



ارزیابی پیامدهای اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و سیاسی
آزادسازی خرید و فروش و انتقال آب در دشت رفسنجان
با استفاده از رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها

به نام یزدان بخشاینده

ارزیابی پیامدهای اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و سیاسی
آزادسازی خرید و فروش و انتقال آب در دشت رفسنجان
با استفاده از رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها

پژوهشگران:

سید مصطفی ضیائی، مهرداد پورقاسم، سینا صداقت

مهر ۱۳۹۸

کلیه حقوق این مقاله، محفوظ و متعلق به اندیشکده تدبیر آب ایران است. استفاده از مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است.
دیدگاه‌های طرح شده در این نوشتار، لزوماً به معنای دیدگاه‌های اندیشکده تدبیر آب ایران نیست.

نشانی: تهران. خیابان فتحی شقاقی. بین خیابان چهل ستون و سید جمال‌الدین اسدآبادی. پلاک ۴۵. طبقه ۴.

تلفن: ۸۸۷۰۲۰۱۳ - ۸۸۷۰۲۸۰۵

www.iwpri.ir



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- پیشگفتار
۴	۲- بازار آب در ادبیات نظری و تجارب جهانی
۳۶	۳- بازار آب در رفسنجان
۵۶	۴- مدل سازی دینامیک بازار آب رفسنجان
۷۶	۵- جمع بندی
۸۲	۶- منابع

۱. پیشگفتار

با ایجاد و گسترش تشکیلات مدیریتی مختلف، تلاش جهت ملی کردن منابع آب و سرمایه گذاری های گسترده ای که دولت ها در زمینه اجرا و بهره برداری طرح های توسعه منابع آب انجام داده اند، بخش عمده تصمیمات مربوط به مدیریت منابع آب و از جمله تخصیص منابع آب در قالب سازو کارهای برنامه ای و تصمیم گیری های اداری و سیاسی اخذ می شود. نارسایی هایی که در اثر استفاده از این سازو کارها نظیر استفاده بی رویه از منابع آب، تاخیر در اجرای طرح های مکمل نظیر شبکه های آبیاری و زهکشی و تجهیز مزارع، چندپارگی سامانه ها، عدم تطبیق عرضه و تأمین آب با نیازها و اولویت های منطقه ای و... بروز کرده است، وضعیت بحرانی را برای اغلب حوضه های آبریز کشور رقم زده است، به گونه ای که شرایط بحرانی منابع آب در کشور به جدی ترین معضل استراتژیک ایران تبدیل شده است و آینده ی جامعه ی ایرانی به شدت تحت تأثیر این بحران و نحوه ی مواجهه با آن خواهد بود.

حوضه ی آبریز کویر در انجیر، یکی از حوضه های آبریز درجه دو کشور و در برگیرنده ی مناطق شمالی استان کرمان و بخشی از استان یزد است. استحصال آب در این حوضه، تقریباً بصورت کامل از منابع آب زیرزمینی صورت می پذیرد. بیلان آب این حوضه ی آبریز به شدت منفی است و قسمت اعظم استحصال آب جهت آبیاری باغات پسته است. باغات پسته ی این حوضه ی آبریز بیشترین سهم را از تولید پسته ی کشور دارند. پسته، با صادرات متوسط سالانه یک و نیم میلیارد دلار آمریکا، ارزآورترین محصول صادراتی غیر متکی به منابع نفت و گاز و مواد خام معدنی کشور است. اما سیاست دولتی، بدنبال توجیه تخصیص و بازتخصیص آب در اولویت اول به مصرف شهری و در اولویت دوم به مصرف صنعتی است. بسیاری از سرمایه گذاری های قدیمی و درآمدهای منطقه ی مورد اشاره، بالاخص باغات پسته ی حاصلخیز و بارور، در حال نابودی هستند و این شرایط، منطقه را آستان انواع ناملايمات کرده است.

در حال حاضر رویکرد تمرکززدایی با تأکید بر سیاست هایی چون تقویت مدیریت های محلی آب، مدیریت مشارکتی و ایجاد و توسعه بازارهای آب از مهم ترین جهت گیری ها و اقدامات اصلاحی مدنظر مدیریت منابع آب به شمار می رود. بازار آب از جمله پیشنهادهای است که با اقتباس از الگوهای مشابه در سایر نقاط خشک جهان، جهت اصلاح بخشی از معضلات موجود مطرح شده است. بازار آب، ترتیبات نهادی است که از طریق آن دارندگان مجوز بهره برداری از منابع آب، حقوق خود را با یکدیگر یا با متقاضیان جدید مبادله می کنند. از طریق این ابزار مدیریت تقاضا، امکان تخصیص مجدد و استفاده کاراتر از منابع آب بین مصارف و مصرف کنندگان رقیب و انگیزه های اقتصادی (براساس ارزش واقعی آب) برای آبریان فراهم می شود.

بخاطر پیچیدگی های موضوع، بازار آب تعریف واحد و ثابتی ندارد؛ هر حوضه ی آبریز باید با توجه به شرایط خاص خود، بازار آب مناسب خود را تعریف کند. با توجه به اتکای حوضه ی آبریز کویر در انجیر به منابع آب زیرزمینی، آزادسازی خرید و فروش و انتقال درون حوضه ای آب می تواند یک تعریف حداقلی از بازار آب در این حوضه باشد. لازم به توضیح است که مواد ۲۷ و ۲۸ قانون توزیع عادلانه ی آب به شرح زیر، مانعی پیش روی ایجاد بازار آب به وجود آورده است.

- ماده ۲۷) پروانه مصرف آب مختص به زمین و مواردی است که برای آن صادر شده است مگر آنکه تصمیم دیگری بوسیله دولت در منطقه اتخاذ شود.

- ماده ۲۸) هیچکس حق ندارد آبی را که اجازه مصرف آن را دارد به مصرفی بجز آنچه که در پروانه قید شده است برساند و همچنین حق انتقال پروانه صادره را به دیگری بدون اجازه وزارت نیرو نخواهد داشت مگر به تبع زمین و برای همان مصرف یا اطلاع وزارت نیرو.

البته لازم به ذکر است که علی‌رغم این ممنوعیت، معامله و انتقال آب از دیرباز بصورت غیررسمی، پرهزینه و غیر شفاف بصورت موردی توسط گروداران مستأصل و یا شجاع در حال وقوع بوده و می‌باشد. وزارت نیرو نیز سیاست مشخصی در قبال خرید و فروش آب ندارد. به طوری که در مواردی با استناد به قانون توزیع عادلانه آب مانع آن می‌شود و از سوی دیگر در برخی از سیاست‌ها و برنامه‌های خود بازار آب را توصیه کرده و حتی به دنبال اجرای پایلوت آن رفته است.

ایجاد بازار آب در دشت رفسنجان در بین گروداران با موافقت‌ها و مخالفت‌های گوناگونی مواجه شده که عمدتاً از ابهام و عدم شناخت نسبت به پیامدهای شکل‌گیری بازار بر عرصه اقتصاد (در مقیاس خرد و کلان)، وضعیت اشتغال، تنش‌های اجتماعی و بویژه منابع آبی محدود و در معرض بحران منطقه نشأت گرفته است. متأسفانه در غیاب تحقیقات کاربردی و قابل اعتماد، در حال حاضر حدس، گمانه‌زنی و احساس، تعیین‌کننده‌ی سمت و سوی بحث‌ها بوده و مانع از اجماع‌سازی جهت اتخاذ تصمیمات در میان گروداران شده است.

پیش‌بینی از اثرات رسمی‌سازی مبادله آب در رفسنجان علاوه بر اینکه می‌تواند نوری بر ابهامات این موضوع در رفسنجان بتاباند و ذی‌نفعان مختلف را در جهت اجماع سوق دهد، برای سایر مناطق فلات ایران نیز کاربردی خواهد بود. با توجه به جغرافیا و اقلیم خشک فلات مرکزی، معضلات موجود در حوضه‌ی آبریز کویر در انجیر، مثالی از فاجعه‌ی بوقوع پیوسته در سرتاسر این منطقه است. هر راه‌حلی که برای بهبود آینده‌ی این منطقه یافت شود، تا حد زیادی قابل تعمیم به سایر مناطق کشور نیز خواهد بود.

گزارش پیش‌رو، گزارش اولین گام از پروژه «ارزیابی پیامدهای اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و سیاسی ناشی از آزادسازی خریدوفروش و بازار آب در دشت رفسنجان با استفاده از رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها» است. پس از پیشگفتار، در بخش دوم این گزارش به بررسی ادبیات نظری مرتبط با انتقال آب و تجارب بازارهای آب نقاط مختلف جهان پرداخته می‌شود. در بخش سوم وضعیت بازار غیر رسمی آب در رفسنجان بررسی شده است و در بخش چهارم نیز مدل دینامیکی آزادسازی مبادلات آب در رفسنجان بررسی شده است. این پروژه را دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف و به سفارش اندیشکده تدبیر آب ایران انجام داده است.

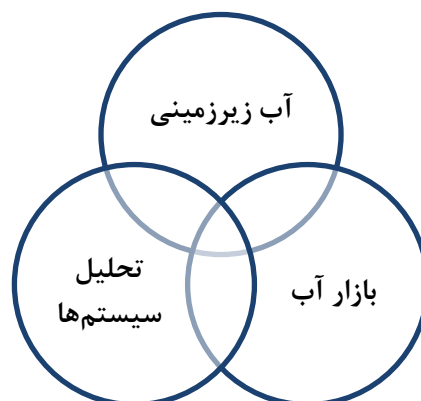
لازم به ذکر است که موضوع مورد بررسی این پروژه، یعنی آزادسازی امکان خریدوفروش و انتقال آب، تفاوت‌هایی با بحث توسعه یک بازار آب در منطقه دارد. ولی به علت شباهت پیامدهای این دو و همچنین عدم توسعه ادبیات برای انتقال آب در غیاب ساختار بازار در نقاط مختلف جهان، این گزارش به مرور پیامدهای بازار آب پرداخته

است. ناگفته پیداست که کاربست نتایج این گزارش در بخش‌های بعدی پروژه با توجه به این تفاوت‌ها انجام خواهد شد.

هدف این گام از پروژه بررسی پیامدهای ایجاد بازار آب در ۴ زمینه زیر بوده است:

- تأثیر بازار آب بر وضعیت آبخوان و سطح آب‌های زیرزمینی
- تأثیر بازار آب بر بهره‌وری آب و کشاورزی
- تأثیر بازار آب بر وضعیت اقتصادی و معیشت کشاورزان
- تأثیر بازار آب بر عدالت و منازعات اجتماعی

روش انجام این گام به این صورت بوده است که ابتدا برای آشنایی با بازار آب در نقاط مختلف و ابعاد و ساختارهای آن‌ها بازار آب چندین کشور مطالعه شده است. برای شناخت بهتر بازار آب در کشورهای مورد بررسی، مقالاتی جهت بررسی تأثیرات و پیامدهای بازار در هر یک از ۴ موضوع ذکر شده در بالا مطالعه شده است. در هر کدام از زمینه‌های مورد بررسی، گزینش و بررسی مقالات تا جایی ادامه یافته است که گروه پژوهش احساس کرده‌اند به فهم قابل قبولی از مسائل در آن زمینه رسیده‌اند. در گزینش مقالات سه معیار مورد توجه بوده است (شکل ۱):



شکل ۲- محورهای مقالات مطالعه شده

۲. بازار آب در ادبیات نظری و تجارب جهانی

۲-۱. توصیف بازارهای آب

بر اساس تئوری اقتصادی، کارآترین ساز و کار تخصیص منابع، در یک بازار رقابت کامل اتفاق می‌افتد که در آن علائم قیمتی به مثابه دست نامرئی آدام اسمیت، بنگاه‌ها و اشخاص حداکثرکننده سود و مطلوبیت را به خرید، فروش و تعقیب فعالیت‌هایی که در آن مزیت نسبی دارند، تشویق می‌کند. در این شرایط ارزش کل تولید حداکثر شده و مشارکت کنندگان در بازار در وضعیت رفاهی بالاتری قرار گرفته و منابع به‌طور کارآ تخصیص و مصرف می‌شوند. در واقع اتکا به عملکرد بازار مبتنی بر این ایده اساسی است که اشخاص بهترین قضاوت‌کننده در خصوص رفاه خود هستند و از این حق برخوردارند که برای تعقیب علایق شخصی تصمیمات اقتصادی را اتخاذ کنند. بنابراین پیامد تخصیص از طریق بازار، حداکثرسازی کارآیی اقتصادی است.

بازار آب ترتیباتی است که از طریق آن دارندگان مجوز بهره‌برداری از منابع آب، حقوق خود را با یکدیگر یا با متقاضیان جدید مبادله می‌کنند (Kemper, 2001). سازوکار بازار آب (به‌طور بالقوه) می‌تواند وظایف مرتبط با تخصیص و توزیع منابع محدود آب را بین متقاضیان و مصرف‌کنندگان آب به صورت کلی و جزئی به عهده بگیرد. چنانچه بهره‌برداری بتواند ارزش اقتصادی بیشتری از دیگر بهره‌برداران آب بدست آورد، می‌تواند در بازار با پرداخت مبلغی، سهمی از آب دیگران را بخرد و مورد استفاده قرار دهد و یا اگر امکان صرفه‌جویی در مصرف آب وجود داشته باشد، بهره‌برداران انگیزه صرفه‌جویی و کسب درآمد از فروش آب مازاد را خواهند داشت. نتیجه این مبادلات آن است که آب ارزش بیشتری پیدا می‌کند و امکان توسعه در مناطقی که امکان تامین آب جدید وجود ندارد، از طریق محیا شدن فرصت خرید آب در بازار بوجود می‌آید. در نتیجه این وضعیت با افزایش کارایی مصرف و تخصیص آب، بدون نیاز به مصرف بیشتر آب، رشد اقتصادی ادامه پیدا می‌کند. نهاد بازار برای خرید و فروش آب می‌تواند در خدمت رفع نارسایی نظام تخصیص آب اداری موجود و نحوه عرضه مناسب آب با تقاضای واقعی آب بران و مقابله با رفتارهای رانت خواهانه باشد.

در ادبیات نظری مدیریت آب به تازگی تلاش‌هایی برای نظریه‌سازی مراحل توسعه منابع آب صورت گرفته است (Molle, 2003). (Molden et al. 2005) سه مرحله توسعه، بهره‌برداری و تخصیص را در مدیریت آب ذکر می‌کنند. در مرحله اول توسعه حوضه، مصرف آب محدود به کشاورزی دیم و یا برداشت سنتی آب از رودخانه^۱ بوده است و سدها و شبکه‌های آبیاری و زهکشی در مناطقی که از لحاظ فیزیکی سهل‌الوصول بوده‌اند برای تولید انرژی و توسعه کشاورزی ساخته شدند. در این زمان آب مصرفی در کشاورزی و سایر مصارف اقتصادی کمتر از آب موجود بود و بقیه آب به سمت دریاها و یا پایین دست حوضه آبریز جریان پیدا می‌کرد. در مرحله بعدی (مرحله بهره‌برداری) کمبود آب در سال‌های خشک بروز می‌یابد. در این دوره سدهای ذخیره‌ای برای مواجهه با کمبود آب به رودخانه اضافه شدند، اما مکان‌های مناسب برای احداث سد به تدریج کاهش یافتند. با این وجود تمرکز دولت‌ها در پاسخ به تقاضای روز افزون، برای مدت طولانی عموماً بر مدیریت عرضه منابع آب بوده است. بهبود مدیریت، ترمیم و بهبود زیرساخت‌ها و محافظت از آب به موضوعات کلیدی تبدیل شدند و مسائل آلودگی و رقابت درون شبکه‌های آبیاری ظاهر شد. پیامد

¹ run-off-river

این سیاست امروزه به شکل تخریب و تقلیل کیفی منابع آب سطحی و زیرزمینی، افزایش تعارضات اجتماعی و به خطر افتادن پایداری اکوسیستم‌های آبی بروز کرده است. در بسیاری از مناطق، توسعه منابع آب با سیاست‌های طرف عرضه به حداکثر مقدار پتانسیل خود رسیده و از محدوده‌های مجاز و پایدار برداشت فراتر رفته است. در این شرایط هزینه‌های نهایی تأمین آن روز به روز در حال افزایش است و بر کثرت ناپذیری عرضه آن افزوده می‌شود. در این شرایط، تقریباً این درک مشترک حاصل شده است که دیگر تکیه صرف بر سیاست‌های طرف عرضه، قادر به پرکردن شکاف بین عرضه و تقاضا نیست (نظری، ۱۳۹۵). در مرحله تخصیص و هنگامی که حوضه به سمت بسته شدن^۲ پیش می‌رود، تخصیص بین-بخشی به محور تنش‌ها تبدیل می‌شود. تلاش‌ها به این سمت متمرکز می‌شوند که آب تخصیصی در مصارف با ارزش اقتصادی بیشتر صرف شوند و نهادهای جدیدی برای پرداختن به رقابت‌های بخشی و مدیریت یکپارچه منابع حوضه آبریز ایجاد می‌شوند.

تجربه‌های گذشته نشان می‌دهد تخصیص آب از طریق نهادهای عمومی و روش‌های اداری از دیدگاه بازگشت هزینه از کارآیی بالایی برخوردار نیست و نیاز به کاربرد استانداردهای کارآیی اقتصادی قوی‌تر در سازوکارهای تخصیص منابع و احراز ارزش اقتصادی آب وجود دارد (نظری، ۱۳۹۵). در این میان با توجه به افزایش کمیابی اقتصادی منابع آب و افزایش تعارضات بر سر دسترسی به آن، توسعه سازوکارهای مطلوب تخصیص و بازتخصیص آب اهمیت بالایی دارد و به همین جهت به کارگیری نهاد بازار برای بازتخصیص مورد توجه قرار گرفته است (همان).

شکل‌گیری و فعال‌سازی بازارهای آب به دلیل افزایش هزینه فرصت آب برای حقابه‌داران، سبب بازتخصیص آب به مصارف یا مصرف‌کننده کاراتر می‌شود؛ که می‌تواند به صورت انتقال آب از استفاده‌های کشاورزی به استفاده‌های شهری و صنعتی که ارزش افزوده‌ی بیشتری ایجاد می‌کنند، یا انتقال آب از کشاورزی‌های کم‌ارزش به کشاورزی‌های با ارزش بیشتری باشد (Bjornlund et al., 2013). در تجربه بازار آب شیلی انتقال از نوع اول غیرمعمول بوده در حالی که در بازار آب آمریکا انتقال نوع اول بیشترین سهم را دارد (همان). با تشکیل بازار آب، به دلیل ارزش بالای آب، انگیزه کافی برای کاهش تلفات و صرفه‌جویی با هدف استفاده یا فروش آب مازاد، ایجاد می‌شود (همان). آب قابل تبادل در بازار می‌تواند با تغییر سیستم آبیاری، کاشت محصولات کم‌آب‌بر، کم‌آبیاری و یا عدم کشت به دست بیاید. بازار آب به کشاورزان این امکان را می‌دهد که به تغییرات موقت در شرایط بازار، تغییرات آب‌وهوا، مشکلات کشاورزی و شرایط شخصی عکس‌العمل نشان دهند و تصمیم بهینه‌تری را اتخاذ کنند.

به رغم آنکه بازارها عمدتاً بهترین مکانیزم برای مبادله و تخصیص کالاهای کمیاب هستند، اما ویژگی‌های آب و پیچیدگی‌های آن باعث می‌شود که انتخاب بازار برای تخصیص منابع آب و طراحی بازاری که بتواند این هدف را برآورده کند، جواب قطعی و ساده‌ای نداشته باشد و بازارهای آب بزرگ مقیاس معمولاً خود به خود ایجاد نشوند. همچنین همواره نگرانی‌ها و ملاحظات در ارتباط با کارآیی بازار وجود داشته است. سجادی‌فر و داودآبادی (۱۳۹۴) ویژگی‌های اقتصادی منحصر به فرد آب را ناشی از خصوصیتی در آب همچون ضروری بودن، حجیم بودن، کمیابی، بی‌دوام بودن، چرخه آب، عمومی بودن، هزینه بالای تولید و مبادله، غیر همگن بودن، شکست بازار در عرضه، اثرات در مصرف و تولید و غیر قابل تجارت بودن در فواصل طولانی ذکر کرده‌اند. اگر چه برخی از این خصوصیات در

² Basin closure

بسیاری از کالاهای بازاری دیگر نیز وجود دارد اما ترکیب آنها باعث منحصر به فرد شدن آب گردیده است. در ادامه درباره هر یک توضیحات بیشتری ارائه می‌شود:

ضروری بودن: بدون آب حیات، تولید اقتصادی و محیط زیست وجود نخواهد داشت. تمامی فعالیت‌های انسانی به نوعی به آب وابستگی دارد. آب یک منبع ضروری است. این ویژگی‌ها فقط به آب محدود نمی‌شود، بلکه هوا، سوخت، غذا و زمین نیز دارای همین ویژگی‌ها هستند.

حجیم بودن: اگر امکان انتقال آب از مناطق پرآب به مناطق کم آب با هزینه اقتصادی وجود داشت و همانند سایر کالاها آب نیز به راحتی قابل حمل و نقل بود، در آن صورت مکانیزم بازار می‌توانست آب را به صورت کارآمد تخصیص دهد. به جز در موارد استثنایی (حمل و نقل به صورت بطری)، این امر امکان‌پذیر نیست. در ضمن شیوه‌ای برای متراکم کردن آب وجود ندارد و همین مسئله، حمل و نقل آب را مشکل‌تر می‌سازد. به عبارت بهتر، به دلیل هزینه بالای مبادله آب، مکانیزم بازار ممکن است از کارآمدی لازم برخوردار نباشد.

کمیابی: میزان آب در دسترس محدود است و به بارش سالانه در یک منطقه بستگی دارد. تمامی آب در دسترس قابل استفاده نیست. آب در تمام کره زمین وجود دارد، ولی همیشه با کیفیت و کمیت مناسب و در زمان و مکان لازم یافت نمی‌شود.

کالایی بی‌دوام: بسیاری از کالاهای اقتصادی همانند آب کمیاب و ضروری هستند. اما ویژگی مهمی که آب را از سایر کالاها متمایز می‌سازد بی‌دوام بودن آن است. آب در زیر زمین جریان دارد، اگر نتوان آن را تحت کنترل درآورد از دست خواهد رفت. دسترسی و همچنین تقاضای آب در طول زمان تغییر می‌کند، بنابراین این آب حتماً باید ذخیره شود. هر چند که سفره‌های زیرزمینی و دریاچه‌های طبیعی به شکل انباره عمل می‌کنند، اما استفاده از آنها با ذخیره مجدد امکان‌پذیر است. البته به صورت مصنوعی نیز می‌توان آب را ذخیره کرد هر چند که سهم آن بسیار ناچیز است.

آب به عنوان یک سیستم: چرخه آب، از بارش باران تا ذخیره کردن آن سیستمی پیچیده است. مراحل مختلفی در تهیه آب نقش دارند. اگر در بالادست رودخانه‌ها دخالت شود، این عمل اثرات منفی برای پائین دست رودخانه ایجاد می‌کند. همچنین برداشت از سفره‌های زیرزمینی، آب رودخانه‌ها را کاهش می‌دهد و این امر محیط زیست را تحت تاثیر قرار می‌دهد. متحرک بودن آب، جریان ورودی تبخیر، نفوذ و تراوش و عوامل دیگر باعث می‌شود که آب یک سیستم پیچیده باشد. نکته پر اهمیت در این رابطه وجود جریان‌های برگشتی آب است که کاربری‌های مختلفی برای محیط زیست و مناطق پایین دست دارد و در صورت حذف جریان برگشتی، تاثیرات منفی برای گروه‌های ثالثی که در تبادل آب حضور نداشته‌اند خواهد داشت.

کالایی عمومی: آب کالایی ضروری و بدون جانشین است. این امر دلیلی است که دولت باید در بازار آب دخالت کند تا از قابل دسترس بودن آب سالم برای اقشار آسیب‌پذیر مطمئن شود. این موضوع را نباید این‌گونه تعبیر کرد که دولت باید آب را به طور رایگان یا با قیمت اندک در اختیار مصرف‌کنندگان قرار دهد. اقتصاددانان درباره خصوصی یا عمومی بودن کالای آب توافق نظر ندارند.

هزینه بالای تولید و مبادله: هزینه تولید و مبادله آب بسیار بالا است. ذخیره و توزیع مجدد آب به ساختارهای پیچیده‌ای از قبیل سد، خطوط انتقال و شبکه توزیع، کانال‌ها و پمپاژ و... نیاز دارد. ساخت و نگهداری این تجهیزات مستلزم سرمایه‌گذاری بسیار بالایی است. اندازه‌گیری مصرف و صدور صورتحساب سیستمی پیچیده است. این جنبه‌ها با ویژگی حجیم بودن آب در ارتباط است.

غیر همگن بودن بازار: بعضی از مصرف‌کنندگان (مسکونی و صنعتی) که سهم کوچکی از آب را استفاده می‌کنند، تمایل به پرداخت بالایی دارند و بعضی دیگر (کشاورزان) که سهم بزرگی از منابع آب را استفاده می‌کنند، تمایل به پرداخت کوچکی دارند و عده‌ای دیگر (محیط زیست و فقرا) اصولاً قادر به پرداخت قیمت آب نیستند. تمامی این تقاضاها را نمی‌توان در یک بازار برآورده کرد. بنابراین برای تخصیص منابع آب باید ملاحظات اقتصادی، نهادی، سیاسی، فرهنگی و... را نیز در نظر گرفت. هر چند که ویژگی‌های متفاوت تقاضا می‌توانند در تعیین قیمت آب مؤثر باشند، اما برای تخصیص بین بخشی مفید واقع نمی‌شود.

شکست بازار در عرضه: همیشه در عرضه آب شکست بازار مطرح است. علت این امر حجیم بودن آن است. رسیدن به مقیاس اقتصادی به سرمایه‌گذاری عظیمی نیاز دارد و همین موضوع سبب ایجاد انحصار طبیعی در خدمات آب می‌شود. شاید تنها در عرضه آب شهری خصوصی‌سازی بتواند موفقیت‌آمیز باشد و آن هم به ظرفیت‌ها و توانمندی‌های بالای نیروی انسانی بستگی دارد.

وجود اثرات در مصرف و تولید: برداشت زیاد از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی باعث صدمات جمعی به محیط زیست و به ویژه زیستگاه‌های آبی خواهد شد. از طرفی دیگر، مصرف زیاد آب موجب تنزل کیفیت آب می‌شود و این امر سلامت جوامع بشری را با خطر مواجه می‌سازد. به دلیل ارتباط مستقیم سلامت انسان‌ها با آب و وجود اثرات در مصرف، قیمت‌گذاری آب بدون لحاظ کردن این اثرات، قیمت‌گذاری بهینه نخواهد بود.

غیر قابل تجارت: جز در شرایطی که آب در بطری مصرف می‌شود، یا دو کشور همسایه از یک منبع آبی مشترک (رودخانه) استفاده می‌کنند. تجارت آب (به استثنای آب مجازی) به سختی امکان‌پذیر است. اگر تجارت آزاد نیز وجود داشته باشد هزینه این تجارت بسیار بالا خواهد بود. محصولات تولیدی از قبیل غذا، ماهی، چوب و گل که وابستگی شدیدی به آب دارند می‌توانند در بازارهای جهانی داد و ستد شوند. به این نوع از تجارت، تجارت مجازی آب گویند. هر کیلوگرم تولید این محصولات وابستگی شدیدی به یک مترمکعب آب دارند. به سادگی دیده می‌شود که تجارت این محصولات به مراتب از تجارت آب جذاب‌تر و کم هزینه‌تر خواهد بود. بازار این محصولات جهانی است در صورتی که بازار آب داخلی است.

این شرایط نشان می‌دهد که ایجاد بازارهای رسمی و گسترده آب برای آنکه بتواند بهترین مکانیزم تخصیص را ارائه دهد درگیر چالش‌هایی جدی است. ماهیت دنیای واقعی بازارها (نواقص بازار) و ماهیت آب به‌عنوان کالای مورد مبادله در بازار حاکی از این است که بازار آب، به خودی خود نمی‌تواند شرایط کارآیی را تامین کند. در این صورت اتکای کامل و تمام به بازار برای تعیین ارزش آب خالی از اشکال نیست و ریسک‌هایی وجود دارد که ممکن است طراحی نامناسب ساختار بازار به شکست بازار منجر شود (نظری، ۱۳۹۵). برای جلوگیری از این شکست، اعمال قوانین،

مقررات و مداخلات عمومی در بازار برای جلوگیری از شکست لازم است. صرف نظر از این موارد، حتی بازارهای کارآ خود ممکن است معیارهای زیست محیطی، برابری اجتماعی و حتی امنیت عمومی را که در حوزه مسائل سیاست عمومی قرار می گیرند، تامین نکنند. برای مثال در تعقیب کارآیی از طریق تخصیص بازار چنانچه ملاحظات برابری تامین نشود، ممکن است به لحاظ اجتماعی و سیاسی موضوع قابل پذیرش نباشد، در این حالت مداخله بخش عمومی برای تنظیم بازار و فرآیند عرضه و تخصیص آب لازم و ضروری است، هر چند که تئوری انتخاب عمومی معتقد است که نقص ذاتی در عملکرد بخش عمومی خود می تواند به پیامدهای ناکارآیی و شکست دولت منجر شود (همان).

بر اساس آنچه در بالا گفته شد برخی از چالش های شکل گیری بازارهای آب کارآ را می توان ناشی از محدودیت های حقوقی، قانونی و مقررات تنظیمی و برخی دیگر را ناشی از خود تئوری اقتصادی دانست (نظری، ۱۳۹۵). برای مثال طبق قانون توزیع عادلانه آب، مالکیت آب و زمین با هم است و خرید و فروش آن صرفاً با مجوز وزارت نیرو مجاز شناخته شده است. این شرایط انعطاف پذیری بازار آب را به شدت کاهش می دهد. هزینه های مبادله بالا و اثرات شخص ثالث از جمله محدودیت های دیگر تشکیل بازار آب هستند. بنابراین شکل گیری بازار آب کارآ نیازمند تامین شرایط مبادله و بازار، اصلاحات ساختاری و نهادی در سطوح مختلف ملی، شرکت های آب منطقه ای و محلی و اعمال سیاست های عمومی مناسب برای اصلاح ناکارآیی ناشی از شکست بازار است (همان).

۲-۱-۱. انواع سازوکارهای مبادله آب

بازارهای آب معمولاً به دو شکل رسمی و غیر رسمی پدید می آیند. بازارهای رسمی آب، بازارهایی هستند که از پشتیبانی نظام حقوقی برخوردارند. به بیانی دیگر، نظام حقوقی، مبادلات کارآمد بازار را تقویت می کند و حل و فصل اختلافات قرارداد را امکان پذیر می سازد (OECD, 2015). بازارهای غیر رسمی، بازارهایی هستند که قراردادها به جای قواعد حقوقی، بر پایه پیوندهای اجتماعی رفع و رجوع می شوند (همان). موفقیت بازارهای رسمی آب، وابستگی زیادی به چارچوب نهادی دارد تا از آنها پشتیبانی کند، ولی در بازارهای غیر رسمی آب، به شکل درونزا، چارچوب های نهادی متناسب با نیازهای بهره برداران شکل می گیرد (همان). آریان (۱۳۸۷) در بررسی بازار غیررسمی آب در دشت قزوین، مزایای بازار رسمی را در مقابل بازار غیررسمی موارد زیر عنوان می کند:

- در بازارهای غیررسمی، تخصیص واضح و آشکار حبابه ها و ضمانت قانونی برای مبادله آنها وجود ندارد.
- بازارهای رسمی امکان مبادله آب را در ابعاد گسترده تر و بین عاملان بیشتر فراهم می آورند.
- در بازارهای رسمی با تعریف مشخص حبابه ها، امکان تنظیم مبادلات فراهم می شود.
- بازارهای رسمی بر پایه سیستم صریح حبابه ها، به شرکت های منابع آب و سرمایه گذاری بالقوه کمک می کند تا اطمینان از دستیابی بلندمدت به منابع آب را به دست آورند.

جدول ۱ نیز به نقل از آریان (۱۳۸۷) محدودیت‌های موجود در بازارهای غیررسمی آب و نحوه مواجهه با این مسائل را ذکر کرده است.

جدول ۱- محدودیت‌ها و استراتژی‌های کاهش‌دهنده کارایی مبادلات در بازارهای غیررسمی آب

مسئله بالقوه	استراتژی کاهش‌دهنده
اثرات غیرمستقیم ناشی از کاهش تولید و اشتغال در نواحی صادرکننده آب (۱، ۲، ۳، ۶ و ۷)	۱- بررسی مجدد و تصویب مبادلات توسط مراجع دولتی. ۲- ایجاد صندوقی برای جبران خسارت غیرمستقیم مبادلات که از طریق وضع مالیات بر مبادلات تأمین مالی می‌شود. ۳- محدودیت مبادلات به درصدی از حقبه در یک ناحیه یا جامعه خاص. ۴- بررسی مجدد حقبه‌های پائین دست. ۵- اعطا حقبه‌های تشویقی به آن‌هایی که از آب بازگشتی استفاده می‌کنند. ۶- محدود ساختن مبادلات با خارج از حوزه آبریز رودخانه یا اختصاص بخش‌هایی برای حقبه‌های مصرفی. ۷- بنگاه‌های باز و آزاد برای آنان که حقبه ندارند. ۸- وضع مالیات بر یا ممنوعیت معاملات از بالادست به پائین دست. ۹- تعیین حداقل نیاز آب در جریان درون حوضه‌ای برای حفظ اکوسیستم آبی. ۱۰- ملزم ساختن فروشندگان به پرداخت هزینه‌های واردشده به سیستم آبیاری که آب در آن منتقل می‌شود. ۱۱- ملزم ساختن آژانس‌های اجاره دهنده به فروش آب به صورت موقت و شفاف. ۱۲- صادر کردن رأی قانونی در مورد حقبه‌های آب‌های زیرزمینی. ۱۳- مالیات بر فروش آب زیرزمینی بر اساس ارزش کمیابی آن. ۱۴- محدود ساختن مبادلات در نواحی که دچار کمبود شدید ذخیره آب زیرزمینی هستند. ۱۵- وضع قوانینی در مورد انحصار یا گسترش گزینه‌های تأمین و عرضه آب. ۱۶- کمک به حقبه‌داران کوچک با استفاده از کمک‌های قانونی و مقررات.
کاهش یا تغییر در چرخه آب بازگشتی به همراه هر تغییری در کیفیت آب (۱، ۳، ۴، ۶، ۸ و ۹)	افزایش انگیزه برای برداشت بیش از حد از ذخایر آب زیرزمینی، خسارت به سفره آبخوان و افزایش هزینه‌های پمپاژ آب (۳، ۴، ۶، ۱۰، ۱۲، ۱۳ و ۱۴)
افزایش هزینه‌های سیستم آبیاری برای دیگر کشاورزان (۳ و ۱۰)	کاهش ارزش زمین (۳ و ۱۱)
قدرت بازاری برای فروشندگان یا خریداران بزرگ مقیاس (۱، ۳، ۱۵ و ۱۶)	

بررسی‌های انجام شده از سوی آریان در دشت قزوین نشان می‌دهد در بازارهای رسمی ۳ شیوه قهوه‌خانه‌ای، خبرنگارانه فهرست خرید و فروش و حراج دو طرفه پیشنهادها وجود دارد.

- بازار قهوه‌خانه‌ای: در آن کشاورزان همدیگر را ملاقات کرده و در جستجوی شریک معاملاتی و مذاکره برای انجام مبادلات برمی‌آیند.
- روش خبرنامه فهرست خرید و فروش: در این سیستم خریداران و فروشندگان پیشنهاد خود را برای فروش و خرید آب در یک خبرنامه که عموماً در سازمان آب قرار دارد، اعلام می‌کنند.
- روش حراج دوطرفه پیشنهادها: تحت این سیستم، خریداران در پاکت‌های در بسته پیشنهادهای خرید را برای خرید و فروشندگان پیشنهادهای فروش را برای فروش به ازای حجم معینی از آب مشخص به ازای هر واحد ارائه می‌دهند و کارگزاران قیمتی را برآورد می‌کنند که با آن بالاترین حجم از آب مبادله می‌شود. نتیجه این فرآیند است که قیمت در سطحی تعیین می‌شود که هیچ خریداری بیشتر از پیشنهادش نمی‌پردازد و هیچ فروشنده‌ای کمتر از پیشنهاد خود پولی دریافت نمی‌کند، درحالی‌که ممکن است در مقایسه یا قیمت پیشنهادی‌شان، بسیاری از فروشندگان مبالغ بیشتری دریافت کنند و بسیاری از خریداران قیمت‌های کمتری بپردازند.

شاهنوشی (۱۳۹۳) نیز با بررسی امکان ساماندهی و تشکیل بازار آب در خراسان، انواع مبادلات را شامل فروش ملکی آب و زمین، فروش ملکی زمین، اجاره سالیانه و محدود منبع آب و فروش حجمی و یا تانکری آب عنوان می‌کند. این تقسیم‌بندی نشان می‌دهد بازار آب و مبادلات آب لزوماً به معنی سازوکار محدود و ویژه‌ای نیست و متقاضیان آب می‌توانند به شکل‌های متنوعی منابع آب مورد نیاز خود را به دست بیاورند.

۲-۲. معرفی اولیه بازارهای آب در مناطق مختلف دنیا

برخی از کشورها در جهت بهبود نظام تخصیص آب توجه خاصی به بازار آب و نیروهای آن کرده‌اند و در ایجاد، تقویت و تسهیل مبادلات آب تلاش زیادی نموده‌اند. به منظور راه‌اندازی بازار آب، در برخی از کشورها، دولت به کمک صاحبان حقوق آب و حتی بهره‌برداران، اقدام به تشکیل بانک آب شامل اطلاعات بیلان آب حوضه، منابع و مصارف، ثبت حقوق آب، ثبت میزان برداشت‌ها در انواع مصارف، قیمت‌های پیشنهادی خرید و فروش، صندوق پس‌انداز و ... که در راستای تقویت بیشتر مدیریت منابع آب حوضه به کار می‌روند، کرده‌اند. در ادامه بازارهای آب در برخی از کشورهای جهان معرفی می‌شود.

