رسانه‌ها | ۵/۲ | ٦/۲ |
| ۷ | شفاف‌سازی اطلاعات | ٦/۱ | ۷/۱ |
| ۱ | اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز | ۵/۱ | ۷ |
| ۱۱ | افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی و ارتباط بیش‌تر با مراکز تحقیقاتی | ٦/۷ | ٦/۷ |
| ۵ | استفاده از آب نامتعارف در بخش صنعت | ٦/۵ | ٦/۲ |

جدول ٤ . معیار مشارکت اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی

| شماره سناریو | عنوان سناریو | چگالی |
|---|---|---|
| ۱۰ | برنامه‌های مدون کشت برای هر منطقه و مدیریت بازار غذا | ۰/۲٦۵ |
| ۱۳ | ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز با استفاده از پنل‌های خورشیدی و تولید برق | ۰/۲۰۲ |
| ٤ | آگاهی‌رسانی به کشاورز در جهت کاهش مصرف آب از طریق سازمان‌های مردم‌نهاد، روحانیون و رسانه‌ها | ۰/۱۲۹ |
| ۷ | شفاف‌سازی اطلاعات | ۰/۱۱۱ |
| ۱ | اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز | ۰/۰۲۵ |
| ۱۱ | افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی و ارتباط بیش‌تر با مراکز تحقیقاتی | ۰/۰۷۳ |
| ۵ | استفاده از آب نامتعارف در بخش صنعت | ۰/۰۲۰ |

سناریوهای برتر حکمرانی آب زیرزمینی در دشت یزد- اردکان با توجه به ارزیابی اجتماعی صورت‌گرفته به ترتیب، برنامه‌های مدون کشت برای هر منطقه و مدیریت بازار غذا، شفاف‌سازی اطلاعات، افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی، ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز با استفاده از پنل‌های خورشیدی و تولید برق، استفاده از آب نامتعارف در بخش صنعت، آگاهی‌رسانی به کشاورز در جهت کاهش مصرف آب و اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز می‌باشد.

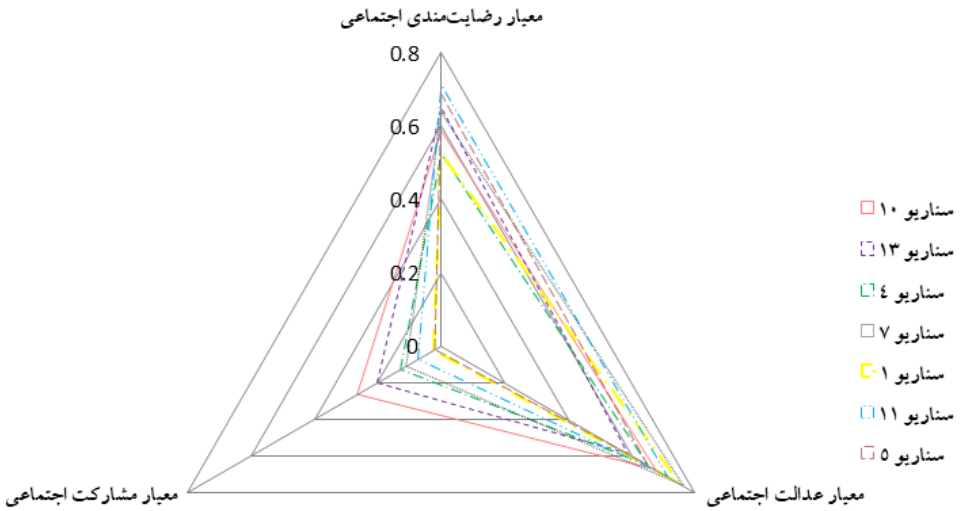
در زمینه معیار رضایت‌مندی اجتماعی، سناریوی اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز، کمترین امتیاز را در مقایسه با سایر سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی به‌دست آورده است. عدم رضایت مندی اجتماعی در این سناریو به دو دلیل عمده رخ خواهد داد. عدم آگاهی جامعه نسبت به اثرات مخرب برداشت از چاه‌های غیرمجاز بر وضعیت سفره‌های آب زیرزمینی به‌عنوان اولین دلیل و وابستگی معیشت کشاورزان به برداشت از چاه‌های غیرمجاز به‌عنوان دومین دلیل است. بنابراین در هنگام تصویب و اجرای این سناریو باید به این موضوع توجه شود که آیا فضای عمومی جامعه برای عواقب اجتماعی این طرح آماده خواهد بود و چگونه می‌توان جامعه را برای اجرای این

