



A Review on the Role of the Water Market as a Management Approach with an Emphasis on the Situation in Iran

Sepideh Zeraati Neyshabouri¹  | Hossein Khozaymehnezhad^{2✉} 

1. Department of Water Science and Engineering, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran. E-mail: sepideh_zeraatineyshabouri@birjand.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Water Science and Engineering, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran. E-mail: hkhoyemeh@birjand.ac.ir

Article Info

Article type:

Review Article

Article history:

Received: 26 May 2022

Received in revised form:

16 July 2022

Accepted: 15 November 2022

Published online:

25 December 2022

Keywords:

Drought,
Water Rights,
Water Resources Management,
Water Security.

ABSTRACT

The global increase in water demand, along with its limited and declining supply, has caused the water crisis to threaten almost all parts of the globe, making it one of the greatest challenges in the present century. It is predicted that if the current trend of exploitation of these resources continues, more than 21 percent of the world's population will be exposed to severe water stress by 2050. Therefore, most countries have tended to adopt new policies related to water demand management instead of water supply management, as well as developing market-based mechanisms as a sustainable, flexible, and efficient method in managing of water resources and redistributing it between different uses. However, the effective role of water markets in strengthening the use of very limited water resources, increasing opportunities to improve productivity and efficiency of its consumption is well understood. However, the ability of the market to efficiently and optimally allocate water depends on the establishment of special conditions, and the use of this method in Iran requires knowledge of the necessary conditions for the formation of a water market as well as its economic consequences. The present article introduces a new approach to demand-based water management with a review-analytical approach, explains the theoretical foundations of the water market, its concepts, and features, and explains the requirements for its implementation in practice, examines past experiences of the water market in Iran and the world, and, depicts its advantages and challenges, then proposes solutions for reform with emphasis on the economic, social, and legal conditions governing the management of the country's water resources.

Cite this article: Zeraati Neyshabouri, S., & Khozaymehnezhad, H. (2022). A Review on the Role of the Water Market as a Management Approach with an Emphasis on the Situation in Iran. *Journal of Water and Irrigation Management*, 12 (4), 907-934. DOI: <http://doi.org/10.22059/jwim.2022.343656.996>





مروری بر نقش بازار آب به عنوان رویکردی برای مدیریت منابع با تأکید بر شرایط ایران

سپیده زراعتی نیشابوری^۱ | حسین خزیمه‌نژاد^۲ ✉

۱. گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. رایانامه: sepideh_zeraatineyshabouri@birjand.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. رایانامه: [hkhoyzaymeh@birjand.ac.ir](mailto:hkhozaymeh@birjand.ac.ir)

| اطلاعات مقاله | چکیده |
|---|---|
| <p>نوع مقاله: مقاله مروری</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۰۵</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۴/۲۵</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۴</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۱۰/۰۴</p> <p>کلیدواژه‌ها: امنیت آب، حقوق آب، خشکسالی، مدیریت منابع آب.</p> | <p>افزایش جهانی تقاضای آب در کنار عرضه محدود و در حال کاهش آن، سبب شده تا بحران آب تقریباً تمامی نقاط کره زمین را تهدید کرده و این مسئله را به یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های قرن حاضر بدل نماید. پیش‌بینی می‌شود که در صورت تداوم روند فعلی بهره‌برداری از این منابع، تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۲۱ درصد از جمعیت جهان در معرض تنش‌آبی شدید قرار گیرند. از این‌رو، بیش‌تر کشورها به اتخاذ سیاست‌های جدید در ارتباط با مدیریت تقاضای آب به جای مدیریت عرضه آب گرایش یافته‌اند و توسعه سازوکارهای مبتنی بر بازار به‌عنوان یک روش پایدار، انعطاف‌پذیر و کارا در مدیریت منابع آب و بازتوزیع آن بین مصارف مختلف، مطرح است. اگرچه نقش مؤثر بازارهای آب در تقویت استفاده از منابع بسیار محدود آب، افزایش فرصت‌ها برای بهبود بهره‌وری و کارایی مصرف آن به‌خوبی روشن شده است. اما توانایی بازار در تخصیص کارا و بهینه آب در گرو برقراری شرایط خاصی می‌باشد و بهره‌گیری از این روش در ایران مستلزم شناخت بسترهای لازم برای تشکیل یک بازار آب و هم‌چنین پیامدهای اقتصادی آن می‌باشد. مقاله حاضر با رویکرد مروری-تحلیلی ضمن معرفی رویکرد جدید مدیریت آب مبتنی بر طرف تقاضا، به تبیین مبانی نظری بازار آب، مفاهیم و ویژگی‌های آن پرداخته و با تشریح الزامات پیاده‌سازی آن در عمل، تجربیات گذشته بازار آب در ایران و جهان را مورد واکاوی قرار داده و مزایا و چالش‌های آن را به تصویر می‌کشد و بر این اساس پیشنهادها و راه‌حلهایی برای اصلاح با تأکید بر شرایط اقتصادی، اجتماعی و حقوقی حاکم بر مدیریت منابع آب کشور ارائه می‌کند.</p> |

استناد: زراعتی نیشابوری، س. و خزیمه‌نژاد، ح (۱۴۰۱). مروری بر نقش بازار آب به‌عنوان رویکردی برای مدیریت منابع با تأکید بر شرایط ایران. نشریه

مدیریت آب و آبیاری، ۱۲ (۴)، ۹۰۷-۹۳۴. DOI: <http://doi.org/10.22059/jwim.2022.343656.996>



۱. مقدمه

انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ تقاضای جهانی آب، ۵۵ درصد افزایش یافته و از سوی دیگر عرضه محدود و در حال کاهش، عدم تعادل منابع و مصارف آب را در بسیاری از نقاط دنیا به دنبال خواهد داشت (Wheeler *et al.*, 2021). از این رو، بحران آب یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های قرن حاضر محسوب شده که می‌تواند منشأ بسیاری از تحولات جهان باشد (Matchaya *et al.*, 2019; Wheeler *et al.*, 2021). بخش عمده‌ای از عدم تعادل در منابع آب ناشی از محدودیت طبیعی و بخش دیگر متأثر از اقدامات و فعالیت‌های بشر در ارتباط با استفاده از منابع آب است که در قالب تخصیص غیربهبینه و استفاده غیراقتصادی از منابع آب ظاهر می‌شود (Wheeler *et al.*, 2021; Easter and Huang, 2014; Hart, 2016; Schwabe *et al.*, 2020). ضرورت تخصیص کارآمد منابع آب بین مصرف‌کنندگان مختلف، باعث شده جهت‌گیری‌ها از سمت سیاست‌های عرضه‌محور به سمت سیاست‌های مدیریت تقاضا و حفاظت از منابع محدود آب گرایش یابد. از این رو، به‌تازگی سازوکارهای مدیریت تقاضا از جمله سامانه‌های مبتنی بر بازار و رویکرد قیمت‌گذاری برای حاکمیت بر منابع آب، توجه زیادی را از سوی سیاست‌گذاران و سایر ذی‌نفعان به خود معطوف کرده است (Bajaj *et al.*, 2022; Prieto, 2022). در کشورهای توسعه‌یافته مانند استرالیا، این رویکرد در مناطق کم آب از ابتدای قرن بیستم دنبال می‌شود. سامانه‌های بازار آب در کشورهای توسعه‌یافته اساساً در دهه ۱۹۸۰ رسمیت یافت. با این حال، مجموعه قوانین بازار آب در کشورهای مختلف به دلیل سامانه هیدروژئولوژیکی، ساختار اجتماعی، ساختار نهادی، دانش فنی، توانایی مالی و دسترسی به اطلاعات متفاوت است (Varady *et al.*, 2016; Wheeler *et al.*, 2016).

افزایش نگرانی در مورد آینده امنیت جهانی آب، هم‌زمان با کم‌رنگ‌شدن نقش بهبود عرضه آب، نیاز به افزایش بازدهی فیزیکی و اقتصادی مصرف در این حوزه را بیش از گذشته پررنگ می‌کند. مفهوم بازدهی فیزیکی شامل نسبت منافع حاصل از تولید به کل آب مصرف‌شده برای آن است، اما بازدهی اقتصادی مفهوم گسترده‌تری داشته و به معنای رسیدن به بالاترین ارزش اقتصادی مصرف آب است (Wheeler *et al.*, 2021). به‌طور کلی، دو رویکرد مختلف برای مقابله با خطر کمبود آب و بازتخصیص وجود دارد که شامل ۱- مدیریت طرف تقاضا^۱ و ۲- افزایش عرضه^۲ است (Renwick and Archibald, 1988). مدیریت طرف تقاضا شامل اقدامات آموزشی (به‌عنوان مثال، ارائه اطلاعات در مورد چگونگی کاهش مصرف آب در منازل/مزارع)، فرایندهای نظارتی و یا برنامه‌ریزی (به‌عنوان مثال، تغییرات قانونی همراه با طرح‌ها یا محدودیت‌های اشتراک آب در حوضه) و مشوق‌های اقتصادی است (به‌عنوان مثال، قیمت‌گذاری برای جلوگیری از استفاده بیش از حد، استفاده از یارانه‌هایی که کارایی مصرف فنی آب را افزایش می‌دهد و یا سازوکارهایی که امکان دادوستد فرصت‌های محدود برای استفاده از آب را فراهم می‌کند) (Matchaya *et al.*, 2019; Wheeler *et al.*, 2021). مدیریت طرف عرضه نیز شامل افزایش عرضه (به‌عنوان مثال، ساخت بیش‌تر سد) یا استفاده از منابع جایگزین (به‌عنوان مثال، شیرین کردن آب شور) است و از آنجا نقش مهمی در رفع شکاف‌های عرضه و تقاضا ارائه می‌دهد، همراه توسط پژوهش‌گران و تصمیم‌گیرندگان ترویج شده است (Wheeler *et al.*, 2021). در حالت ایده‌آل، هر دو پاسخ تقاضا و عرضه باید ادغام شوند، اما اغلب این‌طور نبوده و برای هماهنگ کردن تقاضا و عرضه آب نیاز به مراتب حاکمیتی مجزا است (Sadoff *et al.*, 2015). در بسیاری از مناطق جهان، توسعه منابع آب از طریق سیاست‌های طرف عرضه به حداکثر مقدار ظرفیت خود رسیده، هزینه‌های نهایی تأمین آن روز به روز در حال افزایش است و بر کِشش‌ناپذیری عرضه آن افزوده می‌شود. در این شرایط، برنامه‌ریزان منابع آب در بسیاری از نقاط جهان به این درک مشترک رسیده‌اند که دیگر صرفاً تکیه بر سیاست‌های طرف عرضه منابع آب، قادر به پُر کردن شکاف بین عرضه و تقاضا نبوده و باید بر برنامه‌ریزی یکپارچه منابع آب تکیه کرد که در آن گزینه‌های مختلفی از مدیریت منابع آب دیده شده باشد (Wheeler *et al.*, 2021; Wheeler *et al.*, 2016).

به طور کلی، تخصیص آب شامل مجموعه‌ای از سازوکارهای ممکن برای توزیع منابع آب و با در نظر گرفتن حقوق مالکیت آب بین مصرف‌کنندگان مختلف بالقوه در سطوح مختلف مکانی (محلی، زیرحوضه‌ای، حوضه‌ای، ملی و بین‌المللی) است (EC, 2011; EC 2012) که در چارچوب آن تصمیم‌های مربوط به مجوزهای برداشت و مصرف آب (چگونه، توسط چه کسی و بر چه پایه و اساسی) اتخاذ شوند (Turner et al., 2004; Le Quesne et al., 2007). رویکردهای اصلی تخصیص آب در منابع شامل ۱- کنترل کامل توسط نهادهای عمومی یا دولت، ۲- ترکیبی از نظام تخصیص بازار و بخش عمومی و ۳- نظام تخصیص غالب بازار می‌باشد (Meinzen-Dick and Ringler, 2008). تخصیص مبتنی بر بازار ممکن است برای کشورهای در حال توسعه نامناسب باشد، زیرا عموماً در این مناطق حقوق آب نامشخص، پراکنده و فاقد اولویت؛ قوانین عملیاتی نامشخص؛ زیرساخت‌های تأمین و توزیع آب ناکافی و دسترسی به حاکمیت قانون نابرابر است (Marston & Cai, 2016). از این رو، در کشورهایی که اولویت مدیریت آب بر عدالت و تحویل آب به اقشار ضعیف و آسیب‌پذیر بوده و ملاحظات افزایش کارایی و بهره‌وری در آن مطرح نیست، ممکن است رویکردهای تخصیص غیربازاری ساده و کم‌هزینه، مناسب‌تر باشند (Wheeler et al., 2021). درحالی‌که در بسیاری از کشورهای جهان، کمبود روزافزون آب، نگرانی‌های زیست‌محیطی و گزینه‌های محدود در مدیریت طرف عرضه، تأکید بیش‌تر بر سیاست‌های بازتخصیص در طرف تقاضا، (به‌ویژه قیمت‌گذاری، هزینه‌ها و بازارهای آب) را موردتوجه قرار داده است (Wheeler et al., 2021; Bajaj et al., 2022; Griffin, 2016). طرفداران بازارهای آب استدلال می‌کنند که این سازوکارها در نتیجه کمبود آب یا توزیع نابرابر آب پدید آمده و بنابراین هدف آن‌ها کاهش شکاف بین تقاضای رو به رشد و عرضه محدود آب در مناطق کم آب است (Matchaya et al., 2019). همچنین، این رویکردها برای تخصیص آب بسیار کارآمد و مؤثر بوده و می‌تواند از ارزش‌های اجتماعی و زیست‌محیطی نیز حافظت کند (Chong & Sunding, 2006; Crase & O'Keefe, 2009). در مقابل، منتقدان پیشنهاد می‌کنند که بازارها، آب را به کالایی بدل می‌کند تا ثروتمندان و قدرتمندان از آن سود برده و اقشار آسیب‌پذیر، جوامع یا محیط‌زیست قربانی شوند (Barlow & Clarke, 2002; Goldman, 2007; Segerfeldt, 2005). با وجود آن‌که بازارها به‌طور عمده بهترین سازوکار 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 (Goldman, 2007). صرف نظر از این دیدگاه، دستیابی به امنیت آب هم‌چنان یک چالش بزرگ جهانی است و به همین دلیل بازارهای آب هم‌چنان به‌عنوان یک پاسخ احتمالی باقی مانده است.