۲-۲-۱. بازار آب هند

تقریباً نیمی از تامین آب در هند از آب زیرزمینی صورت می‌گیرد و بازارهای آب عمدتاً شامل آب‌های زیرزمینی و به میزان کم، آب سطحی هستند. خرید و فروش آب در هند موضوع جدیدی نیست و قبل از شکل‌گیری و توسعه بازارهای آب به صورت رسمی نیز آب بین کشاورزان مبادله می‌شده است. اکنون بازارهای آب در هند اغلب به صورت غیررسمی و محلی هستند و اگرچه فروش آب اساساً برای اهداف کشاورزی است، اما فروش برای استفاده‌های غیر کشاورزی هم معمول است. خریداران آب نیز غالباً کشاورزان کوچکی هستند که سرمایه لازم برای زیرساخت‌های دسترسی به آب از قبیل هزینه‌های استحصال آب و ... را ندارند و بدون بازار امکان دسترسی به آب ندارند (Saleth, 1998). در هند حداقل دو گونه قرارداد متفاوتی برای مبادله آب وجود دارد (همان):

۱. قرارداد دوجانبه که در آن فروشنده آب آبیاری را تأمین می‌کند و ۵۰ درصد هزینه‌های نقدی (به‌استثنای هزینه‌های کار) را تقبل می‌کند و ۵۰ درصد از محصول تولید شده را صاحب می‌شود؛

۲. قرارداد سه‌جانبه که در آن فروشنده آب، صاحب زمین و یک کارگر به‌طور مساوی هزینه‌های نقدی و همچنین محصول تولید شده را به اشتراک می‌گذارند (Saleth, 1998).

از آن جایی که بیشتر کشاورزان آب اضافی و مازاد خود را می‌فروشند، هزینه فرصت آن‌ها ناچیز است و ارزش واقعی آب به‌خوبی در قیمت آن منعکس نمی‌شود (Saleth, 1998). با این وجود قدرت چانه‌زنی خریداران بیشتر از قدرت انحصاری فروشندگان کارآمد است (Saleth, 1998) و (Kajisa & Sakurai, 2000)

بخش اصلی برداشت آب زیرزمینی هند وابسته به دسترسی به الکتریسیته است. در هند الکتریسیته به خاطر یارانه آن یا بسیار ارزان یا حتی مجانی است که سبب افزایش تمایل کشاورزان به استفاده از آب زیرزمینی و تمایل به کاشت محصولات سازگار با آب زیرزمینی نسبت به آب سطحی می‌شود (Mukherjee & Biswas, 2016). دسترسی به الکتریسیته یارانه‌ای امکان گسترش بازار آب را فراهم کرده است. مخصوصاً برای کشاورزان حاشیه‌ای و کوچک که به دلیل سرمایه و دارایی کم توانایی اقتصادی کمتری برای داشتن چاه شخصی دارند، بازار آب مورد نیاز را تأمین کرده است. در منطقه مادیا پرادش هند، شکل‌گیری بازار آب زیرزمینی به صورت غیررسمی و تحت تأثیر عدم توانایی عرضه رسمی آب مورد نیاز کشاورزان از طریق کانال است.

در این حیطه، بازار آب می‌تواند عدالت را از طریق گسترش مقیاس دسترسی کشاورزان از رده‌های مختلف به آب زیرزمینی، بهبود دهد. در نتیجه در هند بازار آب به عنوان یک سازوکار نهادی مهم در جهت افزایش دسترسی به آبیاری زیرزمینی مخصوصاً برای کشاورزان حاشیه‌ای و کوچک، عمل کند. اما به دلیل هزینه پایین برداشت آب، بازار آب صاحبان چاه‌ها را تشویق به افزایش برداشت و فروش به سایرین می‌کند و این موضوع منجر به افت آبخوان‌ها و بی‌عدالتی بین نسلی می‌شود (Mukherjee & Biswas, 2016)

۲-۲-۲. بازار آب آمریکا

منابع آبی آمریکا شامل هردوی منابع آب سطحی و آب زیرزمینی هستند و بازار آب عموماً به‌صورت غیررسمی وجود دارد. در بسیاری از بخش‌های ایالات متحده که بازارهای رسمی فعال هستند، تجارت در آب اساساً بین بخش‌های کشاورزی و شهری صورت گرفته است (Chong & Sunding, 2006).

برای وضعیت‌های اضطراری که رسماً اعلام شده باشد، وزارت منابع آب کالیفرنیا بانک خشک‌سالی آب کالیفرنیا را دایر کرده است که اقدام به خرید مازاد آب از حقه‌داران شمال کالیفرنیا و فروش و انتقال آن به مناطق درگیر در خشکسالی در جنوب کالیفرنیا می‌کند. برنامه بانک آب در سال‌های خشکسالی ۱۹۹۱، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۴ فعال بود. در این برنامه مبادله آب به صورت داوطلبانه است و به موجب آن دپارتمان منابع آب کالیفرنیا آب را از فروشندگان آب خریداری می‌کند یا مبلغی را به استفاده‌کنندگان آب پرداخت می‌کند تا بخشی از آب مورد استفاده‌ی خود را نادیده بگیرند.

در کالیفرنیا برای تقویت بازار آب بانک آب تشکیل گردید که در تشکیل آن نقل و انتقال آب به صورت حجمی، محافظت از حیات وحش و آبزیان، حفاظت از سفره‌های آب زیرزمینی، استفاده کارا از آب در مناطق گیرنده آب و حفظ حقوق حقا به داران فعلی به عنوان اصول مهم مورد توجه قرار گرفت.

۲-۳. بازار آب استرالیا

تا اواخر دهه ۱۹۶۰ میلادی همواره عرضه آب در استرالیا افزایش می‌یافت و منابع آب جدید به صورت حقا به بین زارعین توزیع می‌شد. از این رو در دهه ۱۹۷۰ نیز زارعین انتظار عرضه منابع جدید را داشتند؛ اما به دلیل کاهش منابع آب، عرضه مورد انتظار محقق نگردید. به همین دلیل کمیته‌ای جهت تعیین راهکارهای جدید تخصیص بهینه منابع موجود تشکیل شد. این کمیته راه حل بازار را جهت افزایش کارایی مصرف آب پیشنهاد نمود. تمایلات برای ایجاد بازار آب در استرالیا شامل موارد زیر بوده است:

- تمایل دولت برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بزرگ و زیربنایی آب روستایی در حال کاهش بود.
- این فرض که توسعه دولت محور در تخصیص آب برای جامعه خوب است مورد تردید جدی قرار گرفت.
- بخش کشاورزی در بازار بین‌المللی کالا در معرض رقابت بیشتر قرار گرفت.
- آگاهی درباره آثار زیان‌بار بر محیط زیست به خاطر ذخیره کردن و استفاده بی‌رویه از منابع آبی در حال افزایش بود (ماهنامه پسته، ۱۳۹۴).

در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ میلادی، گام‌های اولیه به سمت تجارت آب در استرالیا محتاطانه اما تاثیرگذار برداشته شد. اما تردیدهای جدی درباره پیامدهای اجتماعی-اقتصادی رفتار با آب به عنوان یک کالای تجاری وجود داشت که منجر به یک رویکرد محدودکننده و تدریجی در اعمال تجارت آزاد آب شد. در ابتدا تجارت آزاد آب در مناطق محدودی اجرا شد و در ادامه در بسیاری از مناطق، پیش از آنکه خرید و فروش دائمی حقا به امکان‌پذیر باشد، خرید و فروش به صورت موقت (فصلی) صورت پذیرفت.

هرچند تا قبل از سال ۱۹۸۹ نیز کم‌وبیش مبادلات آب در ایالت ویکتوریا صورت می‌گرفته است؛ اما در این سال قانون ایالتی جدید آب تصویب و رسماً امکان مبادله آب فراهم شد. به دلیل نگرانی‌های موجود در خصوص تبعات منفی مبادلات دائم (از قبیل اثرات جانبی منفی، کاهش درآمد بخش کشاورزی و از بین رفتن فرصت‌های شغلی)، ابتدا مبادلات به صورت موقت صورت می‌گرفت تا اینکه در سال ۱۹۹۱ مبادلات دائم آب نیز رسماً آغاز شد. علاوه بر قوانین ایالتی، مصوبه شورای دولتی استرالیا نیز به شکل‌گیری بازار آب تأثیرگذار بوده است. این شورا در سال ۱۹۹۵ اصلاحات جدیدی را در قانون آب کشور استرالیا به وجود آورد که به موجب آن مالکیت آب از زمین جدا شده و حقا به برحسب نوع مالکیت، حجم آب متعلقه، درجه اطمینان و قابل مبادله بودن تعریف شدند. تا پیش از این به دلیل اینکه مجوزهای آب به زمین وابسته بود، راهکار ساده‌ای برای انتقال آب یا مجوز به متقاضیان وجود نداشت و در چنین شرایطی متقاضی آب مجبور به خرید هم‌زمان مجوز آب و زمین می‌شد که فرایندی بروکراتیک و زمان‌بر بود.

اصلاحات توافق شده طی سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۴ میلادی مرزهای سیاسی ایالتی را در هم شکست تا تجارت آب در حوضه‌های آبریز مرتبط ممکن شود. اصول کلیدی توافق نامه بازار آب عبارتند از:

- ایجاد حق دسترسی به آب قابل معامله بر اساس قوانین واضح و محکم
- تعیین قوانین تجارت آب برای انعکاس اثر عینی چرخه آب در معاملات بازار
- به کارگیری ابزار مکمل برای تامین، سنجش و مدیریت مصرف آب
- ایجاد زیرساخت‌های تجاری و حسابداری قابل اتکا در بازار آب

در پاسخ به افزایش نگرانی‌های زیست‌محیطی، بازرسی استفاده از آب از سال ۱۹۹۵ آغاز شد. با معرفی بازار آب و بالا رفتن ارزش آب، حقوق به وجود آمده بر آب که تا پیش از آن بدون استفاده قرار می‌گرفت، فعال می‌شد. در این شرایط اگر دستیابی به حق استفاده هر میزان از آب آزاد بود، اثرات منفی قابل توجهی در محیط‌زیست ایجاد می‌کرد. بنابراین در سال ۱۹۹۶ تصمیم گرفته شد تا بر روی میزان برداشت آب در هر ایالت سقف گذاشته شود (Bjornlund et al., 2013). این موضوع نشان دهنده نقش کلیدی دولت در بهبود عملکرد کارآمد بازار آب و مدیریت عواقب ناخواسته تجارت آن است.

ایجاد بازار آب کارا و کارآمد در استرالیا این الزام را به وجود آورد که سیاست‌گذاران به جای اتکا به تکالیف تعیین شده توسط دولت، به خرد جمعی کاربران آب اعتماد کنند. انعطاف‌پذیری و خودمختاری که بازار تجارت آب ایجاد کرده، باعث افزایش تولیدات کشاورزی و کمک به کشاورزان، روستاها و شهرهای وابسته به صنعت کشاورزی برای ادامه فعالیت در شرایط خشکسالی شدید، شده است. در عین حال، بازار تجارت آب این امکان را به وجود آورد تا راهی برای بازگرداندن سهم آب طبیعت فراهم شود.

اصلاحات اساسی مذکور که باعث توسعه بازار آب در استرالیا شد، زمان بر بود. در دهه ۸۰ میلادی، در زمانی که نخستین گام‌های آزمایشی به سمت تجاری شدن آب برداشته می‌شد، عده‌ی کمی توان پیش‌بینی رشد و توسعه چشمگیر بازار آب را داشتند. توسعه‌ی این بازار آب، نتیجه‌ی تلاش هماهنگ و مداوم همه‌ی سطوح دولت در همکاری با بهره‌برداران و بنیان‌گذاران زیرساخت‌های شبکه‌های انتقال آب است و رویکرد عملگرایانه و پشتکار در به نتیجه رساندن آن در این تجربه مشهود است. اما باید اذعان کرد که ایجاد و توسعه بازارهای آب در استرالیا حاصل محقق شدن یک برنامه جامع، یکپارچه و درازمدت از پیش تعیین شده نبود و اصلاحات مورد نیاز به تدریج صورت گرفته است.

عملکرد استرالیا در توسعه و تشکیل بازار آب در سطح بین‌المللی موفقیت‌آمیز بوده است که بخش مهمی از آن ناشی از اصلاحات پایدار قانونی و اجرای ساختارهای اداری و سازمانی است. بازار آب استرالیا در حال حاضر، گردش مالی حدود ۲,۴ میلیارد دلاری دارد و باعث بیشترین میزان بهره‌وری در استفاده از آب موجود شده است. باید توجه داشت که این قیمت‌گذاری توسط کاربران آب انجام می‌شود و سود اقتصادی سالانه‌ی حاصل از این تجارت، صدها

میلیون دلار است. فعال‌ترین و توسعه‌یافته‌ترین بازارهای آب در استرالیا مربوط به حوضه موری دارلینگ است. تخمین زده شده است که تبادلات آب در این حوضه، منجر به افزایش قابل توجهی در درآمدهای مزرعه شده است.

در استرالیا بازار آب رسمی و بورس آبی به نام «واترموو» برای تبادل آب‌های سطحی ایجاد شده است. واترموو بورس آبی است که مسئولان محلی آب آن را اداره می‌کنند و برای تسهیل معاملات آب از طریق تهیه اطلاعات بازار برای کسانی که قصد معامله آب را دارند مورد استفاده قرار می‌گیرد. بورس آب استرالیا هر دو شکل معاملات موقت و دائم واقع در ویکتوریا را کنترل می‌کند. واترموو بورس را هر پنج‌شنبه (به جز روزهایی که به دلیل تعطیلات عمومی تغییر می‌کند) اداره می‌کند و یک قیمت را برای هر یک از مناطق معامله، تعیین می‌کند. قیمت معامله برای تمامی خریداران و فروشندگان یکسان خواهد بود و در هر منطقه همه فروشندگان و خریداران که موفق به معامله می‌شوند قیمت یکسان را می‌پردازند یا دریافت می‌کنند. فروشندگان بر مبنای قیمت مورد نظرشان از قیمت‌های بالا به پایین مرتب می‌شوند. پایین‌ترین قیمت، اولین فروشنده‌ای است که واجد شرایط مبادله آب است و بالاترین قیمت، آخرین فروشنده‌ی واجد شرایط برای تجارت است. خریداران نیز بر اساس قیمت نزولی لیست می‌شوند. بالاترین قیمت، اولین خریدار واجد شرایط برای تجارت است. پایین‌ترین قیمت، آخرین خریدار واجد شرایط برای تجارت است. سپس قیمت برای به حداکثر رساندن حجم آب معامله‌شده محاسبه می‌شود (Brooks & Harris, 2008). بنابراین فروشندگان موفق قیمتی بالاتر یا مساوی قیمت درخواستی‌شان را دریافت کرده و خریداران موفق به قیمتی کمتر یا مساوی قیمت درخواستی‌شان خرید می‌کنند. عرضه و تقاضا در مناطق مورد مطالعه هر دو پرکشش هستند. بدین معنا که هر دو خریداران و فروشندگان نسبت به تغییرات قیمت حساس هستند. خریداران نسبت به فروشندگان حساسیت بیشتری نسبت به قیمت دارند (Brooks & Harris, 2008).

هدف اصلی مبادله آب، افزایش کارایی در منطقه بوده است. یکی از مهم‌ترین تأثیرات اقتصادی بازار آب در استرالیا، توانایی بازار برای کمک به مدیریت تخصیص آب در دوره کمبود آب است. خریداران آب عموماً کشاورزان بزرگ هستند و انتقال آب از کشاورزان کوچک‌تر به بزرگ‌تر صورت می‌گیرد (Brooks & Harris, 2008). هرچند قبل از تشکیل بازار آب بیش از ۹۰ درصد کشاورزان ادعا می‌کردند که بازار آب را دوست ندارند؛ در حال حاضر بیش از ۸۰ درصد از تمام مزارع از بازار استفاده می‌کنند و بسیاری از آن‌ها به راحتی اذعان می‌کنند در صورتی که بازار وجود نداشت آنها نیز اکنون در کسب و کار حضور نداشتند (Bjornlund et al., 2013). خیلی از کشاورزان با بهره‌وری کم، قبل از بازار حاشیه سود ۵۰ تا ۱۰۰ دلار به ازای هر میلیون لیتر داشتند. بعد از تشکیل بازار آن‌ها ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ دلار دریافت کرده‌اند. بازار آب حجم تولید و ارزش دلار در واحد آب مصرفی را افزایش داده‌اند. تولیدکنندگان لبنیات بانگیزه‌ی به حداکثر رساندن تولید، آب خریداری نمی‌کنند، بلکه برای تولید در دوره‌های کمبود عرضه در بازار شرکت می‌کنند؛ بنابراین حاضر هستند قیمت بالایی را برای آب پرداخت کنند تا در طول دوره‌های کمبود، از تلفات احتمالی ناشی از آبیاری ناکافی جلوگیری کنند (Brooks & Harris, 2008). کشاورزان نیز نه با هدف افزایش سود، بلکه به منظور کمینه کردن ضرر و باقی ماندن در کسب و کار، به امید شرایط بهتر در آینده، اقدام به خرید آب می‌کنند. همچنین بسیاری از کشاورزان کوچک ظرفیت مالی یا انسانی را برای بهبود بهره‌وری خود ندارند و آب خود را می‌فروشند. تعدادی از کشاورزان نیز به دلیل مشکلات مالی اقدام به فروش آب می‌کنند (Bjornlund et al., 2013).

۲-۲-۴. بازار آب شیلی

بعد از تغییرات سیاسی در سال ۱۹۷۳ الگوی اقتصاد شیلی از اقتصاد متمرکز به اقتصاد مبتنی بر بازار تغییر کرد. از این رو وزرای اقتصادی وقت، یک گروه از حقوق دانان و مهندسين آب را مأمور تدوین قانون آب جدید کردند. زیرا در سیستم اقتصاد نوین نیز شرایط حاکم از جمله قوانین موجود قبل از سال ۱۹۸۱ ایجاد بازار آب کارآمد را با محدودیت مواجه ساخته بود. این محدودیت‌ها عمدتاً مربوط به تعریف حقابه‌ها، دسترسی مصرف کنندگان به اطلاعات، هزینه‌های مبادله، خسارات احتمالی به شخص ثالث، روش حل منازعات، احتکار آب و چارچوب قانونی لازم برای عملیاتی کردن بازار بوده‌اند. در همین راستا دولت در سال ۱۹۸۱ جهت دستیابی به بازار آب، به‌عنوان یک مکانیسم کارای تخصیص آب، قانون جدید آب را تصویب نمود.

با این وجود اکنون نیز بازار آب شیلی بازاری غیررسمی محسوب می‌شود. مبادلات آب معمولاً بین همسایه‌ها انجام می‌شود و خرید و فروش آب سطحی و همچنین فروش آب به بخش‌های غیرکشاورزی، غیرمعمول است. ۹۰ درصد از آبی را که در این بازار مبادله شده است، در سال‌های قبل توسط خود فروشندگان مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گرفته است. این میزان یا آب مازاد بوده است، یا به صورت غیر کارا در کانال‌ها از دست می‌رفته است و یا صاحبان آن کشاورزی را رها کرده بوده‌اند. پیش از ایجاد بازار، آبی که توسط صاحب آن استفاده نمی‌شد توسط کشاورزان همسایه در همان کانال یا از رودخانه استفاده می‌شد (Hearne & Easter, 1997).

در بازار آب شیلی قیمت آب کاملاً متغیر و منعکس‌کننده تفاوت در هزینه‌های معاملات و در بسیاری از موارد شرایط خاص خریداران و فروشندگان است. گاهی این تفاوت در قیمت‌ها منعکس‌کننده شرایط شخصی فروشندگان است (Hearne & Easter, 1997). در این بازار قیمت به‌صورت رقابتی تعیین نمی‌شود و انحصار خریدار وجود دارد (Easter & Hearne, 1995).

۲-۲-۵. بازار آب پاکستان

اکثر آب موردنیاز کشاورزان پاکستان با کانال عمومی تأمین می‌شود که ۷۰ درصد زمین‌های آبیاری شده را پوشش می‌دهند (Hearne & Easter, 1997). در حدود ۲۵ درصد از مناطق مورد آبیاری آب‌های زیرزمینی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بیش از ۳۶ درصد از کل آب مزارع کشور را فراهم می‌کند. در نتیجه آب زیرزمینی به‌عنوان یک ورودی حیاتی چه به صورت تنها و چه در کنار آب آبیاری سطحی مانند کانال‌ها عمل می‌کند. در سال ۱۹۹۳، چاه‌های خصوصی حدود ۷۲ درصد آب زیرزمینی و ۲۷ درصد کل آبیاری مزارع را در پاکستان فراهم می‌کردند (همان). در پاکستان، آبیاری از طریق کانال به‌طور کلی ارزان‌تر و باکیفیت بالاتر از آب چاه‌های خصوصی است. مزیت اصلی چاه‌های آب خصوصی، در مقدار بیشتر و درجه کنترل بالاتر نهفته است. برای آبیاری با کانال، کشاورزان بر اساس هکتار محصولات و نه حجم مصرف آب، باید هزینه پردازند که این قیمت کمتر از یک دهم هزینه آب چاه است و مقدار شوری آن نیز کمتر است (همان).

بازار آب در پاکستان به صورت غیررسمی است و برای خرید و فروش آب ممنوعیت وجود دارد. فروش آب چاه در مناطقی که امکان آبیاری از طریق کانال وجود دارد و صاحبان چاه‌هایی که دارای زمین‌هایی با سایز متوسط و نه

بزرگ هستند، بیشتر شایع است (Hearne & Easter, 1997). فروشندگان آب اغلب کشاورزان متوسط و خریداران آب کشاورزان کوچکی هستند که امکان احداث چاه ندارند. محدود شدن فروش آب به کشاورزان متوسط، علاوه بر ناتوانی کشاورزی کوچک در سرمایه‌گذاری برای حفر چاه، ناشی از تمایل به استفاده حداکثری کشاورزان بزرگ از آب استخراجی در زمین خودشان است. بنابراین کشاورزانی با وسعت زمین بین ۱۰ تا ۲۵ هکتار آب مازاد بیشتری نسبت به کشاورزان بزرگ جهت فروش ارائه می‌دهند. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که نقش اطمینان از دسترسی به آب در بلندمدت نسبت به قیمت آب یک مانع جدی‌تر برای بازار آب‌های زیرزمینی است (Meinzen-Dick, 1996).

در اغلب موارد در جنوب آسیا، فروشندگان آب، کشاورزانی هستند که پس از برآوردن نیازهای مزارع خود، آب مازاد عرضه می‌کنند. این تصمیم که کشاورزان دارای چاه اولویت آبیاری را ابتدا به زمین‌های خود بدهند بسیار منطقی است و به عبارتی دیگر آب چاه خریداری‌شده در بازار آب به اندازه استفاده از همان آب در زمین فروشنده آب پربازده نیست (Hearne & Easter, 1997). بازارهای آب باعث افزایش بهره‌وری کشاورزی به خصوص برای کشاورزان کوچک و متوسط می‌شود که تا قبل از آن امکان دسترسی به آب زیرزمینی نداشتند و ممکن است آنها را به سمت کشت محصولات سودآورتر و حساس نسبت به آب سوق دهد. بازار آب نیازمندی‌های دیگر کشاورزان برای نصب چاه را نیز کاهش می‌دهد و عدالت استفاده از آب‌های زیرزمینی را با افزایش دسترسی کشاورزان کوچک، مستأجران و خانوارهای جوان که احتمالاً چاهی ندارند، بهبود می‌بخشد (Hearne & Easter, 1997).

بهره‌وری آب در کشاورزی صرفاً وابسته به حجم آب آبیاری نیست و به موقع و قابل اطمینان بودن منابع آب نیز اهمیت دارد. آبیاری زمان‌بندی‌شده برای پاسخگویی به تقاضای تبخیر و تعرق محصول تأثیر مستقیمی بر بازده محصول دارد؛ از این رو اطمینانی که کشاورزان در تأمین آب دارند می‌تواند بر انتخاب محصول، سطح کود و استفاده از کارگر و استفاده از سایر منابع تأثیر بگذارد (Hearne & Easter, 1997). این موضوع نقش مهمی در افزایش بهره‌وری آب با بهره‌گیری از مبادلات آب زیرزمینی در پاکستان دارد. از جنبه پایداری منابع آب، در شرایط کنونی بعید است که بازار آب‌های زیرزمینی تا حد زیادی به افت تراز آبخوان منجر شود؛ زیرا نسبت میزان فروش آب در مقایسه با میزان استفاده از آب چاه در زمین خود فروشنده آب بسیار کم است و فروش آب در صورت کمیاب شدن آب متوقف خواهد شد (Meinzen-Dick, 1996).

نوع قراردادهای فروش آب هم از نوع اجاره زمین برای کشت، هم در برابر پول نقد و هم قسمت کردن محصول به دست آمده است اما معمول‌ترین نوع قرارداد پرداخت هزینه ساعتی استفاده از پمپ برای استخراج آب خریداری‌شده از کشاورز دارای چاه است (Meinzen-Dick, 1996). وجود انحصار در سمت فروش آب (به دلایل طبیعی مانند دوری فیزیکی مبدأ و مقصد آب یا نبود روش آبیاری جایگزین و دلایل فردی مثل عدم فروش به غیر خویشاوند) در بازار سبب افزایش قیمت شده و از طریق فراهم کردن امکاناتی در جهت افزایش رقابت در بازار آب می‌توان این قیمت را کاهش داد (Hearne & Easter, 1997). علاوه بر عوامل نزدیکی جغرافیایی خریدار و فروشنده، عوامل اجتماعی-اقتصادی مانند روابط شخصی خریدار و فروشنده و انتخاب محصول نیز، به شدت بر نوع قرارداد و قیمت آب تأثیر می‌گذارد (Meinzen-Dick, 1996).

۲-۲-۶. بازار آب چین

قانون ملی آب چین (چین ۲۰۰۲) که در سال ۲۰۰۲ تجدیدنظر شده است، تصریح می کند که تمام حقوق مالکیت بر منابع آب زیرزمینی متعلق به دولت ملی است، از جمله حق استفاده، فروش و یا پرداخت هزینه برای آب. در چین برخلاف ایالات متحده، حقوق آب با مالکیت زمین یا استفاده تاریخی همراه نیست. علی‌رغم تعدادی از قوانین و اقدامات سیاسی که توسط مقامات دولتی ایجاد شده است، فشار کافی برای اجرا آن‌ها وجود ندارد و در اکثر مناطق روستایی در شمال چین، دولت‌های مرکزی و منطقه‌ای کنترل کمی بر استفاده از آب‌های زیرزمینی دارند. یکی از دلایل آن، دشواری کنترل بر میلیون‌ها کشاورز کوچکی که از آب استفاده می کنند است. همچنین واحد اداری که مسئول مدیریت آب‌های زیرزمینی در سطح وزیر است، هنوز نسبتاً کوچک است. (۲۷)

بازار آب‌های زیرزمینی در چین غیررسمی، محلی و اغلب کنترل نشده است. بازار آب در چین انحصاری نیست و به کشاورزان فقیر امکان دسترسی به آب کشاورزی داده است. در سال ۱۹۹۵ در این بازار، فقط از ۵٪ از چاه‌ها آب فروخته شد؛ اما تا سال ۲۰۰۴، این میزان به ۱۸ درصد افزایش یافت. در هر منطقه قیمت یکسانی برای تبادل آب وجود دارد و تبعیض قیمتی در مبادلات وجود ندارد. کنترل بازار نیز با هنجار اجتماعی انجام می شود، زیرا فروشندگان و خریداران اغلب در یک روستا اقامت دارند و اغلب یکدیگر را شخصاً می شناسند.

در سال ۲۰۰۴، کشاورزان خریدار آب، ۹ درصد کمتر از کشاورزانی که از چاه‌های خود استفاده می کنند، آب مصرف می کنند، با این حال این موضوع بر عملکرد محصول آن‌ها تاثیر منفی نمی گذارد. یک دلیل ممکن است این باشد که کشاورزانی که آب را خریداری می کنند برای آب بیشتر هزینه می کنند و در نتیجه با بهره‌وری بیشتری از آن استفاده می کنند. داده‌ها نشان می دهد که اگر کشاورزان گندم را با آب خریداری شده از بازار آب‌های زیرزمینی آبیاری کنند، عملکرد متوسط آن ۴۸۳،۴ کیلوگرم در هکتار است که ۱ درصد کمتر از زمانی است که از آب چاه خود استفاده می کنند. در مقایسه با کشاورزان که به چاه‌های جمعی وابسته‌اند، متوسط تولید گندم خریداران آب ۸ درصد کمتر است. درآمد سرانه سالیانه تولیدات کشاورزی برای خریداران آب ۹۸۸ یوان است که معادل ۶۱٪ درآمد صاحبان چاه (۱۶۰۹ یوان) است. متوسط تعداد سال تحصیلات سرپرست خانوار فروشندگان آب ۶،۳ سال و خریداران آب ۵،۵ سال است و متوسط سن سرپرست خانوار فروشندگان و خریداران نیز ۴۷،۶ و ۵۰ است. نتایج این پژوهش نشان می دهد که هر دو کشاورزان غنی و فقیر در بازار آب‌های زیرزمینی مشارکت دارند. داده‌ها نشان می دهند که بازارهای آب‌های زیرزمینی برای کشاورزان کوچک، کمتر تحصیل کرده و مسن‌تر منفعت بیشتری دارد.

۲-۲-۷. بازار آب مجن

شهر مجن از توابع شهرستان شاهرود و در ۳۵ کیلومتری شمال غربی شاهرود و در دامنه کوه‌های این منطقه قرار دارد. منابع اولیه و اصلی تأمین آب این شهر دو رشته رودخانه به نام‌های "پیش ده" و "پی حصار" است که در کنار آن‌ها چند رشته قنات و چشمه، آب موردنیاز کشاورزی را تأمین می کنند. طی دهه‌های اخیر با حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در اراضی واقع در دشت مزبور، بخشی از آب موردنیاز کشاورزان با این چاه‌ها تأمین می شود. بازار آب مجن در نتیجه تحول نظام بهره‌برداری از منابع آب این منطقه در سال ۱۳۴۱ شمسی و با فرآیند تعریف و تثبیت حقا به‌ها تشکیل

گردید. به منظور تحقق اهداف فوق زارعین دشت مجن اقدام به تشکیل شرکت سهامی آبیاری مجن کردند که در نتیجه آن حفاظت کامل حقابه‌ها و تحویل آب بین حقابه داران و پایش و نظارت بر بهره‌برداری از منابع آب مزبور بر عهده این شرکت گذاشته شد. به طوری که در حال حاضر بازار مزبور با سابقه‌ای بیش از ۵۰ سال فرایند تخصیص منابع آب را به طور مؤثر و کارآمد انجام می‌دهد.

در مجن حقوق مالکیت آب به سه صورت وجود دارد: ۱. حقابه‌داران رودخانه، یا آب‌های سطحی ۲. حقابه‌داران قنات و چاه‌های شرکت آبیاری یا آب‌های زیرزمینی؛ ۳. حقابه‌داران رودخانه و قنات، یا مجموع آب‌های سطحی و زیرزمینی. بیش از ۵۰ درصد کشاورزان مجن در هر مدار آبیاری کمتر از ۴ ساعت مالکیت آب دارند. در حالی که حداقل مقدار حقابه مورد نیاز برای کشت محصول در سطح یک هکتار در منطقه مورد بررسی، بین ۷ تا ۸ ساعت حقابه هست (کیانی، ۱۳۹۵). به همین جهت افراد بین ۲۰ تا ۳۰ درصد آب مورد نیاز خود را از طریق بازار تأمین می‌کنند (بهلولوند و صدر، ۱۳۸۴). مبادلات رایج در بازار آب مجن در شکل‌ها و به صورت‌های متنوعی انجام می‌گیرند که عمده‌ترین آنها به قرار زیر می‌باشند (بهلولوند و صدر، ۱۳۸۴).

مبادلات دائم مالکیت حقابه‌ها: در این نوع مبادلات، شخص خریدار در ازای پرداخت مبلغی معین مقدار مشخصی حقابه از فروشنده خریداری می‌نماید.

مبادلات سالانه حقابه‌ها (اجاره حقابه): در این قسم از مبادلات، خریدار حقابه به ازای پرداخت مبلغی معین، میزان مشخصی حقابه را از فروشنده آن برای مدت یک سال یا یک فصل زارعی دریافت می‌کند. این مبادلات معمولاً تحت عنوان اجاره حقابه مطرح می‌شود. حجم این گونه مبادلات نسبت به مبادلات نوع اول بسیار بیشتر بوده و آب قابل برداشت ناشی از مالکیت این حقوق، برای مدت یک سال انتقال می‌یابد.

مبادلات مداری (کوتاه مدت) آب: نوع دیگری از مبادلات بازار آب ناظر بر مبادلات کوتاه مدت آب است که در بازه مدارهای گردش آب انجام می‌شوند.

روند مبادلات صورت گرفته در بازار آب مجن نشان‌دهنده توسعه و گسترش مشارکت در بازار مزبور است. به طوری که از سال ۱۳۸۱ به بعد با بهبود وضعیت منابع آب و افزایش عرضه به خاطر بارندگی، تعداد افراد وارد شده در جریان مبادلات و تعداد قرارداد و حجم آب مبادله شده، رشد پیدا کرده است (بهلولوند و صدر، ۱۳۸۴). بازار سبب ایجاد انگیزه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در سایر بخش‌های آب و کشاورزی علاوه بر خرید آب گردیده است. در سال‌های منتهی به دوره مطالعه، زارعین در مجن ۶۰ کیلومتر از شبکه انتقال آب از چاه‌های خصوصی تا مزارع را لوله‌گذاری نموده‌اند. این در حالی است که در سایر نقاط کشور به دلیل پایین بودن قیمت آب کشاورزی و همچنین پرمخاطره بودن سرمایه‌گذاری در طرح‌های انتقال آب کشاورزی، سرمایه‌گذار بخش خصوصی انگیزه کافی برای این نوع سرمایه‌گذاری از خود نشان نداده است (کیانی، ۱۳۹۵). درآمد سالانه خریداران و فروشندگان آب بعد از معامله به ترتیب ۹٫۵ و ۷۲ درصد افزایش یافته است و بازار باعث کاهش ریسک درآمدی خریداران و فروشندگان شده است (کیانی، ۱۳۹۵).

۲-۲-۸. بازار آب قزوین

بر اساس طراحی اولیه شبکه آبیاری دشت قزوین، اراضی شبکه می‌بایست به صورت تلفیقی با استفاده از آب‌های زیرزمینی منطقه و آب انتقالی رودخانه طالقان آبیاری شوند. یعنی در ماه‌هایی که نیاز آب اراضی کشاورزان حداکثر می‌باشد، مقداری از این نیاز از طریق جریان انتقالی رودخانه و مابقی آن توسط آب زیرزمینی تأمین گردد. بدین جهت تعدادی چاه عمیق، متناسب با آبدهی سفره آب زیرزمینی توسط طرح آبیاری قزوین در محدوده شبکه آبیاری حفر و تجهیز گردید. مدیریت بهره‌برداری و نگهداری و حفاظت از این چاه‌ها به عهده طرح آبیاری دشت قزوین بود. علاوه بر این تعدادی چاه شخصی قبل از بهره‌برداری از شبکه در منطقه وجود داشت که بهره‌برداری از آنها توسط خود مالکین صورت می‌گرفت. در حال حاضر دریافت آب کشاورزان از شبکه قزوین به ۳ شکل آب سهمیه‌ای، آب مازاد و آب آزاد انجام می‌شود (آریان، ۱۳۸۷).

آب سهمیه‌ای: سهمیه، مقدار آبی است که کشاورز به طور رسمی آن را از شبکه دریافت می‌دارد. این سهمیه با همکاری سازمان جهاد کشاورزی و اداره امور بهره‌برداری و طرح آبیاری شبکه آبیاری دشت قزوین تعیین می‌گردد. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان قزوین، برنامه کاشت و آبیاری را به امور بهره‌برداری و طرح آبیاری دشت قزوین ارائه می‌کند. در این برنامه سطح زیر کشت هر روستا، نام نماینده آب‌بران، تعداد بهره‌برداری‌های کشاورزی، نیاز آبی الگو در ماه‌های مختلف سال و نوع منبع و محل تأمین آن مشخص شده است. در این فرآیند، ابتدا بر اساس نتایج مطالعات سازمان جهاد کشاورزی، الگوی کشت روستای موردنظر مشخص و نیاز آبی آن برای محصولات مختلف در ماه‌های مختلف سال زراعی تعیین می‌گردد. آب سهمیه‌ای موجود در شبکه آبیاری (کانال) به قیمت رسمی ۴۰ ریال به ازای هر مترمکعب است.^۳

آب مازاد: زارعین در شرایطی که دچار کمبود می‌شوند، با اعمال فشار به شرکت بهره‌برداری و سازمان کشاورزی به‌عنوان مختلف درخواست آب مازاد می‌نمایند. از دیگر متقاضیان آب مازاد در منطقه شرکت‌های کشت و صنعت می‌باشند. این شرکت‌ها همواره متقاضی آب مازاد بوده، زیرا در مجموع هزینه‌های آب سطحی کمتر از آب زیرزمینی است و شرکت در صورت دسترسی به آب سطحی، چاه‌های خود را خاموش می‌کند. آب مازاد در شبکه آبیاری (در صورت وجود) به قیمت ۶۰ ریال به ازای هر مترمکعب است. بر اساس آمار چند سال اخیر متوسط سهم آب مازاد از چاه‌های تلفیقی حدود ۳/۵٪ و آب سطحی حدود ۱۲٪ است.^۴

آب آزاد: به صورت غیررسمی خرید و فروش می‌شود و قیمت مشخصی ندارد و بسته به شرایط از ۲ تا ۳ برابر قیمت آب مازاد نیز بالاتر می‌رود.

خرید و توزیع آب متکی به نماینده آب‌بران (میراب محلی) است. تحویل آب در شبکه‌های حجمی، ۲۴ ساعته است. فرد نماینده به اتحادیه تشکیل‌های آب‌بران مراجعه کرده و بر اساس سهمیه از پیش تعیین شده، تقاضای چند روز

^۳ پژوهش مربوط به سال ۱۳۸۷ است.

^۴ ارقام ارائه شده مربوط به متوسط سال‌های ۱۳۷۰ (سال تکمیل شبکه) الی ۱۳۸۴ (قبل از بهره‌برداری از سد مخزنی) می‌باشد. با توجه به عدم احداث سد مخزنی در زمان تکمیل شبکه و کمبود آب، بعد از انقلاب چاه‌هایی از محل طرح در حاشیه کانالها حفر شدند که آب آنها به داخل کانالها می‌ریزد و به چاه‌های تلفیقی مشهور هستند.

آب می‌نماید. آب خریداری شده بین زیرمجموعه این تشکل، به طور حجمی و در فاصله زمانی مشخص (معمولاً به ساعت) تقسیم و توزیع می‌گردد.