طرح همراه نمود. اگر جامعه کشاورزان نسبت به این امر آگاهی یابند که حفر چاه‌های غیرمجاز چه عواقب وخیمی بر روی وضعیت سفره و درنتیجه در دسترس‌بودن منابع آب زیرزمینی برای کل افراد جامعه به‌همراه خواهد داشت، حرکتی مردمی برای پلمپ چاه‌های غیرمجاز آغاز خواهد گردید و کشاورزانی که چاه غیرمجاز ندارند مانند پلیس آب عمل کرده و اجازه نخواهند داد افرادی با برداشت‌های غیرمجاز، منابع آبی محدود در دسترس آنان را تهدید نماید. وابستگی معیشت تعدادی از کشاورزان به چاه‌های غیرمجاز موضوعی است که جهاد کشاورزی می‌تواند ورود پیدا کرده و با ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز و هم‌چنین آموزش و اجرای اصولی روش‌های کشاورزی مبنی بر افزایش راندمان مصرف آب در مزرعه، پذیرش اجتماعی پلمپ چاه‌های غیرمجاز را تسهیل نماید.

بیش‌ترین امتیاز در معیار رضایت‌مندی اجتماعی به سناریوی افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی و ارتباط بیش‌تر با مراکز تحقیقاتی تعلق گرفته است. با توجه به این موضوع که تحقیقات کشاورزی یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده توسعه کشاورزی است، افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی، منجر به بهره‌برداری هرچه بیش‌تر از یافته‌های تحقیقاتی برای ارتقای تولید در بخش کشاورزی می‌گردد.

**جدول ۵. میزان اثرگذاری اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی**

| شماره سناریو | عنوان سناریو | امتیاز نهایی |
|---|---|---|
| ۱۰ | برنامه‌های مدون کشت برای هر منطقه و مدیریت بازار غذا | ۰/۴۸۵ |
| ۱۳ | ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز با استفاده از پنل‌های خورشیدی و تولید برق | ۰/۴۵۲ |
| ٤ | آگاهی‌رسانی به کشاورز در جهت کاهش مصرف آب از طریق سازمان‌های مردم‌نهاد، روحانیون و رسانه‌ها | ۰/٤۰٤ |
| ۷ | شفاف‌سازی اطلاعات | ۰/٤٦٤ |
| ۱ | اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز | ۰/۳۹۲ |
| ۱۱ | افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی و ارتباط بیش‌تر با مراکز تحقیقاتی | ۰/٤۵۷ |
| ۵ | استفاده از آب نامتعارف در بخش صنعت | ۰/٤۰۹ |




**شکل٤. میزان فاصله سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی در هر یک از شاخص‌های اجتماعی از حد ایده‌آل تعریف‌شده**

این امر منجر به افزایش راندمان تولید هم در بخش آب و هم در بخش کشاورزی می‌گردد. به‌عنوان مثال با معرفی و اصلاح گونه‌های جدید محصولات کشاورزی، می‌توان میزان تولید را بدون نیاز به مصرف آب بیش‌تر، تا حد چشم‌گیری افزایش داد. از طرف دیگر، تبادل اطلاعات بیش‌تر بین سازمان جهاد کشاورزی با مراکز تحقیقاتی، می‌تواند جلوی موازی‌کاری بسیاری از طرح های تحقیقاتی را گرفته و منجر به صرفه‌جویی در وقت و هزینه گردد. بنابراین با افزایش بودجه تحقیقات کشاورزی، می‌توان به نقطه تعادل نیازهای ذی‌نفعان گوناگون در حکمرانی آب دست یافت به‌نحوی که رضایت‌مندی اجتماعی تمامی ذی‌نفعان با تأمین نیازهای آنان حاصل گردد.