ایران با متوسط نزولات جوی ۲۶۰ میلی‌متر در سال از کشورهای خشک جهان به‌شمار می‌رود و منابع آب محدودی دارد. نزولات جوی به‌طور عمده مربوط به شمال‌غرب و غرب کشور می‌باشد و قسمت اعظم شرق و جنوب‌شرقی کشور بارشی کم‌تر از ۱۰۰ میلی‌متر در سال دارد (Abolhassani et al., 2019). همچنین، براساس آمار ارائه‌شده در پنجمین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد کشاورزی آسیا، ایران پس از سال ۲۰۵۰، به یکی از کشورهای تشنه در دنیا تبدیل خواهد شد (Abolhassani et al., 2019). برداشت بیش از حد از منابع آب زیرزمینی و افت سطح ایستایی کشور، بهره‌برداری پایدار از منابع آب را به مخاطره انداخته است. به‌گونه‌ای که میانگین بلندمدت افت سطح ایستایی کشور ۵۱ سانتی‌متر در سال بوده که این مقدار در سال آبی ۸۷-۱۳۸۶ به ۱۱۴ سانتی‌متر رسیده است (Jefreh and Alizadeh, 2009). در دهه‌های اخیر، رشد جمعیت، گسترش اراضی کشاورزی، صنایع و بهبود سطح بهداشت و رفاه عمومی در کنار محدودیت منابع آب جهان، عرضه محدود و در حال کاهش، عدم تعادل منابع و مصارف آب را در بسیاری از دشت‌های کشور

به دنبال داشته است (Ahmadi *et al.*, 2018). توزیع غیریکنواخت مکانی و زمانی آب، عدم توازن بین عرضه و تقاضای آب، اتلاف بیش از حد آب به ویژه در بخش کشاورزی، زیادبودن مقادیر آب به حساب نیامده در بخش‌های شهری و قیمت‌گذاری نامناسب از جمله مشکلاتی هستند که مدیریت منابع آب کشور را با مشکل مواجه ساخته‌اند (Yousefi *et al.*, 2014). این مشکلات نشانه‌هایی از مسئله بسیار عمیق در شکست سیاست‌گذاری‌ها، عدم تحولات سازمانی و بازار برای توسعه و مدیریت منابع آب کشور است (Madani, 2014)، از این رو برای کاهش مشکلات موجود، به‌تازگی استفاده از رویکرد بازار آب در سطح ملی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. در سال‌های اخیر، در قوانین برنامه‌های توسعه اقتصادی کشور، توجه به ارزش اقتصادی آب و تشویق افراد به تشکیل بازار آب مورد تأکید قرار گرفته است (Jefreh & Alizadeh, 2009). مطالعات انجام‌شده نیز نشان می‌دهند که اگرچه تشکیل بازار آب، به‌ویژه در سطح محلی یا منطقه‌ای علاوه بر ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب آبیاری سبب افزایش بازده برنامه‌های کشاورزان شده و از هدررفت آب‌های اضافی ممانعت می‌کند، اما پیش‌شرط‌هایی نیز باید برای ایجاد این سازوکارهای مدیریتی فراهم باشد. همچنین، همواره نگرانی‌ها و ملاحظات در ارتباط با کارایی بازار وجود داشته است. در منابع ویژگی‌های اقتصادی منحصر به فرد آب، به‌طور عمده ناشی از ویژگی‌هایی در آب هم‌چون ضروری بودن، حجیم‌بودن، کمیابی، بی‌دوا بودن، چرخه آب، عمومی بودن، هزینه بالای تولید و مبادله، غیرهمگن بودن، شکست بازار در عرضه، اثرات در مصرف و تولید و غیرقابل تجارت بودن در فواصل طولانی ذکر شده است (Barlow & Clarke, 2002; Nazari, 2016). اگرچه مطالعات متعددی بر جنبه‌های مختلف بازار آب در ایران تمرکز داشته‌اند، اما بررسی جامعی بر وضعیت موجود بازار آب و واکاوی تجربه‌های گذشته در کشور در دسترس نیست. بنابراین، مقاله حاضر ضمن تشریح مفاهیم بنیادی بازار آب، سازوکارهای تخصیص منابع آب در شرایط کم‌آبی و چارچوب‌های قانونی مرتبط با آن، تجربیات گذشته بازار آب در ایران و جهان را مورد واکاوی قرار داده و مزایا و چالش‌های آن را به تصویر می‌کشد. در این مطالعه بر نقش بازار آب در مدیریت متمرکز آب و ویژگی‌ها و روندهای آن‌ها را در منطقه تأکید شده و همچنین بر ساختارهای حاکمیتی بازار آب و چالش‌های آن تمرکز می‌شود.

۲. بازار آب به عنوان رویکردی برای مدیریت طرف تقاضا

۲.۱. مفاهیم بازار آب

کمبود آب از جنبه اقتصادی، به‌عنوان هزینه تفسیر می‌شود، درحالی‌که کمبود آب بیش‌تر به معنای هزینه بالاتر برای دستیابی به آب است. شدت کمبود نیز بستگی به نسبت تقاضای کل به عرضه کل دارد (Zetland, 2021). عوامل متعددی از جمله نهادها (قوانین رسمی و سازوکارهای اداری و هنجارهای غیررسمی) که منابع و مصارف آب را مدیریت می‌کنند، میزان مصرف آب نسبت به منابع فعلی و بالقوه و ... بر کمبود آب تأثیر می‌گذارند (Zetland, 2021). به‌عنوان مثال، کشاورزانی را در نظر بگیرید که برای استفاده از یک سفره آب زیرزمینی که به سرعت تخلیه می‌شود، رقابت می‌کنند. در غیاب محدودیت‌های پمپاژ یا سایر قوانین بازدارنده، تخلیه کم‌تر منابع آب زیرزمینی برای تمام کشاورزان سودمند خواهند بود، اما در چنین شرایطی هیچ‌کدام انگیزه‌ای برای پمپاژ کم‌تر ندارند. از این رو، بدون رویکردی برای پایان‌دادن به این معضل، تقاضای کل از عرضه کل پیشی گرفته، کمبود آب بروز کرده و محصولات خشک می‌شوند (Palanisami, 2009; Zetland, 2021). از این رو، بازار آب به‌مثابه ابزاری اقتصادی به‌ویژه در بخش کشاورزی و راه‌حلی امیدبخش برای افزایش کارایی اقتصادی آب مطرح شده است که کشاورزان با فرصت‌های ایجادشده در آن از طریق بهبود شیوه‌های مدیریت تأمین آب، برای اجاره و فروش آب اقدام می‌نمایند (Keramatzadeh *et al.*, 2016).

اما لازم به ذکر است که تشکیل بازارهای آب مؤثر، به ماهیت بازارها و ساختارهای حاکمیتی منطقه بستگی دارد (Bjornlund and McKay, 2002).

بازارهای آب را می‌توان به‌عنوان خرید و فروش داوطلبانه آب به شکلی قابل اندازه‌گیری تعریف کرد (Wheeler *et al.*, 2016). مبادلات آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌تواند یا در درون یک حوضه انجام شده و یا شامل مبادلات بین حوضه‌ای باشد (Easter and Huang, 2014). خرید و فروش آب در این بازارها به سه صورت شامل الف- انتقال موقت برای استفاده فوری، ب- اجاره میان‌مدت حقا به مصرف‌کننده و ج- حق آب دائمی در یک مقدار ثابت بوده و همچنین نحوه مبادله می‌تواند غیررسمی (مراتب موجود بین بهره‌برداران) یا رسمی (سازماندهی و مدیریت شده توسط دولت) باشد (Grafton *et al.*, 2020; Le Quesne *et al.*, 2007). بازار آب به سازوکاری از تخصیص آب بر مبنای مبادله حقا به مصرف آب گفته می‌شود که به تخصیص بهینه آب می‌انجامد. به‌طور کلی، بازار آب رویکردی است که از طریق آن دارندگان مجوز بهره‌برداری از آب، براساس قواعد مشخصی، حقوق خود را با یکدیگر یا با متقاضیان جدید مبادله می‌کنند (Zetland *et al.*, 2021; Alarcón and Juana, 2016; Wheeler *et al.*, 2021). بر این اساس، ویژگی اصلی که موجب معرفی بازار آب می‌شود، توانایی آن در تخصیص مجدد آب بین مصارف گوناگون است به نحوی که این تخصیص متوجه آن‌هایی خواهد بود که ارزش‌های بالقوه بالاتری از آب ایجاد می‌کنند و در نتیجه مطلوبیت منطقی بیشتری از منابع آب در مصارف خود به‌دست می‌آورند (Goldman, 2007). این بازار می‌تواند مانند هر بنگاه دیگری، با حفظ حقوق مالکیت و در پی آن برقراری برخی ضوابط برای بهره‌برداران اجازه مبادله داوطلبانه آب در مقابل پرداخت اقتصادی (قیمت) را بدهد (Alarcón and Juana, 2016). براساس این تعریف، بازار آب در دنیای واقعی یک بازار همگن نیست و زنجیره‌ای از ساختارهای تشکیلاتی مختلف در آن نمود پیدا می‌کند. بازار آب امکان ورود مصرف‌کنندگان به مدیریت بازار را فراهم می‌نماید (Nikoei and Najafi, 2011). از این‌رو، ایجاد بازارهای رسمی و گسترده آب برای آن‌که بتواند بهترین سازوکار تخصیص را ارائه دهد درگیر چالش‌هایی جدی است. اهمیت دنیای واقعی بازار (نواقص بازار) و ماهیت آب به‌عنوان کالای مورد مبادله در بازار حاکی از این است که بازار آب، به خودی خود نمی‌تواند شرایط کارایی را تأمین کند. در این صورت اتکای کامل و تمام به بازار برای تعیین ارزش آب خالی از اشکال نیست و مخاطراتی وجود دارد که ممکن است طراحی نامناسب ساختار بازار به شکست بازار منجر شود (Bjornlund and McKay, 2002).

با ایجاد بازار آب، اهدافی هم‌چون افزایش بهره‌وری و ارتقای ارزش اقتصادی آب، برقراری تعادل در نظام قیمت، عرضه و تقاضای آب، جلب مشارکت بخش‌های غیردولتی برای سرمایه‌گذاری در بخش آب، مدیریت و بهره‌برداری از تأسیسات آبی دنبال می‌شود (Zetland, 2021; Varghese, 2013). بازار آب در کشورهایی که با کمبود آب مواجه هستند و یا ساخت پروژه‌های تأمین آبی به‌علت هزینه‌های سنگین و یا به‌علت مسائل زیست‌محیطی امکان‌پذیر نمی‌باشد، مورد توجه بیشتری قرار می‌گیرد (Zetland, 2021). چشم‌اندازهایی چون ملاحظات مدیریت تقاضا، مدیریت مصرف آب و تخصیص بهینه می‌تواند با تشکیل بازار آب برآورده شوند که البته این امر نظارت دولت‌ها را نیز می‌طلبد (Varghese, 2013). با این‌حال، در عملکرد مناسب بازارهای آب، چندین چالش عمده نیز وجود دارد که می‌توان به اندازه‌گیری آب، تعریف قوانین آب در زمانی که مقدار جریان متغیر می‌باشد، اجرای قوانین بهره‌برداری آب، سرمایه‌گذاری برای نقل و انتقالات، فروش آب توسط کشاورزان فقیر، و در نهایت اثرات جانبی و تخریب محیط زیست اشاره کرد (Bjornlund and McKay, 2002). انتقال آب از کشاورزی به شرب ممکن است باعث کاهش جریان برگشتی شود و مصرف‌کننده ثالث را تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر این، افزایش مصارف شرب و صنعتی در صورتی که اندازه‌گیری‌های

لازم برای محدودسازی ضایعات فاضلاب تصفیه شده آن‌ها پیش‌بینی نشود، ممکن است سبب افزایش آلودگی‌ها شود (Jefreh and Alizadeh, 2009; Griffin, 2016). از آنجاکه بازار آب (مانند بسیاری دیگر از بازارها) کامل نبوده و شکست آن یک واقعیت شناخته شده در تئوری‌های اقتصادی است، توسط پژوهش‌گران مختلف، از جنبه‌های مختلفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از دلایل عمده شکست بازار آب می‌توان به ماهیت آب به‌عنوان یک کالای عمومی، هزینه‌های اجرای بازار آب، نقصان اطلاعات در خصوص منابع آب، اثرات جانبی ناشی از اجرای بازار آب، محدودیت منابع آب، کم‌بودن احتمالی و نسبی بازدهی اجرای بازار آب و احتمال عدم رعایت عدالت اشاره کرد (Varghese, 2013). 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 بیافزاید (Zetland, 2021; Varghese, 2013).

اگرچه مطالعات گذشته بر نقش موثر بازار آب به‌عنوان ابزار مناسبی برای بازتخصیص آب اشاره دارند (Wheeler and Garrick, 2020; Bajaj *et al.*, 2022; Garrick *et al.*, 2018)، اما به دلایل زیادی، بازارهای آب به تنهایی نمی‌تواند به لحاظ نوع ماهیت کالایی آب در رفع تمام مسائل راه‌گشا باشد (Jackson, 2018). مسائلی هم‌چون پیامدهای خارجی منفی مصرف آب، سیال‌بودن آب و هم‌چنین حیاتی‌بودن آن در حفظ بوم‌نظام و پایداری حوضه آبریز و اولویت‌دار بودن برخی تخصیص‌ها از جمله امنیت غذایی و مصارف آشامیدنی، مواردی است که باید در بازار آب بر آن‌ها نظارت کرد، زیرا در غیر این‌صورت بازار آب ناقص عمل می‌کند و خطراتی برای توسعه پایدار مناطق، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و تثبیت وضعیت مطلوب به‌وجود می‌آورد (Wheeler *et al.*, 2012). از این‌رو، بهره‌گیری رویکرد بازار آب مستلزم برقراری برخی شرایط از جمله قوانین نظارتی می‌باشد که بدون آن‌ها بازارهای آب نمی‌توانند به‌دلیل وجود پیامدهای منفی برداشت و مصرف آب، کارا عمل کنند و لذا تشکیل نهادهای ناظر برای اداره و نظارت بر عملکرد این نوع بازارها، یکی از اصلی‌ترین الزامات به‌شمار می‌رود (Matchaya *et al.*, 2019; Ahmadi *et al.*, 2018). در ادامه مهم‌ترین الزامات جهت تشکیل بازار آب پویا و پایدار در چند محور خلاصه می‌شود.

۲.۲. پیش‌نیازهای ایجاد بازار آب

میزان دسترسی به آب و مراتب تخصیص آن برای ایجاد بازار آب به شرایط محلی، دامنه سناریوهای آینده (و میزان شناخت آن‌ها) و معماری نظارتی موجود بستگی دارد (Grafton *et al.*, 2010). به‌عنوان مثال، کنترل‌نکردن یا محدودکردن استخراج آب برای آبیاری رایج است، اما مراتب دسترسی برای کشت می‌تواند براساس مکان بسیار متفاوت باشد. بنابراین، تفاوت در رویکردهای تجارت آب در مکان‌های مختلف، مستلزم ارزیابی برخی پیش‌نیازهاست (Easter and Huang, 2014). برای ایجاد زیربنای مناسب یک بازار که امکان شناخت محدودیت‌های سازمانی و چالش‌های اجرای بازارهای آب را فراهم کرده و عملکرد آن‌ها از نظر مدیریت یکپارچه منابع آب بررسی می‌کند، رویکرد چارچوب بازارهای آب یکپارچه^۳ (IWMF) است. این رویکرد از یک مقیاس چهارگانه شامل زیربنای نهادی، کارایی اقتصادی، برابری (تساوی حقوق) و پایداری محیطی تشکیل شده که برای بررسی ۱- کارایی بازارهای مختلف آب، ۲- واکاوی عملکرد آن در طول زمان و ۳- شناسایی راه‌هایی برای بهبود بازارهای به‌منظور دستیابی به اهداف موردنظر تنظیم شوند (Grafton *et al.*, 2010; Grafton *et al.*, 2016; Wheeler *et al.*, 2021). از آنجاکه واکاوی بازارهای آب و بررسی عوامل بهبوددهنده و بازدارنده آن مستلزم شناخت زیرساخت‌های ایجاد بازارهای آب است، در ادامه سعی می‌شود که هر یک از عوامل چهارگانه ایجاد بازار آب به تفکیک تشریح شود و ضمن معرفی اجمالی نمونه‌های موفق بازار آب در جهان، بررسی تطبیقی معیارها نیز ارائه شود.

۱.۲.۲. زیربنای نهادی

رویکرد چارچوب بازارهای آب یکپارچه از هشت معیار برای ارزیابی زیربنای نهادی بازارهای آب استفاده می‌کند که شامل موارد زیر است؛ ۱- به رسمیت شناختن منافع عمومی (شناخت حقوقی و عملی منافع چندگانه در منابع آب و اقدام‌های موردنیاز برای رفع تضادها)؛ ۲- ظرفیت نهادی (اختیار اداری، منابع و اطلاعات کافی برای مدیریت مؤثر منابع آب)؛ ۳- پیوندهای افقی توسعه‌یافته (روابط نهادی قوی و روشن در سطح معینی از حکومت)؛ ۴- پیوندهای عمودی توسعه‌یافته (روابط نهادی قوی و روشن بین سطوح مختلف حکومت)؛ ۵- شفافیت حقوقی/ اداری (به‌ویژه در رابطه با حقوق آب و مراتب اداری مرتبط با آن)؛ ۶- سازوکارهای حل تعارض (راه‌کارهایی مناسب و قوی برای حل تعارض بین مصرف‌کنندگان آب)؛ ۷- مدیریت تطبیقی نهادها (ظرفیت سازگاری نهادی) و ۸- ثبت/عنوان (فرایندهای کافی برای حصول اطمینان از ثبت دقیق و به‌روزرشده/ عنوان حقوق آب) (Grafton *et al.*, 2010; Grafton *et al.*, 2016; Wheeler *et al.*, 2021).