جدول ۲- فراوانی شکل مبادله در بازارهای محدوده بررسی (آریان، ۱۳۸۷)

نوع مبادله آب	فراوانی (درصد)
اجاره (با و بدون زمین)	۴۷
دور در برابر دور	۱۹
پولی	۳۱
کشت مشترک	۳
جمع	۱۰۰

جدول ۳- فراوانی تعداد مبادله در بازارهای محدوده بررسی (آریان، ۱۳۸۷)

تعداد مبادله	فراوانی (درصد)
۱	۲۴,۱
۲	۳۷,۹
۳	۱۸,۵
۴	۳,۴
۵	۴,۶
۶	۸,۰
۷	۳,۴
جمع	۱۰۰
میانگین	۲,۶

۲-۳. پیش‌نیازهای بازار کارا

در شرایط مواجهه با کمبود آب و یا ناتوانی برخی از گروه‌های جامعه در دسترسی به آب، در بسیاری از مناطق جهان بهره‌برداران به سراغ تبادل حبابه‌ها رفته‌اند. در صورتی که زمینه نهادی برای این تبادل وجود داشته باشد و در سازوکارهای اداری و قانونی آن منطقه تبادل آب تعریف شده و پذیرفته شده باشد و از آن حمایت شود، بازار به صورت رسمی ایجاد می‌شود و در غیر این صورت بازارهای غیر رسمی به رفع نیازهای جامعه کمک می‌کند.

^۵ منبع: پرسشنامه‌هایی که توسط خود نگارنده‌ی مقاله تهیه و توسط کشاورزان تکمیل شده بود.

بازارهای آب به شکل‌های مختلف ظهور پیدا می‌کنند. برخی مانند بازار موری‌دارلینگک به تدریج شکل می‌گیرند و زمینه ایجاد برخی دیگر بر اثر یک رویداد است؛ همان‌طور که اقامه دعوا در موضوع حفاظت از گونه‌های در معرض خطر در تگزاس یا تصمیم دولت مکزیک برای تمرکززدایی بهره‌برداری تاسیسات آبی در پی بحران مالی باعث ایجاد بازار شد (Peter Debaere et al., 2014). آنچه در بیشتر بازارها مشترک است مواجهه با کمبود آب است، در واقع بازارها در زمانی که تقاضای آب به سقف موجودی آب قابل بهره‌برداری نزدیک می‌شوند، ظهور می‌کنند (همان). این سقف می‌تواند با هدف حفاظت از امنیت آبی یا حفاظت از اکوسیستم‌های آب شیرین و سایر ارزش‌ها مانند رسوم فرهنگی یا تفریحات رودخانه‌ای و ... گذاشته شود و ممکن است به صورت غیر منفعلانه (پیش از آنکه برداشت به حد سقف در نظر گرفته شده نرسیده است) و یا منفعلانه (زمانی که برداشت به سقف قابل برداشت رسیده است) باشد. آریان (۱۳۸۷) در مطالعه بازار آب غیر رسمی قزوین، بر روی موضوع چگونگی تشکیل بازار آب تمرکز کرده است. این پژوهش زمینه‌های تشکیل بازار آب را شامل دو مورد زیر می‌داند.

۱- کم آبی و عدم هماهنگی عرضه و تقاضای آب: یکی از مهمترین و اصلی‌ترین دلایل پیدایش بازار غیررسمی آب در شبکه‌های آبیاری و زهکشی، وجود کم آبی در سطح شبکه است. بنابراین در شبکه‌هایی که آب به وفور وجود داشته باشد (از نظر زمانی و مکانی)، نمی‌توان انتظار شکل‌گیری بازار آب را داشت.

۲- اختلاف در ارزش تولید نهایی آب (VMP⁶): نیروی محرکه هر بازار آبی، اختلاف بین ارزش استفاده آب بین دو استفاده کننده از آن است. در شبکه‌هایی که الگوی کشت یکسان است، ارزش نهایی تولید در مناطق مختلف شبکه، تفاوت قابل ملاحظه‌ای نخواهد کرد.

ممکن است شرایط غیررقابتی و انحصاری حاکم بر بازار موجب ناکارآمدی بازار و کارکرد آن گردد. در اقتصاد رفاه ثابت می‌شود که نهاد بازار منابع را به کالاها و خدمات مختلف به شکل بهینه‌ای اختصاص می‌دهد، به نحوی که با تخصیص مجدد نمی‌توان رفاه یک مصرف کننده یا مازاد یک تولید کننده را بالا برد بدون آنکه از آن دیگری کاست. اما تحقق این وضعیت نیازمند شرایط زیر است:

۱- ورود به بازار و خروج از آن آزاد بوده و نیازمند هیچ مجوزی نباشد.

۲- شرکت کنندگان در بازار به رقابت با یکدیگر پرداخته و هیچکدام نتوانند اعمال نفوذ برای تعیین قیمت و مقدار داد و ستد کالا در بازار بکنند.

۳- همه داد و ستد کنندگان آگاهی کامل از قیمت کالاها و نهاده‌ها داشته باشند.

۴- کالاها و نهاده‌های مورد مبادله همگن باشند.

۵- انتقال منابع از بازار یا به آن آزاد و بدون هزینه باشد.

از این رو مجموعه سیاست‌ها و یا برنامه‌های اجرایی مناسبی لازم است تا بتوان از این نهاد اقتصادی به نحو مطلوبی در مسیر حل و فصل مشکلات مدیریتی منابع آب، بهره گرفت. ویژگی‌های خاص آب باعث می‌شود دستیابی به

⁶ value of marginal product

تخصیص کارآمد آب در بازار، علاوه بر ۵ فرض بالا، شرایط زیر را هم نیاز داشته باشد (شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۸۲):

- ۱- حقوق مالکیت و مزایا و تعهدات بهره‌برداران تعریف و تدوین شده باشد.
- ۲- فعالیت‌های مصرفی یا تولیدی دارای آثار جانبی مثبت یا منفی که به سایر مبادله‌کنندگان انتقال می‌یابد نباشد.
- ۳- از استفاده بیش از حد بهینه یک منبع به علت مشترک بودن آن بتوان جلوگیری کرد.
- ۴- منبع یا کالا همگانی سره نباشد به طوری که به مجرد بهره‌مند شدن یک مصرف‌کننده یا تولیدکننده از منافع یا عوارض آن، سایر مصرف و تولیدکنندگان نیز بدون پرداخت یا دریافت هزینه‌ای از آن بهره‌مند شوند.
- ۵- اطلاعات طرفین معامله مساوی و مقارن باشد. یعنی هر اطلاعاتی که یکی از دو طرف راجع به شرایط بازار، قیمت و مقدار کالا و مهارت و قابلیت خود برای مدیریت تولید داشته باشد طرف دیگر نیز از آن آگاه باشد.
- ۶- شرایط و تکنولوژی تولید به گونه‌ای باشد که فقط یک قیمت و مقدار تعادلی در بازار برقرار باشد و نه چند قیمت یا مقدار.

در مطالعات و تحقیقات اقتصادی موارد زیادی را شناسایی کرده‌اند که بطور کلی نهاد بازار آب قادر به تعیین قیمت و مقدار بهینه کالا یا نهاده و به عبارت دیگر بیشینه کردن رفاه مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، نیست. از میان موارد مختلف تاثیر گذار، مشخص بودن حقوق مالکیت اهمیت زیادی دارد؛ زیرا در صورت ابهام حقوق مزبور اشخاص حقیقی و حقوقی اقدام به مشارکت در فعالیت‌های اقتصادی مرتبط با آب نکرده و بالطبع بازار تشکیل نمی‌شود. نوری اسفندیاری (۱۳۹۴) علاوه بر تعریف حقوق مالکیت، ایمن و غیر قابل تجاوز بودن این حقوق و قابلیت انتقال و بهره‌برداری از آن به شکل‌های مختلف را نیز از ضروریات ایجاد بازار کامل یا تام می‌داند.

بنابراین در صورتی نهاد بازار می‌تواند توسعه پیدا کند که حقوق مالکیت و داد و ستد مشارکت‌کنندگان در بازار روشن و بدون ابهام باشد. اگر ساختار بازار رقابت کامل نباشد، بدیهی است که قیمت تعیین شده در آن کارآمد نخواهد بود. چنین قیمتی که فرآیند تخصیص و تولید را به شکل ناکارآمدی محقق می‌سازد عادلانه نخواهد بود؛ زیرا با صرفه‌ترین شکل کالا تولید نشده و به پرارزش‌ترین مصرف نیز نرسیده است. به همین جهت حضور موثر دولت برای نظارت بر عملکرد این بازار و هدایت آن به سمت شرایط بهینه (کارایی، رقابت و عادلانه بودن) مورد توصیه اقتصاددانان است.

برای ایجاد بازار آب پیش‌نیازهای فنی و فیزیکی انتقال و جابه‌جایی و اندازه‌گیری و تحویل حجمی آب و پیش‌نیازهای نهادی بازار آب، مانند جداسازی حقوق آب از زمین، نحوه تخصیص حبابه‌ها، مسائل حقوقی، نحوه اطلاع‌رسانی و ... ذکر شده است (آریان، ۱۳۸۷). شکل‌گیری بازار آب کارآ نیازمند تامین شرایط مبادله و بازار،

اصلاحات ساختاری و نهادی در سطوح مختلف ملی، شرکت‌های آب منطقه‌ای و محلی و اعمال سیاست‌های عمومی مناسب برای اصلاح ناکارایی ناشی از شکست بازار است. از جمله این اصلاحات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (نظری، ۱۳۹۵):

- بازنگری و تعریف روشن حقوق مالکیت آب در حوضه رودخانه‌های کشور
- صدور سند آب برای حقه‌داران
- اصلاح در ساختار و قوانین آب با توجه به شرایط هر منطقه
- تشکیل نهاد تنظیم مقررات بازار آب
- حوضه‌ای شدن مدیریت منابع آب (اصل هر حوضه، یک مجوزدهنده)
- اصلاحات نهادی و انجام مطالعات پایه و حسابداری آب
- طراحی ساز و کار تضمین مبادلات (نهاد مدیریت محلی و مکانیزم حل اختلافات)
- تحویل حجمی آب
- حرکت به سمت آزادسازی قیمت‌ها در بخش آب

نظری (۱۳۹۵) نیز معتقد است یکی دیگر از ملزومات شکل‌گیری بازارهای کارایی آب، تثبیت حقوق مالکیت آب و وجود نهادهایی برای حفاظت و حراست از آن است. اگر آب یک کالای خصوصی باشد و حقوق آن به‌طور کامل و روشن تصریح شده باشد، در این صورت بازار آب می‌تواند رقابتی بوده و تخصیص تعیین شده بر اساس آن کارآ باشد. اما در بسیاری از مناطق جهان مخصوصاً کشورهای در حال توسعه همچون ایران، وضعیت حقوق مالکیت و بهره‌برداری آب مبهم است و توافقی بر حجم آبی که در اختیار هر بهره‌بردار است و نسبت به آن حق دارد، وجود ندارد. همچنین معمولاً زیرساخت اندازه‌گیری حجمی آب برداشت شده و از آن مهمتر، میزان آبی که به مصرف واقعی (تبخیر و تعرق) می‌رسد، وجود ندارد و این موضوع می‌تواند در تبادل حقه‌ها تاثیرگذار باشد.

کارایی بازار به واسطه عواملی مانند عدم توانایی خریداران و فروشندگان برای اندازه‌گیری و جابه‌جایی آب، محدودیت‌های قانونی و ... محدود می‌شود. بنابراین هزینه‌های معامله و زیرساخت‌ها و نهادهایی که این هزینه‌ها را کاهش می‌دهند بر کارایی بازارهای آب تأثیرگذارند. از طرفی انتقال آب بدون هیچ‌گونه محدودیتی سبب ایجاد اثرات خارجی منفی می‌شود (Hearne & Easter, 1997).

شاهنوشی (۱۳۹۳) نیز شرایط لازم برای تشکیل بازار آب کارآمد بر اساس تجارب جهانی و داخلی را شفاف حقه‌ها، تفکیک مالکیت آب از زمین، ایجاد تشکلهای مردمی، تأسیسات مناسب ذخیره‌سازی و انتقال آب، تبادل شفاف اطلاعات برای تشکیل یک بازار رقابتی، پایین بودن هزینه مبادلات، ضمانت اجرایی مبادلات، جلوگیری از انحصار و کاهش عوارض خارجی منفی می‌داند.

در شکل‌گیری بازارهای آب زیرزمینی، علاوه بر ملاحظات معمول بازار آب نیازمند توجهات و پیش‌شرط‌های مهم دیگری برای موفقیت وجود دارد. Biswas و Mukherjee (۲۰۱۶) با مطالعه بازار غیر رسمی آب در هند، نشان داده‌اند یارانه‌های انرژی چگونه موجب برداشت بیش از ظرفیت از آب می‌شود و بازار غیر رسمی آب را رونق می‌بخشد که نتیجه آن تامین آب برای کشاورزان کوچکی است که صاحب چاه نیستند. اما افزایش برداشت آب موجب افت آبخوان‌ها و بی‌عدالتی بین نسلی شده است. در نتیجه یارانه‌های انرژی نیز می‌تواند یکی از علل شکست بازار آب باشد. همچنین عدم مدیریت و کنترل کافی بر منابع آب زیرزمینی و وجود نداشتن ابزار اندازه‌گیری آب برداشت شده و مصرف شده، جلوگیری از افزایش برداشت آب، عدم وجود اطلاعات منابع و مصارف و آب‌های برگشتی و ... منجر به کاهش کارایی بازار آب زیرزمینی می‌شود.

۲-۴. آثار و تبعات بازار آب

بازار آب (مانند بسیاری دیگر از بازارها) کامل نبوده و شکست آن یک واقعیت شناخته‌شده در تئوری‌های اقتصادی است و توسط محققان مختلف از جنبه‌های مختلفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از دلایل عمده شکست بازار آب می‌توان به ماهیت آب به عنوان یک کالای عمومی، هزینه‌های اجرای بازار آب، نقصان اطلاعات در خصوص منابع آب، اثرات جانبی ناشی از اجرای بازار آب، محدودیت منابع آب، کم بودن احتمالی و نسبی بازدهی اجرای بازار آب و احتمال عدم رعایت عدالت اشاره کرد. گذشته از این، انتقال آب در بستر بازار آب معمولاً منجر به مشکلاتی مثل قدرت انحصاری، اثرات شخص ثالث و هزینه‌های معامله بالا می‌شود. علاوه بر این، ممکن است موجب بروز مشکلاتی در اقتصادهای محلی شده و در نتیجه بر پیچیدگی اجرای آن خواهد افزود. در ادامه برخی از چالش‌ها و در نتیجه موانع اجرای موفق بازار آب مورد بررسی بیش‌تر قرار گرفته است.

۲-۴-۱. انحصار در بازار آب

انحصار در بازارهای آب عمدتاً به دلیل اختصاص اولیه نامناسب حقاچه‌ها است. در حالی که در صورتی که حقاچه‌ها متناسب با زمین تخصیص داده شوند (مانند ویکتوریا)، بر استفاده از حقاچه‌ها نظارت شود (مانند کلرادو) و اطلاعات به صورت شفاف مبادله شوند و بازار آب محلی باشد (مانند مچن) احتمال این که انحصار در بازار آب به وجود بیاید بسیار کاهش خواهد یافت. ایجاد انحصار بازاری برای فروشندگان آب، منجر به بی‌عدالتی اجتماعی می‌شود. یکی از راه‌های جلوگیری از احتکار آب و انحصاری شدن بازار، وضع قانونی است که بر طبق آن خریدار و فروشنده نتوانند مطابق با میل و توان خود هر مقدار سهم خرید و فروش نمایند.

۲-۴-۲. ایجاد اثرات جانبی منفی

ویژگی‌های فیزیکی آب، مانند ماهیت متغیر عرضه آن و پیچیدگی سیستم‌های طبیعی و ساخت بشر که از طریق آن آب جریان می‌یابد، منجر به مشکلات خاصی در ایجاد بازارهای آب می‌شود. از آنجاکه منابع آب به هم پیوسته هستند، مبادله حقوق آب اغلب بر دیگر مصرف‌کنندگان آب و یا محیط‌زیست اثر می‌گذارد. زمانی که استحصال بی‌رویه آب بر کیفیت، کمیت و مکان آب و به طریقی بر سایر مصرف‌کنندگان و محیط‌زیست اثر بگذارد، پدیده اثرات جانبی شکل می‌گیرد.

۲-۴-۲-۱. ایجاد اثرات جانبی منفی روی کیفیت آب و محیط زیست

در منابع آب سطحی، جریان کاهشی یا تغییر یافته در آبراه بر کیفیت و کمیت آب پایین دست اثر می گذارد. در منابع آب زیرزمینی نیز افت در سفره های آب زیرزمینی بر هزینه های پمپاژ زمین های مجاور اثر می گذارد. توسعه بازار آب به شکل های مختلف ممکن است بر این موضوع تاثیر گذار باشد. حبابه ها به دو صورت مصرفی و غیر مصرفی هستند و در مواردی که از آب به صورت غیر مصرفی توسط بهره برداران بالادست استفاده می شود، مجدداً به رودخانه بازگشته و بهره برداران پایین دست رودخانه می توانند از آن استفاده کنند و یا برای تامین نیاز زیست محیطی اکوسیستم پایین دست مورد استفاده قرار بگیرد. در اغلب سیستم های حبابه ای، بهره برداران پایین دست حق استفاده (مصرفی یا غیر مصرفی) از آب برگشتی غیر مصرفی بهره برداران بالادست را دارند. بنابراین وقتی که بهره برداران بالادست مالکیت حبابه خود را می فروشند و یا نوع استفاده خود را از غیر مصرفی به مصرفی تغییر می دهند -مثلاً با تغییر سیستم آبیاری و کاهش آب برگشتی-، حقوق بهره برداران پایین دست از جمله محیط زیست تحت شعاع قرار می گیرد و سبب ایجاد اثرات جانبی منفی کمی و کیفی می شود.

۲-۴-۲-۲. گزینه هایی برای مقابله با اثرات جانبی منفی روی کیفیت آب و محیط زیست

برای جلوگیری از بروز اثرات جانبی روی کیفیت و کمیت منابع آب، می توان از روش های مختلفی استفاده کرد. برای مثال می توان از یک نهاد دولتی برای تأیید درخواست ها برای تغییر کاربری مصرف آب از غیر مصرفی به مصرفی کمک گرفت تا به این ترتیب اطمینان حاصل کرد که حقوق شخص ثالث تحت تاثیر قرار نمی گیرد. با توجه به این که در اغلب موارد، با فروش حقوق آب، کاربری آن ها تغییر می کند، باید بررسی شود که این تغییر در کاربری آب، حقوق شخص ثالث را تحت تاثیر قرار ندهد. در مواردی که کیفیت آب برای بهره برداران از اهمیت ویژه ای برخوردار باشد، بهتر است مستقل از جنبه کمی آب، قوانینی در خصوص مباحث کیفی آب تعیین کرد.

۲-۴-۲-۳. ایجاد اثرات جانبی منفی روی شخص ثالث

اثرات شخص ثالث نیز در همه بازارها مهم هستند و وقتی که هزینه های جانبی حساب نشده ای بر معامله آب تحمیل می شود، افزایش می یابند. با این که در ایالات و نواحی تحت کشت آبی استرالیا برای جلوگیری از انحراف ساختار بازار آب، محدودیت هایی روی مقدار فروش حبابه ها در بازارهای آب قرار داده شده است اما این کنترل ها اثرات منفی نیز بر معاملات آب و عملکرد کارآمد بازارهای آب داشته است. در چنین مواردی سیاست گذاران باید با دقت نظر کافی قوانین و سیاست های لازم برای جلوگیری از بروز اثرات شخص ثالث را به کار گیرند؛ به نحوی که کارایی و عملکرد مطلوب بازار آب نیز حفظ شود.

۲-۴-۲-۴. گزینه هایی برای مقابله با اثرات شخص ثالث

زمانی که خریدار و فروشنده برای انتقال آب توافق می کنند، ممکن است اثرات این انتقال بر روی اشخاص دیگر را در بخشی از فرایند تصمیم گیری خود لحاظ نکرده و بنابراین، چنین اثراتی پتانسیل کاهش ارزش حقوق دیگران را دارد. اثرات شخص ثالث در درجه اول به علت مشکل در تعریف دقیق حقوق مالکیت آب رخ می دهد. در ادامه پنج راهبرد پیشنهادی برای جلوگیری از اثرات منفی شخص ثالث آورده شده است. لازم به ذکر است که هر یک از این

راهبردها، مزایا و معایب مربوط به خود را دارند و هر یک ممکن است ضمن این که مزایایی برای مقابله با اثرات شخص ثالث با خود به همراه داشته باشند چالش‌های اجرایی خاصی را هم متوجه سیستم کنند. در واقع با مقایسه‌ای بین راهبردهای ارائه شده می‌توان دریافت که هر یک از راهبردهای اشاره شده مزایا و معایب خود را دارند و ممکن است هر یک از آن‌ها در شرایط خاصی مطلوبیت داشته باشند.

۱- یکی از راهبردها محدود کردن معامله است به طور که خریداران و فروشندگان آب نتوانند به هر اندازه که مایل هستند آب خرید و فروش کنند که خود ضمن جلوگیری از بروز انحصار و اثرات جانبی منفی در سیستم اثرات منفی مانند محدود شدن بازارها، کاهش کارایی بازار و افزایش احتمالی هزینه‌های معامله را در پی خواهد داشت.

۲- دومین راهبرد، رسیدگی و جبران خسارات اثرات شخص ثالث است. با وجود این که جبران خسارات اثرات جانبی در ابتدا رویکرد کارآمدی به نظر می‌آید اما همان طور که سلینا^۷ و همکاران (۱۹۸۷) نیز با بررسی بازار آب در جنوب شرقی ایالت کلرادو، به آن اشاره کرده‌اند با توجه به این که این رویکرد نیازمند رسیدگی به شکایات متعدد به دادگاه‌ها و مراجع قانونی است، در عمل روشی پرهزینه، وقت‌گیر و پیچیده است.

۳- سومین راهبرد، فراهم نمودن منابعی برای جبران خسارات طرف‌های درگیر است. مزیتی که این راهبرد دارد این است که موضوع جبران اثرات شخص ثالث خود تبدیل به عاملی می‌شود که بر تصمیمات آن‌ها در معاملاتشان تاثیرگذار است. از معایب این روش این است که حتی اگر راهکارها و گزینه‌های مناسبی نیز برای جبران خسارات مربوط به شخص ثالث در نظر گرفته شود اما توزیع مناسب هزینه‌ها در بین تمامی اشخاص ثالث و در هر معامله، کاری بسیار پرهزینه است. در نتیجه، این راهبرد با وجود نقاط قوتی که دارد اما به احتمال زیاد هزینه‌های معامله بسیار بالایی را به دنبال دارد.

۴- چهارمین راهبرد، سرمایه‌گذاری در اقداماتی است که با درونی کردن اثرات اقدامات هر معامله، از بروز اثرات منفی روی شخص ثالث جلوگیری می‌کند. این راهبرد می‌تواند مشوق‌های مناسبی برای معامله‌گران و همچنین زمینه انجام معاملاتی را که به لحاظ اجتماعی بهینه هستند، فراهم آورد.

۲-۴-۵. اثر جانبی اقتصادی یا مالی

یکی دیگر از تبعات و اثرات جانبی بازار آب، اثرات جانبی اقتصادی یا مالی است. برای مثال کشاورزانی که حبابه آب سطحی خود را می‌فروشند و برای تامین نیاز آب آبیاری محصولانشان از منابع آب زیرزمینی اضافه برداشت می‌کنند در عمل موجب ایجاد اثر جانبی با کاهش کمی و کیفی منابع موجود برای سایر مصرف‌کنندگان آب می‌شوند. نوع دیگری از اثر منفی می‌تواند زمانی اتفاق بیفتد که کشاورزان با فروش حبابه خود، در زمین کشاورزی خود کشت نکنند. این اتفاق احتمالاً زمانی رخ می‌دهد که با تشکیل بازار و انجام دادوستد حقوق آب، کشاورزان بتوانند با فروش آب به مصرف‌کنندگان شهری یا به کشاورزان بیرون از منطقه آبیاری، درآمد بیشتری به دست آورند. در حالی که

⁷ Saliba

عدم کاشت و بایر نگه داشتن زمین، منجر به کاهش تولید در منطقه و به تبع آن سبب کاهش تقاضای محلی برای نهاده‌ها و خدمات می‌شود و در نتیجه موجب کاهش تقاضا برای کسب و کارهای محلی می‌شود. ضررهای وارده به اقتصاد محلی، اشتغال، فروش محصولات و کاهش درآمدهای مالیاتی، هر یک، اثری اقتصادی یا اثر جانبی مالی به حساب می‌آیند.

۲-۴-۳. هزینه‌های معامله

دلیل دیگر برای شکست بازار، هزینه‌های معامله است. هزینه معامله در یک بازار آب جمع هزینه‌های جمع‌آوری اطلاعات، جستجوی یافتن معامله‌گران دارای پتانسیل، مذاکره جهت دستیابی به معاملات برد-برد، ثبت معاملات و اجرای قراردادهای و معاملات بازار است. با افزایش محدوده جغرافیایی معامله و تعداد سهامداران درگیر، هزینه معامله افزایش می‌یابد و در برخی موارد افزایش هزینه‌های معامله، مانعی برای معامله آب خواهد شد.

هزینه‌های معامله می‌تواند یک بازار را از رسیدن به پتانسیل کامل خود باز دارد، یا حتی قبل از اینکه بازاری شکل گیرد مانع ایجاد آن بشود. فروشندگان یا خریداران بالقوه اگر دریابند که زمان زیادی طول می‌کشد و انجام قرارداد بیش از حد پیچیده است، ممکن است در معامله مشارکت نکنند.

۲-۴-۴. عدالت

بازارهای آب غالباً بابت انحراف در توزیع احتمالاً ناعادلانه کنونی منابع بین گروه‌های فقیر و پردرآمد، با انتقاد رو به رو هستند. این انتقاد برخاسته از این است که در برخی از کشورهای در حال توسعه که در آن‌ها بازارهای آب شکل گرفته است، شکاف اساسی بین خریداران و فروشندگان در دسترسی به منبع آب وجود دارد. در این بازارها بسیاری از مبادلات در بخش کشاورزی صورت می‌گیرد و خریداران آب و حقوق آب معمولاً تولیدکنندگان بزرگ مقیاس و بهره‌مند از تکنولوژی آبیاری هستند و از سوی دیگر، فروشندگان معمولاً زارعان کوچک‌تر با منابع محدود، دسترسی محدود به تکنولوژی و دسترسی ضعیف به اعتبار یا نقدینگی هستند. در بازارهای آب زیرزمینی، این الگو برعکس است اما شکاف ناخوشایند بین خریداران و فروشندگان در خصوص منبع همچنان وجود دارد.

۲-۴-۵. مشارکت ذی‌نفعان

حتی اگر بتوان مواجهه با آثار خارجی را با موفقیت در سازوکارهای بازار آب گنجانند و جبران کرد و نهادها اصلاح شوند، بازارهای آب تنها با پذیرش ذی‌نفعان و مشارکت آن‌ها به موفقیت خواهند رسید. از چالش‌های پیش روی بازار آب، بیزاری زارعان (به ویژه آن‌هایی که سهم بالایی از منابع آب منطقه را در اختیار دارند) از فروش حقوق آب است. پژوهش بسیاری در استرالیا در رابطه با بی‌رغبتی زارعان نسبت به جداسازی حبابه آب از زمین و تجاری‌سازی آن‌ها انجام شده است. بسیاری از زارعان آب را نه به عنوان کالایی برای فروش بلکه به عنوان جزئی از زمین کشاورزی خود می‌دانند.

۲-۴-۶. حقوق مالکیت دارایی: تعریف حقابه‌ها

در سال ۱۹۶۰، Coase، چندین سال پیش از گسترش بازار آب این ایده را مطرح کرد که اگر یک چارچوب نهادی مناسب وجود داشته باشد، آثار خارجی بازار از طریق چانه‌زنی افراد دخیل در آن حل خواهد شد. در چارچوب نهادی ایده آل Coase فرض بر این است که حقوق مالکیت دارایی به سامان تعریف شده است و هزینه‌های مبادله وجود ندارد.

مسئله حقوق مالکیت دارایی یا به عبارت دیگر تعریف حقوق آب در استقرار بازار آب در کشورهای در حال توسعه از اهمیت بسیاری برخوردار است در حالی که پیچیدگی‌های خاص خود را دارد. (Molle (2011 معتقد است که دادن یارانه به بخش کشاورزی بسیار راحت‌تر از تعریف حقوق آب برای تسهیل شکل‌گیری بازار آب است، چون: (۱) تمایل بهره‌برداران به سازمان‌دهی جمعی تعریف حقوق فردی را دشوار می‌سازد و (۲) در بسیاری از کشورهای در حال توسعه در اغلب موارد حقوق آب تعریف نشده است و یا این که بر پایه اصل همجواری و به صورت غیررسمی اداره می‌شود.

۲-۴-۷. مخالفت با انتقال آب به شهرها و پیامدها در محدوده مبدأ انتقال

تفر نسبت به جداسازی رابطه زمین و آب، به عاملی برای مخالفت با جابه‌جایی حقوق آب از کشاورزی به شهرها تبدیل شده است. انتقال میان‌بخشی آب معمولاً مستلزم فروش تمام و کمال آب به شهرهاست و بنابراین برای همیشه آب را از دست کشاورزی خارج می‌کند. اجازه بلندمدت نیز عملاً همان اثر را دارد، با این که از نظر حقوقی، حق استفاده از آب در اختیار زارع باقی می‌ماند. در تاریخ ایالات متحده آمریکا، نزاع خشونت‌بار بر سر انتقال آب از دره آونز به شهر لوس‌انجلس در اوایل قرن بیستم فراموش ناشدنی است.

از علل رایج تعارض در انتقال آب از مناطق روستایی به شهری نگرانی از پیامدهای اقتصادی در محدوده مبدأ است. انتقال‌های بزرگ به بیرون از بخش کشاورزی می‌تواند تأثیرات منفی بر اقتصاد روستایی داشته باشد و به ویژه اگر انتقال آب مستلزم واگذاری حقابه‌های دائمی آب (به جای اجاره آب) باشد. برای مثال مطالعه Oggins و Ingram در سال ۱۹۸۹ نشان داده است که در مسئله‌ای مشابه، ۸۸ درصد از رهبران جوامع محلی در محدوده مبدأ بر این باور بوده‌اند که زیان‌های وارده به آن‌ها به اندازه‌ای بوده است که جبران آن با پول امکان‌پذیر نیست.

۲-۴-۸. سایر موارد

معایب و چالش‌هایی که تا این جای گزارش به آن‌ها اشاره شد تنها بخشی از چالش‌ها و تبعات احتمالی اجرای بازار آب هستند. از جمله موارد دیگر که ممکن مانع اجرای موفق بازار آب شود می‌توان به اندازه‌گیری دشوار آب، انحرافات بازاری، بازتعریف حقابه‌ها با تغییر رژیم جریان آب، فروش آب برای به دست آوردن پول نقد توسط کشاورزان فقیر و ایرادات ساختاری در اجرای بازار آب اشاره کرد.

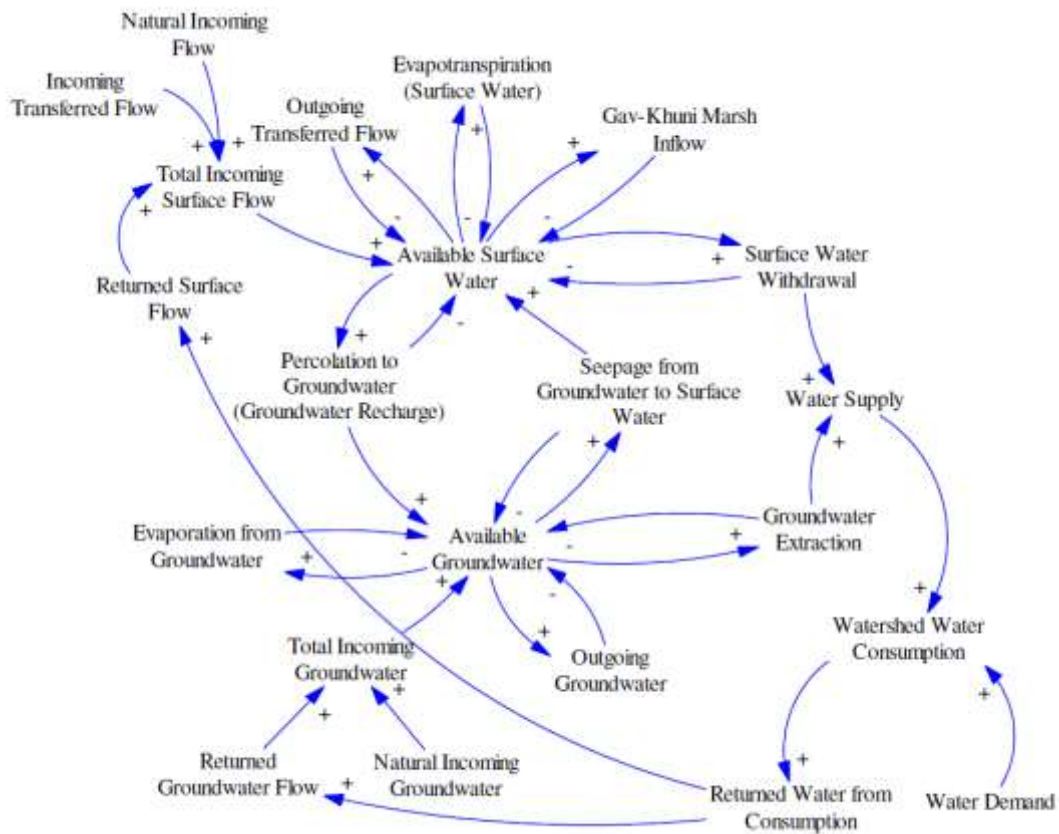
۲-۵. تحلیل دینامیک سیستم‌های منابع آب

یکی از شناخته‌شده‌ترین روش‌های تحلیل سیستم‌های پیچیده استفاده از رویکرد دینامیک سیستم‌ها می‌باشد. در این رویکرد می‌توان با بهره‌گیری از تفکر سیستمی، مسائل پیچیده را با استفاده از روابط ریاضی بررسی کرد و از آن برای مطالعه و تحلیل سیستم‌های مختلف، از جمله منابع آب استفاده کرد. از این رو در این بخش برای بهتر شفاف شدن رویکرد دینامیک سیستم‌ها و کاربرد آن در سیستم‌های منابع آب، به سه نمونه از مطالعات انجام شده در این زمینه، پرداخته شده است.

۲-۵-۱. بررسی کاهش سطح آب زیرزمینی تحت شرایط مختلف اقتصادی و تغییرات اقلیمی در دشت همدان-بهار با استفاده از رویکرد دینامیک سیستم‌ها (Balali et al., 2015)

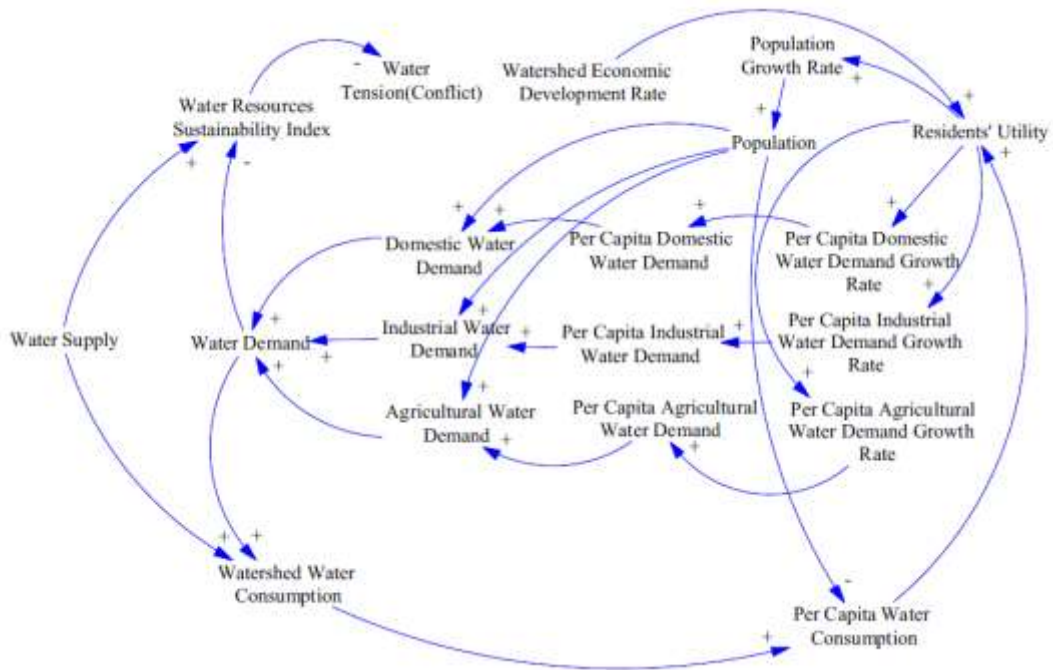
در دهه‌های اخیر، عوامل مختلفی مانند گرم شدن هوا و کاهش بارش‌ها در اثر تغییر اقلیم و نیز اضافه برداشت شدید از منابع آب زیرزمینی در اثر برخی سیاست‌های ساختاری مانند قیمت پایین آب آبیاری، موجب کاهش شدید سطح آب زیرزمینی در اغلب دشت‌های ایران شده است. از این رو در این مطالعه، کاهش سطح آب‌های زیرزمینی در اثر سیاست‌های اقتصادی مختلف و تغییرات اقلیمی با استفاده از رویکرد پویایی سیستم مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور، در این مطالعه یک مدل پویای آبی-اقتصادی که به‌طور هم‌زمان رفتار اقتصادی کشاورزان، دینامیک‌های آبخوان، پارامترهای اقلیمی منطقه و سیاست‌های اقتصادی دولت در رابطه با آب‌های زیرزمینی را شبیه‌سازی می‌کند توسعه داده شده است. در شکل ۳ نمودار جریان با استفاده از رویکرد پویایی سیستم در این مطالعه نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در این مدل پارامترهای مختلفی به عنوان عوامل تاثیرگذار در جهت مثبت (پارامترهای ورودی به سفره: بارش، نفوذ از منابع آب سطحی، نشت از کانال‌ها، تغذیه مصنوعی و جریان ورودی آب زیرزمینی) و منفی (پارامترهای خروجی از سفره: عواملی مانند جریان خروجی از آب زیرزمینی، تبخیر و به خصوص برداشت از منابع آب زیرزمینی برای آبیاری که خود تحت تاثیر عوامل مختلفی است) بر سطح آب زیرزمینی در نظر گرفته شده است که در مجموع تعیین‌کننده سطح آب زیرزمینی در منطقه هستند.

نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان می‌دهد که با افزایش همزمان قیمت آب آبیاری و انرژی، وضعیت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی بهبود خواهد یافت؛ تا جایی که حتی در صورت وقوع دوره‌های خشکی، بیلان آب زیرزمینی آبخوان منطقه مطالعاتی در پایان افق برنامه‌ریزی مثبت خواهد شد.

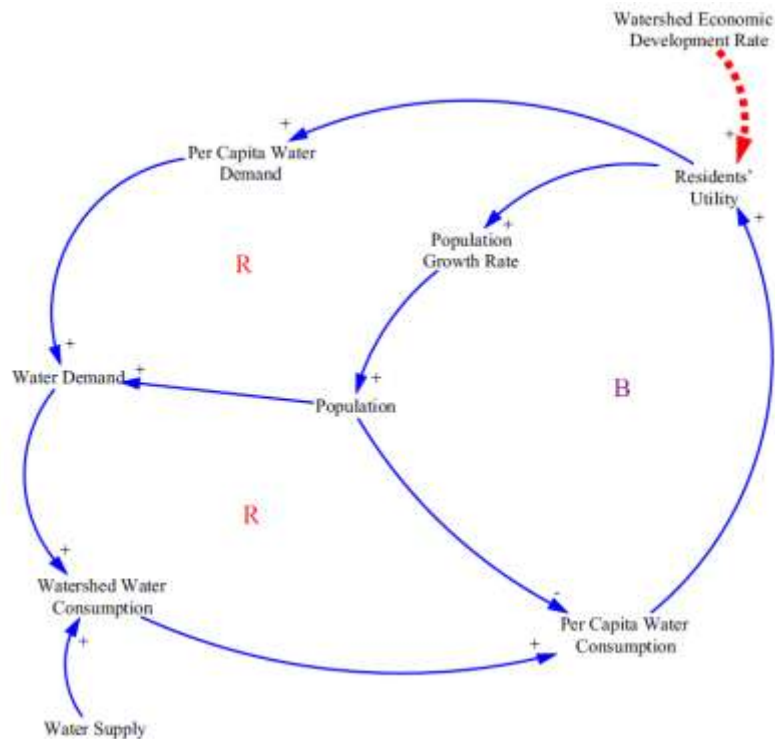


شکل ۴- حلقه‌های علت و معلولی (CLD) مسئله برای زیرسیستم هیدرولوژیکی

در شکل ۵ زیرسیستم‌های اجتماعی-سیاسی و اقتصادی و در شکل ۶ خلاصه‌ای از آن نشان داده شده است. در شکل ۶، B نشان دهنده حلقه تعادلی و R نشان دهنده حلقه تقویتی است. با توجه به این که این سیستم از دو حلقه تقویتی (مثبت) و یک حلقه تعادلی (منفی) تشکیل شده است بنابراین این CLD دارای قطبیت منفی و در نتیجه عدم تعادل است.



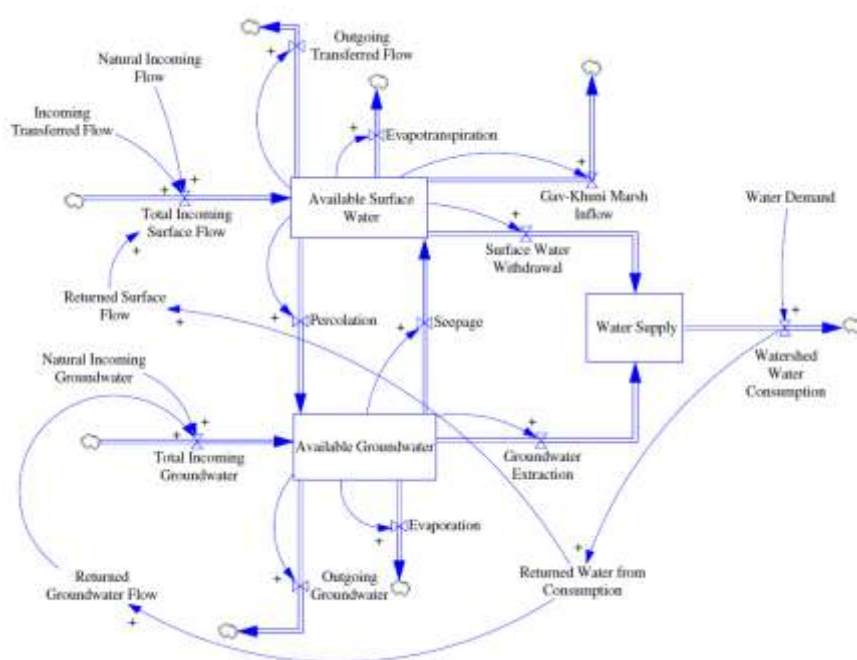
شکل ۵- حلقه‌های علت و معلولی (CLD) مسئله برای زیرسیستم‌های اجتماعی-سیاسی و اقتصادی



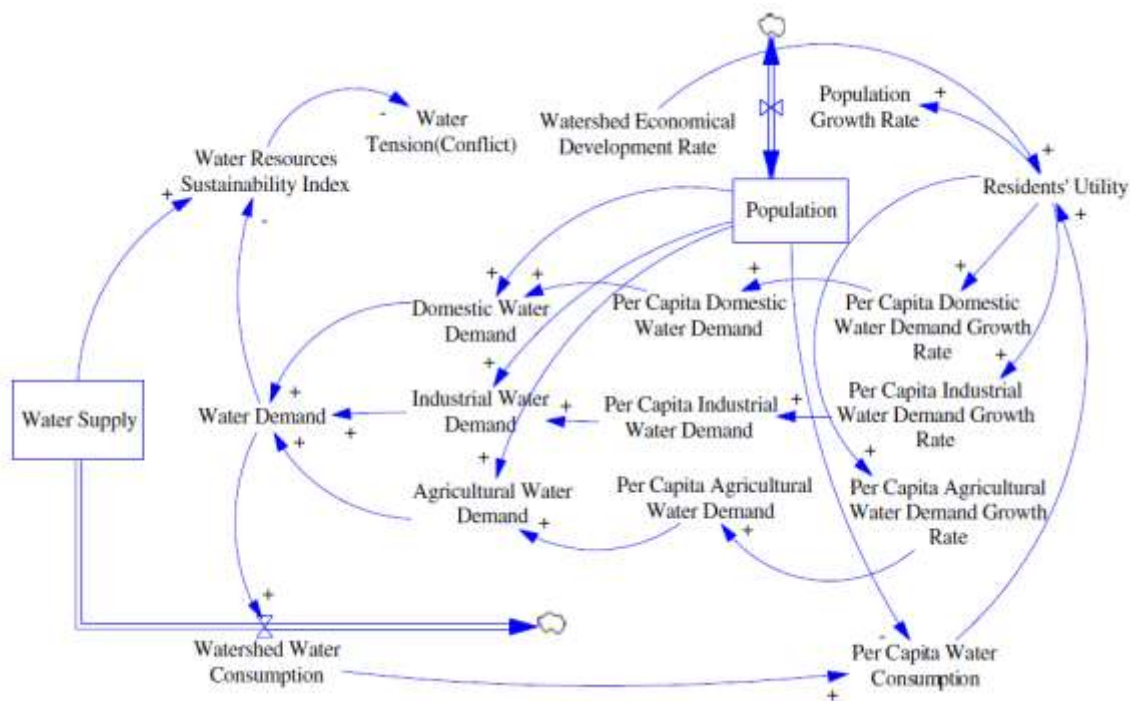
شکل ۶- حلقه‌های اصلی زیرسیستم‌های اجتماعی-سیاسی و اقتصادی

در شکل ۷ و شکل ۸ به ترتیب نمودارهای جریان زیرسیستم هیدرولوژیکی و زیرسیستم اجتماعی-سیاسی و اقتصادی نشان داده شده است. این دو نمودار بر اساس شکل ۴ و شکل ۵ توسعه داده شده‌اند. همان‌طور که در این دو شکل نیز

نشان داده شده است، متغیرهای ذخیره مسئله شامل منابع آب سطحی در دسترس، منابع آب زیرزمینی در دسترس، تامین آب و جمعیت هستند، به طوری که با جریان‌های ورودی افزایش و با جریان‌های خروجی کاهش پیدا می‌کنند.



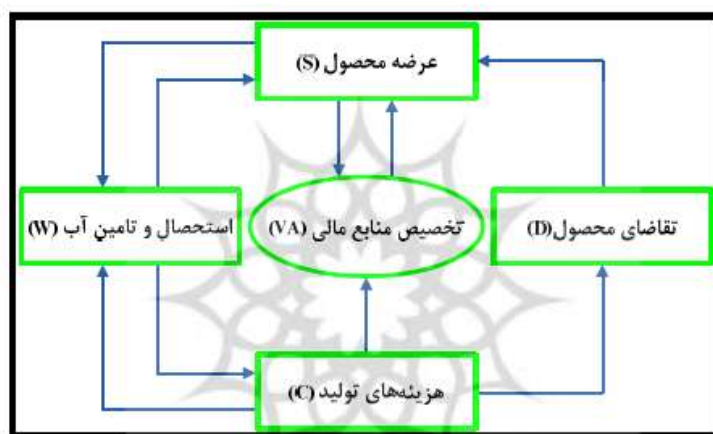
شکل ۷- نمودار جریان زیرسیستم هیدرولوژیکی



شکل ۸- نمودار جریان زیرسیستم اجتماعی-سیاسی و اقتصادی

۳-۵-۲. اثرات تغییر قیمت برق کشاورزی و سوخت ناشی از اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها در دشت رفسنجان (اروعی و همکاران، ۱۳۹۳)

در این تحقیق با استفاده از نگرش سیستمی، اثرات تغییر قیمت برق کشاورزی و سوخت ناشی از اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها طی دوره ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۴ بر کشت پسته در دشت رفسنجان بررسی شده و فرضیه تحقیق که عبارت است از مثبت و معنی دار بودن اثرات اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها بر نسبت سود به هزینه کشت پسته، مورد آزمون قرار گرفته است. مدل مفهومی این تحقیق با توجه به مشخصات بخش کشاورزی (کشت پسته) دشت رفسنجان و محدودیت‌های محیطی و اقتصادی و نیز با توجه به رویکرد پویایی سیستم و فرضیه تحقیق توسعه داده شده است. این مدل مفهومی، همان‌طور که در شکل ۹ نشان داده شده است، از پنج رکن اصلی تشکیل شده است: عرضه محصول، تقاضای محصول، تخصیص منابع مالی، هزینه‌های تولید و تامین آب. عرضه محصول، استحصالی محصول، تقاضای محصول، تخصیص منابع مالی، هزینه‌های تولید و تامین آب.



شکل ۹- مدل مفهومی مسئله

نمونه‌ای از حلقه‌های علت و معلولی توسعه داده شده در این مطالعه که نموداری جریان بر اساس آن تهیه شده‌اند در شکل ۱۰ نشان داده شده است.

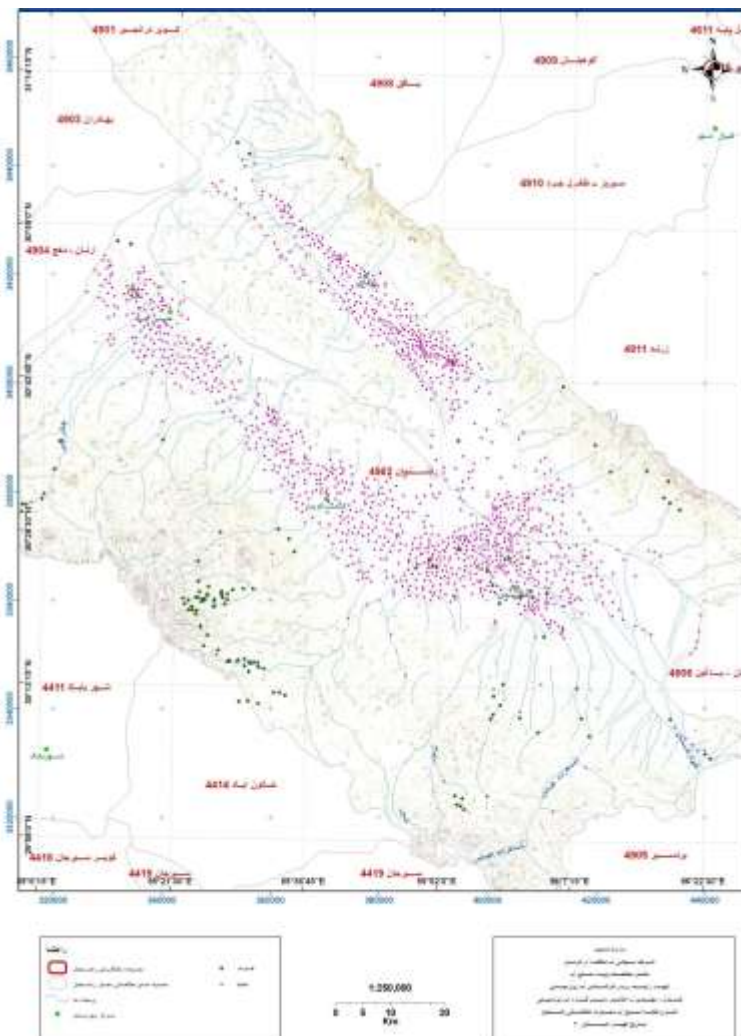
۳. بازار آب در رفسنجان

۳-۱. توصیف محدوده مطالعاتی

در این بخش وضعیت محدوده مطالعاتی رفسنجان به صورت اجمالی مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای این منظور ابتدا وضعیت منابع آب و کشاورزی این منطقه و تغییرات آن ذکر می‌شود و سپس وضعیت اجتماعی و نهادی کنشگران اصلی آب و کشاورزی این منطقه تبیین می‌شود.

۳-۱-۱. وضعیت منابع آب و کشاورزی دشت رفسنجان

محدوده مطالعاتی رفسنجان در حوضه آبریز کویر درانجیر در استان کرمان و در مجاورت استان یزد واقع شده است و وسعت آن ۱۲۴۲۱ کیلومتر مربع است. این دشت با دو رشته کوه موازی در امتداد جنوب شرقی به شمال غربی محاصره شده و به دلیل قرار گرفتن ارتفاعات در مرکز خود، آبخوان U شکلی دارد. محدوده مطالعاتی رفسنجان به سه قسمت تقسیم می‌شود که در پایین به هم متصل می‌شوند: غرب و شمال غربی آبخوان انار-کشکویه، بخش جنوبی آبخوان رفسنجان و بخش شرقی و شمال شرقی آبخوان بهرمان-جوادیه نامیده می‌شود.



شکل ۱۱: محدوده دشت رفسنجان و چاه‌های بهره‌برداری آن

در این منطقه هیچ رودخانه دائمی وجود ندارد و آبیاری تنها به آب های زیرزمینی بستگی دارد. محدوده مطالعاتی رفسنجان در بیابان قرار دارد و آب و هوای آن بسیار خشک است. طبق گزارش سازمان آب منطقه ای کرمان بارش سالانه رفسنجان نزدیک به ۹۰ میلی متر است (آب منطقه ای کرمان، ۲۰۰۹).

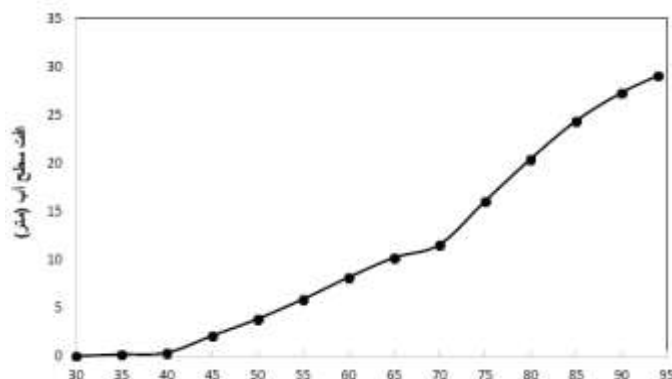
در مطالعات آگه و حسنی سعدی (۱۳۹۳)، میرنظامی (۱۳۹۶) و زراعتکار و گلکار (۱۳۹۷) فرایند افزایش برداشت در این محدوده به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. افزایش قیمت پسته پس از سال ۱۳۱۰ سبب گسترش کاشت پسته در رفسنجان شده است و در آن زمان این باغات با قنات آبیاری می شد. اولین پمپ آب در سال ۱۳۲۶ در رفسنجان استفاده شد، اما تا سال ۱۳۴۰، تکنولوژی چاه چندان محبوب نگردید و توجه زیادی به آن نشد. پس از آن، به سرعت تعداد پمپ های آب به چنان سطح بالایی افزایش یافت که در سال ۱۳۵۳ آبخوان رفسنجان ممنوعه اعلام شد و حفر چاه و استفاده از پمپ های آب جدید ممنوع شد. با این وجود، با استفاده از ترفندهای قانونی و غیرقانونی، تعداد چاه ها و پمپ ها به تدریج تا انقلاب افزایش یافت. توسعه چاه ها دلیل اصلی افزایش تدریجی باغ ریزی پسته بود تا زمانی که کل منطقه به تولید پسته اختصاص پیدا کرد. با کاهش کنترل رسمی در طول سال های ۱۳۵۸-۱۳۵۹، بسیاری از مجوزهای جدید اعطا شد و تعداد چاه ها به شدت افزایش یافت. در سال های بعد نیز ارزش و درآمد بالای محصول پسته باعث افزایش شدید استفاده از آب های زیرزمینی در آبیاری شد.

اکثر چاه هایی که قبل از انقلاب ایجاد شدند متعلق به بزرگ مالکان یا ترکیبی از بزرگ مالکان و خرده مالکان است؛ اما تمام چاه هایی که در طول یا بعد از انقلاب ایجاد شدند، متعلق به خرده مالکان است (Jamali, 2012). مجاز شمردن برداشت های جدید پس از بسته شدن حوضه موجب آن شده تا از منابع آب حقابه داران پیشین به بهره برداران جدید باز تخصیص صورت گیرد.

بر اساس آمارهای موجود اکنون ۱۴۴۵ حلقه چاه در این محدوده وجود دارد که ۴۴ درصد از آنها در بخش رفسنجان، ۳۱ درصد در بخش انار کشوکیه و ۲۵ درصد در بخش های بهرمان-جوادیه قرار دارند. بیش از ۸۳ درصد از این چاه ها از پمپ های الکتریکی استفاده می کنند و بقیه از پمپ های دیزلی استفاده می کنند. در حال حاضر غیر محتمل است که چاه های جدیدی به سیستم این محدوده اضافه شود و در ۲۰ سال گذشته آبخوان تقریباً بین همان بهره برداران ثابت به اشتراک گذاشته شده است.

اکنون میزان برداشت از چاه های رفسنجان ۵۸۶ میلیون مترمکعب است و این میزان حدود دو برابر میزان برآوردهایی است که به عنوان میزان برداشت های مطمئن و پایدار برآورد شده اند (زراعتکار و گلکار، ۱۳۹۷). به طوری که هیدروگراف عمومی رفسنجان به طور متوسط کاهش سالیانه ۷۲ سانتی متری را نشان می دهد. متاغ و همکاران (۲۰۰۸) نیز با ترکیب داده های سطح آب با مشاهدات رادارهای ماهواره ای، فرونشست زمین به میزان سالانه ۵۰ سانتیمتر و تغییر شکل زمین در اطراف آبخوان رفسنجان را ذکر کرده اند (متاغ و همکاران، ۲۰۰۸). به دلیل افت شدید آب در این محدوده و خصوصیات زمین شناسی آن، شوری نیز تهدید جدی برای این محدوده به شمار می رود و اکنون در برخی نقاط (انار) هدایت الکتریکی به بیش از ۲۰ هزار میکرومومس رسیده است (زراعتکار و گلکار، ۱۳۹۷). البته وضعیت کیفیت آب در مناطق مختلف محدوده متفاوت است به طوری که برای مثال در روستای کبوترخان، کشاورزان به زمین خود نمک اضافه می کنند، زیرا کیفیت آب بسیار خوب است و با افزایش شوری به دنبال بهبود کیفیت تولید هستند.

رسانایی الکتریکی آب تا ۸۰۰۰ میکروموس تأثیر قابل توجهی بر تولید پسته ندارد (انجمن پسته ایران، ۲۰۱۱). شکل ۱۲ نیز تغییرات سطح آب در دشت رفسنجان را در چند دهه گذشته نشان می‌دهد.



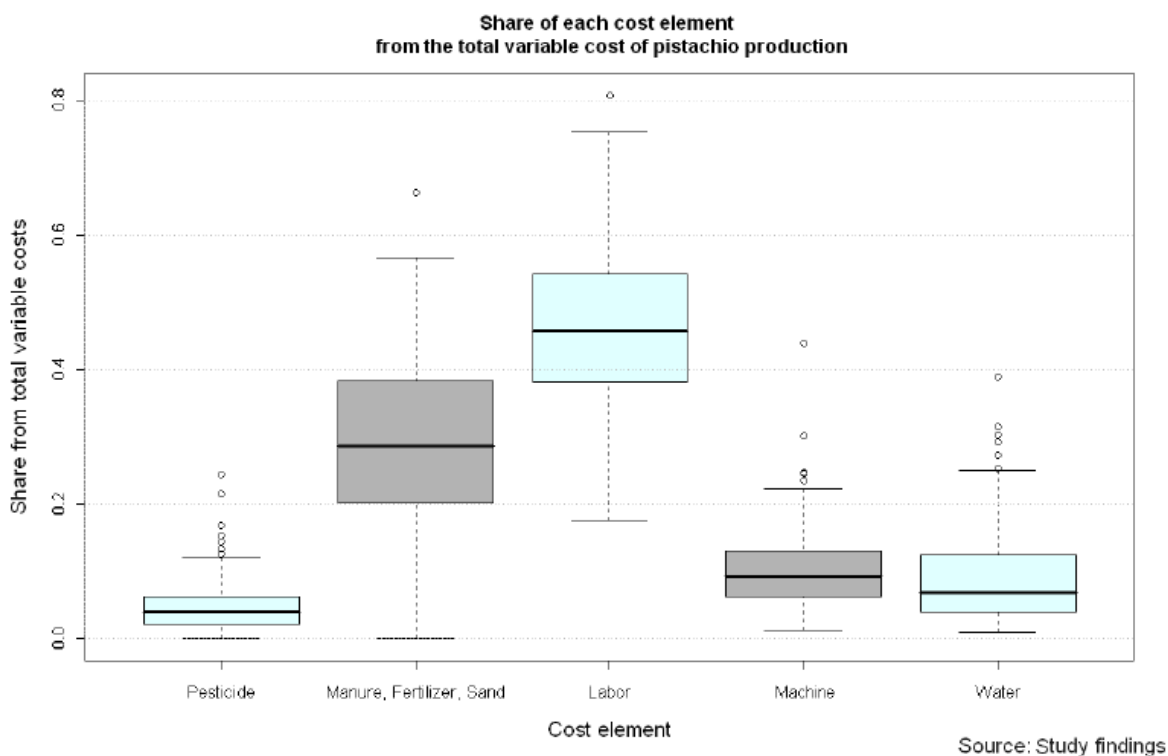
شکل ۱۲: تغییرات سطح آب در دشت رفسنجان (زراعتکار و گلکار، ۱۳۹۷)

جمالی (۲۰۱۲) در پژوهش خود با نمونه‌گیری تصادفی از ۶۰ چاه، اطلاعاتی در ارتباط با وضعیت سطح اراضی کشاورزان و میزان مصرف آب در واحد سطح به دست آورده است که در شکل ۱۳ نشان داده شده است. طبق این جدول اکثریت کشاورزان کمتر از ۵ هکتار زمین دارند و برای هر هکتار از اراضی خود بین ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ مترمکعب آب در سال استفاده می‌کنند. همچنین از ۱۵۷ کشاورز مورد بررسی قرار گرفته، ۲۰ نفر کمتر از ۵۰۰۰ مترمکعب و ۱۶ نفر بیش از ۱۵۰۰۰ مترمکعب آب در اختیار دارند. بر اساس نتایج تحقیق جمالی (۲۰۱۲) بسیاری از مزارع نیازی به آب بیشتر نداشته‌اند و نگرانی کشاورزان، حفظ دسترسی شان به میزان آب در دسترسشان بوده است. تعداد محدودی از کشاورزان، برای دوره‌های کوتاه‌مدت نیازمند دریافت آب اضافه بوده‌اند.

Land ownership	Regions			Sum
	Bahraman	Rafsanjan	Anar	
≤ 5 ha	39	38	43	120
> 5 ha and ≤ 10 ha	3	5	0	8
> 10 ha and ≤ 15 ha	0	4	2	6
> 15 ha and ≤ 20 ha	1	2	1	4
> 20 ha and ≤ 25 ha	0	1	3	4
> 25 ha and ≤ 30 ha	4	0	0	4
> 30 ha and ≤ 35 ha	0	0	1	1
> 35 ha and ≤ 40 ha	1	0	0	1
> 40 ha and ≤ 45 ha	0	1	0	1
> 45 ha and ≤ 50 ha	1	0	0	1
More than 50 ha	1	2	4	7
Sum	50	53	54	157
Water use per ha (M^3)				
Less than 5000	4	9	7	20
5000 - 10000	20	37	26	83
10000 - 15000	20	4	14	38
15000 - 20000	6	3	7	16
Sum	50	53	54	157

شکل ۱۳- پرسشنامه

طبق گزارش زراعتکار و گلکار (۱۳۹۷) آخرین آمارها در این محدوده مطالعاتی بیانگر سطح کشتی معادل با ۱۰۰ هزار هکتار است که تقریباً تمامی آن به صورت باغات پسته هستند. اما به دلیل افت شدید سطح آب زیرزمینی طبیعتاً سطح کشت پسته مورد تحدید قرار گرفته و سال به سال کاهش می‌یابد. هم‌اکنون ایران با ۳۷۵ هزار هکتار باغ پسته، بزرگ‌ترین منطقه کشت در جهان است و پس از آن ایالات متحده آمریکا با حدود ۵۱ هزار هکتار است (آمار فائو، ۲۰۰۹)؛ اما به دلیل مشکلات ناشی از کمبود آب، به تدریج سطح زیر کشت و تولید پسته ایران کاهش می‌یابد. نیروی کار بزرگ‌ترین سهم را در تولید دارد، چون تولید پسته یک عملیات پرکار است شکل ۱۴. همان‌طور که شکل ۱۴ نشان می‌دهد، هزینه‌های آب (به‌طور عمده هزینه‌های پمپاژ) در مقایسه با هزینه‌های کار و کود، شن و ماسه زیاد نیست.



شکل ۱۴- سهم از هزینه تولید

۳-۱-۲. وضعیت اجتماعی بهره‌برداری آب دشت رفسنجان

۳-۱-۲-۱. درک و شناخت کشاورزان نسبت به مسائل آب رفسنجان

کشاورزان رفسنجان برخلاف چند دهه گذشته که محدودیت چندانی برای دسترسی به آب نداشته‌اند، برای دسترسی به منابع آبی دچار مشکل هستند و اغلب آنها مسأله‌ی افت منابع آب زیرزمینی و محدودیت آن را به طور کامل پذیرفته‌اند. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد کشاورزان هنوز به طور کامل نمی‌دانند که آیا شرایط منابع آب زیرزمینی قابل بازگشت خواهد بود یا نه. هیچ‌کسی نقش برداشت‌های بی‌رویه را انکار نمی‌کند ولی کشاورزان هنوز نمی‌دانند که سهم آنها در تخریب منابع آب زیرزمینی در برابر کاهش بارندگی چقدر است.

کشاورزان بر اساس شنیده‌ها و دیده‌هایشان مبنی بر وضعیت آب مناطق مختلف دشت و ارتباط آنها، متوجه اتصال منبع آبی دشت شده‌اند و می‌دانند برداشت افراد مختلف از این منبع آبی می‌تواند روی میزان برداشت دیگران هم تأثیر بگذارد. این مسئله همان‌طور که بازدید از منطقه گروه پروژه آن را تأیید می‌کند، باعث می‌شود که در بین گروه‌ها یا مناطق مختلف - برای مثال بین شهرستان‌های مختلف یا بین پایین‌دست و بالادست یا گروه‌های کوچک‌تر در هر منطقه مثل عمده مالک و خرده مالک یا حتی کوچک‌تر مانند کسانی که در یک چاه باهم شریک هستند و باغ‌های همسایه دارند - یک حساسی ایجاد شود که اگر آن‌ها امروز از منبع آب برداشت نکنند یک نفر دیگر از این منبع برداشت خواهد کرد و منفعت اقتصادی خواهد داشت و این منبع را زودتر تمام می‌کند. این موضوع باعث می‌شود هرکس برداشت خودش را حداکثر کند. دو چیز به این مسئله دامن می‌زند. مورد اول فساد و ناکارآمدی دولت و مورد دوم تصور مردم از بحران آب و حل‌پذیری این بحران بر اساس نحوه معرفی بحران است.

اغلب کشاورزان در زمانی باغ‌ریزی کرده‌اند که دشت رفسنجان ممنوعه بوده است و بنابراین خشک یا شور شدن چاه‌شان پدیده‌ی غیرمنتظره‌ای به حساب نمی‌آید. اما در آن زمان دولت به جای آنکه دغدغه حفاظت از منابع آب دشت را داشته باشد، خودش مشوق توسعه باغات بود. همچنین خرده مالکین می‌گویند چرا مجوزهای قبل از انقلاب ۴۰ لیتر، ۶۰ لیتر و بعد از انقلاب ۱۰ لیتر، ۱۵ لیتر است. عمده مالکان نیز می‌گویند اگر مجوزهای بعد از انقلاب را نداده بودند، ما الآن مشکل کم‌آبی نداشتیم و بهره‌وری آب خرده مالکین نیز پایین است و به خوبی از آب استفاده نمی‌کنند. کشاورزانی که سابقه فعالیت کشاورزی بیشتری در این دشت دارند (اغلب بزرگ مالکان) معتقدند که حکومت با دست خود شرایط را بدتر و بدتر کرده است و در نتیجه آنها نیز لزومی به مسئولیت‌پذیری در قبال افت آبخوان احساس نکرده‌اند. در نتیجه تمامی بهره‌برداران در مسابقه برداشت بیشتر از منابع آب دشت رفسنجان وارد رقابت شده‌اند و سرمایه اجتماعی افول کرده است. در حقیقت کشاورزان به دلیل مشاهده سوء عملکردها و بی‌عدالتی‌ها از سوی مسئولین در حفظ حق و حقوقشان، با این سوال روبرو هستند که چرا وقتی مالک و حافظ منابع آب (دولت) نقش خود را درست ایفا نکرده و نسبت به آن بی‌تفاوت بوده است، ما بخواهیم در این مسیر وارد شویم؟ اما اگر چه کشاورزان سوء مدیریت دولت را ریشه شکل‌گیری بحران می‌دانند، در عین حال از دولت انتظار دارند برای حل مشکلات و خروج از بحران چاره‌جویی کند (میرنظامی، ۱۳۹۶). البته نباید از این نکته غفلت نمود که انتظار مردم از دولت برای حل مشکلات، چیزی به غیر از حفاظت از منابع آب زیرزمینی است (همان). در حقیقت در راهکارهای ارائه شده، تمرکز بر معیشت و رفاه به خطر افتاده‌ی کشاورزان قرار گرفته است و گویا پایدارسازی منابع آب زیرزمینی اگر هم (از نظر کنشگر کشاورزان) اهمیتی داشته باشد، از جهت حفظ رفاه و درآمد کشاورزان اهمیت دارد و نه پایداری منطقه در بلندمدت.

یکی دیگر از نکات مهم در رابطه با شناخت کنشگران بهره‌بردار، ضعیف پنداشتن توان خود برای مقابله با مشکلات آب زیرزمینی است. به نظر می‌رسد این مسأله به عنوان یک دیدگاه غالب در بین عموم افراد جامعه وجود دارد. اگر مردم فکر کنند که این مشکل راه‌حلی ندارد - بازدید از منطقه تأییدکننده وجود این تصور در بین برخی کشاورزان است - قطعاً به سمت تراژدی منبع مشترک با سرعت بیشتری حرکت خواهند کرد، در حالی که اگر فکر کنند راه‌حلی می‌تواند این بحران منبع را نجات دهد، ممکن هست کمی در برداشتشان تعدیل صورت بدهند. ذات تدریجی کاهش منابع آب زیرزمینی باعث می‌شود اثرگذاری آن بر جامعه به شکل تدریجی اتفاق بیافتد و در نتیجه نابود شدن

منابع آب زیرزمینی و زحمات آنها در ابهام بالایی رخ می‌دهد و کسانی که از این شرایط ضرر دیده‌اند، بیشتر از هر چیز بخت و شانس خود را متهم می‌کنند تا مسئولین حفاظت از منابع آب زیرزمینی را (میرنظامی، ۱۳۹۶). به دلیل تدریجی بودن کاهش منابع آب زیرزمینی، پیگیری و عکس‌العمل‌ها نسبت به آن نیز به شکلی جدی و تاثیرگذار نیست و شرایط جدید پذیرفته می‌شود.

زمانی که مردم متوجه بحران آب زیرزمینی شدند، ممکن است دست به اقداماتی جمعی در جهت بهبود وضعیت آب در محدوده فهم و دیدشان بزنند. این عمل جمعی بر اساس اعتماد آن‌ها به دولت، اعتماد متقابل و سرمایه اجتماعی مردم منطقه می‌تواند منجر به عملی مخرب مثل خراب کردن کنتورها و یا یک عمل مفید مثل قطع کردن موتورپمپ‌ها در یک مقطع از سال، به کارگیری گروهی سیستم آبیاری قطره‌ای زمین‌های آبخور چاه یا شرکت در بازار آب، که به نظر می‌آید می‌تواند یک سری منافع برایشان داشته باشد، باشد.

اما اکنون کشاورزان خود را برای مقابله و حل مشکلات آب زیرزمینی ناتوان می‌دانند. شکل‌گیری این دیدگاه تا حدود زیادی تحت تاثیر رفتارها و ارائه نظرات نظام سیاسی در حل معضلات کشور مبتنی بر تزریق منابع مالی بیشتر یا پاک کردن صورت مسئله ایجاد شده است و این نگرش را برای کشاورزان به وجود آورده که نباید از آنها انتظار تلاش و تحرکی برای حل مسأله داشت. مطرح شدن پروژه‌ی انتقال آب (اگرچه تاکنون ناکام مانده است) در دشت رفسنجان از سوی مسئولین عالی‌رتبه کشور (یا نزدیکان مسئولین) اثبات و تأییدی بر این باور است که کشاورزان نباید خود را در فرایندهای پرچالش مدیریت تقاضا وارد کنند و همیشه از طریق تأمین بیشتر منابع می‌توان بر مشکلات فائق آمد.

کشاورزان صریحاً می‌گویند که اگر کنتور گذاشته شود و برداشت آبشان کاهش یابد، شبانه کنتورها را از بین می‌برند. "وقتی خودم دارم از بین می‌روم، بگذار بقیه هم نتوانند برداشت کنند". خرده مالکین سقف برداشت به صورت مساوی و نصف شدن میزان برداشت همه بهره‌برداران را عادلانه نمی‌دانند. همچنین کشاورزان صاحب چاه مجاز تعدیل پروانه‌ها و مصارفشان را تا وقتی ۴۵ حلقه چاه غیرمجاز در دشت وجود دارد منصفانه نمی‌دانند. "ابتدا چاه‌ها غیرمجاز تعطیل شود. سپس اضافه برداشت‌ها کنترل شود و بعد میزان برداشت‌ها تعدیل شود. چرا ابتدا به سراغ مجوز دارها می‌آیند؟" اعتماد و اطمینان بین کشاورزان پایین است و به دولت و عمده مالکان اعتماد ندارند. به همین دلایل نیز طرح‌های آبی شکست خورده‌اند. ۲۰ درصد چاه‌ها دست عمده مالکان و ۸۰ درصد آن‌ها دست خرده مالکان است. "خرده مالک‌ها از دست عمده مالک‌ها شاکی هستند و معتقدند این‌ها دارند آب را از منطقه می‌برند و خودشان در منطقه نیستند اصلاً. می‌گویند ما انقلاب کردیم که این‌ها را بیرون کنیم، حالا هر جا می‌رویم حرف، حرف این‌هاست."

۳-۱-۲-۲. انگیزه کشاورزان برای حفاظت از منابع آب

به طور کلی وضعیت انگیزش بهره‌برداران برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی بسیار نامطلوب است. این ادعا را می‌توان به دلایل مختلفی اثبات نمود. اولاً بهره‌برداران انگیزه درونی بالفعلی برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی ندارند. توجه غالب کشاورزان در حفظ منافع و معیشت آنها و البته ترجیح آنها برای رقابت در نابودی منابع نسبت به شکل‌گیری تغییرات در نظام مصرف آب، نشان می‌دهد که به طور درونی انگیزه قابل توجهی نسبت به حفظ شدن حیات در

رفسنجان برای بلندمدت وجود ندارد (میرنظامی، ۱۳۹۶). در مواجهه با کمبود آب، بسیاری از کشاورزان به سایر مناطق کشور مانند خراسان و سمنان مهاجرت کرده‌اند و امیدی به بهبود شرایط در دشت رفسنجان ندارند.

از طرف دیگر فشارهای بیرونی بر کشاورزان مانند عدم برخورد جدی با متخلفین، غلبه رویکرد رقابت در برداشت، وضعیت نامطلوب معیشت عموم جامعه به سمت برداشت تا جای ممکن از منابع آب زیرزمینی تشویق می‌کند. در مقابل، حس ناامیدی و ابهام بالا در پایدار نمودن منابع آب زیرزمینی، انگیزش برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی را زایل و ترغیب برای رقابت در تخریب را تشدید می‌کند. اگر برای مردم مسجل شود که در آینده آب زیرزمینی در منطقه وجود نخواهد داشت و پروژه‌های انتقال آب نیز اجرا نمی‌شود، در برنامه‌ریزی‌هایشان برای باغ ریزی جدید تجدیدنظر می‌کنند و حتی ممکن هست قسمتی از زمین‌هایشان را که تا به امروز آبیاری کمتری می‌کردند و نابارور نگه‌داشته بودند، کامل خشک و رها کنند. همچنین در صورت وخیم بودن وضعیت کمبود آب برای برخی از کشاورزان، ممکن است تصمیم بگیرند کلاً زمین‌هایشان را خشک و آب خود را واگذار کنند و به مناطق دیگری از کشور جهت کشت پسته -بازدید از منطقه چند نمونه از این نوع تصمیم را تأیید می‌کند- مهاجرت کنند. به طور کلی کشاورزان امیدشان برای بهبود وضعیت را از دست داده‌اند و تلاش برای صرفه‌جویی را بی‌حاصل می‌دانند.