در معیار عدالت اجتماعی، بیش‌ترین امتیاز متعلق به سناریوی شفاف‌سازی اطلاعات است. شفاف‌سازی اطلاعات، نه تنها مبنای تصمیم‌گیری درست خواهد بود بلکه حساسیت جامعه را نیز افزایش خواهد داد که باعث می‌شود جامعه به‌عنوان یک بخش نظارتی عمل کرده و موجب افزایش پاسخگویی مسئولین در قبال سیاست‌های نادرست خواهد بود. به‌عبارت دیگر، اطلاعات شفاف در مباحث آبی، منجر به ایجاد حفظ اعتماد بین دولت و جامعه خواهد شد که این امر لازمه اجرای عدالت است. هم‌چنین در این معیار کمترین امتیاز متعلق به سناریوی ایجاد درآمد جایگزین برای کشاورز با استفاده از پنل‌های خورشیدی و تولید برق می‌باشد. با توجه به هزینه تهیه پنل‌های خورشیدی، کشاورزانی که از نظر جایگاه اجتماعی، موقعیت پایین‌تری دارند، از چرخه رقابت کنار گذاشته می‌شوند. در صورت ارائه تسهیلات دولتی برای نصب پنل‌های خورشیدی متناسب با پروانه بهره‌برداری چاه برای مالکین، با توجه به متفاوت‌بودن پروانه‌های بهره برداری چاه‌های کشاورزی نیز، دسترسی منصفانه به منابع آب زیرزمینی برای تمامی کشاورزان به‌صورت یکسان صورت نخواهد پذیرفت. از دیگر سو، میزان درآمد حاصل از پنل‌های خورشیدی به تعداد پنل خورشیدی مورد استفاده بستگی دارد که این امر نیز منجر به عدم دسترسی منصفانه و پایدار به منابع خواهد گردید.

در زمینه معیار مشارکت اجتماعی نیز بیش‌ترین امتیاز به سناریوی برنامه‌های مدون کشت و مدیریت بازار غذا، اختصاص دارد. در این سناریو بازیگران بیش‌تری از بخش‌های گوناگون مشارکت خواهند داشت که این امر منجر به افزایش پذیرش اجتماعی سناریو خواهد گردید. کمترین امتیاز نیز متعلق به سناریوی استفاده از آب نامتعارف در بخش صنعت می‌باشد. با توجه به این‌که ذی نفعان بخش صنعت مشخص بوده و سهم برداشت از منابع آب زیرزمینی در مقایسه با دو بخش شرب و کشاورزی کمتر خواهد بود، در نتیجه ذی‌نفعان کمتری در اجرای این سناریو مشارکت خواهند داشت. در مجموع نیز با ترکیب سه معیار اجتماعی، سناریوی برنامه‌های مدون کشت و مدیریت بازار غذا، بیش‌ترین امتیاز را در مقایسه با سایر سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی به‌دست آورده است.

## نتیجه‌گیری

با توجه به این موضوع که ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب، برنامه‌ریزان را به سمت جلب حمایت عمومی و کاهش مخالفت‌ها در اجرای سناریوها سوق خواهد داد، لذا در این پژوهش به ارزیابی اجتماعی سناریوهای حکمرانی آب زیرزمینی با استفاده از معیارهای رضایت‌مندی اجتماعی، عدالت اجتماعی و مشارکت اجتماعی پرداخته شده است. نتایج پژوهش نشان داد:

سناریوی برنامه‌های مدون کشت و مدیریت بازار غذا، بیش‌ترین امتیاز را در مقایسه با سایر سناریوهای حکمرانی

آب زیرزمینی از بعد اجتماعی به‌دست آورده است. تعریف و طراحی الگوی کشت با درنظرگرفتن نیازمندی‌ها و اهداف کشاورزان، با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه، منجر به افزایش بهره‌وری عوامل تولید و تخصیص حداکثر سود برای کشاورزان خواهد گردید، بدون این‌که فشار زیادی بر منابع آب زیرزمینی وارد آید. با توجه به تأمین سود حداکثری برای کشاورزان، رضایت‌مندی اجتماعی حاصل خواهد شد که این امر پذیرش و مشارکت اجتماعی را افزایش خواهد داد و با توجه به تعریف برنامه کشت، متناسب با شرایط اقلیمی، عدالت اجتماعی نیز برقرار خواهد گردید.

– کمترین امتیاز در ارزیابی اجتماعی متعلق به سناریوی اصلاح ساختار قانونی در راستای پلمپ تمامی چاه‌های غیرمجاز می‌باشد که این امر نشان‌دهنده این موضوع است که اجرای این سناریو در بستر جامعه با چالش‌ها و مشکلاتی همراه خواهد بود. در نتیجه قبل از اجرای سیاست‌های تعریف‌شده در چارچوب حکمرانی، باید جامعه را از لحاظ پذیرش آن سیاست آماده نمود تا بتوان مشارکت آنان در اجرای سیاست مورد نظر را به‌دست آورد، در غیر این صورت شکست سناریو در مرحله اجرا قطعی خواهد بود.