۲.۲.۲. کارایی اقتصادی

یکی از ویژگی‌های کلیدی بازارهای آب، توانایی آن‌ها در انتقال آب از مصارف پایین‌تر به مصارف با ارزش بالاتر است (Albiac *et al.*, 2020). حال اگر ساختار بازار رقابت کامل نباشد، بدیهی است که قیمت تعیین‌شده در آن کارآمد نخواهد بود. چنین قیمتی که فرایند تخصیص و تولید را به شکل ناکارآمدی محقق می‌سازد عادلانه نخواهد بود، زیرا باصرفه‌ترین شکل کالا تولید نشده و به پرارزش‌ترین مصرف نیز نرسیده است. به همین جهت حضور مؤثر دولت برای نظارت بر عملکرد این بازار و هدایت آن به سمت شرایط بهینه (کارایی اقتصادی، رقابت و عادلانه بودن) مورد توصیه اقتصاددانان است (Wheeler *et al.*, 2021; Grafton *et al.*, 2010). برای کمی‌کردن کارایی بازارهای آب سه معیار شامل ۱- اندازه بازار (حجم آب معامله‌شده از حبابه دائمی و موقت به‌عنوان درصدی از کل حبابه)؛ ۲- برآورد سود سالانه از ایجاد بازار آب و ۳- اندازه ذخایر (که امکان تجارت آب در مدت زمان طولانی‌تری را فراهم می‌کند) وجود دارد (Albiac *et al.*, 2020; Prieto, 2022; Grafton *et al.*, 2010). علاوه بر این، معیارهای کیفی کارایی اقتصادی بازار آب نیز شامل وارد زیر است؛ ۱- ماهیت حقوق آب (میزان تفکیک آن‌ها)؛ ۲- کیفیت قانونی (میزانی که حقوق در قانون و در عمل به رسمیت شناخته شده است)؛ ۳- وسعت بازار (ظرفیت تجارت آب بین حوضه‌های آبریز، از جمله انتقال بین‌بخشی)؛ ۴- ثبات شکل‌گیری قیمت (امکان پیش‌بینی قیمت‌ها با توجه به تغییر در دسترس بودن آب) و ۵- در دسترس بودن اطلاعات قیمت بازار (دسترسی و قابل اعتماد بودن اطلاعات قیمت) (Grafton *et al.*, 2016; Wheeler *et al.*, 2021).

۳.۲.۲. تساوی حقوق

حقوق بهره‌برداران آب را می‌توان این‌گونه تعریف کرد که چه کسی، چه میزان آب و چه زمانی دریافت می‌کند؟ این موضوع یک بخش کلیدی برای عملکرد موفق بازارهای آب است، زیرا درک نادرست از این مفهوم و توزیع ناعادلانه در تخصیص اولیه آب می‌تواند مشروعیت بازار آب را تضعیف کند (Alexandra and Rickards, 2021). هم‌چنین، نابرابری‌ها ممکن است بازار کلی را به خطر انداخته و موجب افزایش «برداشت غیرقانونی» آب یا نقض مقررات آب شود. رویکرد چارچوب بازارهای آب یکپارچه، پنج معیار برای ارزیابی تساوی حقوق (برابری) ارائه می‌کند؛ ۱- استفاده سودمند از برداشت آب؛ ۲- تأمین نیازهای اساسی انسان؛ ۳- محدودیت در قدرت بازار؛ ۴- شناخت اثرات شخص ثالث و ۵-

سازوکارهای تخصیص اولیه (که شامل ملاحظات مربوط به حقوق بهره‌برداران است) (Grafton *et al.*, 2016; Wheeler *et al.*, 2021; Palanisami, 2009).

۴.۲.۲. پایداری محیطی

بازارهای آب رویکردی را برای تخصیص آب بین بهره‌برداران و مصارف مبتنی بر بازار فراهم می‌کند. با این حال، تا زمانی که توجه دقیق به استفاده‌های غیربازاری (به عبارت دیگر در نظر گرفتن منافع عمومی از آب) وجود نداشته باشد، بازارها ممکن است اهداف اجتماعی و محیط زیستی را برآورده نکنند (Grafton *et al.*, 2020). مبادلات آب ممکن است از نظر هیدرولوژیکی به دلیل اثر بر کیفیت آب نیز مهم باشند. انتقال بیش از حد از آب هم‌چنین می‌تواند مشکلات مربوط به شوری و زهکشی آب را ایجاد کند (Wheeler *et al.*, 2012; Zhuang, 2016). برخی از حامیان محیط زیست پیشنهاد کرده‌اند که انتقال آب از طریق بازار، حفاظت از محیط زیست را تهدید می‌کند، چرا که سیستم بازار با اجازه‌دادن به انتقال بیش از حد آب از یک مکان به مکان دیگر، ممکن است محدودیت‌های زیست‌محیطی را تضعیف کند که پیامدهای اجتماعی نیز در پی خواهد داشت (Zhuang, 2016). بسیاری نیز بیم دارند که در یک سیستم بازار آب ناکارآمد، منافع سرمایه‌گذاران خصوصی در مصرف آب به ضرر جوامع روستایی و اکوسیستم‌ها خواهد بود (Bjornlund and McKay, 2002). از این رو، پیش‌شرط‌های متعددی برای پایداری زیست‌محیطی در مدیریت آب وجود دارد، از جمله اطلاعات کافی از نیازهای زیست‌محیطی، تحویل آب برای رفع این نیازها و فرایند تطبیقی برای مدیریت این الزامات با تغییر اقلیم می‌باشد (Palanisami, 2009; Garrick *et al.*, 2018). این پیش‌شرط‌ها در معیارهای رویکرد چارچوب بازارهای آب یکپارچه در نظر گرفته شده و شامل ۱- داده‌های علمی کافی برای تعیین نیازهای هیدرولوژیکی منابع زیست‌محیطی مبتنی بر آب؛ ۲- مقررات کافی برای جریان‌های زیست‌محیطی، ۳- مدیریت تطبیقی نیازهای محیطی، از جمله ظرفیت نظارت بر محیط، ۴- ملاحظات کیفیت آب در برنامه‌ریزی و بازار آب و ۵- برنامه‌ریزی انتقال تکمیلی و بین‌حوضه‌ای در بازار آب است (Grafton *et al.*, 2020; Alexandra and Rickards, 2021).

۳. وضعیت بازار جهانی آب

۳.۱. کشورهای توسعه‌یافته

۳.۱.۱. استرالیا

بازار آب استرالیا یکی از مطرح‌ترین بازارهای آب دنیا است که بخش اعظمی از آن در حوضه موری - دارلینگ جنوبی^۴ ایجاد شده است، هم‌چنین مراتب تجاری بازار آب استرالیا، اغلب به‌عنوان الگویی برای سایر کشورهای جهان در نظر گرفته می‌شود و از نظر تعداد معاملات، تعداد خریداران و فروشندگان بازار و حجم آب مبادله‌شده قابل توجه است (Ann Wheeler and Garrick, 2020). حوضه موری - دارلینگ در منطقه‌ای کم‌بارش و نسبتاً خشک واقع شده است و در دهه‌های گذشته دوره‌های خشک‌سالی شدیدی را تجربه کرده است. وجود یک سیستم مناسب برای ذخیره آب در رودهای اصلی منطقه منجر به کنترل و مدیریت نوسان در تأمین آب شده است. به طوری که ظرفیت کل مخازن برابر ۲۲۶۱۱ میلیون مترمکعب و تقریباً دو برابر میانگین ورودی سالانه به حوضه است (Hart, 2016). این حوضه شامل ایالت‌های کوئینزلند، نیو ساوت ولز، استرالیای جنوبی، ویکتوریا و قلمرو پایتخت استرالیا است. سامانه بازار آب استرالیا به صورت دولتی و تحت توافق مشترک مدیریت می‌شود. یک مرجع مستقل مسئول برنامه‌ریزی در سطح حوضه و مدیریت مصرف آب در محدوده‌های توافق شده است (Hart, 2016). ایالت‌های استرالیا اجازه انتقال حبابه از طریق

بازارها را به‌عنوان پاسخی به کمبود روزافزون آب آغاز کردند (Bjornlund and McKay, 2002). تخمین زده شده است که انتقال آب در امتداد حوضه رودخانه موری- دارلینگ که بیش از ۲۵۰۰ کیلومتر امتداد دارد منجر به افزایش قابل توجه درآمد کشاورزان شده است. در سال ۸۹-۱۹۸۸ این افزایش درآمد از طریق انتقال ۸۵۰۰۰ مگالیت آب برابر با ۵٫۶ میلیون دلار آمریکا بود. در سال‌های ۱۹۹۰-۱۹۹۱، این افزایش ۱۰ میلیون دلار آمریکا بود که شامل ۱۲۰۰۰۰ مگالیت بود (Ann Wheeler and Garrick, 2020).

از مهم‌ترین تغییرات سازوکار حقوقی بازار آب استرالیا، تفکیک مالکیت آب و زمین و دسته‌بندی هر سهم آب به چند بخش مجزا است (Bjornlund *et al.*, 2011; Wheeler *et al.*, 2016). روش کار نیز به این صورت است که هر حقاچه به سه بخش اصلی شامل حق دسترسی به آب^۵، میزان تخصیص آب^۶ و مجوز استفاده از آب^۷ تقسیم شده است و هر بخش آن مقررات خاصی دارد. حق دسترسی به آب برابر حجم آبی است که برای یک سامانه انتقال آب در حوضه آبریز در نظر گرفته شده است که استفاده از آن تنها برای همان سامانه آبی میسر بوده و امکان دادوستد نیز برای این بخش در نظر گرفته شده است. میزان تخصیص آب نیز سهمی از کل آب در دسترس سامانه آبی است که با توجه به شرایط حوضه آبریز در ابتدای هر فصل، به‌صورت درصدی از کل سهم هر کاربر تعیین می‌شود. مجوز استفاده از آب نیز برای هر بخش، به‌صورت جداگانه تعریف شده و به کاربر اجازه می‌دهد که از آب برای همان نوع مصرف مشخص شده در مجوز استفاده کند (Wheeler *et al.*, 2014). مالکیت بخش دوم یا میزان تخصیص آب، از مالکیت زمین جدا بوده و امکان دادوستد در بازار را دارد. اما، برای مصرف آن در بخش کشاورزی لازم است حق دسترسی به آب و مجوز استفاده از آب در سامانه آبی موردنظر نیز تأمین شود. در این نوع دسته‌بندی حقاچه با انجام معاملات، هزینه‌های بهره‌برداری برای سایر کاربران آن سامانه آبی تغییر نکرده و تنها مبادلاتی انجام می‌شود که در میزان آب در دسترس کل منطقه تأثیر منفی نداشته باشد (Grafton, 2014). از طرفی نگرانی‌های موجود برای اثرات جانبی ناشی از انتقال آب به دلیل بررسی نوع و نحوه مصرف، در روند صدور مجوزهای استفاده از آب، تا حدود زیادی برطرف شده است. از دیگر اصلاحات اساسی بازار استرالیا می‌توان به توسعه بخش مدیریت و نظارت بر معاملات اشاره کرد (Wheeler *et al.*, 2014). از سازوکارهای رایج در بازار آب استرالیا می‌توان به رویکردهای تابلوی اعلانات^۸ و مزایده دوطرفه^۹ اشاره کرد. در روش اول (تابلوی اعلانات) خریداران و فروشندگان حقاچه به‌صورت الکترونیکی پیشنهادهای خود را ثبت می‌کنند و در صورتی معامله انجام می‌شود که این پیشنهادها از نظر حجم و قیمت با یکدیگر منطبق شوند که این مسئله، بهره‌وری اقتصادی بازار را کاهش می‌دهد، اما در رویکرد مزایده دوطرفه، کاربران پیشنهادهای در بسته برای قیمت و حجم مشخصی از آب ارائه می‌کنند (Grafton *et al.*, 2019). کارگزاران بازار، قیمت نهایی آب را طوری تعیین می‌کنند که بیش‌ترین حجم آب ممکن مبادله شود. در این رویکرد، فروشندگانی که قیمتی بالاتر از قیمت نهایی بازار پیشنهاد داده‌اند و خریدارانی با قیمت پیشنهادی کم‌تر از قیمت نهایی آب، از بازار کنار گذاشته می‌شوند (Grafton *et al.*, 2020). قیمت در بازار استرالیا تقریباً ثابت است و اختلاف زیادی بین مناطق مختلف وجود ندارند. البته برخی محدودیت‌های معاملات بین منطقه‌ای منجر به تفاوت اندکی در قیمت این معاملات شده است (Wheeler *et al.*, 2014).

۳.۱.۲. آمریکا

همانند استرالیا، ایالات غربی آمریکا نیز از پیشگامان بازار آب محسوب می‌شوند. این مناطق خشک و نیمه‌خشک، تأمین‌کننده اصلی مواد غذایی آن کشور هستند (Schwabe *et al.*, 2020). سابقه تشکیل بازار آب در ایالت‌های تگزاس^{۱۰}، کالیفرنیا^{۱۱}، آریزونا^{۱۲} و کلرادو^{۱۳} دیده می‌شود. در تگزاس، تجارت آب‌های زیرزمینی در مقایسه با آریزونا و

کالیفرنیا بسیار برجسته‌تر است. به‌عنوان مثال، تقریباً ۶۹ درصد از کل ارزش معاملات باز آب در تگزاس بین سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴ از سفره آب زیرزمینی ادواردز ۱۴ بوده است، این سفره، یک بازار فعال برای فروش و اجاره آب‌های زیرزمینی است (Bruun *et al.*, 2017). بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۶، حجم تجارت آب در تگزاس سالانه تا نزدیک به ۲۴۰ میلیون مترمکعب افزایش یافت، که حدود ۲,۴ برابر مقدار معامله در سال ۲۰۰۹ است. علاوه بر این، تگزاس در سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱، با فروش سالانه نزدیک به ۱۲۰ میلیون دلار بیش‌ترین ارزش تجارت آب را داشته است (Schwabe *et al.*, 2020). بازار آب کالیفرنیا از حق انتقال کوتاه‌مدت (کم‌تر از یک سال) یا بلندمدت (بیش از یک سال) آب سفره آب زیرزمینی ادواردز تشکیل شده است. بخش اعظم حقوق آب کالیفرنیا در اختیار بخش کشاورزی است. به‌تازگی نیز فعالیت اجاره افزایش و بر سهم بازار از نظر حجم و ارزش معاملات تسلط یافته است (Ralph and Dettinge, 2012). آریزونا نیز بازار تجارت آب فعالی دارد. از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸، سالانه نزدیک به ۱۵۱۰۰۰ مگالیت آب مبادله شده که تقریباً چهار درصد از کل مصرف آب آن را در سال تشکیل می‌دهد. از نظر انواع معاملات نیز ۹۲ درصد از معاملات آب به‌صورت اجاره و تنها حجم کمی (هشت درصد) به‌صورت فروش دائمی بوده است. شایان ذکر است در سال ۲۰۱۸ تقریباً ۲۰ درصد از کل آب تأمین‌شده مربوط به تجارت آب بوده است (Ralph and Dettinge, 2012; Schwabe *et al.*, 2020). در این بین، بازار منطقه شمالی کلرادو از نظر تعداد مبادلات، فعال‌ترین بازار است. این منطقه حدود ۲۶۰۰ کیلومتر مربع مساحت دارد و بازار اصلی دادوستد میان بخش‌های کشاورزی، صنعت و بخش شهری است (Schwabe *et al.*, 2020).