هرچه وضعیت آب بدتر می‌شود و مردم کم‌کم این مشکل را درک می‌کنند در درازمدت نسل‌های جدید نیروی انسانی در منطقه امید به کسب درآمد از طریق کشاورزی را از دست می‌دهند و شغل‌های جایگزین از جذابیت نسبی بیشتری برخوردار خواهند شد. جذابیت مشاغل غیر کشاورزی و ناامیدی از پایداری کشاورزی در منطقه موجب از بین رفتن عرق به زمین و کشاورزی و مهاجرت کشاورزان به بخش‌های غیر کشاورزی یا به خارج از منطقه می‌شود. با تغییر شغل زمین‌هایی که بدون آب ارزش چندانی برای کشاورز نداشته‌اند یا خشک و رها می‌شوند یا همراه با سهم آب اندک خود به دیگر کشاورزان داده می‌شوند که تأثیر موقت بر کاهش نیاز به برداشت آب کشاورزی می‌گذارند ولی از آنجایی که نظارت بر اعمال مجوزها توسط دولت به خوبی انجام نمی‌شود آن حجم آب از طریق چاه‌های دیگر توسط دیگر بهره‌برداران برداشت می‌شود و در کل بر میزان کل برداشت تأثیر کاهشی نخواهد داشت.

۳-۱-۲-۳. منابع در دسترس کشاورزان برای حفاظت از منابع آب

از آنجا که انگیزش و شناخت کشاورزان در جهت حفاظت از منابع آب نیست، هزینه‌های حاصل از کاهش مصرف در کوتاه‌مدت پذیرفته نمی‌شود و حتی وجود منابع کافی (مثلاً سرمایه مالی کافی) نیز نمی‌تواند منجر به کاهش مصرف گردد. اما با این وجود شرایط منابع بسیاری از کشاورزان برای پذیرش مشارکت در کاهش برداشت آب نامناسب است. سال ۸۶ اوج برداشت پسته در رفسنجان بوده است و از آن زمان تا الآن برداشت پسته نصف شده است که دلیل اصلی آن کمبود آب است و دلایل دیگری مانند سموم بی کیفیت نیز نقش دارد. این موضوع منجر به کاهش درآمد کشاورزان رفسنجان شده است. همچنین سرمایه اجتماعی و حمایت کشاورزان از یکدیگر در جهت حفاظت از منابع آب زیرزمینی نیز کاملاً شرایط نامطلوبی دارد. اعتماد بین کشاورزان از بین رفته است و تمایل به انجام فعالیت اشتراکی در بین آن‌ها کم است. تا وقتی یک توافق اجتماعی بین همه بهره‌برداران آب کشاورزی در منطقه جهت کاهش برداشت همگانی صورت نگیرد هر کاهش فشار بر منبع آب زیرزمینی توسط دیگر بهره‌برداران جبران شده و فشار تا حد ممکن بر منبع آبی باقی می‌ماند و هر راه‌حلی که به این توافق نرسد کوتاه‌مدت و غیر پایدار خواهد بود؛ اما اگر یک

توافق اجتماعی در راستای کاهش برداشت عمومی از منبع آب از طریق افزایش آگاهی از منبع مشترک بین کشاورزان یا ایجاد سیستم‌های انگیزشی در جهت ترجیح منافع جمعی بر منافع شخصی در منطقه یا راه‌های دیگری که به مسئله به صورت سیستمی و درازمدت پردازد، صورت گیرد، با افزایش هم‌افزایی در حفاظت از تنها منبع آبی موجود در منطقه می‌تواند این بحران را مدیریت و یا حتی حل کند.

۳-۱-۳. مواجهه دولت با مسائل آب رفسنجان

دشت رفسنجان در سال ۱۳۵۳ ممنوعه شد و طبق قانون آب و نحوه ملی شدن آن، باید صدور پروانه جدید در آن متوقف می‌شد. همچنین وزارت نیرو در سال ۱۳۶۱ بر اساس قانون توزیع عادلانه آب موظف شد در صورتی که طبق نظر دو کارشناسش چاه‌های غیرمجاز حفر شده، مضر به مصالح عمومی باشند، آنها را مسدود کند و پروانه‌ای برایشان صادر نکند. اما با وجود این تکالیف قانونی که بر دوش وزارت نیرو بوده است و به رغم افت دائمی تراز آب آبخوان، تعداد چاه‌های حفر شده در محدوده رفسنجان از ۵۸۵ چاه در سال ۱۳۵۳ به ۱۴۴۵ چاه در حال حاضر رسیده است. این وضعیت موجب شده است که بسیاری از ذی‌نفعان مخصوصاً بهره‌برداران قدیمی این دشت مقصر اصلی تخلیه آبخوان رفسنجان را وزارت نیرو بدانند.

طبق نظر یکی از متخصصین آب و کشاورزی رفسنجان، "بخش خصوصی از عهده‌ی نظارت بر برداشت آب در جهت پایداری منابع بر نمی‌آید و نمی‌تواند میزان برداشت را کنترل کند؛ زیرا نسبت به گذشته جمعیت افزایش یافته و فشار بر منابع بیشتر است و همچنین تریبیت اجتماعی‌ای که داشتیم دیگر الآن نیست و به هم ریخته است. در روستاها کسی را نداریم که به حرفش گوش بدهند؛ توافق سر تعدیل میزان برداشت‌ها مشکل است. نه خرده مالکان و نه عمده مالک‌ها زیر بار نمی‌روند. بنابراین تشکیلاتی برای اینکه از منابع آب حفاظت کند وجود ندارد و نیاز به مداخله و نظارت دولت داریم. دولت حتماً باید حضور داشته باشد تا بتوانیم ساختارهای اجتماعی را دوباره شکل دهیم. اما دولت نیز توانایی اجرای آن چیزی که می‌گوئید را در عمل ندارد."

اما دولت به تنهایی از عهده حفاظت از منابع آب بر نمی‌آید. به گفته این متخصص "همچنین علاوه بر دولت - نیازمند نهاد مردمی ای هستیم که آب صاحب داشته باشد. بخش دولتی ممکن است یک نفر بیاید، مدتی باشد، نفر بعدی که میاید دغدغه‌ی آب نداشته باشد. ما باید به دنبال این باشیم که صاحب باقی و همیشه و دائمی برای آب داشته باشیم که در روستا وجود داشته باشد. در حال حاضر یک تشکل صنفی قوی نداریم. انجمن پسته و خانه کشاورز بین روستاها همه گیر نیست و تعدادشان زیاد نیست. دلیل اینکه کنترل‌های حجمی شروع به کار نمی‌کنند نیز همین است. به دلیل تعدد کشاورزان صاحب یک حلقه چاه، شکل‌گیری چنین تشکل‌هایی ضروری است."

پس از آنکه ابعاد گسترده مشکلات ناشی از وضعیت دشت رفسنجان بر همه بازیگران مشهود شد، وزارت نیرو سختگیری‌های خود را برای جلوگیری از حفر چاه جدید افزایش داد به طوری که تعداد چاه‌ها از سال ۱۳۸۹ تاکنون تغییری نکرده است. بنابراین طی سال‌های اخیر توسعه بیشتر مصارف از منابع آب زیرزمینی و به زیرکشت بردن اراضی جدید متوقف شده است. این موضوع علاوه بر آنکه ناشی از افزایش جدیت مساله در ذهن مسئولین منطقه و تدابیر و سختگیری آنها در این زمینه است، ناشی از افزایش توجه مردم و جلوگیری آنها از تخلفاتی دیگر در دشت رفسنجان نیز

می‌باشد. یکی از نمونه‌های مشاهده شده در ارتباط با افزایش توجه جامعه، جلوگیری آنها از ۶ کیلومتر جابجایی یک مورد چاه در رفسنجان است که دولت هم به آن مجوز داده بود.

اما باید توجه داشت که مسأله کاهش مصرف آب (به صورت غیر منفعلانه و بر اثر خواست بهره‌برداران و نه مجبور شدنشان بر اثر کاهش آبدهی چاه‌ها) با جلوگیری از توسعه بسیار تفاوت دارد. تجربیات شکل گرفته در محدوده‌ی رفسنجان نشان می‌دهد که تمامی این تغییراتی که در دوره حاضر مشاهده می‌شوند، هیچ سودی برای کاهش مصرف آب نداشته است. در حقیقت مشاهدات نشان می‌دهند که مسؤولان به دلیل هزینه بالای برخورد با متخلفین نمی‌توانند در این مسیر قدم بگذارند. اما توسعه بیشتر، عموماً با خود دولت ارتباط دارد. به بیان ساده‌تر، در سالیان گذشته دولت توسعه بیشتر را حق خود دانسته است (تا از این مسیر به مطلوبیت عملکرد خود در دیدگاه جامعه صحنه بگذارد)، اما کاهش مصرف آب وابسته به تصمیم و خواست مردم است و ورود در این مسیر با مخالفت‌های اجتماعی-سیاسی شدیدی روبرو می‌شود.

علاوه بر این وزارت نیرو با توجیه‌های مختلف، تعدیل مجوزهای صادرشده قبلی را انجام می‌دهد و راه‌هایی برای نظارت و اعمال مجوزهای صادرشده به کار می‌گیرد. از ابتدای سال ۹۶ کارشناسان اداره آب منطقه‌ای بدون اینکه کشاورزان با خبر باشند، با استفاده از آمارهای مربوط به سطح زیر کشت، مصرف برق و یک پارامتر دیگر میزان برداشت‌ها را تعدیل کرده‌اند و تحت عنوان مجوز نصب منصوبات میزان برداشت‌ها را ۲۵ درصد کاهش داده‌اند؛ بدون آنکه بهره‌برداران در این فرایند حضور و نقشی داشته باشند. در سال‌های گذشته کنتورهای حجمی نیز بر چاه‌ها جهت کنترل میزان برداشت نصب شده است. اعمال این روش‌های نظارتی وابسته به میزان همکاری مردم و اعتماد آن‌ها به دولت برای حل مسئله است که با توجه به تصور امروز مردم منطقه از سهم دولت در ایجاد این مشکل در گام اول و توان دولت در حل این بحران در گام دوم شکل می‌گیرد. هیچ کدام از این طرح‌های نظارتی تاکنون موفقیت قابل توجهی نداشته‌اند که نشان دهنده نیاز دولت به مشارکت جمعی و اعتماد عمومی به سلامت و کارآمدی خود در حل مشکل جهت انجام طرح‌های نظارتی و موفقیت آن‌ها است.

یکی دیگر از اقداماتی که با مشهود شدن بحران آب و زیاد شدن فشار افکار عمومی، از سوی دولت مطرح شده است، طرح‌های انتقال آب از سرچشمه‌های کارون-طرح ونک سولکان- و شیرین‌سازی و انتقال آب از خلیج فارس است تا با اجرای این پروژه‌ها مسئله را حل کند. اولین پیامد این طرح‌ها این است که مردم را به حل مسئله توسط دولت امیدوار می‌کند و آن‌ها را از عمل جمعی باز می‌دارد و حتی آن‌ها را به باغ‌ریزی‌های جدید یا نگه‌داشتن زمین‌هایشان به صورت نابارور تا اینکه در آینده آب برسد، ترغیب می‌کند. اما در صورت موفقیت طرح‌های انتقال آب، مردم با همان الگوهای کشاورزی قبلی به زندگی و توسعه کشاورزی ادامه می‌دهند که این مسئله سبب باقی ماندن مشکل در منطقه می‌شود و حل مشکل به صورت ریشه‌ای را دچار مشکل می‌کند و به تعویق می‌اندازد. از طرفی در صورت عدم موفقیت این طرح‌ها، علاوه بر تأثیرات مخرب مطرح شدن این طرح‌ها و شکست آن‌ها، سبب بی‌اعتماد شدن مردم به دولت و دلسرد شدن از آن می‌شود که از مسائلی است که در منطقه به وضوح دیده می‌شود که نشان‌دهنده عدم اعتماد مردم به خواست و توانایی دولت در حل این مسئله است.

اقدام اصلی که با مدیریت جهاد کشاورزی در راستای مواجهه با مساله آب دنبال شده است، تغییر شیوه آبیاری از غرق آبی به قطره‌ای است. البته بسیاری از متخصصین آب در ارتباط با اثربخشی آبیاری قطره‌ای بر بهبود وضعیت منابع آب کاملاً بدبین هستند. دولت به منظور تشویق کشاورزان به تغییر روش‌های آبیاری غرقابی، به آن‌ها وام بلاعوض پرداخت می‌کند، اما طراحی ناکارآمد این وام‌ها نیز سبب شده فقط افرادی که پشتوانه و توانایی مالی موردنیاز برای دریافت و استفاده از این نوع وام‌ها را دارند بتوانند از آن بهره‌مند شوند. این مسئله علاوه بر این که سبب بدبینی کشاورزان کم‌بضاعت نسبت به دولت می‌شود، می‌تواند در آینده به شکاف درآمدی میان کشاورزان خرده‌مالک و عمده مالک دامن بزند. دریافت وام برای بهبود سیستم آبیاری ملزوم تأمین ضمانت جهت اخذ آن است که با توجه به بازدید از منطقه و کشاورزان خرده‌مالک این امکان در بین بسیاری از خرده‌مالکان دیده نمی‌شود. آن کشاورزانی که درآمد خالص بالاتری دارند به جهت توانایی تأمین ملزومات لازم اخذ وام برای بهبود سیستم آبیاری، در درازمدت از عملکرد آبی بالاتری برخوردار می‌شوند و می‌توانند تنش آبی باغات خود را کاهش دهند، بدون اینکه میزان برداشتشان کاهش داشته باشد. از طرفی کشاورزانی که در مقابل بهبود سیستم آبیاری‌شان موانع بیشتری مانند تأمین ضمانت اخذ وام دارند، در درازمدت عملکرد آبی خود را بهبود نمی‌دهند و باعث کاهش حاشیه سود کشت پسته آن‌ها می‌شود. همان‌طور که دیده می‌شود با گذشت زمان فاصله طبقاتی اقتصادی بین دو قشر کشاورزان از طریق اعطای وام ناکارآمد بیشتر و بیشتر می‌شود.

در دشت رفسنجان شرایط مختلف اداری و سیاسی مانند عدم ارتباط مناسب با سطوح بالا، اختلاف دیدگاه‌ها با سایر مسئولان، عدم مطالبه حفاظت از سوی بهره‌برداران، کمبود منابع مالی و انسانی، ضعف فرایندهای قضایی و قانونی، سیاسی‌بازی و ترس از خطر ناامنی عواملی ضدانگیزشی برای کاهش مصرف آب هستند (میرنظامی، ۱۳۹۶). این موارد در حقیقت تصویری از شرایط نامطلوب برای مسئولین دولتی مرتبط با آب را نشان می‌دهد. بدیهی است در این شرایط، داشتن انگیزش‌های درونی قوی در این مسئولین نیز نمی‌تواند کارساز باشد. علاوه بر این، ضعف در همکاری سایر کنشگران برای انجام حفاظت (به معنای کاهش مصرف و نه صرفاً جلوگیری از توسعه یا اجرای اقدامات سازه‌ای مانند نصب کنتور و نوسازی شیوه‌های آبیاری)، نیز موجب آن شده تا کنشگر مجری در راهکارهای خود به عدم همراهی حقیقی سایر کنشگران (اعم از مسئولین و بهره‌برداران) تأکید نماید. این مسأله نیز خود حاکی از یک وضعیت ضدانگیزش برای کنشگر مجری است (میرنظامی، ۱۳۹۶).

کمبود منابع انسانی و مالی حاکی از آن است که اداره امور منابع آب رفسنجان منابع کافی در اختیار ندارد. برای مثال در سطح حدود ۸۰ هزار هکتار، تقریباً دو نیروی گشت‌زنی وجود دارد (میرنظامی، ۱۳۹۶) همچنین این اداره به دلیل اینکه تنها در غالب یک مجری عملیاتی فرایندهای شرکت آب منطقه‌ای عمل می‌کند از تعداد کارشناسان و پیمانکاران اندکی برخوردار است که صرفاً امور اجرایی را انجام می‌دهند. به همین دلیل طبیعتاً تخصص‌های آنها در بهترین حالت کاملاً فنی است (وزارت نیرو، ۱۳۹۰). در حقیقت حتی گزارش‌های سالیانه از وضعیت منابع آب زیرزمینی دشت نیز توسط کارشناسان شرکت آب منطقه‌ای نگاشته می‌شود (آب منطقه‌ای استان کرمان، ۱۳۹۱). مساله دیگر در ارتباط با منابع مورد نیاز سازمان‌های دولتی برای اجرای وظایف، کمبود اطلاعات است. این کمبود در اطلاعات دقیق از حجم

ذخیره آبخوان، میزان برداشت، مصرف و تغذیه دشت، سطح زیر کشت و میزان تولید، وضعیت معیشتی بهره‌برداران و سایر اطلاعات اجتماعی وجود دارد.

موضوع مهم دیگر عدم اقتدار و قدرت بخش‌های دولتی برای برخورد اثربخش با اضافه برداشت از منابع آب زیرزمینی است. اثبات این ادعا در عدم موفقیت کنشگر مجری در برخورد با چاه‌های غیرمجاز این محدوده مشهود است. دشت رفسنجان به نسبت یکی از معدود دشت‌هایی است که تعداد بهره‌برداران غیرمجاز آن اندک هستند. اما با این وجود، هنوز کنشگر مجری در برخورد با این متخلفین، از حمایت سایر کنشگران برخوردار نیست و به دلایل ذکر شده (ترس از ناامنی و ...) هنوز اقدام مشخصی در این زمینه صورت نگرفته است. عدم اقتدار در ارتباط با جلوگیری از اضافه برداشت از چاه‌ها نیز مشهود است. عدم اقتدار در درجه اول ناشی از بی‌اعتمادی کشاورزان نسبت به دولت است. "سازمان آب منطقه‌ای بین مردم مقبولیت ندارد. حتی توابع نیز بین مردم جایی ندارند و مردم نمی‌پذیرندشان. حتی اگر آدم خوبی هم باشد، باز هم اسم آب منطقه‌ای بد دررفته است." یکی از ترس‌های کشاورزان این است که اگر سطح سفره را به میزان پایداری برسانند، دولت به هر دلیلی مجوز چاه جدید صادر کند. "دولت که چاه نمی‌خرد (برای مصارف صنعتی و ...)؛ چاه جدید حفر می‌کند. همین اندازه که در این سال‌ها مجوزهای برداشت تعدیل شده است، همین مقدار نیز مجوز حفر چاه جدید صادر شده است و شاید اصلاً میزان کل برداشت تغییری نکرده باشد."

۲-۳. وضعیت بازار غیر رسمی آب در رفسنجان

ایده‌ی اولیه‌ی ایجاد شکلی رسمی از بازار آب در دشت رفسنجان توسط بزرگ مالکی به نام آقای نظری مطرح شده است. به این صورت که چاه‌های منطقه بردسیر خریداری شود و از آنجا آب به رفسنجان منتقل شود. تجربه خرید و فروش آب درون شهرستان بردسیر، بیشتر توسط صنایع این منطقه مخصوصاً فولاد بردسیر از کشاورزان تجربه شده است؛ به طوری که صنایع ۱۲ حلقه چاه را از کشاورزان خریداری کرده‌اند. اما بازار غیر رسمی آب در رفسنجان بسیار رایج‌تر است و با توجه به اینکه مبادله آب طبق مواد ۲۷ و ۲۸ قانون توزیع عادلانه آب و قانون حفظ کاربری اراضی زراعی و باغ‌ها ممنوع است، تمامی مبادلات در حقیقت به صورت غیررسمی صورت می‌گیرند. این مسأله موجب آن شده تا هیچ‌گونه آمار مشخصی در این رابطه وجود نداشته باشد، اما مشاهدات نشان از رایج بودن این موضوع دارد. طبیعتاً مبادلات بین چاه‌هایی که فواصل زیاد بیش از ۵ کیلومتر صورت بگیرد به میزان مبادلات بین چاه‌های نزدیک بسیار کمتر است و احتمالاً در بیشتر موارد با مبادلاتی روبرو هستیم که بین چاه‌های نزدیک صورت می‌گیرند (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸). در این حالت، لوله‌های انتقال آب چاه‌ها - که در حال حاضر تقریباً تمامی چاه‌ها از طریق لوله آب را به باغات تحویل می‌دهند - موجب تشکیل یک شبکه آبرسانی شده‌اند که به راحتی امکان مبادله آب را بین بهره‌برداران چاه‌های مجاور فراهم می‌سازد.

به گفته رضایی، یکی از متخصصین آب رفسنجان، اکنون تا ۲۰ کیلومتر هم بین چاه‌ها لوله کشی شده است. اما انتقال معمولاً بین موتورپمپ‌های مجاور که هزینه‌اش کمتر است انجام می‌شود. به طور شهودی تقریباً بین ۲۰ درصد موتورپمپ‌ها لوله کشی شده و بیش از ارتباط وجود دارد؛ این به این معنا نیست که ۲۰ درصد حجم آب موتورپمپ‌ها مبادله می‌شود، بلکه ممکن است تنها ۱ یا ۲ حبه آب بین موتورپمپ‌ها مبادله شود. از آنجا که خرده‌مالکان رفسنجان بیشتر مشکل کمبود آب دارند، انتقال آب بیشتر بین آنها انجام می‌شود.

دلیل اصلی برای مبادله آب را می‌توان انگیزه درآمدی و نگاه اقتصادی دانست. اگر کسی به آب بیشتری از آب فعلی در اختیار خود نیاز داشته باشد، تمایل برای ورود به مبادله را خواهد داشت. در رفسنجان که کشت محصول گران قیمت و باغی پسته غالب است، طبیعتاً این تمایل بیشتر خواهد بود. در حقیقت هم ارزش اقتصادی این محصول انگیزه کافی برای بهره‌برداران در جهت خرید و فروش آب را بالا می‌برد و هم اینکه به دلیل باغی بودن این محصول، انگیزه‌ها دو چندان خواهد شد چرا که کمبود آب می‌تواند موجب خشکی باغشان بشود و خسارت‌های سرمایه‌ای بزرگی را به پسته‌کاران وارد سازد (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸). به همین دلیل یک بهره‌بردار حاضر خواهد شد تا چند کیلومتر لوله را از یک چاه تا محل مصرفش نصب کند تا نیاز خود را با تمامی مخاطرات و ریسک‌های موجود برطرف سازد.

خرید و فروش به دو شکل موقت و دائمی انجام می‌پذیرد. تقریباً ۷۰ درصد مبادلات موقتی و باقی به صورت انتقال دائم است. فروش موقت به صورت ساعتی در ازای پرداخت مبلغی مشخص صورت گرفته و در نتیجه وجود آب اضافی یک بهره‌بردار و کمبود آب بهره‌بردار دیگر انجام می‌شود. این نوع مبادله، خرید و فروش آب شرب نامیده می‌شود. البته برخی نیز مبادله آب را به ازای آب انجام می‌دهند. عبارت دیگر دو بهره‌بردار در دو چاه ممکن است که به دلیل تفاوت زمان نیازهای آبیاری، مبادله آب انجام دهند. مبالغ پرداختی برای خرید و فروش آب تابعی از درآمد پسته است و میزان پسته تولیدی به ازای هر واحد مصرف آب مبنایی برای قیمت‌گذاری آب است (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸). با این وجود خرید و فروش موقت آب رونق بالایی دارد و تبعاً بنا بر توافق دو طرف معامله خواهد بود. واضح است که محاسبه قیمت با در نظر گرفتن عوامل مهمی همچون دبی و کیفیت آب صورت می‌پذیرد. صرفاً جهت اطلاع از حد و حدود قیمت آب، به طور کلی برای هر ساعت آب با دبی ۳۰ لیتر و کیفیت حدود ۵۰۰۰ میکروموس (کیفیت مناسب) معمولاً رقمی حدود ۱۰۰ هزار تومان پرداخت می‌شود (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸). اما به طور کلی مبالغ بسیار متنوع هستند و شاید در مواردی به دلیل محدودیت جدی فروشندگان و نیاز جدی خریدار، مبنای محاسبه قیمت کاملاً متفاوت باشد. به گفته رضایی، قیمت هر ساعت آب چاهی با دبی ۳۰ لیتر بر ثانیه می‌تواند ۲۰۰، ۳۰۰ تا ۵۰۰ هزار تومان نیز باشد. همچنین به گفته خانی، قیمت خرید دائمی آب از حبه‌ای ۸۰ میلیون تومان آغاز می‌شود.

فروش دائمی حقه‌ها طبیعتاً تحت تأثیر پارامتر بهره‌وری اقتصادی است. به عبارت دیگر، یک بهره‌بردار ممکن است به دلیل بهره‌وری اندک تولید که می‌تواند ناشی از عدم توانایی برای مدیریت کشاورزی، کشت‌های غیراصولی، کیفیت نامطلوب زمین، مساحت بسیار کم زمین (ناشی از پدیده وراثت)، پیشنهادها خوب برای خرید و یا دلایل دیگر باشد، راضی شود تا حق آب خود را به بهره‌بردار دیگر بفروشد (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸). در این مواقع فروشندگان حقه‌ها را به صورت غیررسمی خریداری می‌کند. خرید و فروش معمولاً بر اساس واحد سهم انجام می‌شود. هر چاه معمولاً ۹۶ سهم دارد. عبارت دیگر اگر یک چاه شش دانگ داشته باشد (هر دانگ یک روز) و هر دانگ به شانزده قسمت تقسیم شود (۵، ۱ ساعت در شبانه روز)، در مجموع ۹۶ سهم خواهد داشت. مبالغ خرید و فروش دائمی نیز مجدداً بر اساس درآمد پسته، دبی چاه و کیفیت آب بر اساس توافق طرفین معامله مشخص می‌شود.

البته در کنار موضوع پارامتر بهره‌وری اقتصادی، در مواردی اجبار نیز می‌تواند به عنوان محرک اصلی برای مبادله مطرح باشد (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸). مثلاً در زمانی که یک بهره‌بردار در چاهی که از آن سهم است، شرایطی را تجربه کند که تعداد بسیاری از بهره‌برداران همان چاه، حقه‌ها خود را فروخته باشند و آب به محدوده دیگری منتقل شده

باشد، ممکن است علی‌رغم میل باطنی خود و به ناچار تصمیم به فروش آب بگیرد. دلیل اجبار در چنین شرایطی می‌تواند متنوع باشد. مثلاً ممکن است که بهره‌برداران چاه به دلیل کاهش تعداد، توانایی پرداخت هزینه‌های مدیریت اراضی آبخور چاه را نداشته باشند (مثل هزینه‌های حفاظت از باغات و تأسیسات آن) یا مثلاً ممکن است که به دلیل خشک شدن اراضی مجاور (ناشی از توقف آبیاری در آنها)، بافت شدید بهره‌وری مواجه شده باشند و لذا با اکراه به فروش آب روی آورند و حتی در این شرایط مجبور به فروش آب اراضی خود با قیمت نازل‌تر از حد معمول آن شوند.

عوامل دیگری نیز موجب تبادل در بازار آب رفسنجان می‌شود. پسته اکبری در اردیبهشت آبیاری نیاز ندارد و کشاورزان می‌توانند سهم آبشان را به کشاورزانی که سایر پسته‌ها را دارند، بفروشند. همچنین در بعضی موتورپمپ‌ها کشاورزانی که نفقه نمی‌پردازند، مسئول چاه نوشتن را قطع می‌کند و آبشان را می‌فروشد تا پولش را بردارد. علاوه بر این ممکن است تعدادی از مباشران بزرگ مالکان، بدون اجازه‌ی صاحب چاه، آب آن را دزدکی بفروشند.

یکی از دلایل مجبور شدن کشاورزان برای خرید آب، شوری آب چاه خودش است. یک کشاورز که آب شوری دارد، یک نوبت با قیمت بالا آب شیرین می‌خرد تا با آن آبیاری کند و شوری خاک شسته شود. فشار مالی هم عاملی برای فروش آب است. برخی از درنوق ذکر کرده‌اند که به دلیل نیازهای مالی، مجبور شده‌اند باغ خود را یک نوبت در میان آب بدهند و باقی آبشان را بفروشند. این موضوع کیفیت و عملکرد پسته آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۳-۲-۱. موانع اصلی مبادله آب و اثرات آن

در مجموع به نظر می‌رسد در آمد بالای پسته و باغی بودن آن عوامل اصلی رواج بالای مبادله آب در این محدوده و همینطور سایر دشت‌های مجاور است که عموماً کشت تک محصولی پسته دارند (کرمان، زرنند، رباط، سعدی و...). همینطور دسترسی به شبکه چاه‌ها و امکان زیرساختی موجود برای انتقال آب در لوله نیز موجب تسهیل شدن شرایط برای مبادله آب شده است. صرف نظر از فراهم بودن زیرساخت و ابعاد فنی و همینطور موجه بودن اقتصادی مبادله به عنوان موانع بدیهی برای انجام آن، در حال حاضر محدودیت‌هایی برای مبادله آب و گسترش بازار وجود دارد. برخی از این محدودیت‌ها ناشی از وضعیت بهره‌برداری آب رفسنجان و مستقل از ساختار قانونی و نهادی مدیریت آب است. برای مثال وابستگی معیشتی خرده مالکان به باغات و آب خود و ناتوانی از جذب در بازار کار غیر کشاورزی، باعث می‌شود ریسک فروش آب را نپذیرند. همچنین تعدد تعداد بهره‌برداران از یک چاه و سهم آب کم آنها مانعی برای خرید آب بهره‌بردارانی است که نیاز به آب قابل توجهی دارند. در واقع در وضعیت غیر رسمی کنونی که خرید آب همراه با حاشیه‌هایی هست، چانه‌زنی با تعداد زیادی کشاورز برای تامین آب مورد نیاز محدودیت‌زا است. اما موانع اصلی پیش‌روی گسترش بازار آب، ریشه در عوامل قانونی و نهادی دارد. میرنظامی و طالبی (۱۳۹۸) غیرقانونی بودن و رفتارهای ضدکارایی دولت را عوامل اصلی این موضوع ذکر کرده‌اند.

غیرقانونی بودن مبادله آب که با صراحت در مواد ۲۷ و ۲۸ قانون توزیع عادلانه آب ذکر شده است، در عمل خیلی نتوانسته به مانعی برای مبادله آب در دشت رفسنجان مبدل شود (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸). در حقیقت به نظر می‌رسد بیشترین مواردی که شاید با آنها به طور جدی‌تری برخورد شده مربوط به انتقال‌های چند کیلومتری بوده‌اند که البته شاید تعداد آنها در حد انگشتان دست باشد. اما عموم این مبادله‌ها در حال حاضر انجام می‌شود. از نظر خانم نظری،

بزرگ مالک فعال در رفسنجان "تنها مانع انتقال آب، اداره آبیاری است که آن‌هم تنها در صورتی که دیگر کشاورزان شکایت کنند ورود می‌کند". همچنین به گفته رضایی "فقط در مواقعی که دیگر کشاورزان زیر آب زده‌اند و شکایت کردند اداره آبیاری ورود کرده و لوله‌ها را قطع کرده است".

لذا اگر قرار باشد که مفاد قانون توزیع عادلانه آب در موضوع ممنوعیت مبادلات در رفسنجان اجرا شود، طبیعتاً جمعیت بسیار زیادی تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. این مسأله موجب آن شده که اکنون ورود جدی برای مقابله با مبادله آب، تقریباً غیرممکن باشد چرا که بسیاری از معیشت‌ها به خطر خواهند افتاد و به احتمال زیاد با مخالفت‌های اجتماعی جدی مواجه می‌شود. به علاوه، در حال حاضر وضعیت رهاشدگی بهره‌برداری آب دشت رفسنجان اجازه نمی‌دهد بازار آب که از نظر عموم اثر منفی چندانی بر وضعیت آبخوان ندارد - برای مثال در مقایسه با اضافه برداشت از چاه‌ها نسبت به مجوز قید شده در پروانه-، تبدیل به موضوعی برای مداخله و اقدام جدی دولت شود.

اما وجود این محدودیت قانونی، باعث شده تا امکان مبادلات به شیوه‌ی مناسب، تحدید شود و با ریسک‌هایی مواجه باشد. یک بهره‌بردار شاکی (شاکی خصوصی) از مبادله آب بین دو بهره‌بردار دیگر، می‌تواند مانع از مبادله آب بین آن دو شود و یا حتی به اخاذی از ایشان (چه در قالب پول و چه در قالب سهمی از آب) روی آورد. البته به دلیل نبود آمار و اطلاعات، مشخص نیست که این مسأله چه میزان در محدود شدن مبادلات مؤثر است. احتمالاً اگر مدیریت اداره آب شهرستان با جدیت بیشتری با این موضوع برخورد کند و اولویت بالایی برای برخورد با این موضوع داشته باشد، و اگر در فرهنگ عمومی یک منطقه انجام این کار (شکایت علیه مبادله دو بهره‌بردار مبنی بر ضرر رساندن به منافعش) مورد پذیرش و معمول باشد، موضوع مبادله با محدودیت بیشتری مواجه خواهد بود و بالعکس (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸).

نکته‌ی بسیار مهم دیگری که از محدودیت قانونی می‌توان مشاهده کرد، تمایز قائل شدن در برخورد با خرده مالکان و بزرگ مالکان است. آنچه در بازدید دریافت شد، بر اساس پژوهش میرنظامی و طالبی (۱۳۹۸) بزرگ مالکان بیشتر در تهدید شاکی خصوصی و برخورد جدی اداره آب شهرستان قرار دارند تا خرده مالکان. این مسأله طبیعتاً می‌تواند ناشی از این باشد که احتمالاً برخورد با بزرگ مالکان با تبعات اجتماعی کمتری مواجه خواهد شد. همچنین معمولاً بزرگ مالکان حجم آب بزرگ‌تری را در فواصل طولانی‌تر جابه‌جا می‌کنند. اما به طور کلی آنچه از این نکته می‌توان برداشت کرد این است که روابط و قدرت بهره‌برداران برای مقابله با اداره آبیاری می‌تواند در رفتار آن تأثیرگذار باشد و با توجه به اینکه این موضوع اساساً در یک فضای غیرقانونی قرار دارد، قابلیت پیگیری و رفع این تمایزها را دشوار می‌سازد. البته میرنظامی و طالبی (۱۳۹۸) مثال‌هایی را ذکر کرده‌اند که لزوماً شاکیان انتقال آب که از این موضوع متضرر شده‌اند، نتوانسته‌اند به پشتوانه قانون پاسخی دریافت کنند. به طوری که در یک مورد به دلیل اینکه بسیاری از مالکان یک چاه آب خود را به یک فرد پرنفوذ فروخته‌اند، امکان کشاورزی برای سایرین نیز سخت شده است و مجبور به فروش آب با قیمت پایین شده‌اند. دلیلی که این افراد برای تن ندادن با رضایت به فروش آب ذکر کرده‌اند، غیر شرعی بودن فروش و انتقال آب و کشت و کار در زمین ملی بوده است اما احتمالاً دلیل تأثیرگذارتر عدم پذیرش ریسک از سوی آنها می‌باشد.

نوع دیگری از محدودیت‌ها که که میرنظامی و طالبی (۱۳۹۸) ذکر کرده‌اند، مسأله‌ی رفتارهای ضدکارایی دولت است که در تفسیر از قوانین موجود شکل گرفته‌اند. در حال حاضر اراضی قابل توجهی از باغات در کشور و من جمله رفسنجان، اراضی تصرفی ملی هستند. این اراضی تا زمانی که مورد بهره‌برداری کشاورزی قرار دارند به بهره‌برداران تعلق دارند ولی اگر ۱۰ سال از رها کردن زمینی بگذرد، کشاورز مالکیت زمینش را از دست می‌دهد. به همین دلیل کشاورزان اجازه نمی‌دهند زمین‌ها خشک شوند و بسیاری از آنها حاضر نیستند مالکیت حبه‌ای‌شان را به‌طور دائم از دست بدهند. علاوه بر این در منطقه خشک رفسنجان حتی اراضی مستثنیات که در نزدیکی شهر و روستا قرار ندارند در صورت بی‌آب شدن عملاً بی‌ارزش هستند.

همینطور دولت تعهداتی مبنی بر کاهش برداشت از منابع آب زیرزمینی دارد (طرح تعادل‌بخشی) و این مسأله باعث می‌شود تا به انحاء مختلف تلاش برای کاهش میزان دبی پروانه بهره‌برداری صورت گیرد. رفتارهای غیرمعتولانه-ای که در راستای اجرای این احکام صورت می‌گیرد نیز خود عاملی برای محدودیت مبادلات آب هستند. برای مثال، ممکن است اگر بخشی از اراضی آبخوان یک چاه خشک شوند، اداره آبیاری به دنبال هدف کاهش برداشت از منابع آب زیرزمینی، دبی پروانه‌های بهره‌برداری را کاهش دهد تا در گزارش‌های خود به مرکز بتواند موفقیت خود برای کاهش برداشت را نشان دهد. لذا این ترس نیز خود می‌تواند موجب فرار از گزینه مبادله آب شود. به طور کلی عدم حمایت و نظارت دولت در بازار آب رفسنجان موجب شکل‌گیری رفتارهای غیربهره‌ورانه در مصرف آب می‌شود و از سوی دیگر به دلیل عدم نظارت، می‌تواند موجب تضعیف حقوق خریداران و فروشندگان و همینطور اثرات جانبی بر روی سایرین شود (میرنظامی و طالبی، ۱۳۹۸).

۳-۳. نظرات متخصصین درباره تأثیرات رسمی‌سازی بازار آب

هدف این بخش از پروژه بررسی پیامدهای ایجاد بازار آب در زمینه‌های زیر بوده است:

- تأثیر بازار آب بر وضعیت آبخوان و سطح آب‌های زیرزمینی
- تأثیر بازار آب بر بهره‌وری آب و کشاورزی
- تأثیر بازار آب بر وضعیت اقتصادی و معیشت کشاورزان
- تأثیر بازار آب بر عدالت و منازعات اجتماعی

در این گزارش تلاش شده است نظرات متخصصین و بازیگران محلی در مورد زمینه‌های مورد بررسی پروژه از طریق گفتگو با ایشان دریافت شود. این گفتگوها در جلساتی در تهران و همچنین طی یک سفر به منطقه انجام شده است. در گفتگوهای انجام گرفته در منطقه تلاش شده است نظرات همه ذی‌نفعان گرفته شود به همین دلیل جلسات و بازدیدهایی از بخشهای مختلف و با حضور کشاورزان، مسئولان دولتی و فعالین بخش خصوصی برنامه‌ریزی و انجام شده است.