– اطلاعات شفاف در سیاست‌گذاری منابع آب، زیربنای تحقیقات اصولی در راستای حل مسائل حکمرانی آب زیرزمینی می‌باشد که با توجه به تحقق معیارهای رضایت‌مندی و عدالت اجتماعی، مشارکت بازیگران را نیز در مسیر اصلاح ساختار حکمرانی آب زیرزمینی به‌همراه خواهد داشت.

– با توجه به این موضوع که تمامی سیاست‌های تعریف‌شده در چارچوب حکمرانی در بستر جامعه باید اجرا گردد، در نتیجه بدون ارزیابی اجتماعی، اثرگذاری سناریوها کاهش خواهد یافت و اجرای سناریو با شکست روبه‌رو خواهد گردید.

چارچوب ارائه‌شده در این پژوهش، ابزاری مفید در اختیار برنامه‌ریزان در راستای ارزیابی اجتماعی سناریوهای تعریف‌شده در چارچوب حکمرانی آب زیرزمینی قرار خواهد داد و منجر خواهد شد سیاست گذاری‌های منابع آب با توجه بیش‌تر به بعد اجتماعی تهیه و تدوین گردد. به‌عبارت دیگر با آنالیز اجتماعی، آمادگی جامعه به‌منظور اجرای سیاست‌های حکمرانی بررسی گردیده و به این طریق می‌توان جلوی هزینه‌های شکست سیاست‌ها به‌دلیل عدم همراهی جامعه در اجرای سیاست تعریف‌شده را گرفت.

## منابع


۱. وزارت نیرو. (۱۳۹۵). گزارش ممنوعیت دشت یزد– اردکان. شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد. ۱۰۰ صفحه.

۲. جنوبی، ر.، رضایی، ح.، و بهمنش، ج. (۱۳۹۲). مدیریت سطح آب زیرزمینی از طریق تلفیق آب سطحی و زیرسطحی با استفاده از مدل Modflow (مطالعهٔ موردی دشت ارومیه). مدیریت آب و آبیاری. ۳(۱): ٦٨–٤٩.

۳. چیت‌ساز، ن. و بنی‌حبیب، م.ح. (۱۳۹۲). استفاده از مدل شباهت به گزینه ایده‌آل اصلاحی جهت ارزیابی گزینه‌های مدیریت سیلاب. مدیریت آب و آبیاری. ۳(۱): ۸۱–٦۹.

٤. غفوری خرانق، س.، بنی‌حبیب، م.ح. و جوادی، س.(۱۳۹۸). چالش‌ها و راه‌کارهای اصلاحی حکم‌رانی آب زیرزمینی در دشت یزد– اردکان با استفاده از مدل DPSIR. اکوهیدرولوژی. ٦(٤): ۱۰۲۹–۱۰٤۳.

۵. قربانی، م.، عوض‌پور، ل.، یوسفی، م. و حیدری کهنعلی، ص. (۱۳۹۷). ارزیابی خصوصیات ساختاری سرمایه

اجتماعی شبکه ذی‌نفعان محلی در راستای حکمرانی مشارکتی منابع طبیعی (منطقه موردمطالعه: شهرستان سرایان، استان خراسان جنوبی). ۷۱(۱): ۲۵۲-۲٤۱.

٦. کاردان‌مقدم، ح.، و روزبهانی، ع. (۱۳۹٤). ارزیابی مدل شبکه‌های بیزین در پیش‌بینی ماهانه سطح آب زیرزمینی (مطالعهٔ موردی: آبخوان بیرجند). مدیریت آب و آبیاری. ۵(۲): ۱۵۱-۱۳۹.

۷. کاردان‌مقدم، ح.، و روزبهانی، ع. (۱۳۹۷). ارزیابی ساختار DPSIR جهت تعادل‌بخشی منابع آب زیرزمینی با تصمیم‌گیری چندمعیاره و مشارکت ذی‌نفعان. آبخوان و قنات. ۲(۱): ۳۹-۲۹.