حقابها در ایالت‌های شرقی آمریکا هنوز براساس قانون حریم منابع آبی^{۱۵} تعیین می‌شوند. به این ترتیب، استفاده از منابع آب، حق مالک زمین‌های مجاور در نظر گرفته می‌شود و در نتیجه تفکیکی بین مالکیت آب و زمین قائل نمی‌شود (Grafton *et al.*, 2019). اما در غرب آمریکا پس از رسمی‌شدن بازار آب، اصلاحاتی انجام شد و قانون اولویت تملک^{۱۶} شکل گرفت. براساس این قانون، به نخستین کاربری که ادعای استفاده مفید از منبع آبی را داشته باشد، حقابه تعلق می‌گیرد. در این قانون علاوه بر حجم آب، محل و نوع مصرف، نحوه دسترسی به منبع و تجهیزات موجود نیز مشخص می‌شود و تا زمانی که منبع آب موردنظر در دسترس باشد حقابه پابرجا خواهد ماند (Varghese, 2013). سازوکارهای متداول بازارهای آمریکا شامل ۱- بانک آب، ۲- تابلوی اعلانات، ۳- معامله اختیاری و ۴- صندوق امانی آب هستند (Schwabe *et al.*, 2020). بانک آب، مرکزی برای خرید و فروش آب است که هزینه‌های ناشی از امور مرتبط با آن در قیمت نهایی آب وارد شده و پرداخت آن بر عهده خریدار است (این مراکز به دو شیوه موقت و دائم فعالیت می‌کنند). برای مثال، بانک آب کالیفرنیا یکی از نمونه‌های موقت بانک آب، با هدف بازتخصیص آب در شرایط خشکسالی است. بازار آب کلرادوی شمالی نیز از سازوکار تابلوی اعلانات بهره می‌گیرد و از موفق‌ترین نمونه‌های این سازوکار محسوب می‌شود. رویکرد سوم، مکانیزم معامله اختیاری است که در این نوع معاملات، کاربر برای خرید حجم مشخصی از آب با قیمت از پیش تعیین‌شده در آینده، مقدار مشخصی ودیعه در اختیار فروشنده قرار می‌دهد و در شرایط نیاز آتی می‌تواند برای خرید قطعی آب اقدام کند و یا اجازه دهد قرارداد منقضی شود که در این صورت مبلغ ودیعه نزد فروشنده باقی می‌ماند. این رویکرد اگرچه ریسک معاملات را بسیار کاهش می‌دهد، اما کم‌تر رایج بوده و معمولاً در دوره‌های خیلی خشک مورد استفاده قرار می‌گیرد (Howe, 2015).

با وجود تغییرات کاربری گسترده، هنوز هم بخش کشاورزی، بزرگ‌ترین بخش بازار آب آمریکا را تشکیل می‌دهد. از این‌رو، طرح‌های متعددی در این زمینه به اجرا در آمده است تا عملکرد آن را بهبود بخشند. از طرفی با گسترش مصارف شهری نسبت به گذشته، برنامه‌هایی نیز مانند اختصاص یارانه برای بهبود فناوری سامانه آب شهری در نظر گرفته شده

است. یکی دیگر از راه‌کارها، استفاده و مدیریت هم‌زمان منابع آب سطحی و زیرزمینی است، به طوری که در دوره‌های خشک از منابع زیرزمینی استفاده شود تا به منابع آب سطحی فرصتی برای احیای دوباره داده شود. این امر سازمان‌های متولی بازار را ملزم می‌کند تا مدیریت هر دوی این منابع توسط یک بخش صورت گیرد (Grafton *et al.*, 2019).

۳.۱.۳. اسپانیا

بازار آب اسپانیا اغلب به‌عنوان طرحی برای بازارهای آینده آب در اتحادیه اروپا شناخته می‌شود (Hernández-Mora and Del Moral, 2015). بازارهای آب در این کشور تا سال ۱۹۹۹ به‌صورت غیررسمی و محلی فعالیت داشته‌اند. با اصلاح قانون آب در این سال، بازار آب اسپانیا شکل رسمی به خود گرفت و بر مبنای آن، دارندگان حقا به دادوستد بپردازند (Wheeler *et al.*, 2021). حوضه رودخانه گوادالکیویر ۱۷ در اسپانیا یک مثال کاربردی جالب است، زیرا نقش مهمی در توسعه و گسترش بازار آب کشور داشته است، این حوضه دارای طولانی‌ترین رودخانه کشور (رود گوادالکیویر به طول ۶۶۶ کیلومتر) است که شامل ۱۲ استان مستقل و چهار جامعه آبیاری مستقل (دولت منطقه‌ای) است (Hernández-Mora and Del Moral, 2015). در قانون اسپانیا منابع آب متعلق به عموم جامعه بوده و هرگونه استفاده فردی باید زیر نظر یک سازمان دولتی و یا با اخذ مجوزهای قانونی لازم صورت گیرد. حقا به در اسپانیا به مصرف‌کننده اجازه برداشت از آب زیرزمینی یا آب‌های سطحی را می‌دهد و به دو صورت عمومی و خصوصی عرضه می‌شود. همچنین، می‌توان حقاها را به دو دسته مصرفی و غیرمصرفی دسته‌بندی کرد. قوانین بازار، مبادله بین این دو نوع حقا به ممنوع کرده است. اولویت‌بندی مصرف نیز در معاملات در نظر گرفته می‌شود. در اسپانیا مصارف خانگی مهم‌ترین اولویت هستند و پس از آن اولویت مصرف با بخش کشاورزی و صنعت است (Hernández-Mora and Del Moral, 2015; Wheeler *et al.*, 2021).

بعد از انجام یک معامله، سازمان مدیریت حوضه آبریز موظف است طی دو ماه احتمال بروز مشکل در حوضه را بررسی نماید. در صورت عدم وجود مشکل معامله انجام شده، نهایی خواهد بود. مسئولیت این امر در معاملات بین حوضه‌ای با سازمان محیط زیست بوده و دوره زمانی ارزیابی آن چهار ماه خواهد بود. محدودیت دیگر بازار، حجم و دوره زمانی معاملات است که باید بررسی شود. طول دوره معامله نباید از تاریخ قانونی حقا به تجاوز کند. حجم آب مبادله شده نیز نباید از میانگین مصرف در طول پنج سال گذشته بیش‌تر باشد (Palomo-Hierro *et al.*, 2015). فروش دائمی آب بدون زمین از نظر قانونی امکان‌پذیر نیست و یا تصویب آن از طریق مراتب مدیریت جمعی دشوار است. با این حال، هر حقا به جزئیات استفاده از منبع را بیان می‌کند. مواردی مانند محل برداشت و نوع مصرف، امر سازماندهی و مدیریت معاملات را دشوار و هزینه‌بر کرده است و از نقاط منفی بازار آب اسپانیا به‌شمار می‌رود (Garrido *et al.*, 2012).

موانع و چالش‌های موجود در بازار آب اسپانیا را می‌توان موارد زیر دانست؛ ۱- تردید کاربران کشاورزی نسبت به تجارت آب و نگرانی‌های اجتماعی-اقتصادی در مورد پیامدهای آن، ۲- عدم توجه به برنامه مدیریت یکپارچه منابع آب، ناعدالتی در تخصیص‌های اولیه و دخالت گروه‌های سیاسی در بازار آب، ۳- هزینه‌های معاملاتی بالا (زمان‌های طولانی برای ارزیابی و تأیید نقل و انتقالات اجاره، همراه با بسیاری از الزامات و محدودیت‌های مشروط) و ۴- فقدان اطلاعات و بسترهای تجاری تخصصی (Garrido *et al.*, 2012; Hernández-Mora and Del Moral, 2015). با این حال، دومدومین برنامه حوضه مدیریت آب این کشور در نظر دارد چنین مسائل مربوط به حقا به را بررسی کند و ممکن است طیف وسیعی از اصلاحات حقوق مالکیت و نهادی بیش‌تر را اجرا کند (Wheeler *et al.*, 2021).

۳.۱.۴. چین

چین از جمله کشورهایی است که بنا به دلایل متعددی از جمله رشد جمعیت زیاد، توسعه صنعت و افزایش میزان مصارف آب شهری و صنعتی، به رویکرد بازار در مدیریت منابع آب خود نیاز دارد (Zhuang, 2016). در بازار آب این کشور، سازمان دولتی مربوطه می‌تواند در مورد سطح مناسب تخصیص آب برای هر کاربری در سطح حوضه تصمیم‌گیری کند. به‌طور کلی، نیازهای آب خانگی و صنعتی بر تقاضای آب کشاورزی اولویت دارد، که این موضوع به‌عنوان تخصیص عمومی شناخته می‌شود. تخصیص عمومی، سیستم اصلی تعریف حقوق آب در چین است. بر این اساس، حقوق آب با مجوز بوروکراتیک تعریف می‌شود که در آن منابع آب فرامرزی از طریق یک فرایند برنامه‌ریزی از بالا به پایین تحت تسلط مقامات حوضه آبریز و دولت‌های منطقه‌ای به مناطق موردنظر تخصیص می‌یابد (Jiang et al., 2021). علاوه بر این، حقابه و تخصیص آب سالانه در مناطق آبی، به دلیل محدودیت ذخیره مخازن، به سال آینده منتقل نمی‌شود. در چین، بازار رسمی آب پس از سال ۲۰۰۰ از طریق یک سری پروژه‌های آزمایشی تخصیص حقوق آب و تجارت ایجاد شد که توسط دولت مرکزی (از بالا به پایین) تنظیم شد (Zhuang, 2016). اصلاحات بازار آب در چین اکنون به یک ابتکار ملی به رهبری وزارت منابع آب تبدیل شده است. در حال حاضر، اکثر موارد تجارت آب بین استفاده‌کنندگان کشاورزی و استفاده‌کنندگان صنایع در امتداد رودخانه‌ها است. اگرچه، مقادیر مبادله آب در بین کشاورزان بسیار کم است، زیرا به‌طور عمده خرده‌مالکی و پراکندگی مناطق کشاورزی منجر به هزینه بالای نظارت بر مصرف آب و تعیین کمیت صرفه‌جویی در آب قابل تجارت شده است (Zhuang, 2016; Jiang et al., 2021).

۳.۲. کشورهای در حال توسعه

۳.۲.۱. شیلی

شیلی با درک اهمیت تجارت آب، حقوق آب امن و قابل انتقال را ایجاد کرد. با این حقوق، افراد می‌توانند به راحتی آب بخرند یا اجاره کنند. هدف آن نیز تقویت مالکیت خصوصی، افزایش استقلال خصوصی در استفاده از آب و حمایت از بازارهای آزاد در آب است (Hearne and Donoso, 2014). حقوق آب در شیلی اکنون کاملاً از مالکیت زمین جداست و می‌توان آن را آزادانه خرید، فروخت، رهن کرد و مانند هر بخش دیگری از املاک و مستغلات، منتقل کرد. تجربه شیلی با بازارهای آب یکی از موفق‌ترین موارد در کشورهای در حال توسعه است و در منابع از آن به‌عنوان الگویی برای سایر کشورها یاد می‌شود (Bjornlund and McKay, 2002). در بازار آب شیلی مصرف‌کنندگان آب، به شدت از افزایش امنیت حقوقی (که حقوق مالکیت خصوصی را ایجاد می‌کند) حمایت می‌کنند. نه تنها حقوق مالکیت قوی‌تر باعث افزایش استقلال انجمن‌های محلی شده است، بلکه سرمایه‌گذاری در استفاده از آب کشاورزی، به‌ویژه توسط کسانی که محصولات صادراتی با ارزش مانند میوه‌ها را پرورش می‌دهند، تشویق کرده است (Bauer, 2012).

شکل‌گیری و توسعه حقابه‌ها در شیلی، تاریخچه‌ای بسیار طولانی دارد. این روند با گذشت زمان اصلاح شده است و در سال ۱۹۵۱ وجهه قانونی پیدا کرد. سرانجام در قانون ملی آب این کشور در سال ۱۹۸۱، آب به‌عنوان یک کالای ملی با قابلیت دادوستد در بازار به رسمیت شناخته شد. در نتیجه حقابه‌ها در دو گروه حقابه‌های مصرفی و غیرمصرفی شکل گرفتند (Bauer, 2012). امروزه بیش از ۴۰۰۰ انجمن مصرف‌کنندگان آب^{۱۸} وجود دارد که هر کدام کاربران متعددی تشکیل شده است. این انجمن‌ها با توزیع و مدیریت آب به رونق بازار آب شیلی کمک شایانی کرده‌اند و نقش مؤثری در کاهش هزینه معاملات داشته‌اند. سازوکار رایج در بازار، عموماً تابلوی اعلانات بوده است و کم‌تر از سایر سازوکارهای دادوستد استفاده می‌شود (Hearne and Donoso, 2014). آخرین اصلاحات مقررات بازار در سال ۲۰۰۵ پس از ۱۵

سال تغییر نظام سیاسی در شیلی رخ داد که در آن مباحثی مانند افزایش شفافیت و دقت در تعریف حقایق، مدیریت منابع آب زیرزمینی و در نظر گرفتن شرایط محیط زیستی مورد توجه قرار گرفت. مسئله‌ی جریمه عدم استفاده از منبع آب نیز یکی از مهم‌ترین اصلاحات بود که با هدف جلوگیری از احتکار و سوء استفاده از حقایق، به‌ویژه حقایق‌های غیرمصرفی مطرح شد (Hearne and Donoso, 2014). به‌علت شرایط اقتصادی خاص، تجربه بازار آب در شیلی در میان کشورهای در حال توسعه، تجربه‌ای ویژه است. امنیت حقایق‌های رسمی بازار و عدم اعمال محدودیت در معاملات، باعث شده است تا آب در سودآورترین وضعیت اقتصادی ممکن به مصرف برسد. ایجاد حقایق‌های غیرمصرفی نیز اثرات مثبتی داشته است و منجر به جذب سرمایه‌گذاران خصوصی شده است (Bjornlund and McKay, 2002). با بررسی بازار آب شیلی در سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۰۸، ارزش کل حدود ۲۴۰۰۰ مبادله برابر با ۴٫۸ میلیارد دلار تخمین زده شده است (Hearne and Donoso, 2014). اگرچه بسیاری از منابع، از بازار شیلی به‌عنوان یک نمونه موفق در بازارهای آزاد آب نام می‌برند، اما با شناخت دقیق شرایط شیلی و بررسی عملکرد بازار می‌توان دریافت که آن‌چنان الگوی موفق نبوده است. این بازار را می‌توان بر مبنای سه اصل در نظر گرفت که اصل اقتصاد آن بسیار محکم و استوار بوده اما دو اصل دیگر آن که ابعاد اجتماعی و محیط‌زیستی هستند موفق نبوده‌اند و در مجموع یک مدل نه‌چندان پایدار به حساب می‌رود (Vahedizadeh *et al.*, 2018).

نتایج کلی حاصل از مرور مطالعات بازارهای آب موفق در جهان در جدول (۱) ارائه شده است. در اکثر این مطالعات، به نتایج مثبت تشکیل بازار آب از جمله بهبود کارایی تخصیص آب، افزایش سود اقتصادی بهره‌برداران و افزایش بهره‌وری مصرف آب اشاره شده است.