۳-۳-۱. تأثیر بازار آب بر وضعیت آبخوان و سطح آب‌های زیرزمینی

در تجربه بازار آب سایر کشورهای جهان دیده شد که یکی از پیش‌بازارهای اصلی بازار، تعیین و تثبیت حقوق مالکیت و بهره‌برداری آب است. اگر بخواهیم دغدغه پایداری آبخوان را در بازار آب داشته باشیم باید یا حقوق آب و میزان برداشت فعلی را به سطحی کمتر تعدیل کنیم و یا دولت اضافه برداشت از آب زیرزمینی را در بازار خریداری و در آبخوان حفظ کند. اما برای دستیابی به هدف تثبیت حقوق مالکیت آب بهره‌برداران، هیچ‌گونه روشی وجود ندارد. در حال حاضر مجموع میزان برداشت از چاه‌ها تقریباً برابر با مجموع پروانه‌های صادر شده است. اما از طرفی حجم میزان برداشت مجاز ثبت شده در پروانه‌های چاه‌های مختلف برابر نیست (و خرده‌مالکان معترض هستند که بعد از انقلاب مجوزهای ۱۰، ۱۵ لیتر داده شده است در حالی که پیش از انقلاب مجوزهای بزرگ مالکان ۴۰ تا ۶۰ لیتر بوده است) و از طرف دیگر میزان برداشت از هر چاه برابر با پروانه صادر شده برای آن نیست و برخی بیشتر از مجوز قید شده در پروانه برداشت می‌کنند و برخی نیز امکان برداشت به آن میزان را ندارند. بنابراین یک چالش جدی پیشرو این است که برای تثبیت حقوق آب جهت ایجاد بازار، چه معیاری برای میزان برداشت آب در نظر گرفته شود و کشاورزان بر مبنای مجوز قید شده در پروانه، برداشت فعلی و یا مقداری تعدیل شده بتوانند در بازار وارد شوند؟ توافق بر سر تعدیل میزان برداشت‌ها موضوعی مشکل است و نه خرده‌مالکان و نه عمده‌مالک‌ها زیر بار آن نمی‌روند. کشاورزانی که میزان آبدهی چاهشان کمتر از مجوزشان است (برای مثال در بازدید نوق با مواردی مواجه شده‌ایم که پروانه‌ها ۲۵ لیتر ولی میزان برداشت‌ها کمتر از ۱۰ لیتر و گاهی کمتر از ۵ است)، اداره آب منطقه‌ای را موظف به تامین آب بیشتر به اندازه مجوزشان می‌دانند و کسانی که برداشت بیشتر از مجوز دارند (برای مثال در نوق از برخی از چاه‌ها بیش از دو برابر مجوز برداشت می‌شود) نیز حاضر به کاهش برداشت نیستند.

همچنین در شرایط فعلی آبدهی اکثر چاه‌ها نسبت به گذشته کاهش داشته است و کشاورزان به دلیل کمبود آب تحت فشار هستند و توانایی کاهش فعالانه و مضاعف مصرف خود را ندارند. از طرف دیگر بازار ابزار افزایش بهره‌وری است و نه کاهش مصرف و پایداری. به همین جهت نمی‌توان از بازار انتظار داشت که به تنهایی منجر به کاهش مصرف آب شود. با توجه به منابع مالی کم دولتی نیز بعید به نظر می‌رسد که حتی اگر کنترلی بر حجم برداشت‌ها صورت گرفت و بازار ایجاد شد، دولت در بازار ورود کند و اضافه برداشت از سفره را خریداری و پایداری را در آبخوان ایجاد کند.

اما از جنبه دیگر، از نظر برخی از متخصصینی که با آنها صحبت شده است، بازار نه تنها در شرایط فعلی نمی‌تواند کاهش مصرف را به دنبال داشته باشد، بلکه تأثیر مشاهده شده از بازار آب زیرزمینی در تجارب سایر کشورهای جهان، عموماً افزایش برداشت آب بوده است. به دنبال تشکیل بازار و افزایش هزینه فرصت آب، حفر چاه‌های جدید و تلاش برای افزایش برداشت ایجاد می‌شود. به طور کلی برخلاف بازار آب سطحی هیچ تجربه ثبت‌شده موفقی در بازار آب زیرزمینی وجود ندارد.

برخی دیگر از متخصصین، راه‌اندازی بازار در شرایط یارانه‌های زیاد انرژی را نامطلوب و منجر به تأثیر منفی بر آبخوان دانسته‌اند. به اعتقاد آنها بازار آب در شرایط ارزان بودن قیمت انرژی و وجود یارانه برای آنها می‌تواند منجر به اضافه برداشت و یک فاجعه شود. تجربه بازار آب زیرزمینی همراه با یارانه زیاد در گجرات هند یک تجربه منفی از بازار آب است که منجر به تشدید بحران کم‌آبی شده است. همچنین به منظور پایداری دشت رفسنجان، باید نسبت به وضعیت

برداشت و مصرف آب در دشت‌هایی بالادست آن نیز حساسیت داشت. اما تمامی پیش‌بینی‌ها در ارتباط با افزایش برداشت در صورت ایجاد بازار منوط به این است که آیا فضای اجتماعی و اداری رفسنجان اجازه حفر چاه جدید را می‌دهد یا خیر و آیا چاه‌های فعلی اساساً امکان افزایش آبدهی خواهند داشت یا خیر؟ به نظر می‌رسد جواب این سوالات منفی است.

۳-۳-۲. تأثیر بازار آب بر بهره‌وری آب و کشاورزی

بهره‌وری آب در دشت رفسنجان در حال حاضر به‌طور متوسط ۱۲۰ گرم پسته به ازای مصرف هر مترمکعب آب است. با شیوه‌ی آبیاری غرقابی مرکز تحقیقات پسته پیشنهاد می‌دهد که آبیاری پسته هر ۳۰ روز یک بار باشد. اما از نظر کشاورزان آبیاری ۴۰، ۴۵ روز یکبار باغات کافی است. همچنین اکنون اصلی‌ترین راهکار برای ارتقا بهره‌وری آب، استفاده از آبیاری قطره‌ای است. آبیاری قطره‌ای موجب ۳۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود و اکنون ۱۰ هزار هکتار از ۸۰ هزار هکتار از این روش آبیاری استفاده می‌کنند. تقریباً ۹۰ درصد عمده مالکان از آبیاری قطره‌ای استفاده کرده‌اند. دولت برای آبیاری تحت فشار حدود ۸۰ درصد از هزینه‌ها را به صورت بلاعوض پرداخت می‌کند و بقیه به صورت وام در اختیار کشاورزان قرار می‌گیرد. آبیاری قطره‌ای منجر به افزایش درصد خندانی پسته‌ها، کاهش درصد پوکی پسته‌ها، بهبود انس و کیفیت پسته‌ها و افزایش بهره‌وری و مصرف آب کمتر بدون تغییری در ستاده‌ها می‌شود. اما به دلیل آنکه هماهنگی بین خرده‌مالکان سخت است، کمتر توانسته‌اند به سمت آبیاری قطره‌ای بروند. اما این عقیده که روش‌های آبیاری تحت فشار موجب کاهش مصرف آب می‌شود منتقدانی نیز دارد و طبق نظر آنها روش‌های آبیاری نوین عمدتاً موجب کاهش آب برگشتی به منابع زیرزمینی می‌شود و باعث کاهش مصرف نمی‌شود. اما از آنجا که آبیاری قطره‌ای، بهبود عملکرد تولید پسته را به همراه دارد، می‌تواند باعث افزایش بهره‌وری شود. بنابراین در صورتی که رسمی‌سازی بازار آب کشاورزان را ترغیب به اصلاح سیستم آبیاری کند، به جهت افزایش تولید، بهره‌وری آب افزایش می‌یابد.

برخی از متخصصین اعتقاد داشته‌اند بازار آب اگر چه راه‌حلی برای کنترل تقاضای آب نیست ولی می‌تواند به تخصیص بهینه آب و افزایش بهره‌وری کمک کند. با ارزشمندتر شدن آب در بازار، ممکن است برخی از کشاورزان شیوه مصرف خود را تغییر دهند و یا آب را با بهره‌وری بیشتری مورد استفاده قرار دهند و یا آن را در بازار به فروش برسانند. کشاورزانی وجود دارند که به دلیل کیفیت پایین زمینشان فقط برای اینکه مالکیت زمینشان را حفظ کنند زمینشان را آبیاری می‌کنند. باغ‌هایی هستند که بهره‌وری‌شان کم است یا فقط برای اینکه درختان را حفظ کنند، زمین را آبیاری می‌کنند. در صورت رسمی‌شدن بازار آب، امکان انتخاب گزینه فروش آب برای این کشاورزان بیشتر می‌شود. همچنین به اعتقاد متخصصان، برای دستیابی به بهره‌وری بالاتر باید نظام قیمت‌گذاری در بازار بین کشاورزان حتماً توسط خودشان انجام شود.

اما به اعتقاد برخی از متخصصین به علت کاهش قیمتی کم آب، گران‌تر کردن آب نمی‌تواند سیاست مناسبی باشد زیرا تأثیر جدی بر نحوه مصرف آب نخواهد داشت. به همین جهت در قیمت‌های پایین بعید است بسیاری از کشاورزان حاضر به فروش آب خود باشند. زیرا آب اضافی که به آن نیاز نداشته باشند در اختیار ندارند و عموماً حاضر به از دست دادن سرمایه‌گذاری‌های گذشته خود و خشک کردن باغ‌هایشان نیستند.

یکی از تفاوت های آب های سطحی و زیرزمینی سهولت انتقال حبابه به دیگران در بازار آب سطحی است. جریان آب از بالادست به سمت پایین دست رودخانه، مصارف بخش های مختلف را تامین می کند و بهره برداران بالادست و پایین دست می توانند آب را بین خود مبادله کنند. در صورتی که در مورد آب زیرزمینی انتقال حبابه تنها در فاصله های نسبتاً کوتاه امکان پذیر است. یک تفاوت دیگر تغییرات آهسته منابع زیرزمینی است. در یک آبخوان مانند دشت رفسنجان، ذخیره چندین هزار ساله در اختیار بهره برداران قرار دارد و آنها می توانند این ذخیره را بهره برداری کنند. در صورتی که حجم برداشت از تغذیه آبخوان بیشتر باشد سطح آب زیرزمینی به صورت تدریجی پایین می رود و به دلیل کوچک بودن تغییرات در مقیاس زمانی کوتاه مدت (مثلاً یک سال)، بهره برداران به این موضوع با تاخیر زیاد عکس العمل نشان می دهند. اما یکی از محرک های ایجاد بازار آب سطحی، تنش های جدی در شرایط خشکسالی های شدید سالانه و نیاز به افزایش انطباق پذیری با این شرایط است. این دو موضوع منجر به کاهش بهره وری بازار آب زیرزمینی نسبت به بازار آب سطحی می شود. زیرا اولاً هزینه انتقال بالا خواهد بود و دوماً کار کردی که بازار آب سطحی برای تعدیل شرایط کاهش بارش سالانه ایجاد می کند را نخواهد داشت.

۳-۳-۳. تأثیر بازار آب بر وضعیت اقتصادی و معیشت کشاورزان

در گذشته باغداری پسته جزء کشاورزی های پر سود کشور بوده است اما در سال های اخیر با کاهش تولید باغات، وضعیت معیشتی بسیاری از کشاورزان خرده مالک تحت تاثیر قرار گرفته است. این افراد تنها کاری که توانایی انجام آن را دارند کشاورزی و باغداری پسته است. در مواجهه با این شرایط برخی از متخصصین معتقدند بازار آب نه تنها سبب کاهش اشتغال نمی شود، بلکه اشتغال را افزایش می دهد. زیرا افرادی که با آب محدود و یا اراضی بی کیفیت بهره وری پایینی دارند در واقع شغلی ندارند که معیشتشان را تامین کند و با ایجاد بازار آب، آب فروشی به مشاغل منطقه افزوده می شود. از بین کشاورزانی که دچار کمبود آب هستند، تعداد کمی سطح زیر کشتشان را کاهش دادند، زیرا همچنان به تغییر شرایط امید دارند و اگر ۱۰ سال از رها کردن زمینی بگذرد، مالکیت زمینشان را نیز از دست می دهند. از سال ۸۸ تا سال گذشته تنها ۴ هزار هکتار زمین خشک شده است که مقداری از آنها هم در حاشیه روستاها و شهرها بوده و باغ های پسته به شهر و روستا تبدیل شده است. بنابراین با افزایش قیمت آب، کشاورزان کوچک با فروش آب می توانند درآمد خود را افزایش دهند. همچنین دولت می تواند با پرداخت تسهیلات سبب احداث گلخانه و ایجاد شغل شود. اکنون منابع آبی در اختیار گلخانه نیست و کشاورزان می توانند با بخشی از حبابه خود که در بازار واگذار نمی کنند و یا خرید آب در بازار، به گلخانه داری بپردازند.

اما برخی دیگر از متخصصین معتقدند بعد از این که کشاورزان آبشان را بفروشند، صاحب پول می شوند ولی از آنجا که دانش و فرصت های لازم برای سرمایه گذاری را ندارند، این پول صرف خرید کالاهای غیر مولد مانند ماشین سواری می شود و بعد از مدتی این افراد نه شغلی در اختیار دارند و نه سرمایه لازم برای گذران زندگی. پیش بینی می شود با قیمت ۲۰۰ میلیون تومان برای هر حبه، بسیاری از کشاورزان حاضر باشند کشاورزی شان را رها کنند. با توجه به اینکه بسیاری از کشاورزان مالک تنها یک حبه آب هستند، این میزان ممکن است در کوتاه مدت جذاب باشد اما تامین کننده معیشت افراد در بلندمدت نباشد.

به عقیده یکی از متخصصین در حال حاضر مبادله آب عمدتاً به صورت همسایگی است و خرده مالکان در این بازار خریداران اصلی آب هستند. اما در صورت رسمی شدن بازار آب، امکان خرید برای عمده مالکین بیشتر است. با رسمی شدن بازار و رواج تبادل آب، به تدریج اقتصاد منطقه متمرکز بر تولیدکنندگانی می‌شود که با نیروی انسانی کمتر مقدار بیشتری تولید می‌کنند. همان طور که در وضعیت فعلی نیز عمده مالکان مشتری اصلی خرید آب هستند و تعداد اشتغال در سطح این باغات کمتر از خرده مالکان است.

موضوع دیگر در ارتباط با تعدیل پروانه‌ها و اعمال آن است. در صورتی که برای راه‌اندازی بازار دغدغه تعادل بخشی دشت رفسنجان را نیز داشته باشیم و برای این منظور سقف برداشت آب را در حد تعادل دشت قرار دهیم، به طور قطع وضعیت معیشتی کشاورزان رفسنجان تضعیف خواهد شد. حتی پیش‌بینی می‌شود اگر پروانه‌های فعلی نیز اعمال شوند، بسیاری از کشاورزان کوچک از بین می‌روند.

۳-۳-۴. تأثیر بازار آب بر عدالت و منازعات اجتماعی

اگر چه بازار آب به صورت خودجوش و غیررسمی شکل گرفته است و پیش‌بینی می‌شود در آینده توسعه پیدا کند، ولی رسمی سازی بازار و توسعه آن نیاز به توافق و مشارکت بین ذی‌نفعان و بهره‌برداران مختلف دارد. بررسی وضعیت سیاسی- اجتماعی رفسنجان نشان می‌دهد در شرایط فعلی برای هر کاری رسیدن به توافق سخت است. اختلاف بین خرده مالکین و بزرگ مالکین عاملی است که منجر به مقاومت در برابر بازار می‌شود. زیرا خرده مالکان، بازار را دغدغه و خواست بزرگ مالکان می‌دانند و اساساً خودشان را در اولویت بالاتری در مصرف آب می‌دانند. بازار آب ابتدا با این نگرش در میان کشاورزان و خرده مالکان که "یک سری می‌خواهند بازار آب را به ما القا بکنند"، مطرح شد. اکنون بین کشاورزان جا افتاده که "بازار آب خواسته‌ی یک سری از عمده مالکانی که می‌خواهند آب بقیه را بگیرند و پسته‌ی خودشان را زیاد کنند".

اعتماد کشاورزان به مسئولین دولتی نیز پایین است. کشاورزان از روش‌های اخیر آب منطقه‌ای برای تعدیل پروانه‌ها، دچار بدبینی شده‌اند و انتظار دارند ابتدا چاه‌های بدون پروانه از مدار بهره‌برداری خارج شود. یکی از دلایل بی‌انگیزگی کشاورزان برای تلاش برای پایدارسازی منابع آب دشت، نگرانی آنها از صدور پروانه‌های جدید از سوی آب منطقه‌ای است. شرکت آب منطقه‌ای بین مردم مقبولیت ندارد و به همین جهت هر اقدامی که از سوی این شرکت دنبال شود با مقاومت مواجه می‌شود.

کشاورزان امیدشان برای بهبود وضعیت را از دست داده‌اند و تلاش برای صرفه‌جویی و کاهش مصرف را بی‌حاصل می‌دانند. اعتماد بین کشاورزان از بین رفته است و تمایل به انجام فعالیت اشتراکی در بین آنها کم است. برای مثال تعدد صاحبان یک چاه سبب دشواری انجام فعالیت مشارکتی شده است. خبرهایی مانند ضرورت کاهش سطح زیر کشت یا کاهش مجوزهای برداشت آب باعث ناامیدی کشاورزان می‌شود و ابتدا باید زیرساخت‌های اجتماعی و فنی کاهش مصرف آب آماده شود. بی‌میلی کشاورزان نسبت به تغییر شرایط فعلی باعث می‌شود در برابر توسعه بازار هم مقاومت کنند. کشاورزان صریحاً می‌گویند که "اگر کنترل گذاشته شود و برداشت آبشان کاهش یابد، شبانه کتورها را

از بین خواهند برد. وقتی خودم دارم از بین می‌روم، بگذار بقیه هم نتوانند برداشت کنند. خرده مالکین نمی‌پذیرند که چون سقف برداشت به صورت مساوی بر همه اعمال می‌شود و میزان برداشت همه نصف می‌شود، پس عادلانه است". پایین بودن اعتماد و اطمینان میان خرده‌مالکان، بزرگ‌مالکان و دولت باعث شکست طرح‌های آبی شده است.

شکل‌گیری بازار آب بدون تغییر در نحوه دسترس فعلی به آب نیز از نظر گروه‌هایی از کشاورزان که منابع آبی خود را از دست داده‌اند و دچار کمبود آب شده‌اند ناعادلانه است. در واقع بازار آب در شرایط فعلی قیمت انرژی، یعنی به عده‌ای اجازه بدهیم با کم‌ترین هزینه آب را برداشت کنند و به قیمت بالا به افرادی که نمی‌توانند برداشت کنند، بفروشند.

اما به اعتقاد برخی از متخصصین جنبه‌هایی نیز وجود دارد که در راستای جلب مشارکت و توافق کشاورزان برای ایجاد بازار آب است. بازار مکانیزمی است که میزان برداشت و مصرف آب را بر عهده خود کشاورز می‌گذارد و در این راستا دولت نباید دخالتی داشته باشد و حتی نظارت هم به دست آن نباشد. به همین جهت بازار ابزاری در جهت کاهش اجبار و افزایش آزادی انتخاب کشاورزان است. همچنین در حال حاضر مالکیت آب و زمین باهم است و کشاورزان حاضر نیستند مالکیت حبه‌ای‌شان را به طور دائم از دست بدهند؛ اما اگر بازار آب راه‌اندازی شود آن‌ها می‌توانند ساعتی آب را مبادله کنند. در این حالت کشاورز ساعتی آبش را می‌فروشد و مالکیت آبش را حفظ می‌کند. در حال حاضر تنها مانع انتقال آب، اداره آبیاری است که آن‌ها در صورتی که دیگر کشاورزان شکایت کنند ورود می‌کند. با برداشته شدن این مانع، تبادل آب بدون مشکل خاصی انجام می‌شود. به منظور حرکت به سمت رسمی‌سازی بازار آب، باید معایب و محاسن بازار به مردم گفته شود و کشاورزان بدانند که الآن امکان انتخاب ندارند. الآن بیمار هستند و باید داروها را با همه‌ی معایبی که دارد، مصرف کنند و بازار آب باید به‌عنوان یکی از راهکارها در کنار راهکارهای دیگر مطرح شود.

۴. مدل سازی دینامیک بازار آب رفسنجان

۴-۱. فرضیات مدل دینامیکی

همان طور که در ابتدای گزارش به آن اشاره شد، هدف از پروژه «ارزیابی پیامدهای اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و سیاسی ناشی از آزادسازی خرید و فروش و انتقال آب در دشت رفسنجان با استفاده از رویکرد پویاشناسی سیستم‌ها»، مدل سازی دینامیک بازار آب رفسنجان با استفاده از رویکرد پویایی سیستم‌هاست. از این رو در این بخش، مدل دینامیک توسعه داده شده برای موضوع بازار آب در رفسنجان با تمرکز بر حلقه‌های علی و معلولی در آن ارائه شده است.

لازم به ذکر است، برای مدل سازی دینامیک بازار آب رفسنجان، ناگزیر فرضیاتی در جهت ساده سازی مسئله و پیشبرد اهداف مدل به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

- فرض شده است که تنها یک رقم پسته در منطقه کشت می‌شود.
- لایه‌های مختلف جمعیتی (از نظر بزرگ مالک، خرده مالک، کشاورزان پایین دست و کشاورزان بالادست و ...) فقط از نظر دینامیک‌هایی که ایجاد می‌کنند بررسی شده‌اند و تاثیر متغیرهای مدل بر وضعیت آن‌ها بررسی نشده است. به عبارت دیگر، لایه‌های مختلف جمعیتی بر پارامترهای مدل تاثیر گذارند اما خود تاثیر نمی‌گیرند و وضعیت آن‌ها در مدل تغییر نمی‌کند.
- قیمت ارز و قیمت پسته به عنوان متغیرهای برونزای سیستم و در نتیجه ورودی مدل در نظر گرفته شده‌اند و بنابراین دینامیک‌های سیستم در نظر گرفته شده در مدل تاثیری بر آن‌ها ندارد.

۴-۲. نمای کلی

نمای کلی مدل در شکل ۱۵ نشان داده شده است. هدف از ارائه نقشه بخش‌های مختلف مدل^۸ با نام **نمای کلی** به دست دادن فهمی بیشتر و کلی تر از بخش‌ها یا همان زیرسیستم‌های مختلف مدل دینامیک سیستم‌ها در پروژه حاضر و نحوه ارتباط بین آن‌هاست. به عبارت دیگر، هدف از ارائه نمای کلی سیستم نشان دادن ارتباطات بین زیرسیستم‌ها و نحوه جریان مواد و اطلاعات بین آن‌هاست. هر یک از این بخش‌های نشان داده شده در این نما، خود به تنهایی یک سیستم هستند اما برای کل سیستم مورد مطالعه یک زیرسیستم به حساب می‌آیند. به عبارت دیگر، هر یک از این بخش‌های در نظر گرفته شده به صورت مجزا قابل فکر، تحلیل و مدل شدن هستند.

^۸ Sector map

همان‌طور که در شکل ۱۵ مشاهده می‌شود شش بخش کلی ۱- منابع آبی، ۲- اقتصاد منطقه، ۳- مشارکت اجتماعی، ۴- دولت، ۵- جمعیت و ۶- تبادل آب در سیستم در نظر گرفته شده است؛ به طوری که این بخش‌ها بر اساس ارتباطاتی که بین آن‌ها وجود دارد بر یکدیگر تاثیر می‌گذارند. در ادامه منظور از هر یک از شش بخش در نظر گرفته شده در مدل شرح داده شده است:

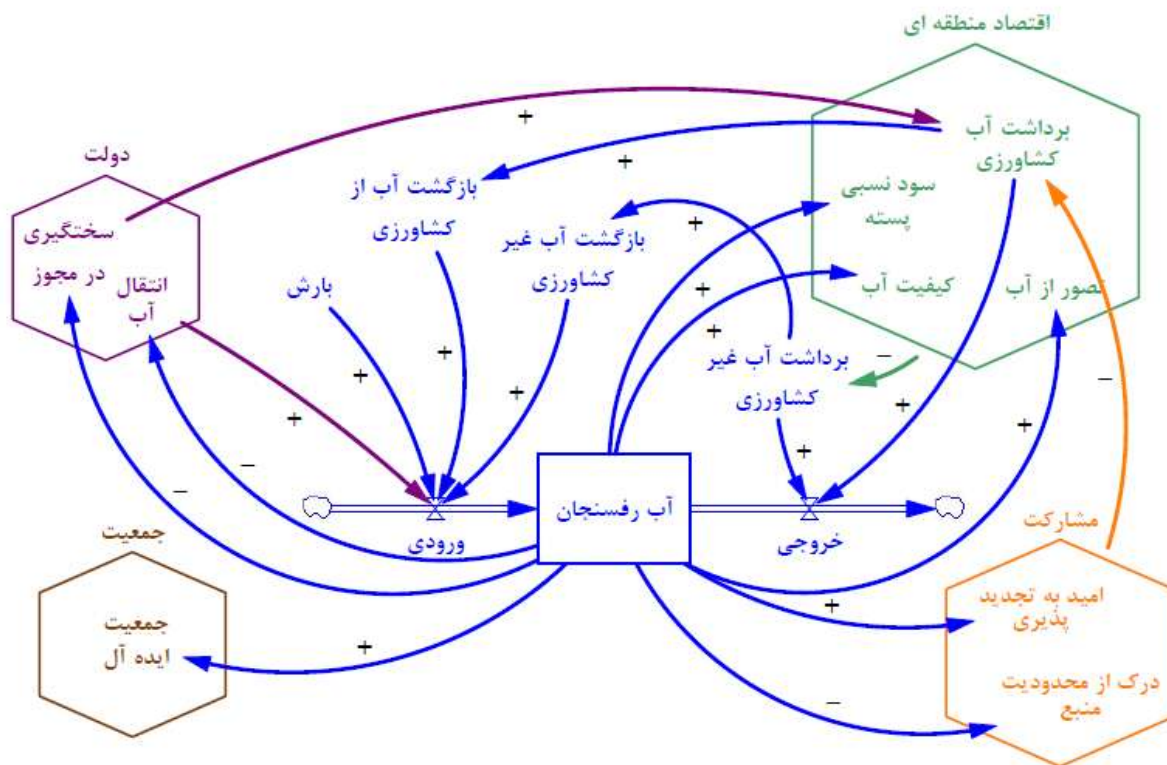
۱. **منابع آبی:** منظور از منابع آبی، جنبه آب‌شناسانه منابع آبی دشت رفسنجان و دینامیک‌های مرتبط با آن است. از این رو، مباحثی چون کنش‌های اجتماعی بر سر منابع آبی در زیر سیستم مشارکت اجتماعی دیده شده است.
۲. **اقتصاد منطقه:** مجموعه فعالیت‌های افراد که منجر به یک کنش اقتصادی و درآمد یا هزینه می‌شود بخش اقتصاد منطقه را تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، در بخش اقتصاد منطقه جزئیات هر کنشی که در ارتباط با کشاورزی این منطقه اتفاق می‌افتد در نظر گرفته شده است. یکی از خروجی‌های مهم در این زیرسیستم، جریان کالا و خدمات است که با متغیر نرخ^{۱۰} نشان داده شده است.
۳. **مشارکت اجتماعی:** در این بخش، جنبه سرمایه اجتماعی، مشارکت اجتماعی و ذهنیت افراد در منطقه مورد مطالعه یا به عبارت دیگر سیستم ذهنی جمعیت در نظر گرفته شده است.
۴. **دولت:** مجموعه فعالیت‌ها، قوانین، مجوزها و سیاست‌های اتخاذی دولت (ایران/ کرمان/ رفسنجان) در بخش دولت در نظر گرفته شده است.
۵. **جمعیت:** جنبه جریان جمعیت، مهاجرت، نیروی انسانی و به طور کلی دینامیک‌های جمعیتی موجود در جامعه منطقه مورد مطالعه (از نظر توزیع نیروی انسانی بین فعالیت‌های کشاورزی و غیر کشاورزی) مجموعاً تشکیل دهنده بخش جمعیت هستند. یکی از خروجی مهم در این زیرسیستم، جریان مهاجرت نیروی انسانی به بیرون از منطقه (مهاجر فرستی) است که با متغیر نرخ نشان داده شده است.
۶. **تبادل آب:** در بخش تبادل آب، بحث بازار آب غیررسمی موجود در منطقه در نظر گرفته شده است. فرضیات مربوط به این بخش بر اساس مرور ادبیات و دریافت‌های شناختی از سفر به منطقه به دست آمده است. در ادامه هر یک از بخش‌های نمای کلی مسئله با توضیحات بیش‌تر ارائه شده است.

۳-۴. مرور تفصیلی زیر سیستم‌ها

۱-۳-۴. منابع آبی

نمای منابع آبی در نظر گرفته شده در مدل در شکل ۱۶ نشان داده شده است. یک متغیر حالت با نام آب رفسنجان، هسته اصلی نمای منابع آبی مدل را تشکیل داده است و دیگر متغیرها (درون‌زا و برون‌زا) از طریق تأثیر بر روی دو متغیر نرخ تأثیرگذار متغیر آب رفسنجان (ورودی و خروجی) بر سطح منابع آب زیرزمینی دشت رفسنجان تأثیر می‌گذارند. از طرف دیگر، دو متغیر نرخ ورودی و نرخ خروجی، خود به صورت غیرمستقیم از اندازه متغیر حالت آب رفسنجان بازخورد می‌گیرند.

¹⁰ flow



شکل ۱۶- نمای منابع آبی

در ادامه دینامیک‌های حاصل از وضعیت آب رفسنجان در بخش‌های دیگر مدل و تأثیر مجدد آن‌ها بر وضعیت آب رفسنجان توضیح داده شده است:

۱- اهالی منطقه رفسنجان، در گذشته نه چندان دور (در حدود ۳۰ یا ۴۰ سال پیش) تصور می‌کردند منابع آب نامحدوده است؛ اما به تدریج با بغرنج شدن وضعیت آب رفسنجان و حس کردن آن، ذهنیت آن‌ها به سمت محدود دیدن منبع آبی موجود و همچنین مشترک بودن این منبع بین اهالی منطقه تغییر کرده است. درک از محدودیت منبع توسط اهالی منطقه دو دینامیک مهم را به جریان می‌اندازد:

- اول، تراژدی منبع مشترک، به معنای تلاش هر یک از آن‌ها برای استفاده بیشتر از سایرین از منبع مشترک که خود سبب افزایش برداشت در لحظه آن‌ها از منبع می‌شود (دینامیک جزئی ایجاد انگیزه برای متوقف کردن تراژدی منبع مشترک در نمای مشارکت اجتماعی توضیح داده شده است).

- دوم، ارائه راه‌حل از سوی مردم و یا به عبارت دیگر، اقدام جمعی از سوی آن‌ها در مواجهه با مسئله درک شده از محدودیت منابع است که در واقع معکوس دینامیک اول عمل می‌کند.

در هر زمان، متأثر از سرمایه اجتماعی موجود در منطقه، یکی از این دو دینامیک قدرت می‌گیرد و به این ترتیب سبب افزایش یا کاهش میزان برداشت آب کشاورزی می‌شود. به طوری که در نهایت بر وضعیت منبع آب رفسنجان تأثیر می‌گذارد.

۲- دینامیک بعدی ایجاد شده حاصل از تغییر امید به تجدیدپذیری منبع آبی دشت است که به معنای باور کاربران به حل ناپذیری مشکل آب در منطقه است. امید به تجدیدپذیری منبع آبی سبب کاهش امید و انگیزه به یافتن راه‌حل شده است و در نتیجه دینامیک تراژدی منبع مشترک را تقویت می‌کند.

۳- یکی دیگر از دینامیک‌ها تصور از آب است. منظور از دینامیک تصور از آب، تصور از پایداری آب منبع در طول زمان و قابلیت اتکا به آب است که بر برنامه‌ریزی کشت پسته کشاورزان مانند تصمیم به خشک کردن درختان پسته یا بارور/ نابارور کردن آن‌ها تأثیرگذار است. بنابراین تصور از آب بر میزان نیاز به آب، چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت و به این ترتیب بر میزان خروجی از منبع آب اثر می‌گذارد.

۴- ظرفیت حمل^{۱۱} منبع آبی، نشان‌دهنده پشتیبانی منبع آب برای تامین نیاز آبی میزان مشخصی از جمعیت است که در اینجا با عنوان جمعیت ایده‌آل در نظر گرفته شده است. این متغیر، با تأخیر، بر میزان مهاجرت از منطقه تأثیر می‌گذارد و به این ترتیب بر میزان برداشت آب کشاورزی جمعی تأثیرگذار است.

۵- دینامیک انتقال آب مربوط به بخش دولت است. مطابق با این دینامیک، دولت با تغییر وضعیت منبع آبی، تصمیم به انجام طرح‌های مختلف انتقال آب می‌گیرد که این طرح‌ها در صورت عملی شدن و موفقیت، سبب افزایش موجودی کل منبع آبی می‌شوند؛ اما اگر عملی نشوند و در مرحله صحبت و بحث باقی بمانند، سبب کاهش درک از محدودیت منبع بین مردم می‌شود (و به این ترتیب، طبق توضیحات پیشین باعث تأثیرگذاری

¹¹ carrying capacity

همان طور که در شکل ۱۷ مشاهده می‌شود تمامی لینک‌ها با توجه نوع قطبیت آن‌ها به دو دسته مثبت و منفی تقسیم و به ترتیب با علامت‌های + و - مشخص می‌شوند. قطبیت بین متغیرها در حلقه‌های علی نشان‌دهنده روابط بین متغیرها در هر حلقه است. در صورتی قطبیت مثبت (+) باشد، با افزایش/کاهش میزان متغیر مبدأ لینک، میزان متغیر مقصد لینک نیز افزایش/کاهش می‌یابد و به اصطلاح این جهت از رابطه بین آن دو متغیر به صورت مستقیم عمل می‌کند. در صورتی که قطبیت لینک بین دو متغیر منفی (-) باشد به این معناست که با افزایش/کاهش میزان متغیر مبدأ لینک، میزان متغیر مقصد لینک نیز کاهش/افزایش می‌یابد و به اصطلاح این جهت از رابطه به صورت معکوس عمل می‌کند.

نمای کلی اقتصاد منطقه شامل بخش‌هایی از مدل مانند مشارکت، جمعیت، منابع آبی، تبادل آب و دولت است. همان طور که در شکل ۱۷ مشاهده می‌شود، برای مثال، در قسمت تعامل بخش اقتصاد منطقه و منابع آبی، قطبیت لینک از برداشت آب کشاورزی به آب رفسنجان منفی در نظر گرفته شده است. به این ترتیب هر چه برداشت آب کشاورزی به عنوان یک متغیر بیشتر شود، سطح آب موجود زیرزمینی رفسنجان در بخش منابع آبی کمتر می‌شود. با این حال قطبیت لینک در خلاف جهت یعنی از آب رفسنجان به برداشت آب کشاورزی مثبت است چراکه هر چه میزان آب زیرزمینی موجود رفسنجان بیشتر شود، برداشت آب کشاورزی هم بیشتر می‌شود.

متغیر اصلی نمای اقتصاد منطقه، درآمد خالص است که در ۶ حلقه علی وجود دارد. برای روشن تر شدن حلقه‌های علی، از میان ۶ حلقه مذکور، حلقه شماره یک توضیح داده می‌شود.

حلقه شماره ۱ با طول ۵

درآمد خالص ← تغییر سیستم آبیاری ← عملکرد آبی ← نیاز به آب ← تأثیر محدودیت مصرف بر عملکرد کاشت ← عملکرد کاشت

در حلقه شماره یک، با فرض این که میزان متغیر درآمد خالص کم شود، با توجه به اینکه لینک از درآمد خالص به تغییر سیستم آبیاری مثبت است، میزان متغیر تغییر سیستم آبیاری (به معنای تلاش جهت تغییر سیستم آبیاری از سنتی به مدرن است) نیز کاهش می‌یابد و به عبارت دیگر میزان اقدام به تغییر سیستم آبیاری از سنتی به مدرن کاهش پیدا می‌کند. حال چون لینک از تغییر سیستم آبیاری به عملکرد آبی مثبت است، میزان متغیر عملکرد آبی (بازدهی مصرف آب در واحد سطح زمین‌های کشاورزی) کاهش می‌یابد. در ادامه به علت مثبت بودن لینک بین عملکرد آبی و نیاز آبی، نیاز به آب آبیاری افزایش پیدا می‌کند. پس از آن، به دلیل منفی بودن لینک نیاز آبی به تأثیر محدودیت مصرف بر عملکرد کاشت، میزان متغیر تأثیر محدودیت مصرف بر عملکرد کاشت افزایش می‌یابد. با افزایش این متغیر و منفی بودن نوع لینک از تأثیر محدودیت مصرف بر عملکرد کاشت به عملکرد کاشت میزان متغیر عملکرد کاشت کاهش می‌یابد. در آخر، با کاهش میزان عملکرد کاشت و مثبت بودن لینک به درآمد خالص، میزان متغیر درآمد خالص پس از یک دور کامل در این حلقه باز هم کاهش می‌یابد.

با توجه به این که در ابتدا فرض شد میزان متغیر درآمد خالص کاهش یابد و پس از طی شدن یک دور کامل حلقه شماره یک با طول پنج، باز هم میزان این متغیر کاهش پیدا کرد، یعنی این حلقه از نوع تشدید شونده^{۱۲} یا گلوله

¹² Reinforcing

برفی است. به عبارت دیگر با هر بار طی شدن این حلقه در مدل، تغییرات میزان متغیرهای موجود در آن بیشتر (در هر دو جهت تغییر: چه افزایشی چه کاهش) می شود. بر خلاف حلقه های تشدیدشونده یا گلوله برفی، به حلقه هایی که با افزایش یک متغیر و طی شدن یک دور کامل آن حلقه، جهت تغییرات آن تغییر می کند و کاهش پیدا می کند، به اصطلاح حلقه های متعادل شونده^{۱۳} یا **الاکلنگی** گفته می شود. لازم به ذکر است که می توان به ضرب جبری علامت های لینک های موجود در یک حلقه نیز به نوع آن حلقه پی برد. در صورتی که حال ضرب علامت ها مثبت شد یعنی حلقه تشدید شونده و اگر منفی شد یعنی حلقه متعادل شونده است.