8. Chambers, R. (1988). Managing canal irrigation: Practical analysis from South Asia: Cambridge University Press.
9. 9. De Boer, C., Vinke-de Kruijf, J., Özerol, G. & Bressers, H. T. A. (2013). Water governance, policy and knowledge transfer: International studies on contextual water management: Routledge.
10. De Stefano, L., Svendsen, M., Giordano, M., Steel, B. S., Brown, B. & Wolf, A. T. (2014). Water governance benchmarking: concepts and approach framework as applied to Middle East and North Africa countries. *Water Policy, 16*(6), 1121-1139.
11. Foster, S. & van der Gun, J. (2016). Groundwater governance: key challenges in applying the Global Framework for Action. *Hydrogeology Journal, 24*(4), 749-752.
12. Gain, A. K. & Schwab, M. (2012). An assessment of water governance trends: The case of Bangladesh. *Water Policy, 14*(5), 821-840.
13. Garduño, H., van Steenbergen, F. & Foster, S. (2010). Stakeholder participation in groundwater management. *GW Mate Briefing Note Series*.
14. Groundwater Governance: ,(2015), "Global diagnostic on groundwater governance", Special Edition for WWF7, UNESCO,IHP, gef, FAO, World Bank, 200P
15. Gruber, J. S. (2010). Key principles of community-based natural resource management: a synthesis and interpretation of identified effective approaches for managing the commons. *Environmental Management, 45*(1), 52-66.
16. Hahn, T., Olsson, P., Folke, C. & Johansson, K. (2006). Trust-building, knowledge generation and organizational innovations: the role of a bridging organization for adaptive comanagement of a wetland landscape around Kristianstad, Sweden. *Human Ecology, 34*(4), 573-592.
17. Hanneman, R.A. & Riddle, M. (2005). Introduction to Social Network Methods. University of California, Riverside. Published in digital form at https://faculty.ucr.edu/~hanneman/
18. Hoogesteger, J. & Wester, P. (2015). Intensive groundwater use and (in) equity: Processes and governance challenges. *Environmental Science& Policy, 51*,117-124.
19. Kazuva, E., Zhang, J., Tong, Z., Si, A. & Na, L. (2018). The DPSIR model for environmental risk assessment of municipal solid waste in Dar es Salaam city, Tanzania. *International journal of environmental research and public health, 15*(8), 1692.
20. Knüppe, K. & Pahl-Wostl, C. (2011). A framework for the analysis of governance structures applying to groundwater resources and the requirements for the sustainable management of associated ecosystem services. *Water Resources Management, 25*(13), 3387-3411.
21. Kuzdas, C., Warner, B. P., Wiek, A., Vignola, R., Yglesias, M. & Childers, D. L. (2015). Sustainability assessment of water governance alternatives: the case of Guanacaste Costa Rica. *Sustainability Science, 11*(2), 231-247.
22. Lautze, J. (2014). Key concepts in water resource management: a review and critical evaluation: Routledge.
23. Megdal, S., Eden, S. & Shamir, E. (2017). Water governance, stakeholder engagement, and sustainable water resources management. *Water*, 9(190), 1-8.
24. Mills M., Álvarez-Romero J.G., Vance-Borland K., Cohen P., Pressey R.L., Guerrero A.M., et al. (2014). Linking regional planning and local action: Towards using social network analysis in systematic conservation planning. *Biological Conservation*, 169: 6-13.
25. Mirnezami, S. J., de Boer, C. & Bagheri, A. (2019). Groundwater governance and implementing the conservation policy: the case study of Rafsanjan Plain in Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 1-28.
26. Newig, J., Günther, D. & Pahl-Wostl, C. (2010). Synapses in the network: learning in governance networks in the context of environmental management. *Ecology and Society, 15*(4).

27. OECD. (2011). Water governance in OECD countries: A multi-level approach: OECD.
28. Pretty, J. & Ward, H. (2001). Social capital and the environment. *World Development, 29*(2), 209-227.
29. Rogers, P. & Hall, A.W. (2003). Effective water governance.TEC Background Papers No. 7. Global Water Partnership. Stockholm, Sweden. 48p.
30. Svendsen, M. & Meinzen-Dick, R. (1997). Irrigation management institutions in transition: a look back, a look forward. *Irrigation and Drainage Systems, 11*(2), 139-156.
31. Tropp, H. (2006). Water governance challenges: Managing competition and scarcity for hunger and poverty reduction and environmental sustainability (No. HDOCPA-2006-13). Human Development Report Office (HDRO), United Nations Development Programme (UNDP).
32. Weiss, K., Hamann, M., Kinney, M. & Marsh H. (2012). Knowledge exchange and policy influence in a marine resource governance network. *Global Environmental Change*, 22(1): 178-188.
33. Wiek, A., Zemp, S., Siegrist, M. & Walter, A. I. (2007). Sustainable governance of emerging technologies-Critical constellations in the agent network of nanotechnology. *Technology in Society, 29*(4), 388-406.