Table 1. Comparison of the most important water markets in the world

| Country | Australia | America | Spain | China | Chile |
|--|--|---|--|---|---|
| Item | | | | | |
| Time of market formation | 1970 | 1959 | 1985 | 1988 | 1976 |
| Water exchange rules | Licensing of water rights exchange since 1980 | Permit to buy and sell in or rent water since 1960 | Liberalization of water trade since 2001 | Formation of official water rights in 1988 | Definition of tradable water rights since 1981 |
| Dissociation of water and land ownership | Dissociation of water and land ownership in 1980 | Water ownership has always been separate from land ownership | Dissociation of water and land ownership in 2005 | Establishment of water rights trading system in seven provinces of China in 2011 | Dissociation of water ownership from land in 2005 with the new definition of water rights |
| Market supervisor | 'Watermove' organization | Government system | Association of water users consisting of beneficiaries | Government system | Government institution and people's organization called consumer organizations |
| Important aspects of water market structure | Separation of each water allowance into three parts: the right to access the water source, the consumption license and the amount of water allocation; more activity in temporary water market; Decision making at lower market levels | The law of priority of ownership in western states and the protection of resources in eastern states and separation of water and land ownership; Willingness of users to participate in the temporary water market; Strict monitoring rules | The definition of water rights as consumptive and non-consumptive, and the prohibition of their exchange; the activity of informal markets, predicting drought and lack of water in the future; Establishing detailed implementation rules for exchanges | Differences and lack of coordination in market management due to decision-making in the central body and its implementation in local departments; Stability of water price due to pricing by the government | Definition of water rights as forms, consumptive and non-consumptive, the specific definition of water rights, the formation of a private institution in market management, reducing the cost of exchanges. |

Table 1. Comparison of the most important water markets in the world

| Country Item | Australia | America | Spain | China | Chile |
|---|---|---|---|--|---|
| Time of market formation | 1970 | 1959 | 1985 | 1988 | 1976 |
| The main mechanism of water market | - Bulletin Board - Double Action | - Bulletin Board - Optional deal - Water bank - Water Trust Fund | - Water bank | - Bulletin Board | - Bulletin Board |
| Benefits of water markets | Controlling and verifying the amount of harvesting, proper investment of the private sector; increasing profits in dry periods compared to normal and reducing losses in drought periods; Attention to environmental and management based on consumption priority | Fixed price of water in the temporary market; proper consumption of the management programs in the urban sector to control the price in the market; Allocation of subsidies to improve urban water system efficiency by expanding the need of the urban sector to reduce per capita consumption, control the quality of water resources, and manage environmental flow. | Improvement of environmental conditions such as restrictions on volume and time period of transactions in the market; Improving the efficiency of water reallocation in the agricultural sector | Attracting private investors in agriculture and industry; Providing a specific program in each province by government to solve quality problems | Consumption of water in the most profitable economic situation due to the security of the official market water rights and no restrictions on transactions, attracting private investors, developing water treatment plants to improve the water quality situation. |
| Unwanted problems and consequences of water market | There is no specific side effect and problems in the Australian water market, due to the existence of strict laws, | Reduction of the market efficiency due to the restrictions on the consumption of the purchased water | Injustice in primary allocations; lack of information and sufficient knowledge of users about the performance of the basins; market; the cost of transactions; Decreasing reliability due to the existence of uncertainty in the market situation due to the government's authority to extend, modify and assign water rights | ack of transparency of market information and small volume of exchanges and sufficient exchanges between infrastructure for water transfer, creating a monopoly in the market, water to real people in the market, increasing the consumption of underground water | Lack of appropriate enforcement mechanisms, lack of sufficient infrastructure for water transfer, creating a monopoly in the market, increasing the consumption of underground water |

۴. وضعیت بازار آب در ایران

۴.۱. واکاوی تجارب بازار آب در ایران

۴.۱.۱. مجن

بازار آب مجن یک نمونه منحصر به فرد از ایجاد بازارهای آب در کشور محسوب می‌شود که در میان انواع تجربه‌های موجود در اکثر بازارهای آب مورد مطالعه، شرایط و مختصات آن دارد که توانسته ضمن ایجاد انگیزه‌های لازم برای بهره‌برداری مطلوب از منابع محدود و ارزشمند آب در منطقه مجن، شرایط کارایی را در فرایند تخصیص و توزیع آب کشاورزی برای بهره‌برداران برقرار سازد. محل تشکیل این بازار شهر مجن در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان شاهرود و در ۲۰۷۰ متری از سطح دریا قرار دارد (Behloolvand *et al.*, 2014). این دشت در محدوده‌ای وسیع تا محدوده شهرهای شاهرود و بسطام ادامه دارد. وسعت کل اراضی قابل کشت آن ۶۶۰۰ هکتار است که از این میزان سالانه حدود ۲۲۰۰ تا ۲۴۰۰ هکتار زیر کشت سیب‌زمینی قرار می‌گیرد و در حدود ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰ هکتار نیز به زیر

کشت گندم آبی می‌رود و حدود ۲۰۰ هکتار نیز شامل کشت محصولات بهاره مانند عدس و نخود می‌شود (Behlolvand *et al.*, 2014). بازار آب مجن در پی تغییر ساختاری در شیوه توزیع آب و تسهیل مبادلات در سال ۱۳۴۱ تشکیل شده است. در این سال اطلاعات مربوط به مالکیت زارعین منطقه از قنوت و رودخانه پیش‌ده، ثبت و ضبط شده و مطابق با آن برای هر فرد یک سند مالکیت مجزا از زمین صادر شد. هم‌زمان با تغییر در نظام توزیع آب، شرکت سهامی آبیاری و کشاورزی مجن در سال ۱۳۴۱ جهت مدیریت منابع آب و اجرای شیوه جدید تخصیص آب تأسیس شد. این شرکت به‌عنوان نهاد اجرایی بازار، وظیفه ثبت و ضبط مالکیت حقابه‌ها، ثبت مبادلات دائمی حقابه‌ها، استخدام کادر میرآبی و نظارت بر فعالیت آن‌ها، تعمیر و نگهداری مسیرهای اصلی انتقال آب و تعمیر و نگهداری چهار حلقه چاه متعلق به شرکت و رفع منازعات احتمالی بین اعضا را برعهده دارد (Behlolvand *et al.*, 2014; Kiani, 2008).

در بازار آب مجن براساس مدت زمان استفاده از حقابه سه نوع مبادله در طول سال زراعی صورت می‌گیرد که شامل مبادلات دائمی، سالانه و مداری است. در خلال سال‌های ۸۵-۱۳۸۱ سالانه به‌طور متوسط یک درصد از حقابه‌ها به‌صورت دائمی مبادله شده‌اند. در این دوره متوسط سالانه مصرف آب کشاورزی در سطح یک نمونه (۱۶۴ نفر) از زارعین منطقه ۲٫۴ میلیون مترمکعب بوده که از این مقدار ۵۵۰ هزار متر مکعب از مبادلات سالانه و ۴۸ هزار مترمکعب از مبادلات مداری (جمعاً ۲۵ درصد از کل آب مصرفی) تهیه شده است. متوسط قیمت هر ساعت حقابه آب در مبادلات دائمی ۹ میلیون ریال و متوسط قیمت هر مترمکعب آب در مبادلات سالانه و مداری به‌ترتیب ۶۸۴ و ۸۸۵ ریال و متوسط وزنی آن ۶۹۸ ریال بوده است (Kiani, 2008). نتایج نشان می‌دهند که تشکیل این بازار در دشت مجن باعث شده است که درآمد خریداران ۹٫۵ درصد و درآمد فروشندگان ۷۲ درصد افزایش یابد. در سال‌های منتهی به دوره مطالعه مذکور، 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 به‌دلیل پایین بودن قیمت آب کشاورزی و همچنین پر مخاطره بودن سرمایه‌گذاری در طرح‌های انتقال آب کشاورزی، سرمایه‌گذار بخش خصوصی انگیزه کافی برای این نوع سرمایه‌گذاری از خود نشان نداده است. نتایج ارزیابی این طرح در شرایط مخاطره نشان می‌دهد که به‌علت تشکیل بازار و واقعی شدن قیمت آب در این منطقه سرمایه‌گذاری انجام‌شده توسط بخش خصوصی در شبکه انتقال آب دارای توجیه اقتصادی بوده است (Kiani, 2008). یافته‌های پژوهش Behlolvand *et al.* (2014) پیرامون نقش بازار آب مجن در قیمت‌گذاری و تخصیص منابع آب نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳، به‌ترتیب تعداد ۲۰۶، ۲۰۸ و ۲۱۲ مبادله صورت گرفته است که حجم مبادله‌شده در آن‌ها به‌ترتیب ۶۵۰، ۶۶۴ و ۸۵۸ هزار مترمکعب و ارزش آن‌ها ۳۷۱، ۴۴۰ و ۵۵۲ میلیون ریال بوده است. بررسی روند این مبادلات نشان می‌دهد که حدود ۳۰ درصد نیاز کشاورزی در منطقه با مشارکت در بازار تأمین می‌شود.

در منطقه مجن توزیع آب، بهسازی و تعمیر و نگهداری شبکه‌های انتقال آب توسط شرکت آبیاری (به نمایندگی از حقابه‌داران) صورت می‌گیرد. بدین منظور شرکت مذکور به‌ازای هر مترمکعب آب، ۷۶ ریال از طریق دریافت سرانه و فروش آب دریافت نموده است. چنان‌چه دولت به جای شرکت آبیاری مدیریت منابع آب را در این منطقه برعهده می‌گرفت با توجه به قانون تثبیت آب‌بهای زراعی و الگوی کشت منطقه حداکثر ۴۲ ریال (سه درصد ارزش محصولات) به‌عنوان آب‌بها از زارعین دریافت می‌کرد. به‌عبارت دیگر، به‌دلیل مشارکت مردم در مدیریت منابع آب در این منطقه به‌ازای هر مترمکعب آب توزیع‌شده ۳۴ ریال از هزینه‌های دولت کاسته شده است (Kiani, 2008). در یک جمع‌بندی از پیامدهای اقتصادی بازار آب در مجن می‌توان گفت که این بازار باعث افزایش درآمد و کاهش ریسک درآمد بهره‌برداران، کاهش هزینه‌های دولت در مدیریت منابع آب و افزایش انگیزه بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری در شبکه انتقال آب شده است (Kiani, 2008).

۲.۱.۴. بازار آب محلی اردبیل

پژوهش‌های گذشته، به خوبی وضعیت مبادله آب توسط زارعین دشت اردبیل را مورد بررسی قرار داده است (Kiani and Bagheri, 2008; 2012). در این مطالعات پس از بررسی اولیه، ۱۲ روستای واقع در دشت اردبیل که طبق بررسی‌ها بیشترین حجم مبادلات آب در آن‌ها صورت می‌گرفت، به عنوان ۱۲ طبقه در نظر گرفته شده و از هر یک به طور تصادفی نمونه‌گیری شد. از مجموع ۲۵۶ زارع مورد بررسی، ۱۲۸ زارع در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ مبادرت به خرید آب نموده و مابقی مشارکتی در بازار آب نداشته‌اند. در دشت اردبیل آب به سه صورت دائم، سالانه و خرید در طول سال مبادله می‌شود. در این منطقه نیز مانند سایر بازارهای آب جهان، حجم مبادلات دائم کم‌تر از سایر مبادلات می‌باشد. اجاره سالانه آب نیز به دو صورت اجاره سالانه با زمین و بدون زمین صورت می‌گیرد. به طور متوسط هشت درصد از زارعین مورد مطالعه مبادرت به اجاره سالانه آب با زمین نموده‌اند و متوسط اجاره هر هکتار زمین با آب ۱۳/۵ میلیون ریال (در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸) بوده است. به طور متوسط، نه درصد زارعین نیز مبادرت به اجاره سالانه آب بدون زمین کرده‌اند. حجم آب اجاره شده در سطح نمونه حدود ۲۱۴ هزار مترمکعب و قیمت هر مترمکعب آب در این نوع مبادله ۶۸۲ ریال بوده است. بیش از ۳۲ درصد از زارعین مبادرت به خرید آب در طول سال زراعی نموده‌اند. حجم آب خریداری شده در طول سال ۶۷۹ هزار مترمکعب و قیمت هر مترمکعب آب ۸۹۱ ریال بوده است. از مجموع ۳/۵ میلیون مترمکعب آب مصرف شده توسط زارعین، حدود ۱/۲ میلیون مترمکعب (۲۳ درصد) از بازار خریداری شده که نشان‌دهنده اهمیت بازار آب در تأمین آب مورد نیاز زارعین می‌باشد. از این مقدار ۲۸ درصد اجاره سالانه با زمین، حدود ۱۷ درصد به صورت اجاره سالانه بدون زمین و ۵۵ درصد در طول سال خریداری شده است. میانگین وزنی قیمت هر مترمکعب آب در مبادلات سالانه بدون زمین و مبادلات در طول سال در سطح نمونه، ۸۴۱ ریال بوده است. پس از برآورد توابع تولید دو محصول عمده زراعی منطقه (سیب‌زمینی و گندم)، ارزش اقتصادی (ارزش تولید نهایی) هر مترمکعب آب برای این دو محصول به ترتیب ۱۰۱۱ و ۷۶۴ ریال محاسبه شد. بر این اساس میانگین وزنی (بر مبنای مقدار آب مصرف شده برای هر محصول) ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در دشت اردبیل ۹۳۰ ریال بوده است. در نتیجه میانگین قیمت مبادله هر مترمکعب آب ۸۴۱ ریال و نزدیک به میانگین ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب (۹۳۰ ریال) می‌باشد. بر این اساس می‌توان گفت که آب در بازارهای محلی اردبیل بر اساس ارزش اقتصادی آن تخصیص می‌یابد. نتایج نشان می‌دهند میانگین درآمد خالص زارعین سیب‌زمینی کار پس از خرید آب حداقل ۲/۹ و حداکثر ۳۰/۷ درصد و درآمد خالص زارعین گندم کار حداقل ۵/۰ و حداکثر ۱۵/۶ درصد افزایش داشته است. میانگین افزایش درآمد برای هر دو گروه نیز بین ۱/۸ درصد (در کوتاه‌مدت) تا ۲۳/۹ درصد (در بلندمدت) پیش‌بینی شد (Kiani and Bagheri, 2008; 2012).

Kiani & Bagheri (2012) به منظور بررسی موانع و مشکلات مبادله آب در دشت اردبیل، اقدام به جمع‌آوری پرسشنامه از زارعین مناطق مورد نظر در پژوهش نمونه و پس از واکاوی اطلاعات نشان دادند که حدود ۷۴ درصد از زارعین متقاضی، دلیل عدم خرید آب را پیدانکردن فروشنده آب ذکر کردند. علاوه بر این، ۳۲ درصد از زارعین بالابودن آب‌بها، پنج درصد عدم توان مالی، پنج درصد الزام خرید آب و زمین، پنج درصد عدم وجود آبراه مناسب جهت انتقال آب و دو درصد ممانعت بازرسان شرکت آب منطقه‌ای را از دلایل عدم خرید آب ذکر کردند. بدیهی است که با وجود منع قانونی مبادله آب (به ویژه مبادله منابع آب سطحی) اغلب متقاضیان آب، این عامل را بازدارنده ندانسته، بلکه عدم دسترسی به فروشنده را عامل اصلی محدودیت بازار آب در منطقه اردبیل قلمداد کردند. عدم دسترسی به فروشنده ممکن است از کمبود آب و فقدان مازاد آب برای عرضه و یا عدم تمایل زارعین به فروش آب به دلیل محدودیت‌های قانونی باشد.