حلقه شماره ۲ با طول ۶

درآمد خالص ← تغییر سیستم آبیاری ← عملکرد آبی ← نیاز به آب ← برداشت آب کشاورزی ← تأثیر محدودیت مصرف بر عملکرد کاشت ← عملکرد کاشت

حلقه شماره ۳ با طول ۶

درآمد خالص ← تمایل به کشاورزی ← جذابیت نسبی کشاورزی ← سطح زیر کشت ← نیاز به آب ← تأثیر محدودیت مصرف بر عملکرد کاشت ← عملکرد کاشت

حلقه شماره ۴ با طول ۷

درآمد خالص ← تغییر سیستم آبیاری ← عملکرد آبی ← نیاز به آب ← برداشت آب کشاورزی ← آب رفسنجان ← کیفیت آب ← عملکرد کاشت

حلقه شماره ۵ با طول ۷

درآمد خالص ← تمایل به کشاورزی ← جذابیت نسبی کشاورزی ← سطح زیر کشت ← نیاز به آب ← برداشت آب کشاورزی ← تأثیر محدودیت مصرف بر عملکرد کاشت ← عملکرد کاشت

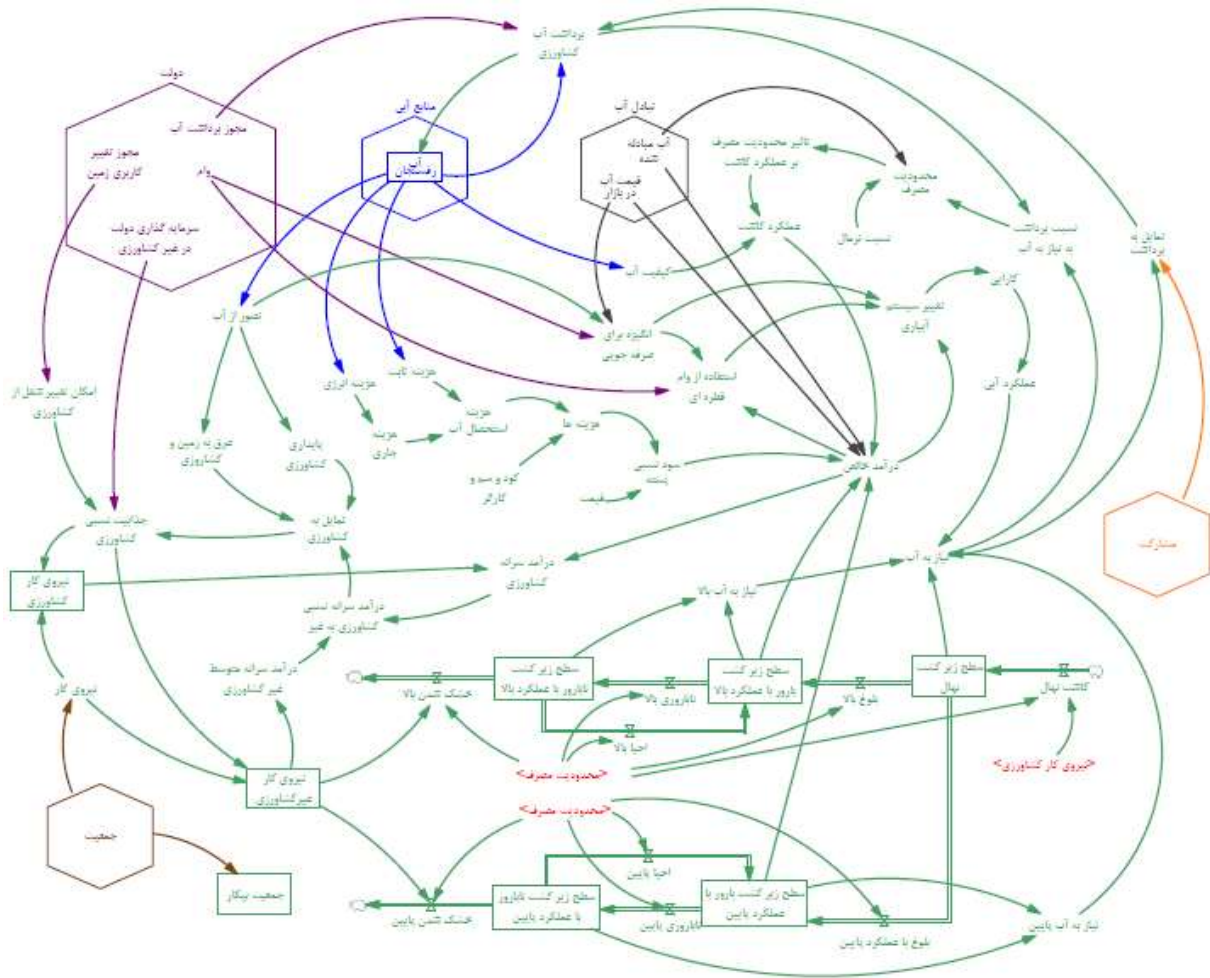
حلقه شماره ۶ با طول ۸

درآمد خالص ← تمایل به کشاورزی ← جذابیت نسبی کشاورزی ← سطح زیر کشت ← نیاز به آب ← برداشت آب کشاورزی ← آب رفسنجان ← کیفیت آب ← عملکرد کاشت

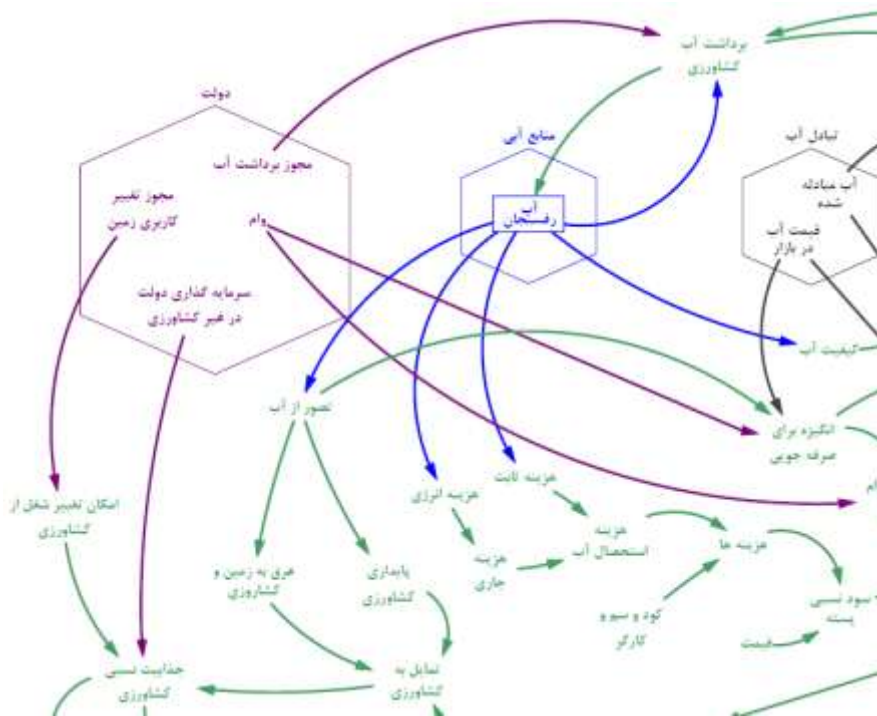
۴-۳-۲-۱. نمای جزئی اقتصاد منطقه

در این بخش، نمای **اقتصاد منطقه** که شامل بخش هایی از مدل مانند **مشارکت**، **جمعیت**، **منابع آبی**، **تبادل آب و دولت** است به صورت جزئی تر تشریح می شود. نمایی جزئی اقتصاد منطقه در شکل ۱۸ و چهار نمای درشت نمایی شده از آن در شکل ۱۹، شکل ۲۰، شکل ۲۱ و شکل ۲۲ آورده شده است.

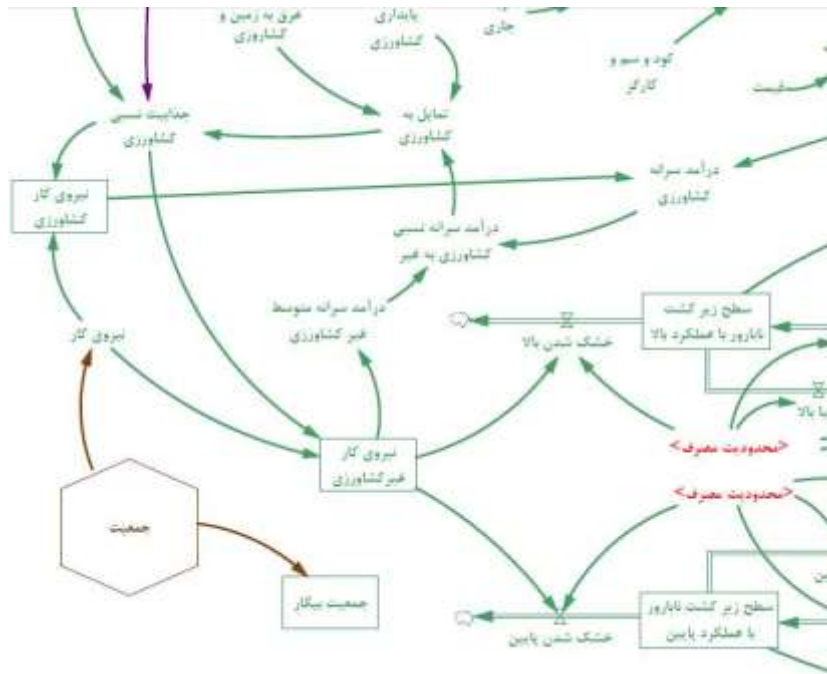
¹³ Balancing



شکل ۱۸- نمای جزئی اقتصاد منطقه



شکل ۱۹- نمای درشت نمایی شده اقتصاد منطقه (قسمت چپ بالا)



شکل ۲۲- نمای درشت نمایی شده اقتصاد منطقه (قسمت چپ پایین)

بخشی از **نمای اقتصاد منطقه - جزئی تر** مدل، شامل دینامیک درآمد کشاورزان ناشی از سطح زیر کشت بارور است. درآمد کشاورزان ناشی از سطح زیر کشت بارور بسته به نوع تکنولوژی، نوع کشت و دسترسی به آب، برای برخی بالاتر و برای برخی پایین تر است. کشاورزانی که میزان درآمد آن‌ها بالاتر است، به علت توانایی برای تهیه ضمانت‌های وام و پرداخت هزینه‌های جانبی مربوط به آن، نسبت به سایر کشاورزانی که درآمد پایین تری دارند، توانایی بیش تری برای تغییر سیستم آبیاری و بهبود عملکرد آبی و کاهش نیاز به آب خواهند داشت. درآمد کشاورزان تحت تاثیر فعال شدن دو دینامیک تغییر می کند:

- تغییر سیستم آبیاری: با تغییر سیستم آبیاری و افزایش عملکرد آبی در واحد سطح (که عمدتاً کشاورزان با درآمد بالاتر قادر به انجام آن هستند) نسبت برداشت به نیاز آبی با برداشت ثابت افزایش پیدا می کند. بنابراین سبب افزایش عملکرد کاشت و دستیابی به درآمد بالاتر می شود. همچنین کشاورزان با کاهش محدودیت مصرف می توانند سطح زیر کشت خود را افزایش دهند (کاشت نهال یا بارور کردن سطح نابارور).
- مشارکت اجتماعی: تمایل به برداشت در اثر مشارکت اجتماعی کشاورزان کاهش پیدا کند. در این صورت، سبب کاهش برداشت آب کشاورزی و بهبود وضعیت منبع آبی می شود اما این دینامیک برخلاف دینامیک یک، برای کشاورزان درآمدی به همراه ندارد و در صورتی اتفاق می افتد که سرمایه اجتماعی مناسبی در منطقه شکل گرفته باشد و مردم طی یک عمل جمعی این کار را انجام دهند (در حال حاضر در منطقه این اتفاق نمی افتد).

نکته قابل توجه این است که تغییر سیستم آبیاری، تمایل به برداشت را کم نمی‌کند بلکه درآمد کشاورزانی که به سراغ سیستم‌های آبیاری جدید می‌روند، با افزایش عملکرد کشت یا افزایش سطح زیر کشت بیشتر می‌شود. علاوه بر این، کسانی که درآمد بالاتری دارند می‌توانند با تغییر سیستم آبیاری خود درآمد بیشتری به دست آورند اما با توجه به این که همه کشاورزان توانایی تغییر سیستم آبیاری و افزایش درآمد خود را ندارند و کشاورزانی هم در منطقه هستند که درآمد بالایی ندارند، شکاف درآمدی در منطقه افزایش پیدا می‌کند و سطح عدالت پایین می‌آید. در نهایت، تغییر سیستم آبیاری در منطقه سبب خواهد شد تا کسانی که عملکرد کشت پایینی دارند مجبور به ترک زمین‌هایشان و یا واگذاری آن‌ها به کسانی شوند که می‌توانند با عملکرد کشت بالاتری کشت کنند.

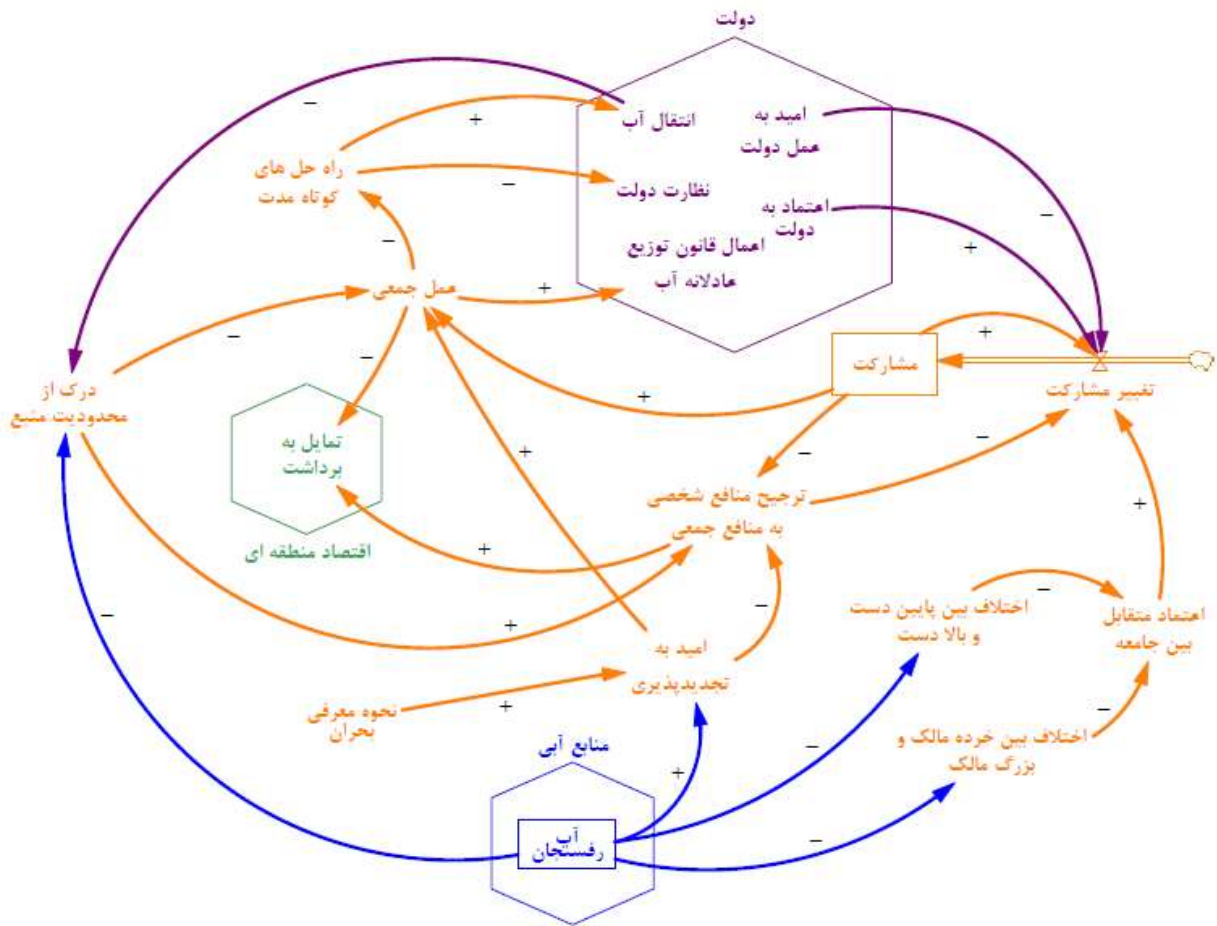
دینامیک مهم دیگر در نمای اقتصادی منطقه، تغییر جذابیت انجام فعالیت‌های کشاورزی در منطقه است که تحت تاثیر دو عامل اصلی قرار دارد:

آب رفسنجان: درآمد خالصی که از کشت پسته توسط کشاورزان کسب می‌شود وابسته به وضعیت آب رفسنجان است که می‌تواند بر جذابیت فعالیت‌های کشاورزی توسط مردم در منطقه تاثیر بگذارد. به عبارت دیگر، با توجه به این که وضعیت آب رفسنجان بر هزینه‌های مختلف کاشت پسته تاثیر می‌گذارد، بر سود نسبی کشت پسته نیز تاثیر گذار است. در نتیجه وضعیت آب رفسنجان می‌تواند درآمد سرانه کشاورزی و نسبت آن به فعالیت‌های کشاورزی دیگر (به جز کشت پسته) و فعالیت‌های غیر از کشاورزی را تغییر دهد. در کنار این دینامیک، پارامترهایی مانند تصور مردم از آب، پایداری کشاورزی، عرق به زمین و کشاورزی، پارامتر تمایل به فعالیت کشاورزی را در مردم تحت تاثیر قرار می‌دهد. در صورتی که تمایل به کشاورزی تحت تاثیر موارد یاد شده کاهش پیدا کند سبب سوق داده شدن بخشی از کشاورزان به فعالیت‌های غیر کشاورزی و در نتیجه سبب کاهش سطح زیر کشت پسته می‌شود. کاهش سطح زیر کشت پسته موجب کاهش برداشت آب می‌شود و آب برداشت شده بین کشاورزانی که با عملکرد بالاتری کشت می‌کنند تقسیم می‌شود.

حمایت دولت از فعالیت‌های غیر کشاورزی: غیر از وضعیت آب رفسنجان، عامل دیگری که بر جذابیت فعالیت کشاورزی نسبت به فعالیت‌های غیر کشاورزی تاثیر گذار است حمایت دولت از انجام فعالیت‌های غیر از کشاورزی در منطقه است. میزان اجازه دولت به کشاورزان برای تغییر کاربری اراضی کشاورزیشان، سرمایه‌گذاری و حمایت از گردشگری و فراهم کردن زمینه و امکان تغییر شغل از کشاورزی به غیر کشاورزی، همگی از عواملی هستند که بر میزان جذابیت نسبی کشاورزی در منطقه تاثیر گذارند.

۴-۳-۳. مشارکت اجتماعی

نمای **مشارکت اجتماعی**، شامل بخش‌هایی از مدل مانند **اقتصاد منطقه**، **جمعیت**، **منابع آبی و دولت** است. متغیر اصلی نمای **مشارکت اجتماعی** که متغیر حالت **مشارکت** است و نماینده میزان سرمایه اجتماعی در منطقه است (شکل ۲۳).



شکل ۲۳- نمای مشارکت اجتماعی

نمای مشارکت اجتماعی مدل شامل دو مؤلفه اصلی است:

- سرمایه اجتماعی بین مردم منطقه
- امید و اعتماد به دولت

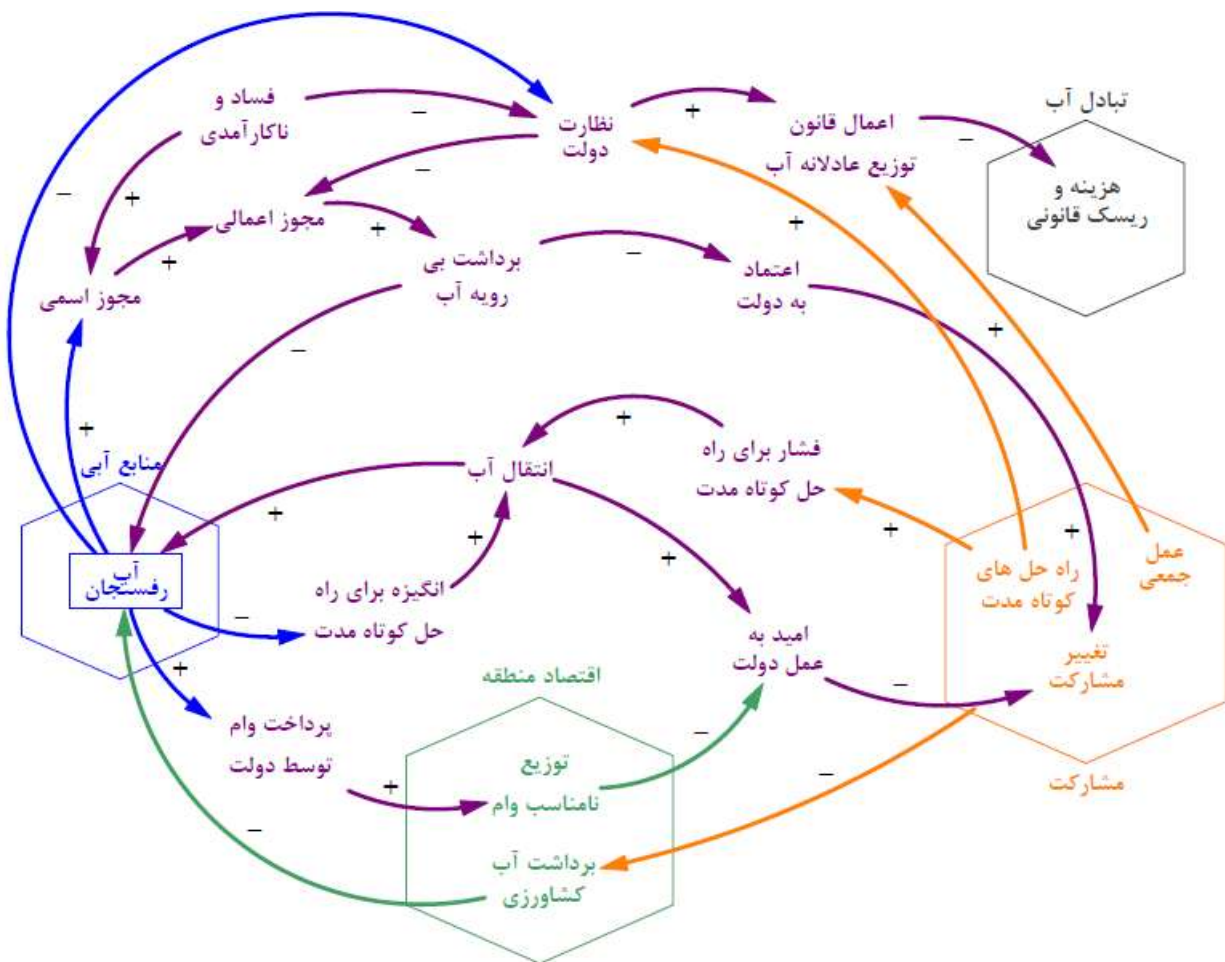
هر قدر وخامت اوضاع منابع آبی دشت بیشتر شود اختلافات بین پایین دست و بالادست دشت و همچنین اختلاف بین خرده مالک و بزرگ مالک بیشتر می شود که سبب کاهش اعتماد متقابل در جامعه می شود. از طرف دیگر، توانایی دولت در ارائه راه حل و حل مشکل و میزان سالم بودن دولت و دور بودن از فساد و زد و بند، بر میزان مشارکت مردم تأثیرگذار است. در شرایط وخامت وضعیت منابع آب رفسنجان، میزان مشارکت یا سرمایه اجتماعی موجود در منطقه سبب می شود تا مردم منطقه به انجام یک عمل جمعی که حاصل از وجود مقدار کافی سرمایه اجتماعی و داشتن امید به حل شدن مسئله است، متمایل شوند. افزایش عمل جمعی باعث اتفاق نظر مردم روی یک یا چند گزینه جهت حل مسئله آب می شود. حال بسته به میزان درک مردم از محدودیت منبع، تصمیم می گیرند که برای یک فعالیت مثبت یا منفی با یکدیگر همراه شوند. از

جهت مثبت ممکن است برای کاهش برداشت آب متفق‌القول شوند یا اینکه به دولت فشار بیاورند تا راه‌حلی مانند راه‌حل انتقال آب پیدا کند که این خود سبب می‌شود که مردم احساس کنند مشکل حل شده و دیگر به دنبال یافتن راه‌حل و عمل جمعی نباشند. از جهت منفی هم ممکن است که متفق‌القول شوند تا یک عمل مخرب مانند جلوگیری کردن از نظارت دولت و پایش کنتورهای نصب‌شده را انجام دهند. یا این که در حالت سوم، مردم بر روی یک راه‌حل که خوب و بد بودنش آزمون نشده است، مانند راه‌حل تبادل آب، متفق‌القول شده و مشارکت کنند. از سوی دیگر اگر مشارکت پایین باشد و مردم سراغ یک عمل جمعی نروند با توجه به اینکه احساس می‌کنند منبع محدود است، هر کس به دنبال تأمین منافع شخصی خود می‌رود که سبب شکل‌گیری تراژدی منبع مشترک می‌شود که برداشت آب به اندازه قابل توجهی بالا می‌رود. این اتفاق، علاوه بر صدمه زدن به منابع آبی، خود سبب کاهش روزافزون مشارکت اجتماعی و وخیم‌تر شدن اوضاع می‌شود.

۴-۳-۴. دولت

نمای **دولت**، که شامل بخش‌هایی از مدل مانند **اقتصاد منطقه‌ای**، **تبادل آب**، **منابع آبی و مشارکت اجتماعی** است، در شکل ۲۴ نشان داده شده است. از مباحث اصلی در این نما، اعتماد به دولت است که چگونه با عدم برنامه‌ریزی‌های مناسب بین مردم کاهش می‌یابد. همچنین، پروژه‌های انتقال آب از دیگر مناطق به رفسنجان که حاصل از فشارهای زیاد برای ارائه راه‌حل‌های کوتاه‌مدت و عدم توانایی دولت در حل مسائل به روش پایدار و درازمدت هستند، در این نما در نظر گرفته شده‌اند.

همان‌طور که در **نمای دولت** نشان داده شده است، دولت در چهار حوزه عمل، شامل (۱) مجوز، (۲) انتقال آب، (۳) وام و (۴) تبادل آب نقش مهمی دارد.



شکل ۲۴- نمای دولت

۱- مجوزها: در این مدل دو پارامتر مجوز اسمی و مجوز اعمالی/ واقعی در نظر گرفته شده است. منظور از مجوز، پروانه مصرف منابع آب زیرزمینی است که دولت به کاربران می‌دهد. دولت مجوزهایی اسمی به کشاورزان اعطا می‌کند و بعد با سازوکارهایی به اعمال شدن واقعی آن مجوزها (مجوز اعمالی) نظارت می‌کند.

با بدتر شدن وضعیت منابع آبی، دولت به سراغ کاهش مجوزهای اسمی برای برداشت از منابع آب زیرزمینی می‌رود و سعی می‌کند با عدم صدور مجوز جدید و یا کاهش مجوزهای موجود به طرق مختلف، نظارت خود را بر برداشت از منابع آب زیرزمینی بهبود بخشد. اما، در صورت فساد و ناکارآمدی دولت، ممکن است دولت به بعضی افراد مجوز دهد یا در نظارت خود سهل‌انگاری کند و به این ترتیب سبب شکل‌گیری مفهوم مجوز اعمالی شود که نشان‌دهنده میزان واقعی کنترل بر برداشت بی‌رویه توسط دولت است. برداشت بی‌رویه آب در قدم اول بر وضعیت وخیم آب دامن می‌زند و از طرف دیگر باعث می‌شود تا اعتماد به دولت کم شود که در نتیجه راه را برای راه‌حل‌های جمعی و پایدار می‌بندد و سبب افزایش فشار مردم به دولت برای انجام راه‌حل‌های کوتاه‌مدت مانند انتقال آب می‌شود. اگر راه‌حل‌های کوتاه‌مدت دولت برای بهبود وضعیت منابع آب موفقیت‌آمیز باشند باعث می‌شود تا وضعیت آب کمی بهتر شود اما در عین حال مردم وضعیت اضطرار کاهش منابع آب و به عبارت دیگر وجود مشکل را درک نکنند. از طرف دیگر اگر طرح‌های

انتقال آب موفقیت آمیز نباشند باعث می شود تا امید مردم به عملکرد موثر دولت کم شده و در نتیجه تأثیرگذاری دولت در بین مردم و مشارکت مردم کاهش پیدا کند و در نهایت وضعیت منابع آب زیرزمینی وخیم شود.

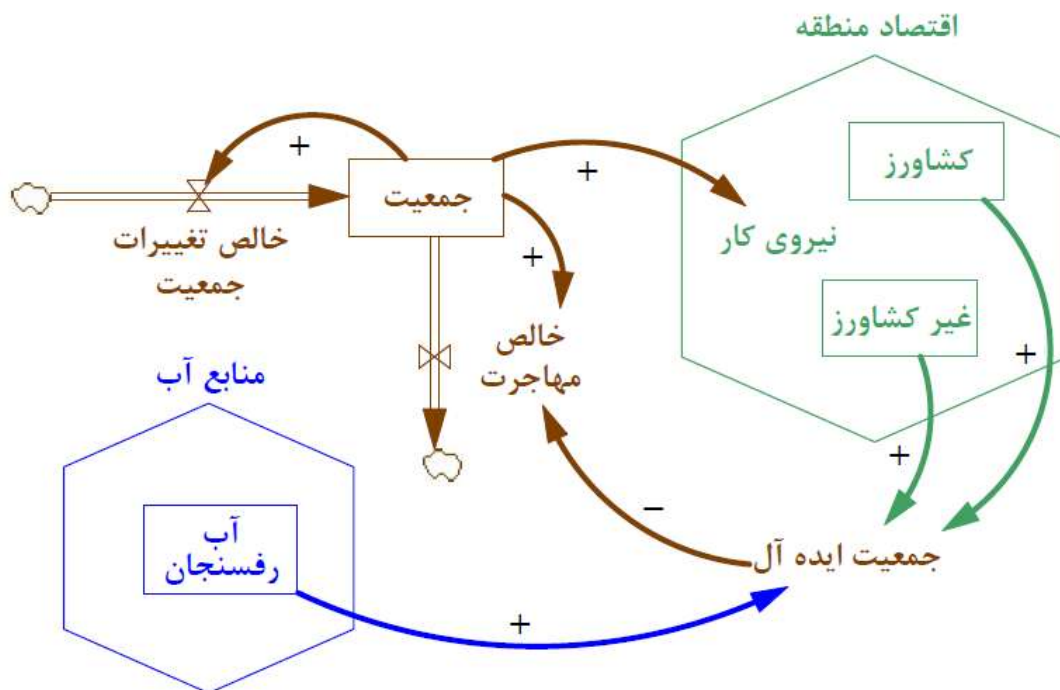
۲- دینامیک دیگر در نمای دولت، پرداخت وام برای بهبود روش های آبیاری به کشاورزان است. متأسفانه وام های پرداختی از سوی دولت برای بهبود روش های آبیاری به صورت مناسبی بین کشاورزان توزیع نمی شود و تنها افرادی که پشتوانه و ضمانت محکم دارند می توانند این نوع از وام ها را دریافت کنند. بنابراین با توزیع نامتوازن این گونه وام ها در بین مردم، امید آن ها به توانایی دولت برای عملکرد موثر کم شده و در نتیجه موجب کاهش مشارکت مردم و بروز پیامدهای پس آن می شود.

۳- اگر دولت بتواند در اثر فهم مشکل آب و کاهش فساد و ناکارآمدی خود، نظارت خود بر منابع آب زیرزمینی را بهبود ببخشد و از طرف دیگر مردم هم تحت تاثیر سرمایه اجتماعی موجود در منطقه و مشارکت، متقاعد به عمل جمعی شوند، با کاهش هزینه ها و ریسک های قانونی تبادل آب، می تواند منتج به اجرای قانون توزیع عادلانه آب (و موافقت وزارت نیرو با تبادل آب در دشت رفسنجان) و به تبع آن تبادل آب در منطقه شود.

۴-۳-۵. جمعیت

نمای **جمعیت** شامل بخش هایی از مدل مانند **اقتصاد منطقه و منابع آبی** است (شکل ۲۵). در این نما مباحث اصلی تأمین نیروی انسانی برای بخش کشاورزی، که خود تابع میزان منابع آب موجود در منطقه است در نظر گرفته شده است.

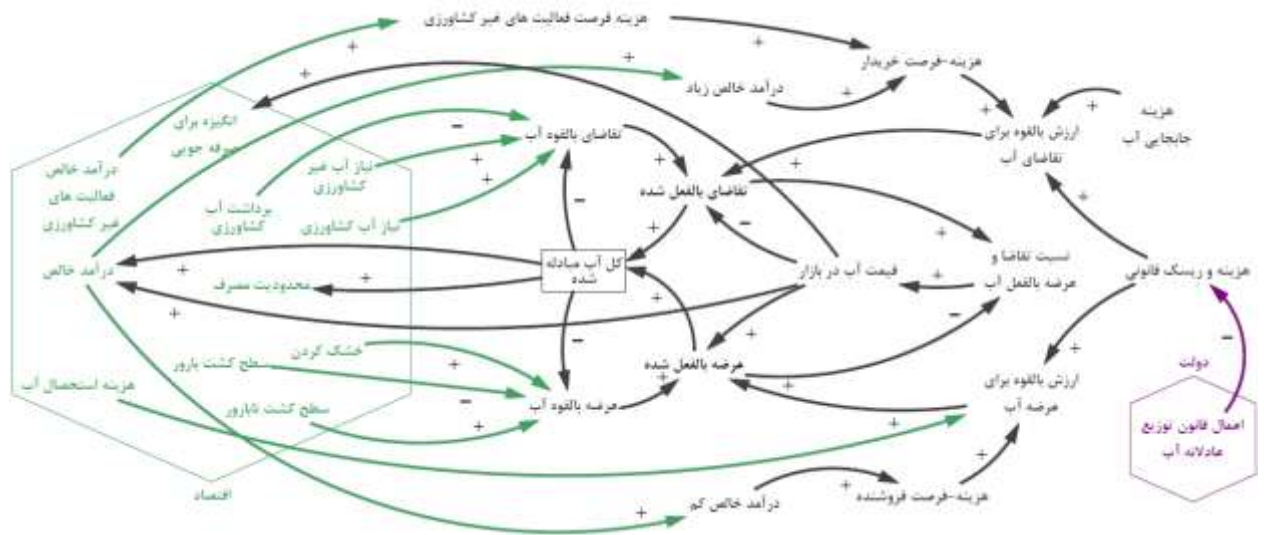
مطابق با آنچه در **نمای جمعیت** رخ می دهد، وقتی وضعیت منابع آبی وخیم می شود، ظرفیت حمل منبع آب در منطقه کمتر خواهد شد و در نتیجه جمعیت کمتری می توانند از این منبع معیشت خودش را تأمین کنند. بنابراین میزان جمعیت ایده آل در منطقه تغییر پیدا می کند و با تأخیر، سبب افزایش مهاجرت مردم از آن منطقه و کاهش نیروی کار می شود. اولین پیامد کاهش نیروی کار، کاهش سطح زیر کشت است که این اتفاق کمی از فشار روی برداشت از منبع آبی را کم می کند. از طرف دیگر، مقداری از برداشت گذشته کشاورزانی که تصمیم به مهاجرت گرفته اند به کشاورزان حاضر در منطقه منتقل می شود. کشاورزان حاضر در منطقه از آب مازادی که به دست آورده اند برای بارورسازی زمین هایشان و بهبود عملکرد زمین های فعلی خود استفاده می کنند و به این ترتیب درآمد خود را افزایش می دهند. به عبارت دیگر در اثر کاهش ظرفیت حمل منبع آب در منطقه، کارایی و میانگین عملکرد در واحد سطح زمین های کشاورزی که صاحبان آن ها مهاجرت نکرده اند افزایش می یابد.



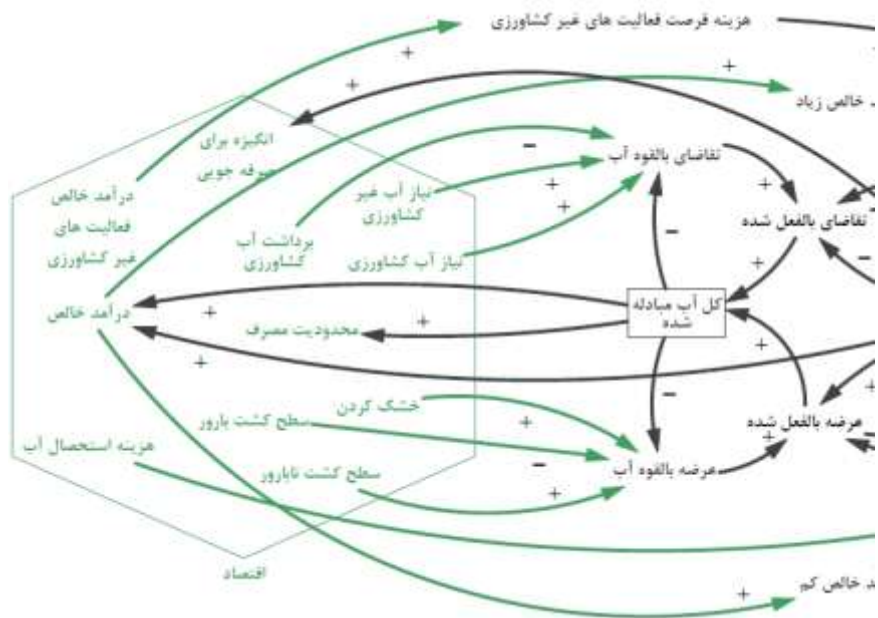
شکل ۲۵- نمای جمعیت

۴-۳-۶. تبادل آب

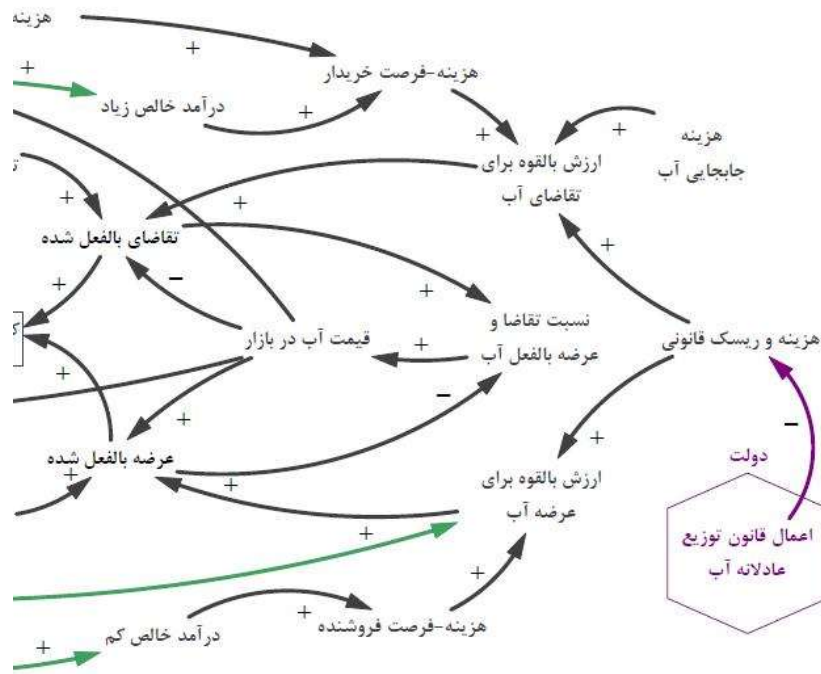
نمای تبادل آب شامل بخش‌هایی از مدل مانند **اقتصاد منطقه** و **دولت** است (شکل ۲۶، شکل ۲۷ و شکل ۲۸). در این نما، موضوع اصلی پروژه که همان تبادل آب در بازار فعلی غیررسمی است، در نظر گرفته شده است. نکات مهم در رخ دادن تبادل آب در منطقه، تشکیل مفاهیم تقاضا و عرضه آب به صورت بالقوه و بالفعل، تحت تأثیر میزان نیاز خریداران و مازاد مصرف آب فروشندگان است. در این بین هزینه‌های مختلف مانند ریسک، جابجایی و ... در مقابل انگیزه‌های مالی و غیرمالی، تبادل آب را به صورت یک بازار در می‌آورند. در آخر نتیجه تبادل آب بین خریدار و فروشنده، نمود خود را در بخش **اقتصاد منطقه** نشان می‌دهد.



شکل ۲۶- نمای تبادل آب



شکل ۲۷- نمای درشت نمایی شده تبادل آب (چپ)



شکل ۲۸- نمای درشت نمایی شده تبادل آب (راست)

در **نمای تبادل آب** پارامتر تقاضای بالقوه برای تبادل آب در نظر گرفته شده است که مقدار آن عبارت است از کل نیاز آب برای فعالیت‌های کشاورزی و غیر کشاورزی، منهای مقدار آبی که در وضعیت فعلی و در عمل از منابع آب برداشت می‌شود. تقاضای بالقوه برای تبادل آب از سوی کشاورزانی است که درآمد خالص بالایی دارند و عموماً زمین‌هایی دارند که در آن‌ها با عملکرد بالاتری نسبت به بقیه کشاورزی می‌کنند (در **نمای اقتصاد منطقه - جزئی‌تر** نشان داده شده است). درآمد بالاتر این افراد، هزینه-فرصت خرید آب را ایجاد می‌کند که جمع این هزینه-فرصت و هزینه‌های جابجایی آب، ارزش بالقوه برای تقاضای آب را افزایش می‌دهد (منتج به تقاضای بیش‌تر آب). لازم به ذکر است که هزینه‌ها و ریسک‌های قانونی حاصل از اعمال دولت می‌تواند موجب افزایش ارزش بالقوه برای تقاضای آب شود.

از طرف دیگر کسانی که آب مازاد بر مصرف دارند (حاصل از خشک کردن یا نابارور کردن زمین‌هایشان) می‌توانند عرضه بالقوه‌ای از آب را شکل دهند (منتج به عرضه بیش‌تر آب). این گروه از افراد کسانی هستند که درآمد و عملکرد پایین‌تری دارند و با فروش آب می‌توانند یک هزینه-فرصت فروش برای خود بسازند که با در نظر گرفتن هزینه‌ها و ریسک‌های قانونی، یک ارزش بالقوه برای عرضه آب ساخته می‌شود. ارزش بالقوه برای تقاضای آب و ارزش بالقوه برای عرضه آب، ضمن ایجاد قیمت اولیه آب در بازار، موجب ایجاد تقاضا و عرضه بالفعل شده آب می‌شود. به عبارت دیگر، بر اساس قیمت اولیه آب و مقایسه آن با ارزش بالقوه برای تقاضای آب، بخشی از تقاضای بالقوه آب تبدیل به بالفعل می‌شود و با مقایسه قیمت به‌دست آمده در بازار و ارزش بالقوه برای عرضه آب، بخشی از عرضه‌کنندگان آب تصمیم می‌گیرند که آب مازادی که دارند را در بازار عرضه کنند و در نتیجه عرضه بالقوه به بالفعل تبدیل می‌شود. با تشکیل عرضه و تقاضای بالفعل، کل آب مبادله شده در بازار تحت تأثیر قرار می‌گیرد و از این پس که عرضه و

تقاضای آب بالفعل شده است، میزان قیمت آب از عرضه و تقاضای بالفعل آب تعیین می‌شود. با مبادله آب، محدودیت مصرف برای کسانی که آب دریافت کرده‌اند کاهش می‌یابد و این امکان را به آنها می‌دهد تا زمین‌های نابارورشان را بارور کرده و عملکردشان را بالاتر ببرند. در مقابل، محدودیت مصرف برای عرضه‌کنندگان افزایش می‌یابد (میزان مصرف عرضه‌کنندگان آب کم می‌شود) و سبب می‌شود تا آنها یا بخشی از زمین‌هایشان را نابارور یا خشک کنند.

۵. جمع‌بندی

با توجه به چالش‌های کنونی مدیریت منابع آب کشور و افزایش شکاف عرضه و تقاضا، به کارگیری معیارهای اقتصادی برای تخصیص آب یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است و بازار آب یکی از ابزارهای کارآمد در این جهت محسوب می‌شود. به طوری که می‌توان انتظار داشت با شکل‌گیری بازار، آب صرف‌مصارفی شود که توانایی خلق بیشترین ارزش را دارند و بهره‌برداران آن حاضرند بهای بیشتری برای آب پرداخت کنند؛ لکن باید توجه داشت که اجرای اصول تئوری اقتصادی بازار در عمل برای کالایی همچون آب با چالش‌ها و در عین حال با حساسیت‌هایی همراه است. به نظر می‌رسد آنچه تحت عنوان پیش‌نیازهای ایجاد بازار مطرح می‌شود، در واقع بخشی از اصلی‌ترین موانع و چالش‌های پیشروی اصلاح وضعیت منابع آب ایران است. برای مثال ایجاد بازاری کارآمد مستلزم تثبیت و توافق بر حقوق آب بهره‌برداران است که در بسیاری از مناطق کشور بسیار مبهم بوده و نظم‌بخشی به آن کاری بنیادی و پیچیده است که نیازمند عزمی جدی خواهد بود.

صرف‌نظر از این موارد، حتی بازارهایی که از منظر اقتصادی توانایی تخصیص آب به بهره‌ورترین فعالیت‌ها را دارند ممکن است معیارهای زیست‌محیطی، برابری اجتماعی و حتی امنیت عمومی را که در حوزه مسائل سیاست عمومی قرار می‌گیرند، تامین نکنند. برای مثال در تعقیب کارآیی از طریق تخصیص بازار چنانچه ملاحظات برابری تامین نشود، ممکن است به لحاظ اجتماعی و سیاسی موضوع قابل پذیرش نباشد، در این حالت مداخله بخش عمومی برای تنظیم بازار و فرآیند عرضه و تخصیص آب لازم و ضروری است، هر چند که تئوری انتخاب عمومی معتقد است که نقص ذاتی در عملکرد بخش عمومی خود می‌تواند به پیامدهای ناکارآیی و شکست دولت منجر شود.

بررسی انجام شده در این پژوهش نشان داد کارکرد بازارهای آب کشورهای جهان، در هر منطقه بر اساس مقتضیات و مسائل آن متفاوت بوده است. بازار آب در برخی از مناطق فرصتی را فراهم کرده است که کشاورزان کوچک که سرمایه کافی برای حفر چاه را نداشته‌اند به آب دسترسی پیدا کنند. در برخی از مناطق بازار موجب جلوگیری از برداشت‌های جدید آب و ایجاد فرصت بازتخصیص و تامین آب را برای نیازهای جدید از منابع موجود فراهم کرده است. همچنین در برخی از بازارها با مداخله دولت و خرید آب، نیازهای محیط‌زیست تامین گردیده است. در نهایت در بسیاری از تجارب، بازار نقش تخصیص آب به نیازهای اساسی‌تر و با بهره‌وری بالاتر و خارج کردن بهره‌برداران غیر بهره‌ور به ازای خرید حقوق آب آنها را به دنبال داشته است. تجارب بازار آب موفق در منابع آب زیرزمینی محدودتر از بازارهای آب سطحی است و تجارب قابل توجهی از نقش بازار آب زیرزمینی در کاهش برداشت از آب زیرزمینی و پایدارسازی آبخوان وجود ندارد. دلیل این موضوع می‌تواند ناشی از جدیدتر بودن مواجهه با کمبود آب در منابع زیرزمینی نسبت به منابع سطحی، عدم شفافیت حقوق آب زیرزمینی، عدم قطعیت درباره حجم مخزن و میزان آب تجدیدپذیر و تدریجی بودن تغییرات در منابع آب زیرزمینی و عدم واکنش سریع به خشکسالی و ترسالی باشد. کمبود آب و همچنین تغییرات فصلی خشک‌سالی آن از زمینه‌های تشکیل بازار هستند و حقایق‌های قابل مبادله تا حدود زیادی قادر به حل مشکلات کمبود آب است. در مورد منابع آب زیرزمینی موضوع کمبود آب و محروم بودن برخی از بهره‌برداران از منابع آب کافی عامل اصلی شکل‌گیری بازار آب است.

مدل‌های قراردادی متفاوتی برای انتقال و خرید و فروش آب در دنیا وجود دارد. در مناطقی مانند استرالیا، به کمک سیستمی که بر مبنای عرضه و تقاضا تنظیم شده است، قیمت واحد برای خرید و فروش آب تعیین می‌شود. در مقابل در پاکستان و هند و چین، قیمت آب به صورت محلی و متغیر و با چانه‌زنی تعیین می‌شود. در چنین شرایطی این عوامل در تعیین قیمت آب دخیل و موثر هستند:

- هزینه‌های حمل آب: در موارد زیادی هزینه حمل آب بخش مهمی از قیمت آب را تشکیل می‌دهد. این مساله باعث شده است که قیمت آب در کنار چاه یا رود با قیمت آن سر زمین بسیار متفاوت باشد.
- انحصار عرضه یا تقاضا: در مناطقی که انتقال آب بین محلی و منطقه‌ای با دشواری روبرو است، معمولاً با انحصار عرضه و یا تقاضا روبرو هستیم. این انحصار نقش بسیار مهم در قدرت چانه‌زنی طرفین و قیمت نهایی دارد.
- مسائل خویشاوندی و پیوندهای اجتماعی: به طوری که انتقال آب بیشتر بین خویشاوندان، هم‌قبیله‌ای‌ها و افراد دارای پیوند اجتماعی بیشتر انجام می‌گیرد و این موضوع بر قیمت توافق شده تاثیر می‌گذارد
- قیمت تمام شده آب: در مواردی که زیرساخت تامین آب، آب را برای همه بهره‌برداران با شرایط نسبتاً مشابهی مهیا نمی‌کند، هزینه تمام شده آب برای بهره‌برداران مختلف است.
- هزینه فرصت آب: برای بهره‌برداران مختلف آب ارزش یکسانی ندارد و هر یک با توجه به توانایی‌های خود قابلیت ارزش آفرینی متفاوتی از آب دارند.
- اقتصاد کشاورزی و میزان ارزش آب: آب برای محصولات مختلف ارزش یکسانی ندارد. برای مثال ممکن است عدم تامین آب برای باغات به بهای از بین رفتن سرمایه‌گذاری چندین ساله شود در صورتی که این شرایط برای زراعت وجود ندارد.

در بررسی تجربیات بین‌المللی مهمترین ابعادی که برای بهبود بازارهای آب مورد اشاره قرار گرفته است مواردی همچون تقویت حقوق آب از طریق حقوق قابل مبادله و جدا کردن حقوق آب از زمین، آموزش و اطلاع‌رسانی همسان، نظارت بر مبادلات و کاهش هزینه‌های مبادلاتی، اعتدای رویه‌های رسیدگی به تنش‌ها، تعارضات و دعاوی حقوقی، استفاده از ظرفیت‌های و توانایی‌های تشکل‌های غیر دولتی در تقویت بازارهای محلی آب، کنترل آثار منفی مبادلات از طریق تدابیر مدیریتی، ضوابط و دستورالعمل‌های لازم و تقویت سامانه‌های فیزیکی ذخیره و توزیع آب بوده است. شکل‌گیری این ابعاد معمولاً در کشورهای توسعه یافته همچون استرالیا و آمریکا با شرایط بهتری صورت گرفته است ولی در کشورهای در حال توسعه بسیاری از این شرایط فراهم نشده است و به همین جهت بازارهای آب در این کشورها به صورت غیر رسمی ایجاد شده‌اند.

در ایران نیز بازار آب سابقه زیادی دارد و از گذشته در مواجهه با کمبود آب، بهره‌برداران آب را میان خود مبادله کرده‌اند. هم‌اکنون نیز مبادله آب در بسیاری از مناطق کشور از جمله دشت رفسنجان شایع بوده که عمدتاً بطور غیررسمی فعال است. در شهر مچن، با جدا شدن حقوق آب از زمین و امکان مبادله آب از دهه ۴۰، بازار آب ایجاد

گردیده و عملکرد مناسبی پیده کرده است به طوری که انطباق‌پذیری بهره‌برداران را در مواجهه با شرایط مختلف افزایش داده است. در دشت قزوین و رفسنجان نیز مبادله آب با مکانیزمی غیررسمی و بر خلاف قانون و بدون نظارت و مداخله دولت بین بهره‌برداران صورت می‌گیرد.

علی‌رغم آنکه از برنامه سوم تاکنون جهت‌گیری رسمی به سمت تقویت بازار آب بوده اما اقدام جدی از سوی سیاستگذاران در این مسیر انجام نشده است و به نظر می‌رسد عزم جدی برای مواجهه با پیچیدگی‌ها و ملزومات ایجاد بازار آب پایدار وجود نداشته است. تقویت و توسعه بازارهای محلی و غیررسمی آب باید با تامل و نهادسازی‌های لازم انجام پذیرد. در این زمینه پارادوکسی درباره مداخله و عدم مداخله دولت وجود دارد. از طرفی با توجه به موارد شکست بازار در بازار آب نیاز به مداخلاتی از سوی دولت برای تضمین پایداری زیست‌محیطی و عدالت اجتماعی وجود دارد که این مداخلات در حال حاضر در بازارهای غیر رسمی آب محدود است. اما از طرف دیگر با توجه به بی‌اعتمادی به دولت و سابقه شکست خورده مداخلات دولتی در سازوکارهای محلی و خرد بهره‌برداری از آب، ممکن است بازارهای رسمی آب نیز به چنین سرانجامی منجر شود. با این وجود، بررسی وضعیت فعلی بازار آب ایران نیز نشان می‌دهد از طرفی وجود موانع قانونی منجر به عدم کارایی در بازار آب و از طرف دیگر اثرات شخص ثالث و تبعات زیست‌محیطی و اجتماعی در بازار غیررسمی فعلی است. برای مثال بازاری که آب را از مصارف با راندمان پایین به مصارف با راندمان بالا (با استفاده از سیستم‌های آبیاری مدرن) جابه‌جا می‌کند، در واقع به کاهش آب برگشتی و افت بیشتر آبخوان منجر می‌شود. به همین جهت برای تشکیل بازارهای آب با توجه به بستر مدیریت منابع آب ایران نیاز به تنظیم‌گری‌هایی وجود دارد که از شکست دولت در کنترل بازار آب اجتناب شود.

در بین متخصصین آب و کشاورزی رفسنجان نیز دیدگاه‌های متفاوتی در ارتباط با مسائل بازار آب و آثار و تبعات آن بر وضعیت پایداری دشت، بهره‌وری آب، معیشت جامعه و عدالت وجود دارد که در این گزارش تلاش شد تا این دیدگاه‌های مختلف بیان گردد. برای مثال در ارتباط با تاثیر توسعه بازار بر وضعیت معیشتی جامعه، عده‌ای معتقد هستند که با افزایش تبادل آب، آب‌فروشی به مشاغل موجود در منطقه اضافه می‌شود و می‌تواند برای معیشت جامعه خارج شده از کشاورزی کمک کند. در صورتی که عده دیگری معتقد بوده‌اند با پول به دست آمده از محل فروش آب، معیشت پایداری برای کشاورزان سابق به وجود نمی‌آید. این اختلاف نظرها در ارتباط با تاثیر بازار بر پایداری دشت، بهره‌وری آب و کشاورزی و توسعه عدالت نیز وجود داشته است.

اما آنچه مسلم است این است که رسمی‌سازی و توسعه بازار آب دینامیک‌های جدیدی را در منطقه فعال می‌کند و یا باعث تشدید دینامیک‌های موجود می‌شود که پیش از رسمی‌سازی بازار باید درباره آنها پیش‌بینی صورت گیرد. در این پژوهش برای تهیه مدل دینامیکی توسعه بازار آب، زیرسیستم‌های مختلف منابع آبی، اقتصاد منطقه، مشارکت اجتماعی، دولت، جمعیت و تبادل آب در نظر گرفته شده است. در این مدل دینامیکی از طرفی ارتباطات درون هر یک از این زیرسیستم‌ها بررسی شده است و از طرف دیگر ارتباطات بین زیرسیستم‌ها و نحوه جریان مواد و اطلاعات بین آنها بیان شده است. هر یک از این بخش‌های نشان داده شده در این نما، خود به تنهایی یک سیستم هستند اما برای کل سیستم مورد مطالعه یک زیرسیستم به حساب می‌آیند. به عبارت دیگر، هر یک از این بخش‌های در نظر گرفته شده به صورت مجزا قابل فکر، تحلیل و مدل شدن هستند.

بازارهای آب ممکن است آثار جانبی منفی، به سبب ماهیت به هم وابسته منابع آب در پی داشته باشد. منظور از زیرسیستم منابع آبی، جنبه آب‌شناسانه منابع آبی دشت رفسنجان و دینامیک‌های مرتبط با آن است. از این رو، مباحثی چون کنش‌های اجتماعی بر سر منابع آبی در زیر سیستم مشارکت اجتماعی دیده شده است. انحراف آب در بالادست بر میزان جریان در پائین دست تأثیر می‌گذارد. تغییرات در استفاده مصرفی، میزان نفوذ عمقی آب را تغییر می‌دهد. تغییر در نقطه انحراف می‌تواند جریان‌های برگشتی را کاهش دهد و تأمین آب زارعانی را که در مبادله آب دخیل نیستند، مختل سازد. بازار آب زیرزمینی ممکن است به ترغیب کشاورزان برای برداشت بیشتر از آب زیرزمینی و نشست زمین، نفوذ آب شور و افت سطح آب زیرزمینی منجر شود.

اما توسعه بازار آب تأثیرات اجتماعی و اقتصادی مهمی نیز در دشت رفسنجان خواهد گذاشت. مجموعه فعالیت‌های افراد که منجر به یک کنش اقتصادی و درآمد یا هزینه می‌شود بخش اقتصاد منطقه را تشکیل می‌دهد. در بخش مشارکت اجتماعی نیز جنبه سرمایه اجتماعی، مشارکت اجتماعی و ذهنیت افراد در منطقه مورد مطالعه یا به عبارت دیگر سیستم ذهنی جمعیت در نظر گرفته شده است. زیرسیستم اجتماعی دیگر مورد تحلیل جمعیت منطقه است که به تغییرات جمعیتی و نحوه اشتغال آنها می‌پردازد. همچنین زیرسیستم دولت شامل مجموعه فعالیت‌ها، قوانین، مجوزها و سیاست‌های اتخاذی دولت (ایران/ کرمان/ رفسنجان) است.

در نهایت در بخش تبادل آب، بحث بازار آب غیررسمی موجود در منطقه در نظر گرفته شده است. فرضیات مربوط به این بخش بر اساس مرور ادبیات و دریافت‌های شناختی از سفر به منطقه به دست آمده است. تبادل آب در منطقه متأثر از تقاضای بالقوه آب (مقدار تقاضایی که در وضعیت فعلی منبع آبی برای تامین آن وجود ندارد) و عرضه بالقوه (آب در اختیار افرادی که درآمد و عملکرد پایین تری دارند و با فروش آب می‌توانند یک هزینه-فرصت فروش برای خود بسازند) قرار دارد که بر اساس قیمت به دست آمده در بازار برخی از این عرضه و تقاضاها بالفعل می‌شوند. شرایط و نهادهای مختلف نهادی، اجتماعی و اقتصادی موجود در منطقه بر قیمت آب و میزان مبادله تأثیرگذار است و از این منظر قانونی و یا غیر قانونی بودن مبادله اهمیت پیدا می‌کند.

در فصل چهارم، مدل دینامیک توسعه داده شده برای بازار آب رفسنجان معرفی و بخش‌های مختلف آن به تفصیل ارائه شد. همان‌طور که ملاحظه گردید، در مدل دینامیکی توسعه داده شده، پارامترهای متنوعی در نظر گرفته شده است به طوری که در حوزه‌های مختلف منابع آب، اقتصاد منطقه، مشارکت اجتماعی، دولت، جمعیت و در نهایت تبادل آب جای می‌گیرند. این پارامترها و در نتیجه نماهای در نظر گرفته شده مستقل از هم نیستند و بر یکدیگر تأثیرگذارند. تعدد عوامل تأثیرگذار بر بازار آب و روابط میان این عوامل نشان دهنده پیچیدگی سیستم و پتانسیل تأثیر هر یک از پارامترها در موفقیت و یا عدم موفقیت رسمی‌سازی بازار آب در رفسنجان است.

در این مرحله از مطالعه، سعی شده تا با نگاهی جامع به مسئله بازار آب و همچنین در نظر گرفتن ویژگی‌ها و پارامترهای موثر بر آن با توجه به خصوصیات اقتصادی، اجتماعی و منابع آبی در دشت رفسنجان مدل مفهومی دینامیکی برای دشت مطالعاتی رفسنجان توسعه داده شود تا در مراحل بعدی، بر اساس جمع‌آوری اطلاعات تکمیلی از منطقه مطالعاتی و به تبع آن کالیبراسیون و صحت‌سنجی مدل توسعه داده شده، به خروجی کمی دست یافت. منظور از خروجی

کمی از اجرای این مدل (پس از انجام کالیبراسیون و صحت‌سنجی آن)، سنجش تاثیر تغییر در پارامترهای ورودی مدل بر وضعیت آب رفسنجان و سایر پارامترهای مورد توجه در مدل است.

به طور کلی انتظار می‌رود که این مدل دیدی جامع از وضعیت منابع آبی، اقتصادی و اجتماعی را در سناریوهای مختلفی از ترکیب وضعیت منابع آب، اقتصاد، مشارکت اجتماعی، سیاست‌ها و عملکرد دولت و جمعیت، و همچنین در قالب مکانیزم‌های تبادل آب در اختیار قرار دهد. از این رو از این مدل انتظار می‌رود تاثیر مکانیزم‌های مختلف رسمی سازی بازار آب را بر شاخص‌های مورد نظر در سناریوهای مختلف نشان دهد. با توجه به افت مستمر سطح آب زیرزمینی در دشت رفسنجان در چند دهه اخیر، مهم‌ترین موضوع در بحث اجرای بازار آب تاثیر آن بر پایداری منابع آب زیرزمینی در درازمدت است؛ چرا که یکی از مهم‌ترین دغدغه‌ها در بحث بازار آب این است که آیا این رویکرد می‌تواند به کاهش میزان مصرف و در نتیجه پایداری منابع آب زیرزمینی منتج شود یا این که برخی پارامترها و دینامیک‌های موجود در سیستم، مانع از اجرای موفقیت‌آمیز بازار آب در راستای پایداری منابع آب زیرزمینی خواهد شد. در این مدل سنجش پایداری منابع آب بر اساس مقایسه ورودی و خروجی منابع آب رفسنجان در نمای "منابع آب" امکان‌پذیر است. نتیجه‌گیری درباره تاثیر آزادسازی تبادلات آب بر مولفه‌های مختلف از جمله پایداری منابع آب دشت رفسنجان در گام‌های بعدی پروژه و پس از خروجی گرفتن از مدل انجام خواهد شد. ولی با این حال بر اساس روابط تنظیم شده در این مدل، به نظر می‌رسد وضعیت پایداری آبخوان رفسنجان تحت تاثیر عوامل نسبتاً ایستایی است و افزایش تبادلات آب نیز تاثیر خاصی بر آن نخواهد داشت.

سوال دوم که انتظار می‌رود مدل پاسخگوی آن باشد این است که آیا آزادسازی تبادلات آب در دشت رفسنجان بر بهره‌وری مصرف آب تاثیر خواهد داشت یا خیر؟ در این مدل نسبت در آمد خالص به آب مصرف شده شاخصی برای سنجش تاثیر تبادلات آب بر بهره‌وری آب خواهد بود. از آنجا که با افزایش تبادلات، هزینه فرصت آب در بخش کشاورزی افزایش پیدا می‌کند، انتظار می‌رود آب صرف مصارف با توان خلق ارزش اقتصادی بیشتر شود و در نتیجه بهره‌وری افزایش یابد.

سومین معیاری که انتظار می‌رود مدل دینامیکی بتواند به آن پاسخ دهد تاثیر آزادسازی تبادلات آب بر وضعیت اشتغال و معیشت اهالی رفسنجان است. در این راستا شاخص‌هایی همچون درآمد سرانه کشاورزی، اشتغال نیروی کار در بخش کشاورزی و غیر کشاورزی، امکان تغییر شغل از کشاورزی به بخش دیگر و جمعیت بیکار در منطقه برای سنجش وضعیت اشتغال و معیشت در نظر گرفته شده است.

یکی از دغدغه‌های دیگری که در بحث بازار آب مطرح است و انتظار می‌رود این مدل به آن پاسخگو باشد، ارزیابی تاثیر بازار بر تغییر وضعیت عدالت اجتماعی بین بهره‌برداران و سایر آحاد جامعه است. به طور قطع برای ارزیابی وضعیت عدالت، نمی‌توان تنها به سنجش یک شاخص بسنده کرد و حتی تعاریف از عدالت ممکن است از دیدگاه‌های مختلف، تفاوت کند. بر این اساس در مدل دینامیکی طراحی شده علاوه بر شاخص‌های مرتبط با اشتغال و معیشت، عدالت با شاخص‌هایی همچون مهاجرت، پایداری کشاورزی و پایداری کمی و کیفی منابع آب، محدودیت مصرف آب، مشارکت، نسبت برداشت به نیاز آبی، درآمد سرانه در بخش‌های کشاورزی و غیر کشاورزی، اعتماد متقابل بین

افراد جامعه، اختلاف پایین دست و بالادست، اختلاف بین خرده مالک و بزرگ مالک، مشارکت و اعتماد به دولت، استفاده از وام‌های آبیاری قطره‌ای و نسبت برداشت به نیاز آبی توصیف شده است.

۶. منابع

- ۱- اندیشکده تدبیر آب ایران (۱۳۹۶). بازارهای آب، عملکرد و چالش‌ها. ترجمه پشتوان، ح.
- ۲- اورعی، ابونوری، محمدی، محمدی، ه. بررسی اثرات تغییر قیمت برق کشاورزی و سوخت ناشی از اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها بر شاخص اقتصادی نسبت سود به هزینه کشت پسته در دشت رفسنجان (رویکرد تحلیل سیستمی). پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران. ۲۰۱۴؛ ۳(۱۱): ۱-۲۸.
- ۳- اورعی، م. ابونوری، ع. محمدی محمدی، ه. بررسی اثرات تغییر قیمت برق کشاورزی و سوخت ناشی از اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها بر شاخص اقتصادی نسبت سود به هزینه کشت پسته در دشت رفسنجان (رویکرد تحلیل سیستمی). پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران. ۱۳۹۳؛ ۳(۱۱): ۱-۲۸.
- ۴- آگاه، مهدی و حسنی سعدی، مریم (۱۳۹۳). حقوق آب در فلات ایران در بستر تحولات اقتصادی و اجتماعی. اندیشکده تدبیر آب ایران.
- ۵- بازارهای محلی آب در ایران، ۱۳۸۵، پیام آب، سال سوم، شماره ۲۲
- ۶- بهلولوند، عباس و صدر، سید کاظم (۱۳۸۶)، سنجش رقابت در بازار آب مجن، مجله اقتصاد و کشاورزی، جلد ۱، شماره ۲
- ۷- زراعتکار، حسین و گلکار، الهام (۱۳۹۷). مصارف آب در محدوده مطالعاتی دشت رفسنجان از سال ۱۳۳۰ تا کنون. اندیشکده تدبیر آب ایران.
- ۸- زیبایی، ورنوسفاد رانی م. اثرات بالقوه ایجاد بازار آب بر ارتقاء بهره‌وری و کاهش منازعات مربوط به آب در استان فارس. دو ماهنامه علمی-پژوهشی آب و فاضلاب. ۲۰۱۷؛ ۲۸(۱): ۱۲۶-۳۸.
- ۹- سجادی‌فر، سید حسین و داودآبادی، محمد (۱۳۹۴)، روزنامه دنیای اقتصاد
- ۱۰- شاهنوشی، ناصر. ۱۳۹۳. ساماندهی و تشکیل بازار آب در استان خراسان رضوی. طرح پژوهشی شرکت مدیریت منابع آب ایران، تهران.
- ۱۱- شرکت آب منطقه‌ای استان کرمان، (۱۳۹۱) "گزارش ادامه مطالعات رفسنجان"، دفتر مطالعات پایه منابع آب.
- ۱۲- عباس ب، سید کاظم ص. سنجش رقابت در بازار آب مجن.
- ۱۳- کیانی، غلامحسین، ۱۳۹۵، نقش بازار در تخصیص بهینه منابع آب و عوامل مؤثر بر کارایی بازار آب، دو فصلنامه آب و توسعه پایدار ۳(۱)
- ۱۴- کیانی. نقش بازار در تخصیص بهینه منابع آب و عوامل مؤثر بر کارایی بازار آب. آب و توسعه پایدار. ۲۰۱۶؛ ۳(۱): ۹۳-۱۰۲.

- ۱۵- میرنظامی، سیدجلال-الدین (۱۳۹۶). تحلیل بسترمند چالش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی ایران: با نگاهی بر محدوده مطالعاتی رفسنجان. رساله دکتری. دانشگاه تربیت مدرس.
- ۱۶- میرنظامی، سیدجلال‌الدین، طالبی اسکندری، سروش (۱۳۹۸)، بازتخصیص آب کشاورزی و تعارض‌های ناشی از آن، اندیشکده تدبیر آب ایران
- ۱۷- نظری، محمدرضا (۱۳۹۵)، بازار آب و سیاست عمومی، روزنامه دنیای اقتصاد
- ۱۸- نقش نهاد بازار و بخش عمومی در مدیریت و توسعه پایدار بخش آب، ۱۳۸۲، دفتر اقتصاد آب معاونت برنامه‌ریزی شرکت مدیریت منابع آب ایران
- ۱۹- نوری اسفندیاری (۱۳۹۴)، قیمت‌گذاری و بازار آب در ایران، اندیشکده تدبیر آب ایران
- ۲۰- وزارت نیرو (۱۳۹۰) "گزارش بررسی و تعیین مشکلات و مسائل سازه‌ای و غیرسازه‌ای برای حصول به مدیریت به هم پیوسته منابع آب در انطباق با شرایط کشور حوضه آبریز کویر درانجیر-ساغند"، مطالعات بهنگام‌سازی طرح جامع آب.
- 21- --,2011 Water Markets in Australia: a short history, Commonwealth of Australia, Canberra.
- 22- Balali H, Viaggi D. Applying a system dynamics approach for modeling groundwater dynamics to depletion under different economical and climate change scenarios. *Water*. 2015;7(10):5258-71.
- 23- Balali H, Viaggi D. Applying a system dynamics approach for modeling groundwater dynamics to depletion under different economical and climate change scenarios. *Water*. 2015;7(10):5258-71.
- 24- Bauer CJ. Bringing water markets down to earth: The political economy of water rights in Chile, 1976–1995. *World development*. 1997;25(5):639-56.
- 25- Bjornlund H, Wheeler S, Rossini P. Water markets and their environmental, social and economic impacts in Australia. *Water trading and global water scarcity: International experiences*. 2013:68-93.
- 26- Brooks R, Harris E. Efficiency gains from water markets: empirical analysis of Watermove in Australia. *Agricultural Water Management*. 2008;95(4):391-9.
- 27- Chatterton B, Chatterton L. The Australian water market experiment. *Water international*. 2001;26(1):62-8.
- 28- Chong H, Sunding D. Water markets and trading. *Annu Rev Environ Resour*. 2006;31:239-64.
- 29- Coase, R. "The Problem of Social Cost." *J. Law Econ*. 3(October 1960):1-44.

- 30- Debaere P., Richter B. D., Davis K. F., Duvall M. S., Gephart J. A., O'Bannon C. E., Pelnik C., Powell E. M., Smith T. W. 2014 Water markets as a response to scarcity. *Water Policy* 16 (4), 625–649.
- 31- Easter KW, Hearne R. *Groundwater Markets and Irrigation Development: Political Economy and Practical Policy*. JSTOR; 1995.
- 32- GHAFOURI FS, BAGHERI A, SHAJARI S. *STAKEHOLDERS ASSESSMENT IN WATER SECTOR (CASE STUDY: RAFSANJAN AREA)*. 2015.
- 33- Hearne RR, Easter KW. The economic and financial gains from water markets in Chile. *Agricultural Economics*. 1997;15(3):187-99.
- 34- Howe CW, Goemans C. Water transfers and their impacts: Lessons from three Colorado water markets. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*. 2003;39(5):1055-65.
- 35- Howitt RE. Empirical analysis of water market institutions: The 1991 California water market. *Resource and energy economics*. 1994;16(4):357-71.
- 36- J. Wang, L. Zhang, Q. Huang, J. Huang, S. Rozelle. *Assessment of the Development of Groundwater Market in Rural China*.
- 37- Jamali Jaghdani T. *Demand for Irrigation Water from Depleting Groundwater Resources: An Econometric Approach*. 2012.
- 38- Janakarajan S. Economic and social implications of groundwater irrigation: some evidence from South India. *Indian journal of agricultural economics*. 1993;48(1):65.
- 39- Kajisa K, Sakurai T. Price determination under bilateral bargaining with multiple modes of contracts: A study of groundwater markets in India. *Foundation for Advanced Studies on International Development (FASID) Discussion Paper*. 2000;2.
- 40- Kemper, K.E. 2001. 'Markets for Tradable Water Rights.' In *2020 Vision for Food, Agriculture and Environment: Overcoming Water Scarcity and Social Constraints*. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., US
- 41- Madani K, Mariño MA. System dynamics analysis for managing Iran's Zayandeh-Rud river basin. *Water resources management*. 2009; 23(11): 2163-87.
- 42- Madani K, Mariño MA. System dynamics analysis for managing Iran's Zayandeh-Rud river basin. *Water resources management*. 2009;23(11):2163-87.
- 43- Manjunatha A, Speelman S, Chandrakanth M, Van Huylenbroeck G. *Impact of groundwater markets in India on water use efficiency: a data*

- envelopment analysis approach. *Journal of environmental management*. 2011;92(11):2924-9.
- 44- Meinzen-Dick RS. Groundwater markets in Pakistan: participation and productivity: Intl Food Policy Res Inst; 1996.
 - 45- Molden, D.; Sakthivadivel, R.; Samad, M. and Burton, M. 2005. Phases of river basin development: the need for adaptive institutions. *Irrigation and river basin management: Options for governance and institutions*: 19-29.
 - 46- Molle, F Defining Water Rights: by Prescription or Negotiation? *Water Policy*, 6(2004):207-27. . *Water Pricing in Thailand: Theory and Practice*. Kasetsart University, DORAS Center, Research Report No. 7, 2001.
 - 47- Molle, F. 2003. Development trajectories of river basins: A conceptual framework. IWMI.
 - 48- Motagh, Mahdi; Walter, Thomas R.; Sharifi, Mohammad Ali; Fielding, Eric; Schenk, Andreas; Anderssohn, Jan; Zschau, Jochen. 2008 Land subsidence in Iran caused by widespread water reservoir overexploitation. *Geophysical Research Letters*, Volume 35, Issue 16
 - 49- Mukherjee S, Biswas D. An Enquiry into Equity Impact of Groundwater Markets in the Context of Subsidised Energy Pricing: A Case Study. *IIM Kozhikode Society & Management Review*. 2016;5(1):63-73.
 - 50- Nunn SC, Ingram HM. Information, the decision forum, and third-party effects in water transfers. *Water Resources Research*. 1988;24(4):473-80.
 - 51- OECD. 2015. Drying wells, rising stakes. Towards sustainable agricultural groundwater use. *OECD Studies on Water*. Paris: OECD.
 - 52- Oggins, C., and H. Ingram. Does Anybody Win? The Community Consequences of Rural to Urban Water Transfers: An Arizona Perspective, Issue Paper No. 2. Tucson: Udall Center for Studies in Public Policy University of Arizona, 1989.
 - 53- Romano D, Leporati M. The distributive impact of the water market in Chile: A case study in Limari Province, 1981- 1997. *Quarterly Journal of International Agriculture*. 2002;41(1):41-58.
 - 54- Saleth RM. Water markets in India: Economic and institutional aspects. *Markets for Water*: Springer; 1998. p. 187-205.
 - 55- Saliba, B. C., Bush, D. B., Martin, W. E., & Brown, T. C. (1987). Do water market prices appropriately measure water values?. *Natural Resources Journal*, 617-651.
 - 56- Shah T, Bhatt S, Shah R, Talati J. Groundwater governance through electricity supply management: Assessing an innovative intervention in Gujarat, western India. *agricultural water management*. 2008;95(11):1233-42.