۳.۱.۴. سایر تجارب بازار آب در ایران

در راستای واکاوی تجارب بازار آب در ایران، اثرات اقتصادی و اجتماعی ایجاد و توسعه بازار آب بخش کشاورزی در اراضی پایین دست سد شیرین دره در بجنورد (استان خراسان شمالی) مورد ارزیابی قرار گرفته است (Keramatzadeh *et al.*, 2013). در پژوهش مذکور، نخست، با استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی به برآورد توابع تقاضای آب، شبیه‌سازی بازار آب و تعیین قیمت تعادلی آب در شرایط مختلف خشک‌سالی پرداخته شده و سپس تأثیر اقتصادی و اجتماعی ناشی از اعمال قیمت تعادلی در اراضی شیرین‌دره بررسی شد. براساس نتایج، متوسط حجم آب در دسترس در منطقه مورد مطالعه در شرایط طبیعی ۸۵۰۲ مترمکعب برای هر هکتار بود. همچنین، اطلاعات پرسشنامه‌ای نشان داد که ۴۱ درصد از بهره‌برداران آب در دسترس برای فعالیت‌های کشاورزی را کافی دانسته و به‌طور متوسط ۱۳ درصد از بهره‌برداران تمایل به فروش آب در قیمت متوسط ۸۹۹ ریال به‌ازای هر مترمکعب دارند. علاوه بر این، ۹۰ درصد از بهره‌برداران مورد مطالعه، تمایل به خرید آب در قیمت متوسط ۴۹۹ ریال به‌ازای هر مترمکعب داشتند. در نتیجه پژوهش‌گران گزارش کردند که ظرفیت ایجاد بازار آب در منطقه وجود داشته و این رویکرد منجر به تخصیص بهینه آب در منطقه خواهد شد. نتایج شبیه‌سازی بازار آب در شیرین‌دره نیز نشان داد که در صورت این اجرای این سازوکار، کل سطح زیرکشت در شرایط عادی و کم‌آبی، به‌ترتیب به میزان ۱۴ و ۱۰ درصد کاهش، اما کل سود حاصل از کشت محصولات افزایش خواهد داشت. همچنین، اشتغال ناشی از تغییر الگوی کشت در اثر ایجاد بازار آب در منطقه در شرایط عادی و کم‌آبی، به‌ترتیب به میزان ۶۲ و ۳۲ درصد افزایش نشان خواهد داد (Keramatzadeh *et al.*, 2013).

توسعه چارچوب کارآمد بازار آب بین بخشی برای تخصیص بهینه منابع آب زیرزمینی در محدوده فعالیت بازار آب محلی دشت اصفهان - برخوار نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است (Zolfagharipoor *et al.*, 2019). در پژوهش مذکور، برای دستیابی به اهداف اقتصادی و هیدرولوژیکی مطلوب‌تر در استفاده از منابع مشترک آب زیرزمینی، دو سیاست کاهش مجوزهای آب زیرزمینی و مبادله این مجوزها به‌طور هم‌زمان مورد توجه قرار گرفت. هدف از اجرای سیاست کاهش مجوزها، بهبود وضعیت هیدرولوژیکی آبخوان است. این سیاست اگر به‌صورت بالا به پایین مورد توجه قرار گیرد، ممکن است با مخالفت مزارع مواجه شود. اما اگر در تدوین این سیاست‌ها منافع مزارع نیز لحاظ شود، می‌توان ضمانت اجرایی را افزایش داد. نتایج نشان داد که روش‌های چانه‌زنی به دلیل لحاظ نمودن مطلوبیت‌های مزارع، خروجی قابل‌پذیرش‌تری نسبت به روش دستوری خواهند داشت. از طرفی متغیر لحاظ نمودن حداقل مطلوبیت‌ها در فرایند مذاکره و تأثیرپذیری مزارع از نتایج مراحل قبلی چانه‌زنی باعث می‌شود که خروجی مدل چانه‌زنی دوم نسبت به مدل چانه‌زنی اول مطلوب‌تر باشد. به‌طوری‌که خروجی مدل دوم نسبت به مدل اول با تحمیل هزینه کم‌تر در یک سال زراعی به مجموعه هشت مزرعه فروشنده آب، مطلوبیت بالاتری نیز از نظر اکثر مزارع داشت (Zolfagharipoor *et al.*, 2019).

در دشت ممنوعه بحرانی نیشابور واقع در استان خراسان رضوی، با اجرای سیاست‌های بهبود وضعیت هیدرولوژیکی آبخوان به‌صورت پایین به بالا، موفقیت‌هایی حاصل شده است. در این دشت به‌منظور مشارکت کشاورزان در اقدامات حفاظتی آبخوان، تشکل آب‌بران آب زیرزمینی به‌عنوان یک نهاد مردمی رسمی که شامل بهره‌برداران چاه‌های عمیق می‌باشد، ایجاد شده است. این تشکل با استفاده از ظرفیت‌های اجتماعی، فرهنگی، دینی و اجرایی موجود در منطقه موفق به نصب کنتورهای هوشمند، کاهش حجم مجوز برداشت چاه‌های کشاورزی و در نتیجه کاهش چشم‌گیر میانگین افت تراز آب زیرزمینی در یک دوره کوتاه‌مدت شش‌ساله شده است (Ghorbanian *et al.*, 2019).

۲.۴. چالش‌ها و چشم‌اندازهای بازار آب در ایران

اگرچه سازوکارهای بازار آب نقش مهمی در مدیریت آب در مناطق کم‌آب دارند، اما در واقع نوش‌دارویی برای رفع تمام چالش‌های کمبود آب نیستند (Ghorbanian *et al.*, 2019). درحالی‌که عملکرد مؤثر بازارهای آب در کاهش اثرات اجتماعی - اقتصادی کاهش دسترسی به آب و افزایش بهره‌وری مصرف آن به‌خوبی روشن شده است، اما این رویکردها به‌طور کامل اثرات نامطلوب کمبود آب را حذف نمی‌کنند (Nazari, 2016). از این‌رو، تشکیل بازارهای آب مؤثر، به ماهیت بازارها و ساختارهای حاکمیتی منطقه بستگی دارد (Zetland, 2021). به‌نظر 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. مبحث مالکیت آب در کشور جزو مباحث پیچیده‌ای است که در برخی موارد در تقابل با قوانین ملی می‌باشد. در عمل انواع مختلفی از سازوکارهای حقوقی برای مالکیت وجود دارد. اغلب کالاهای زیست‌محیطی در گروه کالاهای عمومی یا کالاهای با مالکیت مشترک (با دسترسی آزاد) قرار می‌گیرند. در مورد این‌گونه کالاهای، فقدان تعریف مشخص حقوق مالکیت، منجر به شکست بازار می‌شود. تخصیص ناکارآمد منابع و صدمه به محیط زیست از پیامدهای شکست بازار می‌باشد. این نوع شکست بازار مستلزم دخالت دولت در بازار است. البته این نه به معنی لزوم مالکیت دولت، بلکه اعلام نیاز برای نقش دولت در جایگاه نظارت، پایش و حل اختلاف است (Zarghami *et al.*, 2015).

بررسی انجام‌شده در پژوهش حاضر نشان داد کارایی بازارهای آب کشورهای جهان، در هر منطقه بار 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 شده و فرصت بازتخصیص و تأمین آب را برای نیازی جدید از منابع موجود فراهم کرده است. همچنین، در برخی از بازارها با مداخله دولت و خرید آب، نیازهای زیست‌محیطی نیز تأمین شده است. در نهایت در بسیاری از تجارب، بازار نقش تخصیص آب به نیازهای اساسی‌تر و با بهره‌وری بالاتر و خارج کردن بهره‌برداران غیربهره‌ور به‌ازای خرید حقوق آب آن‌ها را به‌دنبال داشته است. تجارب بازار آب موفق در منابع آب زیرزمینی محدودتر از بازارهای آب سطحی است و تجارب قابل‌توجهی 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 مخازن و میزان آب تجدیدپذیر و تدریجی بودن تغییر در منابع آب زیرزمینی و عدم واکنش سریع به خشکسالی و ترسالی باشد. در بررسی تجارب بین‌المللی، مهم‌ترین ابعادی که برای بهبود بازارهای آب مورد اشاره قرار گرفته است، مواردی هم‌چون تقویت حقوق آب از طریق حقوق قابل مبادله و جداکردن حقوق آب از زمین، آموزش و اطلاع‌رسانی همسان، نظارت بر مبادلات و کاهش هزینه‌های مبادلاتی، اعتلای رویه‌های رسیدگی به تنش‌ها، تعارضات و دعاوی حقوقی، استفاده از ظرفیت‌ها و توانایی‌های تشکلهای غیردولتی 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 توسعه‌یافته هم‌چون استرالیا و آمریکا با شرایط بهتری صورت گرفته است، اما در کشورهای در حال توسعه بسیاری از این شرایط فراهم نشده و به همین جهت بازارهای آب در این کشورها به‌صورت غیررسمی ایجاد شده‌اند. در ایران نیز بازار آب سابقه زیادی دارد و از گذشته بهره‌برداران در مواجهه با کمبود آب، اقدام به مبادله آن کرده‌اند.

در حال حاضر نیز مبادله آب در بسیاری از مناطق کشور رواج داشته که به طور عمده به طور غیررسمی فعال است. با وجود آن که از برنامه سوم توسعه کشور 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 الزامات ایجاد بازار آب پایدار در کشور وجود نداشته است. تقویت و توسعه بازارهای محلی و غیررسمی آب باید با تأمل 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 غیررسمی آب کشور محدود است. اما، از طرف دیگر با توجه به بی‌اعتمادی به دولت و سابقه شکست‌خورده مداخلات دولتی در سازوکارهای محلی و خُرده 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 سامانه‌های آبیاری نوین) 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.

حقوق مالکیت منابع آب، کلیدی‌ترین مؤلفه در تشکیل بازار می‌باشد (Jackson, 2018). بررسی وضعیت این شاخص در نظام حقوقی آب ایران نشان می‌دهد که حقوق مالکیت خصوصی به صورت مشروط (حفظ حقوق سایر مشترکان) و نه مطلق، پذیرفته شده و لذا امکان مبادله آب وجود دارد (Jafari, 2004). طبق اصل ۴۵ قانون اساسی و ۱۵۵ قانون مدنی جمهوری اسلامی ایران، دریاها و رودخانه‌های بزرگ جزئی از مشترکات ملی و تملک‌ناپذیرند، اما در بین حکومت‌ها و کشورها تقسیم‌بندی جغرافیایی شده‌اند. در مورد چشمه‌ها و جوی‌ها می‌توان موضوع حق تقدم در برداشت آب را قائل شد. از طرفی اگر شخصی با احداث کانال یا حفر چاه از یک مخزن مشترک آب، با صرف هزینه و سرمایه‌گذاری مقداری آب را برداشت و برای مصرف خود هدایت کند بر آن مقدار آب حیزت پیدا می‌کند که خرید و فروش آن براساس ماده ۱۵۲ قانون مدنی کشور به رسمیت شناخته شده است (Sadr, 2003). شکل‌گیری بازار آب در ایران نیازمند بازنگری دقیق در قوانین مربوطه است. در مواد ۱۰۶ قانون برنامه سوم توسعه و ۱۷ قانون برنامه چهارم توسعه و ماده ۱۴۲ قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی بر ارزش اقتصادی آب و تخصیص منابع و تشویق افراد در جهت تشکیل بازار آب تأکید شده است و نیز در موارد سوم و چهارم فصل دوم قانون توزیع عادلانه آب اجازه حفر، اعمال ممنوعیت بهره‌برداری و هرگونه برداشت از منابع آب به دولت (وزارت نیرو) واگذار شده که در صورت وجود بازارهای آب با نظارت دولت می‌توان این مسئولیت را به نهادهای محلی و مردمی واگذار کرد. بنابراین با تقویت این‌گونه موارد و اصلاح دیگر قوانین، می‌توان به ایجاد بازار آب در کشور کمک کرد (Sadeghi and Asayesh, 2016). تشکیل بازار محلی آب در ایران نیز مورد اشاره قوانین مختلف از جمله ۱- سند توسعه پژوهش و فناوری در وزارت نیرو، ۲- سند فرابخشی مدیریت منابع آب، ۳- تصویب‌نامه هیئت وزیران، ۴- برنامه چهارم و پنجم توسعه، می‌باشد (Zarghami et al., 2015). به‌عنوان نمونه در سند فرابخشی مدیریت منابع آب مصوب ۱۳۸۴ هیئت وزیران در بند ج تأکید بر «تشکیل بازار آب در جهت تقویت ارزش اقتصادی، تخصیص بهینه و تثبیت حقوق آب» صورت گرفته است. هم‌چنین طبق این مصوبه، ایجاد نظام تخصیص برای مصارف پایه شرب، صنعت، کشاورزی و پایه محیط زیست الزامی است و تخصیص آب به سایر مصارف در هر یک از حوضه‌های آبریز فرعی باید در قالب سازوکارهای اقتصادی (بازار رقابتی) انجام شود. نبود بازار رسمی در ایران برای آب

موجب شده که قیمت واقعی برای آن مشخص نشود و در عمل قیمتی که نشان‌دهنده ارزش کمیابی آب باشد، وجود ندارد (Zarghami *et al.*, 2015; Sadr 2003; Nazari, 2016). در ایران، شناسایی و تحلیل قوانین مشوق و بازدارنده بازار آب، نشان‌دهنده پذیرش مبادله منابع آب زیرزمینی در دشت‌های ممنوعه به صورت کنترل‌شده و با هماهنگی دولت است، هرچند که موانعی نیز از قبیل فرایندهای پیچیده اداری و وابستگی مالکیت آب و زمین به یکدیگر وجود دارد (Ahmadi *et al.*, 2018; Jafari, 2004; Sadr, 2003). در پژوهشی Ahmadi *et al.* (2018) با بررسی قانون توزیع عادلانه آب برخی از چالش‌های نظام حقوقی آب کشور بر سر راه تشکیل و استمرار بازار آب معرفی کردند. از مهم‌ترین چالش‌های حقوقی شناسایی شده می‌توان به پذیرش ایجاد مالکیت‌های جدید برای منابع آب زیرزمینی و وابستگی پروانه‌های مصرف به ملک (ماده ۱۸)، پذیرش مالکیت آب اضافی حاصل از روش‌های نوین آبیاری برای صاحب چاه و ابهام در تعریف ضرورت‌های اجتماعی مبادله آب (ماده هفت) و عدم بازدارندگی مؤثر جرائم (ماده ۴۵) اشاره کرد. بنابراین، اگرچه وزارت نیرو به واسطه بخشنامه‌ها و آیین‌نامه‌های متعدد در سطح کشور، مبادله آب را مشکل ساخته است، اما در صورتی که در مناطق پایلوت بازار آب، این امکان فراهم شود که ضمن حفظ اهداف اصلی قانون توزیع عادلانه آب، آیین‌نامه‌ها و بخشنامه‌های ویژه بازارهای آب محلی (خاص هر منطقه) توسط عوامل منطقه‌ای نظیر شرکت‌های آب منطقه‌ای تدوین و جایگزین این دستورالعمل شوند تا حدودی زیادی موانع موجود رفع خواهد شد و نیازی به اصلاح قوانین نیست (Ahmadi *et al.*, 2018). با واکاوی منابع موجود در خصوص ایجاد بازار آب کارآمد و پایدار در ایران و مطالعه تطبیقی عوامل موفقیت و ناکامی بازارهای آب در سطح بین‌المللی می‌توان چالش‌های اساسی و الزامات موردنیاز آن را در کشور را به شرح موارد گانه زیر بیان کرد: ۱- بازنگری دوباره و تعریف روشن حقوق آب با تأکید بر نظارت بر رفتارها، ۲- صدور سند آب برای حقابه‌داران و رعایت عدالت در تخصیص‌های اولیه، ۳- اصلاح در ساختار و قوانین با توجه به شرایط هر منطقه و به رسمیت شناختن دادوستد آب، ۴- ایجاد نهاد تنظیم مقررات بازار آب و اصلاحات نهادی (تأسیس بانک آب، واسطه‌گری و ...)، ۵- طراحی سازوکار تضمین مبادلات (نهاد مدیریت محلی و رویکردهای حل اختلافات)، ۶- تبادل شفاف اطلاعات برای اطمینان از رقابتی‌بودن بازار و جلوگیری از انحصار و ۷- توجه به جنبه‌های زیست‌محیطی.

صرف‌نظر از الزامات حقوقی و قانونی موردنیاز برای تشکیل و ساماندهی بازارهای آب در کشور که پیش‌تر به آن اشاره شد، شرایط و الزاماتی برای مکان تشکیل بازار آب فعال و کارآمد نیز وجود دارد که متضمن حداکثرسازی سودمندی و پایداری بازار است. توسعه بازار آب در کشور در حوضه‌ها و مناطقی که دارای ویژگی‌های زیر باشد، از سودمندی بیشتری برخوردار خواهد بود؛ ۱- در مناطقی که منابع آن به‌طور کامل برای استفاده‌های مصرفی توسعه داده شده باشد، ۲- تغییرپذیری فصلی در موجودی منابع آب وجود داشته باشد، ۳- تعداد زیادی مصرف‌کننده آب در منطقه وجود داشته باشند، ۴- تقاضا برای آب در مصارف شرب و صنعت در آن منطقه در حال افزایش باشد، ۵- تنوع در مصرف‌کنندگان آب (تنوع در ارزش اقتصادی آب در مصارف مختلف) وجود داشته باشد و ۶- زیرساخت‌های لازم برای انتقال آب در منطقه تا حدودی فراهم باشند (Nazari, 2016).

اگرچه تشکیل بازارهای آب، تخصیص و توزیع مؤثر آب را تضمین می‌کند، اما با بررسی منابع موجود می‌توان خطرات بالقوه‌ای در ارتباط با بازار آب نیز مشاهده کرد. چنانچه سازوکارهای نظارتی و نقش دولت در امور حاکمیتی تخصیص آب کارایی لازم را در جلب این همکاری نداشته باشد، خطر آن وجود خواهد داشت که بازار با توجه به ماهیت رقابت و سودجویی حاکم بر آن، اصل همکاری و تعامل بین حقابه‌داران را تضعیف ساخته و قادر به حل تعارضات اجتماعی نباشد (Tahmasebi and Askari, 2016). هرچه گستره جغرافیایی بازار بزرگ‌تر باشد نقاط مشترکی که موجب شکل‌گیری

تعامل میان ذی‌نفعان می‌شود کم‌تر خواهد بود. هزینه‌های اجتماعی ناشی از تعدیل و تطبیق جوامع و برهم‌زدن ساختار فضایی و مکانی جمعیت در اثر انتقال آب از یک منطقه به منطقه دیگر و معضلات اجتماعی برخاسته از آن از دیگر دغدغه‌هایی است که باید در طراحی سیاست‌های عمومی بازار آب مورد توجه قرار گیرد (Nazari, 2016). علاوه بر این، در صورتی که به پیش‌نیازهای ایجاد یک بازار موفق توجه نشده، شفافیت و دقت در تعریف حقایقها برقرار نبوده و در غیاب زیرساخت‌های قانونی و مقررات ایجاد عدالت و پایش مبادلات، ممکن است بازارهای آب باعث تشدید نابرابری بین بهره‌برداران یا مناطق کم‌آب و پُر آب شود (Matchaya et al., 2019; Zetland, 2021). علاوه بر این، در چنین شرایطی بازارهای آب ممکن است اثرات خارجی دیگری از جمله بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب با هدف کسب سود بیش‌تر را به همراه داشته باشد (Zhuang, 2016; Wheeler et al., 2012). هم‌چنین، یکی دیگر از چالش‌های بازار و سازوکارهای مبادله آب، ایجاد مخاطرات اکولوژیکی می‌باشد (Zhuang, 2016) که همانند سایر نقاط جهان، در ایران نیز به این موضوع توجه کم‌تری شده است. مبادلات آب بین‌حوضه‌ای، در صورت عدم مدیریت صحیح می‌تواند منجر به پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی شود. انتقال بین‌حوضه‌ای در مقیاس بزرگ و مسافت طولانی خطر کاهش حجم رواناب حوضه‌های رودخانه را به دنبال داشته و ممکن است باعث شورشدن خاک و نفوذ آب شور و در نتیجه اثر منفی بر کیفیت آب شود (Alarcón and Juana, 2016). از نظر بهداشت و سلامت نیز مبادلات آب بین‌حوضه‌ای یا درون حوضه‌ای ممکن است باعث گسترش بیماری‌های منتقله از طریق آب مانند حصبه، اسهال خونی و وبا با انتقال آب از یک منطقه به منطقه دیگر شود. انتقال آب بین‌حوضه‌ای نیز ممکن است راهی برای گونه‌های مهاجم بیگانه در سیستم‌های رودخانه‌ای آسیب‌دیده باشد، زیرا اختلالات در موانع بیولوژیکی بین‌حوضه‌های رودخانه وجود دارد (Zhuang, 2016).

با وجود این محدودیت‌ها و چالش‌ها، بازارهای آب نقشی محوری در ارتقای مدیریت آب دارند. بازارهای آب کارایی مصرف آب را افزایش می‌دهند، چرا که بهره‌برداران ارزش واقعی آب را تشخیص داده و در نتیجه رویکردهای سازگاری با تغییرات اقلیمی در این شرایط را افزایش می‌دهند (Loch et al., 2013; Marston and Cai, 2016). از این منظر، Loch et al. (2013) در پژوهشی نشان دادند که چگونه رویکرد بازارهای آب، با تخصیص آب در جایی که بیش‌ترین نیاز را دارد، موجب سازگاری مصرف آب با تغییرات آب‌وهوایی شده است. با این حال، مزایای بازارهای آب در سازگاری با تغییرات اقلیمی تنها زمانی محقق می‌شود که آب در شرایط برابر با سایر بخش‌های انرژی و کشاورزی دیده شود. بنابراین، تبیین چارچوب تحلیلی همبست آب-انرژی-غذا راهنمای خوبی برای چگونگی تشکیل بازارهای آب بدون تأثیر منفی بر سایر بخش‌ها خواهد بود (Mabhaudhi et al., 2018). مفهوم همبست آب-انرژی-غذا، سه منبع ضروری (آب، انرژی و غذا) را به صورت سیستماتیک و به روشی جامع و فرابخشی تحلیل می‌کند. چارچوب این تحلیلی پیوندی می‌تواند با استفاده از ابزارهای پشتیبانی تصمیم، مبنایی بسیار دقیق برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در زمینه‌های مداخله اولویت‌دار، استفاده از منابع و مدیریت آب را فراهم کند (Mabhaudhi et al., 2018). نقش همبست آب-انرژی-غذا در مدیریت منابع این است که هم‌افزایی، تجارت و تضادها در تشکیل بازار آب در نظر گرفته و منابع به صورت مساوی دیده می‌شوند (Matchaya et al., 2019) که از عنوان آن به چشم‌اندازهای آینده رویکردهای مبتنی بر بازار و مدیریت یک‌پارچه‌ی منابع آب و انرژی در جهان یاد می‌شود (Mabhaudhi et al., 2018).

همان‌طور که پیش‌تر در خصوص ایجاد بازارهای آب و چگونگی تحقق شرایط در نمونه‌های موفق بازار آب تشریح شد، باید جهت پیاده‌سازی سازوکارهای بازار، برخی الزامات در نظر گرفته شود. علاوه بر این، براساس نتایج پژوهش‌های صورت گرفته در ایران، زمینه تشکیل بازارهای آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک و مناطقی که با مازاد تقاضای آب مواجه هستند، وجود دارد (Zolfagharipoor et al., 2019). هم‌چنین، بازار آب منافاتی با ملی بودن منابع آب نداشته و

امکان مبادله حق بهره‌برداری از منابع آب و تشکیل بازارآب وجود دارد. در این راستا، برای پیاده‌سازی مدل‌های موفق بازار آب در ایران، تعریف شفاف حقایقها و تضمین مالکیت توسط نهادهای قانونی یا اجتماعی، ضروری می‌باشد. همچنین، تفکیک مالکیت آب از زمین، تضمین قانونی مبادلات، کاهش هزینه‌های اداری مبادلات و ایجاد تأسیسات مناسب جهت کاهش هزینه‌های مبادله و افزایش کارایی بازارهای آب، لازم به نظر می‌رسد (Vahedizadeh et al., 2018). به علاوه، استفاده از ابزار مناسب جهت تبادل شفاف اطلاعات و بهره‌گیری از سازوکار مناسب برای تخصیص اولیه حقایقها جهت جلوگیری از بروز انحصار، موجب افزایش کارایی بازارهای آب خواهد شد. یکی از اثرات منفی حاصل از تشکیل بازار، فروش آب به وسیله کشاورزان ضعیف‌تر و قدرت یافتن کشاورزان قوی‌تر می‌باشد، اما از نگاهی دیگر، بازار آب امکان دسترسی کشاورزان ضعیف که دسترسی به منابع آب را ندارند، فراهم می‌سازد (Ahmadi et al., 2018; Jafari, 2004). برای مقابله با مشکل فروش آب کشاورزان ضعیف، می‌توان در قانون محدودیتی برای حجم مبادلات به صورت تعیین درصدی از سهم آب اختصاص یافته به هر کشاورز، در نظر گرفته شود و یا برای کشاورزان ضعیف‌تر تسهیلاتی مانند پرداخت وام‌های بانکی و خرید محصولات به قیمت تضمینی اختصاص یابد و یا امکان خرید آب به صورت نسبی فراهم شود تا در زمان برداشت محصول، بازپرداخت صورت گیرد (Zarghami et al., 2015). در برخی موارد نیز دخالت دولت یا نهاد اجرایی بازار جهت جلوگیری از بروز عوارض خارجی منفی و دستیابی به کارایی اجتماعی ضروری می‌باشد. علاوه بر این، تشکیل و تقویت تشکلهای و انجمن‌های مردمی (مانند تشکل آب‌بران) نقش مهمی در تسهیل و تضمین مبادلات، کاهش هزینه مبادلات و کاهش عوارض خارجی منفی ایفا می‌نماید. براساس بررسی منابع گذشته، برای کارایی بهینه بازارهای آب و تداوم پایداری آن، دولت نباید به طور مستقیم در فعالیت بازارهای آب از جمله قیمت‌گذاری آب دخالت نماید، بلکه دولت باید با مساعدت جهت تحقق شرایط فوق‌الذکر، وظیفه بسترسازی تشکیل بازار، تسهیل مبادلات و کاهش عوارض خارجی احتمالی را بر عهده بگیرد (Ghorbanian et al., 2019). به عبارت دیگر، چشم‌اندازی از اهمیت وظایف دولت در جهت تشکیل بازارهای آب جدید و تقویت بازارهای آب محلی موجود در کشور، شامل موارد زیر است؛ رفع تعارضات قانونی موجود و به رسمیت شناختن بازارآب جهت کاهش هزینه مبادلات، نظارت بر تخصیص اولیه حقایقها جهت جلوگیری از بروز انحصار، فراهم‌نمودن زمینه تشکیل نهاد اجرایی بازار توسط بهره‌برداران، بسترسازی جهت تبادل شفاف اطلاعات در بازار آب و نظارت جهت جلوگیری از پیامدهای نامطلوب زیست‌محیطی.

۵. نتیجه‌گیری

بازارهای آب، موضوعی نسبتاً جدید، اما به سرعت در حال رشد هستند و پتانسیل عظیمی را برای تقویت استفاده از منابع بسیار محدود آب و افزایش فرصت‌ها برای بهبود بهره‌وری و کارایی مصرف آب ارائه می‌دهند. با توجه به تقاضای فزاینده برای منابع آب در کل زنجیره ارزش کشاورزی و شهرنشینی و در مقابل، تشدید بحران کم‌آبی با تغییرات اقلیمی، بازارهای آب تا حدی برای مدیریت بهترین مصرف آب است. اگرچه سازوکار بازارهای آب مزایای متعددی دارد، اما با توجه به ماهیت و ویژگی‌های خاص آب و اهمیت آن در ملاحظات اجتماعی، برابری، سیاسی و زیست‌محیطی (که آن را به طور کامل از سایر کالاهای تجاری اقتصادی متمایز می‌سازد) پیاده‌سازی اصول تئوری اقتصادی بازار در عمل با چالش‌هایی همراه است. برخی از این موارد ریشه در محدودیت‌های حقوقی و قوانین و مقررات تنظیمی دارد، برخی ناشی از فقدان دانش علمی و برخی دیگر ناشی از خود تئوری اقتصادی آب است. از این رو، با مطالعه تطبیقی تجارب بین‌المللی بازار آب و واکاوی نمونه‌های داخلی، روشن می‌شود که یکی از شرایط لازم برای تشکیل و استمرار بازار آب کارا در کشور، فراهم‌نمودن بسترهای قانونی مناسب برای نظارت دقیق بر فرایند مبادلات و حل مشکلات احتمالی است.

به عبارت دیگر، توسعه بازارهای آب در کشور، نیازمند بسترهای لازم می‌باشد و بازنگری در قوانین، از مهم‌ترین الزامات تشکیل بازار است. اگر بازار آب، بدون توجه به شرایط دولتی، جوانب اجرایی و زیرساخت‌های لازم و به پیروی از شرایط کشورهای دیگر توسعه یابد، دچار مشکلات اساسی خواهد شد. وابستگی مالکیت حقا به زمین، یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های توسعه و تکامل بازار در ایران می‌باشد که در شرایط موجود از نظر قانونی، امکان تفکیک مالکیت حقا به مالکیت زمین نیز وجود ندارد. از طرف دیگر اکثر نقاط کشور با مشکل کم آبی و افت تراز آب زیرزمینی مواجه است و توسعه بازار آب ممکن است با افزایش برداشت از منابع آب زیرزمینی مشکلات عدیده زیست‌محیطی، اجتماعی و اقلیمی ایجاد کند. بنابراین، برای جلوگیری از پیامدهای منفی (غیرمستقیم) حاصل از تشکیل رسمی بازار، باید نظارت دولتی بر میزان برداشت‌ها وجود داشته باشد. نصب کنتورهای حجمی دقیق می‌تواند نقش مهمی در این نظارت داشته باشد و در مناطقی که کمبود منابع آب بیش‌تر وجود دارد، باید محدودیت‌های قانونی (براساس حجم مبادلات) و جریمه‌های متناسب برای تخطی هر بهره‌بردار وضع شود.

هم‌چنین، بازار آب باید با قوانین و قواعد کافی، روشن، اجرایی، قابل فهم و در عین حال حمایت‌کننده از روح بازار که همان اصل اختیار است، احاطه شوند. به عبارت دیگر، باید یک تعادل در سیاست‌های عمومی بین میزان مداخلات سیاستی در بازار و هزینه مبادلات برقرار باشد. روح حاکم بر ساختار حقوقی آب کشور، مشوق و حمایت‌کننده تشکیل بازار آب است. با این حال برخی از مستندات قانونی هم‌چون مواد ۲۷ و ۲۲ قانون توزیع عادلانه آب وجود دارند که روند مبادله آب را محدود کرده‌اند که برای تشکیل بازار آب کارآمد لازم است با تقویت قوانین تشویقی و اصلاح قوانین بازدارنده، مواردی هم‌چون صدور سند جداگانه و مستقل از زمین برای برداشت‌ها، اصلاح و تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری، تجهیز چاه‌های منطقه به کنتورهای هوشمند و ایجاد تشکلهای آب‌بران زیرزمینی مورد توجه قرار گیرد. هم‌چنین، پیشنهاد می‌شود مواردی هم‌چون لحاظ نمودن معیار کیفیت آب در قیمت‌گذاری بازار، موظف نمودن وزارت نیرو جهت ایجاد تشکلهای مردمی برای نظارت بر تخصیص آب در منطقه و مشارکت در کنترل و یا اعلام وقوع تخلفات و پیش‌بینی الزامات قانونی جهت اختصاص بخشی از حجم مبادلات آب برای جلوگیری از آسیب‌های زیست‌محیطی که در قانون توزیع عادلانه آب مغفول مانده‌اند (خلأهای قانونی)، مورد توجه توجه جدی قرار گیرند. از آنجا که نادیده گرفتن ابعاد اقتصادی مرتبط با بازار آب ممکن است تحلیل‌های حقوقی را ناکارآمد سازد، بنابراین ادامه پژوهش‌ها می‌تواند شامل بررسی ملاحظات اقتصادی حاصل از تشکیل بازار آب نظیر میزان عرضه و تقاضا و ارزش اقتصادی آب در شرایط مبادله باشد. از طرف دیگر، قبل از اجرای هر یک از رویکردهای بازار آب (مانند انتقال آب بین حوضه‌ای)، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای آمادگی در برابر هرگونه مسائل احتمالی باید انجام شود. علاوه بر این، دستیابی به بازارهای آب مؤثر، تنها در جایی امکان پذیر است که نهادها و چارچوب‌های قانونی مرتبط و کاربردی مستحکمی وجود داشته باشد. با توجه به توزیع نابرابر منابع آب ایران، ماهیت فرامرزی آن‌ها و چالش‌های مشترک بین کشورهای منطقه به همراه اهداف منطقه‌ای ادغام و فقرزدایی، بازارهای آب می‌توانند به دستیابی به اهداف منطقه‌ای، مدیریت منابع آب، تخصیص آب به بهترین مصرف (در حوزه‌های صنعتی، شهری و کشاورزی) و بهبود معیشت مردم کمک کنند، اما برای توسعه بازار آب در منطقه باید اصلاحات قانونی و سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی در اولویت سیاست‌گذاری قرار گیرند. در آینده، نیاز است که سیاست‌گذاران بر عوامل خارجی، اطلاعات بازار، ارزش سهام و چارچوب‌های نهادی تمرکز کرده که می‌تواند توسعه بازارهای آب را تسهیل کند.

۶. پی‌نوشت‌ها

1. Demand-Side Management
2. Supply Augmentation
3. The integrated water markets framework
4. Murray-Darling Basin
5. Delivery Share
6. Water Allocation
7. Water-Use License
8. Bulletin Board
9. Double Action
10. Texas
11. California
12. Arizona
13. Colorado
14. Edwards
15. Riparian Law
16. Prior Appropriation Law
17. Guadalquivir River Basin
18. Water Use Associations (WUs)

۷. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

۸. منابع مورد استفاده

- Abolhassani, L., Shahnoushi, N., Rahnama, A., & Rahmati, A. (2019). The role of water market formation in the use of water resources in agriculture (Case study: Mashhad plain). *Agricultural Economics and Development*, 106, 1-30. (In Persian)
- Ahmadi, A., Zulficaripour, M.A., & Nikoei, A. (2018) Refinements and legal considerations of local water market, case study: Isfahan-Borkhar plain. *Iranian Water Resources Research*, 14 (5), 137-148. (In Persian)
- Alarcón, J., & Juana, L. (2016). The water markets as effective tools of managing water shortages in an irrigation district. *Water resources management*, 30(8), 2611-2625.
- Albiac, J., Calvo, E., Kahil, T., & Esteban, E. (2020). The challenge of irrigation water pricing in the Water Framework Directive. *Water Alternatives*, 13(3), 674-690.
- Alexandra, J., & Rickards, L. (2021). The Contested Politics of Drought, Water Security and Climate Adaptation in Australia's Murray-Darling Basin. *Water Alternatives*, 14(3).
- Ann Wheeler, S., & Garrick, D.E. (2020). A tale of two water markets in Australia: lessons for understanding participation in formal water markets. *Oxford Review of Economic Policy*, 36(1), 132-153.
- Bajaj, A., Singh, S.P., & Nayak, D. (2022). Impact of water markets on equity and efficiency in irrigation water use: a systematic review and meta-analysis. *Agricultural Water Management*, 259, 107-182.
- Barlow, M., & Clarke, T. (2002). Who owns water?. *The Nation*, 2(9), 11-14.
- Bauer, C.J. (2012). *Against the current: privatization, water markets, and the state in Chile (Vol. 14)*. Springer Science & Business Media.
- Behloulvand, A., Sadr, S., & Hashemi, S. (2014). Investigating the role of agricultural water markets in pricing and allocation of water resources (Case study: Majn water market). *Iranian Agricultural Economics and Development Research*, 45 (4), 761-773. (In Persian)

- Bjornlund, H., & McKay, J. (2002). Aspects of water markets for developing countries: experiences from Australia, Chile, and the US. *Environment and Development Economics*, 7(4), 769-795.
- Bjornlund, H., Wheeler, S., & Cheesman, J. (2011). Irrigators, water trading, the environment and debt: Buying water entitlements for the environment. *Basin Futures*, 291.
- Bohluvand, H. (2006). *Estimation of agricultural water demand function and study of market mechanism in agricultural water pricing*. Master Thesis, Shahid Beheshti University. (In Persian)
- Bruun, B., Jackson, K., & Lake, P. (2017). *state water plan: Water for Texas*. Texas Water Dept. Board, Austin, TX.
- Chong, H., & Sunding, D. (2006). Water markets and trading. *Annual Review in Environtal Resource*, 31, 239-264.
- Cruse, L., & O'Keefe, S. (2009). The paradox of national water savings: a critique of 'Water for the Future'. *Agenda: A Journal of Policy Analysis and Reform*, 45-60.
- Easter, K.W., & Huang, Q. (2014). *Water markets: how do we expand their use?*. In *Water markets for the 21st century* (pp. 1-9). Springer, Dordrecht.
- European Commission (EC) (2011). Role of water pricing and water allocation in agriculture in delivering sustainable water use in Europe – final report. Project number 11589.
- European Commission (EC) (2012) The role of water pricing and water allocation in agriculture in delivering sustainable water use in Europe. Project number 11589.
- Garrick, D.E., Hernández-Mora, N., & O'Donnell, E. (2018). Water markets in federal countries: comparing coordination institutions in Australia, Spain and the Western USA. *Regional Environmental Change*, 18(6), 1593-1606.
- Garrido, A., Rey, D., & Calatrava, J. (2012). *Water trading in Spain*. Water, agriculture and the environment in Spain: can we square the circle, 205-216.
- Ghorbanian, M., Fassihi Harandi, M., & Merit, A. (2019). 'Social water banking'. *Redefining water governance regimes*, 15 (4), 437-425. (In Persian)
- Goldman, M. (2007). How "Water for All!" policy became hegemonic: The power of the World Bank and its transnational policy networks. *Geoforum*, 38(5), 786-800.
- Grafton, R.Q., Garrick, D., Manero, A., & Do, T.N. (2019). The water governance reform framework: overview and applications to Australia, Mexico, Tanzania, USA and Vietnam. *Water*, 11(1), 137.
- Grafton, R.Q., Horne, J., & Wheeler, S.A. (2016). On the marketisation of water: Evidence from the Murray-Darling Basin, Australia. *Water Resources Management*, 30(3), 913-926.
- Grafton, R.Q., Landry, C., Libecap, G.D., McGlennon, S., & O'Brien, R. (2010). An integrated assessment of water markets: Australia, Chile, China, South Africa and the USA (No. w16203). *National Bureau of Economic Research*.
- Grafton, R.Q., Libecap, G., McGlennon, S., Landry, C., & O'Brien, B. (2020). An integrated assessment of water markets: a cross-country comparison. *Review of Environmental Economics and Policy*.
- Griffin, R.C. (2016). *Water resource economics: The analysis of scarcity, policies, and projects*. MIT Press.
- Hart, B.T. (2016). The Australian Murray–Darling Basin Plan: challenges in its implementation (Part 2). *International Journal of Water Resources Development*, 32(6), 835-852.
- Hearne, R., & Donoso, G. (2014). *Water markets in Chile: are they meeting needs?*. In *Water markets for the 21st century* (pp. 103-126). Springer, Dordrecht.
- Hernández-Mora, N., & Del Moral, L. (2015). Developing markets for water reallocation: Revisiting the experience of Spanish water mercantilización. *Geoforum*, 62, 143-155.
- Howe, C.W.C. (2015). *The development of an efficient water market in northern Colorado, USA*. In *Use of Economic Instruments in Water Policy* (pp. 301-315). Springer, Cham.
- Jackson, S. (2018). Water and Indigenous rights: Mechanisms and pathways of recognition, representation, and redistribution. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 5(6), e1314.

- Jafari, S.A. (2004). Water market approach and its requirements. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 48 (12), 75-105. (In Persian)
- Jefreh, A., & Alizadeh, S. (2009). Investigating the role of the market in the optimal allocation of water resources. *National Economics Quarterly*, 3 (8), 74-89. (In Persian)
- Jiang, M., Webber, M., Barnett, J., Zhang, W., & Liu, G. (2021). Making a water market intermediary: the China Water Exchange. *International Journal of Water Resources Development*, 1-18.
- Keramatzadeh, A., Chizari, A.H., & Sharzehi, G. (2013). Analysis of Economic and Social Impacts of Creation and Development of Water Market in Agriculture (Case Study of Non-Stable Lands of Shirin Darreh Dam in Bojnourd). *Economic research*, 48 (3), 107-128. (In Persian)
- Keramatzadeh, A., Chizari, A.H., & Sharzehi, G. (2016). The Role of Water Market in Determining the Economic Value of Agricultural Water with a Positive Mathematical Planning Approach (Case Study: Downstream Lands of Shirin Darreh Bojnvard Dam). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 5 (26), 62-69. (In Persian)
- Kiani, G., & Bagheri, A. (2012). Investigation of local water markets in Ardabil province. Ardabil Regional Water Company. (In Persian)
- Kiani, G. (2008). *The role of the market in the allocation of water resources, a case study of the insane water market*. Doctoral dissertation, University of Tehran. (In Persian)
- Le Quesne, T., Pegram, G., & Von Der Heyden, C. (2007). *Allocating scarce water*. A primer on water allocation, water rights and water markets.
- Loch, A., Wheeler, S., Bjornlund, H., Beecham, S., Edwards, J., Zuo, A., & Shanahan, M. (2013). *The Role of Water Markets in Climate Change Adaptation*; National Climate Change Adaptation Research Facility, University of South Australia, Gold Coast: Adelaide, Australia.
- Mabhaudhi, T., Mpandeli, S., Nhamo, L., Chimonyo, V.G., Nhemachena, C., Senzanje, A., & Modi, A.T. (2018) Prospects for improving irrigated agriculture in southern Africa: Linking water, energy and food. *Water*, 10(12), 1881.
- Madani, K. (2014). Water management in Iran: what is causing the looming crisis?. *Journal of environmental studies and sciences*, 4(4), 315-328.
- Marston, L., & Cai, X. (2016.) An overview of water reallocation and the barriers to its implementation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 3(5), 658-677.
- Matchaya, G., Nhamo, L., Nhlengethwa, S., & Nhemachena, C. (2019). An overview of water markets in southern Africa: an option for water management in times of scarcity. *Water*, 11(5), 1006.
- Meinzen-Dick, R., & Ringler, C. (2008). Water reallocation: drivers, challenges, threats, and solutions for the poor. *Journal of Human Development*, 9(1), 47-64.
- Nazari, M.R. (2016). Water market in theory and practice: Market thumb and public policy. *Water and sustainable development*, 3 (1), 103-114. (In Persian)
- Nikoei, A., & Najafi, B. (2011). Welfare Effects of Establishing Agricultural Water Market in Iran: A Case Study of Isfahan Irrigation Networks. *Agricultural Economics and Development*, 19 (4), 51-83. (In Persian)
- Palanisami, K. (2009). Water markets as a demand management option: potentials, problems and prospects. Strategic analyses of the national river linking project (NRLP) of India. *Promoting irrigation demand management in India: potentials problems and prospects*, 3, 47-70.
- Palomo-Hierro, S., Gómez-Limón, J.A., & Riesg, L. (2015.) Water markets in Spain: Performance and challenges.
- Prieto, M. (2022). Indigenous Resurgence, Identity Politics, and the Anticommodification of Nature: The Chilean Water Market and the Atacameño People. *Annals of the American Association of Geographers*, 112(2), 487-504.
- Ralph, F.M., & Dettinger, M.D. (2012). Historical and national perspectives on extreme West Coast precipitation associated with atmospheric rivers during December 2010. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(6), 783-790.

- Renwick, M.E., & Archibald, S.O. (1998). Demand side management policies for residential water use: who bears the conservation burden?. *Land economics*, 343-359.
- Sadeghi, H., & Asayesh, H. (2016). Formation of water market from the perspective of Islamic economics. *Quarterly Journal of Islamic Economics and Banking*, 15, 71-92. (In Persian)
- Sadoff, C.W., Hall, J.W., Grey, D., Aerts, J.C.J.H., Ait-Kadi, M., Brown, C., & Wiberg, D. (2015). *Securing Water, Sustaining Growth*. Report of the GWP/OECD Task Force on Water Security and Sustainable Growth.
- Sadr, K. (2003). *The Role of Market Institution and Public Sector in Sustainable Management and Development of Water Sector*, Scientific Report No. 16, Office of Water Economics, Deputy Minister of Planning, Ministry of Energy, Tehran. (In Persian)
- Schwabe, K., Nemati, M., Landry, C., & Zimmerman, G. (2020). Water markets in the Western United States: Trends and opportunities. *Water*, 12(1), 233.
- Segerfeldt, F. (2005). *Water for sale: How business and the market can resolve the world's water crisis*. Cato Institute.
- Tahmasebi, A., & Askari Bazayeh, F. (2017). Water markets and their promises for water demand management. *Journal of Water Management in Agriculture*, 4 (2), 45-52. (In Persian)
- Turner, R.K., Georgiou, S., Clark, R., Brouwer, R., & Burke, J.J. (2004). *Economic valuation of water resources in agriculture: From the sectoral to a functional perspective of natural resource management* (Vol. 27). Food & Agriculture Org.
- Vahedizadeh, S., Forouhar, L., & Karachian, R. (2018). A comparative study of international water market experiences. *Iranian Water Resources Research*, 14 (4), 194-205. (In Persian)
- Varady, R.G., Zuniga-Teran, A.A., Gerlak, A.K., & Megdal, S.B. (2016). Modes and approaches of groundwater governance: A survey of lessons learned from selected cases across the globe. *Water*, 8(10), 417.
- Varghese, S. (2013). *Water governance in the 21st century: lessons from water trading in the US and Australia*. Institute for Agriculture and Trade Policy, 3993-4003.
- Wheeler, S., Bjornlund, H., & Loch, A. (2014). *Water trading in Australia: Tracing its' development and impact over the past three decades*. In *Water Markets for the 21st Century* (pp. 179-202). Springer, Dordrecht.
- Wheeler, S.A., Loch, A., Crase, L., Young, M., & Grafton, R.Q. (2021). *Developing a water market readiness assessment framework*. In *Water Markets*. Edward Elgar Publishing.
- Wheeler, S.A., Schoengold, K., & Bjornlund, H. (2016). *Lessons to be learned from groundwater trading in Australia and the United States*. In *Integrated groundwater management* (pp. 493-517). Springer, Cham.
- Wheeler, S.A., Zuo, A., & Bjornlund, H. (2012). *Selling water for the environment: how sustainable is it for irrigators?*, Doctoral dissertation, WIT Press.
- Yousefi, A, Hassanzadeh, M., & Keramatzadeh, A. (2014). Investigating the welfare effects of market allocation of water resources in the Iranian economy. *Iranian Water Resources Research*, 10 (1), 15-25. (In Persian)
- Zarghami, M., Saffari, N., & Rashidi, M. (2015). *Proposing a suitable structure for organizing and forming a local water market based on global and national experiences, Case study: Esco region*. Regional Water Company of East Azerbaijan. (In Persian)
- Zetland, D. (2021) The role of prices in managing water scarcity. *Water Security*, 12, 100-121.
- Zhuang, W. (2016). Eco-environmental impact of inter-basin water transfer projects: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(13), 12867-12879.
- Zolfagharipoor, M.A., Ahmadi, A., & Nikooei, A. (2019). Development of an inter-sectoral water market framework to promote the economic efficiency of groundwater consumption. *Iranian Water Resources Research*, 16 (1), 332-346. (In Persian)